

Director
Dr. Arq. Daniel Vedoya

Coordinadora
Dra. Arq. Claudia Pilar



ANUARIO DEL ITDAH_u

2025



DIRECTOR

Dr. Arq. Daniel Edgardo Vedoya

COORDINADORA

Dra. Arq. Claudia Pilar

Anuario del ITDAHu

2025

Autores

Daniel Vedoya - Claudia Pilar – Rosanna Morán

Marcelo Barrios D'Ambra - Aníbal Pautazzo - Bruno Dominguez - Luis Vera

Lorena Ledesma - Manuel Cáceres - Andrés Firman - Alexis Gonzales Mayans

Gisela M. Álvarez y Álvarez - Clemente Balangero – Vanina Boccolini

Julio Cesar Borges Nogueira - Cecilia Adriana Coccato

Maria Aida Robledo Palacios - Ana Carla Milan – Vanesa Naón

Febrero de 2026

Vedoya, Daniel Edgardo

Anuario del ITDAHu 2025 / Daniel Edgardo Vedoya. - 1a ed compendiada. -
Corrientes: Ediciones del ITDAHu, 2026.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-48995-9-0

1. Instituto de Investigación. 2. Tecnologías. 3. Técnicas de Construcción. I. Título.
CDD 001.4

Ediciones del ITDAHU

Av. Maipú 228 – (3400) Corrientes (Rep. Argentina)

Diseño de tapa: Claudia Pilar

Impreso por Sistema Gráfico Digital

en el departamento de Publicaciones del Área de Técnicas Educativas del ITDAHu

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Universidad Nacional del Nordeste

Impreso en Argentina

Febrero de 2026



INDICE

PRÓLOGO.....	5
V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE BIOMÍMESIS.....	6
EDICIÓN DE LIBRO	8
INVESTIGACIÓN.....	9
Optimización energética de viviendas sociales en el nordeste argentino: diseño pasivo y generación fotovoltaica como estrategias para la sostenibilidad habitacional.....	9
Barriers to the implementation of distributed photovoltaic generation in the northeast of argentina	23
Universidad y objetivos de desarrollo sostenible: un abordaje desde la enseñanza de la construcción industrializada.....	35
Análisis crítico de la obra The Edge (plp architecture, ámsterdam) aplicando principios de transposición tecnológica.....	50
Hacia un campus solar: intervenciones fotovoltaicas con enfoque arquitectónico y sociocultural en el nordeste argentino	60
La inteligencia artificial de las cosas (AIoT): amalgama entre la inteligencia artificial (ia) y el internet de las cosas (IoT) como metodología para el diseño bioinspirado de arquitectura sostenible	65
Propuesta de patio solar en el parque tecnológico de la unne en corrientes.....	73
Perfiles académicos digitales y su incidencia en la visibilidad científica y el posicionamiento universitario	77
intervenciones fotovoltaicas en campus universitarios. Estrategias de reubicación y diseño en la universidad nacional del nordeste	89
Contenedores marítimos en la arquitectura contemporánea. Un nuevo lenguaje modular de acero	100
Reflexiones sobre la contemporaneidad en la producción de la forma en arquitectura. Corrientes ecológica ambiental, tecnológica, y biomimética.....	106
Rehabilitación energética de viviendas de interes social como estrategia bioinspirada.....	111
Las interfaces espaciales público-privadas en la configuración de la forma urbana contemporánea. Una aproximación inicial en la ciudad de resistencia-chaco.....	116

DOCENCIA.....	122
Colaboración e innovación en la enseñanza de la construcción industrializada: una experiencia interdisciplinaria sostenible.....	122
Aula virtual y herramientas de MOODLE para una evaluación continua en ingeniería	133
Hacia una evaluación auténtica de la tecnología en la arquitectura.....	138
Las visitas de obra y los viajes de estudio en la formación integral de los estudiantes de arquitectura.....	146
Competencias digitales docentes para la virtualización de disciplinas proyectuales. Marco digomedu e instrumento metared.....	152
La inteligencia artificial en la educación superior. Experiencia en el taller de arquitectura.....	157
Juego, incertidumbre y proyecto. Estrategias de innovación creadora en el taller de arquitectura.....	162
De la teoría a la práctica: estrategias didácticas para la formación en sistemas constructivos industrializados.....	169
Descubrir, proyectar, reflexionar. Análisis crítico y aprendizaje de la acción proyectual a través de casos encubiertos.....	176
Transformaciones pedagógicas para la enseñanza del diseño arquitectónico post-pandemia: experiencia en la cátedra arquitectura i.....	184
Explorando estrategias proyectuales: el extrañamiento	190

PRÓLOGO

El Anuario 2025 del ITDAHu (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano) reúne y pone en diálogo una producción académica, científica y pedagógica particularmente significativa, reflejo de un año de intensa actividad institucional.

Los trabajos compilados expresan una mirada integral sobre el diseño y la construcción del entorno construido, abordando problemáticas como la eficiencia energética, la vivienda social, la generación distribuida, las energías renovables, los sistemas constructivos industrializados y la integración de tecnologías emergentes —como la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas— aplicadas a la arquitectura. Estas investigaciones se desarrollan con especial atención al impacto ambiental, la equidad social y la mejora de la calidad de vida en contextos territoriales diversos, particularmente en el Nordeste argentino.

Un rasgo distintivo de esta edición es la inclusión y articulación de los aportes vinculados al V Simposio Internacional de Biomímesis, organizado por el ITDAHu en 2025, que constituyó un espacio de intercambio académico interdisciplinario de alcance internacional. Las reflexiones, debates y producciones surgidas en ese ámbito enriquecen el Anuario, fortaleciendo el diálogo entre ciencia, tecnología, naturaleza y cultura, y reafirmando el compromiso institucional con enfoques bioinspirados y ambientalmente responsables.

Asimismo, el Anuario da cuenta del sostenido compromiso del ITDAHu con la formación de profesionales críticos y socialmente responsables, a través de experiencias pedagógicas innovadoras que promueven la colaboración interdisciplinaria, la evaluación auténtica, la virtualización de los procesos de enseñanza-aprendizaje y la articulación entre docencia, investigación y extensión. Se destacan especialmente los aportes vinculados a la enseñanza de la tecnología y la construcción industrializada, así como al fortalecimiento de las competencias digitales docentes.

Este Anuario es el resultado del esfuerzo colectivo de docentes, investigadores, becarios y estudiantes que integran el ITDAHu, así como de las redes académicas e institucionales construidas a nivel local, nacional e internacional. Confiamos en que esta edición contribuya al intercambio académico, inspire nuevas investigaciones y fortalezca el debate sobre el rol de la arquitectura, la tecnología y la universidad pública en la construcción de un hábitat más sostenible y humano.

Resistencia (Prov. del Chaco), febrero de 2026

Dr. Arq. Daniel Edgardo Vedoya

Director del ITDAHu

V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE BIOMÍMESIS

Entre los días 12, 13 y 14 de noviembre de 2025 se realizó el V Simposio Internacional de Biomímesis, en la sede de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste, de Argentina, de acuerdo a lo resuelto por la Red Internacional, Interuniversitaria e Interinstitucional de estudios sobre Biomimesis (RI3BIOMIMICRY NETWORK), celebrada el día 4 de julio de 2024.

El V Simposio Internacional de Biosíntesis ha sido declarado de interés institucional por Resolución N° 249/24 del Consejo Directivo de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste.

En todas las sesiones participó el Comité Organizador integrado por los docentes Dra. Claudia Alejandra Pilar, Mgter. Rosanna Griselda Morán y Arq. Vanina Boccolini.

Se dio comienzo al evento escuchando las palabras, mediante un vídeo grabado, del Rector de la Universidad del País Vasco (Euskal Herriko Unibertsitatea), Dr. Joxerra Bengoetxea Caballero, Rector de la Universidad del País Vasco.

A continuación, hizo uso de la palabra el Vicedecano de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE, Dr. Carlos Eduardo Burgos, enfatizando la importancia que reviste la realización del V Simposio Internacional de Biomímesis, con sede en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE, agradeciendo tal distinción.

Le siguió en el uso de la palabra el Dr. Hernando Bernal Zamudio, Coordinador de la Red Internacional, Interuniversitaria e Interinstitucional de estudios sobre Biomímesis, quien se refirió al sentido del encuentro y los avances de la Red.

Por su parte, la Dra. Carmen Sanfrancisco Millán, Directora General del Biomimeic Science Institute (BSI), hizo lo propio destacando la importancia y trascendencia del V Simposio Internacional de Biomímesis.

Hizo uso de la palabra el Dr. Arq. Daniel Vedoya en su carácter de organizador responsable y coordinador general del Simposio, como docente e investigador de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE, dando la bienvenida a los asistentes, tanto en forma presencial en el Salón de la Reforma Universitaria 1918 de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, como en modalidad remota en el Aula Virtual, compartiendo los lineamientos generales de las jornadas.

Por último, el Vice- Rector de la Universidad Nacional del Nordeste, Ing. José Leandro Basterra, en representación del Rector de la UNNE, expresó palabras de bienvenida a los asistentes al evento y dio por iniciado el V Simposio Internacional de Biomímesis.

El encuentro se desarrolló de forma híbrida, con actividades presenciales en la ciudad de Resistencia, Argentina, y la participación en línea de ponentes de todo el mundo. A lo largo de las jornadas se presentaron seis conferencias magistrales referidas a diversos temas de interés científico-tecnológico:

- “La ecología, no la tecnología, como principal «modo de producción» de la civilización ecológica”, por la Dra. Freya Mathews, Catedrática emérita de Filosofía Medioambiental de la Universidad Latrobe, de Australia.
- “Inmersiones Sónicas en Paisajes Cinematográficos”, por el artista, investigador y profesor Luca Forcucci, de UBQTLAB.ORG y el Transart Institute, de Italia y Suiza.
- “¿Biomímesis en la economía basada en la biotecnología? Una perspectiva desde la filosofía de la tecnología”, por el investigador postdoctoral Roel Veraart, de la Universidad Wageningen, Países Bajos.
- “Música y naturaleza humana: el lenguaje emocional del arte sonoro”, por la Dra. Margarita Lorenzo de Reizábal, del Centro Superior de Música del País Vasco (MUSIKENE), Presidente de la Asociación Española de Psicología de la Música y la Interpretación Musical (AEPM).
- “La búsqueda de vida en el universo”. Por el Catedrático Emérito Agustín Sánchez Lavega, de la Universidad del País Vasco, y
- “De lo precolombino a la gentrificación: el entretejido de una trama contemporánea”, por la artista y diseñadora Paulina Ortiz Stradtman, de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Se presentaron cuarenta y ocho (48) ponencias de profesionales de diversas disciplinas, provenientes de dieciséis países: Alemania, Argentina, Australia, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, España, Inglaterra, Italia, México, Países Bajos y Perú. Completó el ciclo de ponencias la presentación de trabajos de estudiantes de la Cátedra Organización, Legislación y Gestión Profesional, sobre la problemática: Simulador Profesional - Portfolio 2025. Un enfoque biomimético de la Arquitectura, en tres grupos temáticos: Raíz, Fol y Bioterra.

Complementando el encuentro, en la última jornada se expusieron las distinciones correspondientes al Concurso de Fotografías, organizado y coordinado por la Doctora en Diseño Bioinspirado, Arquitecta Ludovica Rossi

Escuchamos la “Conversación sobre la Convivencia con otras Dimensiones, a cargo del poeta escritor Lecko Zamora, de la comunidad Wichi de la Provincia del Chaco, Argentina, acompañado musicalmente por Adrián Chino Niverio

Como broche final se presentaron los libros: “Fragmentos de un Universo Gaudiniano”, de la Doctora en Diseño Bioinspirado, Arquitecta Ludovica Rossi y “BIOMIMESIS. Naturaleza, Tecnología y Civilización Ecológica del Siglo XXI. Fronteras, Ética y Aplicaciones Disruptivas”, coordinado por los Dres. Hernando Bernal Zamudio y Daniel Edgardo Vedoya, donde se exponen las ponencias y resultados del IV Simposio Internacional de Biomímesis realizado en la ciudad de Barcelona, de la Comunidad Autónoma de Catalunya, España, los días 22, 23 y 24 de noviembre de 2023.

EDICIÓN DE LIBRO



Edición del Libro de Actas del IV Simposio Internacional de Biomímesis realizado en Barcelona, España en 2023.

ISBN 978-987-48995-8-3

230 páginas

Coordinadores: Dr. Hernando Bernal Zamudio y Dr. Daniel Edgardo Vedoya.

INVESTIGACIÓN

OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS SOCIALES EN EL NORDESTE ARGENTINO: DISEÑO PASIVO Y GENERACIÓN FOTOVOLTAICA COMO ESTRATEGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD HABITACIONAL

Bruno N. Dominguez, Claudia Pilar y Luis H. Vera

Ponencia presentada en XLVII Reunión de Trabajo de Energías Renovables y Ambiente. ASADES. La Plata. 28 al 31 de octubre de 2025.

RESUMEN

Este trabajo presenta una propuesta integral de intervención sobre un prototipo de vivienda social en ejecución en la provincia del Chaco (Argentina), enmarcada en el Plan Nachech “Módulos Habitacionales Progresivos”. Esta investigación se centra en el análisis de las viviendas sociales de un barrio estatal desde un punto de vista energético, y propone su optimización a partir de estrategias de diseño bioclimático y la incorporación de sistemas de generación solar fotovoltaica. Para ello, se realizaron simulaciones del consumo eléctrico, modelado 3D y dimensionamiento técnico de un sistema fotovoltaico conectado a red. Los resultados permiten demostrar el impacto de un rediseño arquitectónico en la reducción de la demanda energética, así como la viabilidad técnica de incorporar generación distribuida en viviendas sociales. Se reflexiona, además, sobre la sostenibilidad habitacional desde un enfoque social, ambiental y territorial, considerando tanto las políticas públicas existentes como la necesidad de integrar al usuario en el uso eficiente de los recursos. La propuesta establece el objetivo de contribuir al debate sobre nuevas formas de habitar en contextos de vulnerabilidad energética y expansión urbana en el NEA, articulando diseño, energía y derecho a un hábitat digno y sustentable.

PALABRAS CLAVE

vivienda social, energía solar fotovoltaica, diseño bioclimático, eficiencia energética.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el debate en torno a la sostenibilidad energética y ambiental del hábitat ha cobrado centralidad en el campo del urbanismo y la arquitectura, especialmente frente a los desafíos impuestos por el cambio climático, la urbanización acelerada y la creciente desigualdad en el acceso a servicios básicos. En América Latina, la expansión de las ciudades ha estado históricamente atravesada por procesos de fragmentación socioespacial, informalidad y déficit habitacional, lo que ha condicionado las formas de producción y gestión del hábitat, y ha relegado criterios fundamentales como la eficiencia energética, la resiliencia ambiental y la justicia territorial.

En Argentina, la política habitacional ha estado fuertemente marcada por modelos de producción seriada de vivienda social, ejecutados principalmente por el Estado a través de licitaciones con empresas constructoras. Estos modelos han priorizado la estandarización y la velocidad de ejecución por sobre el diseño contextualizado, lo que ha derivado en unidades habitacionales con bajo desempeño térmico y energético, poco adaptadas a las condiciones climáticas locales y con escasa participación de los usuarios en su configuración espacial (Cámara Argentina de la Construcción, 2016). La revisión de todos estos aspectos desde una mirada ambiental resulta una oportunidad para mejorar la calidad de vida y el acceso equitativo a los recursos energéticos.

El presente trabajo se inscribe en este contexto, proponiendo una mirada crítica e investigativa sobre la sostenibilidad energética de la vivienda social en la región del Nordeste argentino (NEA), tomando como caso de estudio un prototipo habitacional en ejecución en la provincia del Chaco. La investigación se apoya en un marco teórico que articula conceptos como el derecho al hábitat digno, la eficiencia energética en el diseño arquitectónico, el rol de las energías renovables en sectores sociales vulnerables de la comunidad y la necesidad de revisar integralmente las políticas públicas que definen la matriz de producción de vivienda en el país. (Pilar, 2023)

El objetivo general de esta investigación es explorar, desde una perspectiva aplicada, cómo mejorar el desempeño energético y ambiental de la vivienda social en el NEA mediante intervenciones proyectuales integradas. Para ello, se articula una metodología que combina la revisión bibliográfica sistematizada, el análisis del marco técnico-legal, el análisis técnico del prototipo y el estudio climático del sitio, incorporando a la propuesta principios de diseño bioclimático e integrando sistemas fotovoltaicos conectados a red.

Lejos de limitarse a una propuesta técnica, este trabajo busca aportar al debate sobre nuevas formas de habitar que promuevan entornos saludables y energéticamente eficientes, favoreciendo el acceso universal a una vivienda de calidad como parte de una estrategia integral de desarrollo sostenible. En un contexto de transición energética y crisis socioambiental, el desafío de potenciar y reforzar el rol del Estado, los marcos normativos y los instrumentos de diseño, resulta urgente para avanzar hacia una política habitacional inclusiva, y ambientalmente consciente. (Guy, S. & Farmer, G. 2001)

Producción de vivienda social y transición energética en Argentina

La política habitacional argentina ha priorizado históricamente la cantidad de viviendas por sobre su calidad ambiental y eficiencia energética. Este enfoque, centrado en la producción seriada y estandarizada, permitió reducir parcialmente el déficit habitacional, pero evidenció limitaciones en cuanto a confort térmico, adaptabilidad climática y sostenibilidad. En regiones de climas cálido-húmedos como el Nordeste argentino, la reproducción de modelos genéricos sin adecuación bioclimática incrementa el consumo energético y reduce la habitabilidad. Frente a ello, se plantea la necesidad de incorporar criterios de diseño pasivo y estrategias de eficiencia que mejoren el desempeño ambiental de las viviendas, junto con procesos participativos que contemplen las realidades locales y el derecho a un hábitat digno.

El diseño bioclimático ofrece herramientas concretas para construir viviendas socialmente justas y ambientalmente sostenibles. Su integración desde las etapas iniciales del proyecto permite adaptar la arquitectura al clima local, optimizando el confort interior y reduciendo la dependencia de sistemas activos de climatización. En climas cálido-húmedos, las estrategias de ventilación cruzada, control solar y selección de materiales adecuados resultan fundamentales (Gonzalo, 2015). Estas decisiones, además de mejorar la calidad del aire y la habitabilidad, reducen la demanda energética y las emisiones asociadas. Como plantea Vale (2020), el diseño arquitectónico puede actuar como vehículo de resiliencia frente a las crisis energéticas y climáticas, siempre que se oriente desde una lógica de equidad y justicia ambiental.

En este sentido, la incorporación de fuentes renovables, en particular la energía solar fotovoltaica, representa una oportunidad para transformar la vivienda social en un ámbito activo de generación y aprendizaje energético. Dado que más del 90% de la energía disponible en el planeta tiene origen solar (Gonzalo, 2015), su aprovechamiento descentralizado mediante sistemas fotovoltaicos constituye una alternativa viable, especialmente en contextos donde los costos energéticos afectan a los sectores más vulnerables. Este modelo de generación distribuida no solo favorece la autonomía de los hogares, sino que promueve una transición justa hacia un hábitat más equitativo y sostenible. Tal como sostienen Smith y Stirling (2018), las innovaciones sociales y tecnológicas adquieren sentido cuando se articulan con procesos democráticos y comunitarios que fortalezcan la capacidad de las personas para participar en la transformación energética de su entorno.

El sector residencial como actor clave en la transición energética

En el contexto de la transición hacia una matriz energética más sostenible, el sector residencial se consolida como un actor clave por su peso en la demanda y su creciente capacidad de generación. En 2024, representó el 48,3 % del consumo eléctrico total de Argentina (CAMMESA, 2025), superando ampliamente a los sectores comercial e industrial. Este protagonismo se explica por la mayor electrificación de los usos domésticos —como climatización, cocción y agua caliente— y por la intensificación de eventos climáticos extremos que incrementan la demanda energética. Frente a ello, la eficiencia y el uso de fuentes limpias resultan esenciales para reducir la vulnerabilidad de los hogares y el impacto ambiental del parque edilicio.

Paralelamente, las energías renovables ampliaron su participación en la oferta nacional, aportando el 14,5 % de la demanda neta del sistema interconectado (Secretaría de Energía, 2024). La energía solar fotovoltaica lideró el crecimiento, con un aumento interanual del +20,9 % y una producción de 3.941 GWh (Mejor Energía, 2025). En este avance destaca la generación distribuida, impulsada por usuarios residenciales que ya representan el 57 % de la nueva potencia instalada, transformando a las viviendas en espacios activos de producción y autoconsumo energético.

La energía solar, por su modularidad, bajo mantenimiento y adaptación a diversas escalas edilicias, se presenta como la alternativa más viable para contextos periféricos y de alta radiación solar, como el Nordeste argentino (Pilar, 2023). La expansión de la

potencia solar instalada —que alcanzó 1.673 MW en 2024— refleja no solo un crecimiento cuantitativo, sino también una consolidación del modelo descentralizado. Este proceso confirma que la transición energética no depende exclusivamente de grandes infraestructuras, sino también de la incorporación progresiva de soluciones accesibles y replicables en el ámbito residencial, donde la vivienda social emerge como un espacio estratégico para impulsar la autonomía y la sostenibilidad energética.

Condiciones climáticas del NEA y desafíos para la arquitectura sustentable

El Nordeste Argentino (NEA), y particularmente la provincia del Chaco, presenta condiciones climáticas exigentes que impactan directamente en la configuración del hábitat residencial. El clima cálido-húmedo de la región se caracteriza por veranos extensos, con temperaturas máximas promedios superiores a los 33 °C en enero, y niveles elevados de humedad ambiental. En contraste, los inviernos son más moderados, aunque las mínimas pueden descender por debajo de los 2 °C en las noches más frías de julio (WeatherSpark, 2025). Esta amplitud térmica, junto con una creciente demanda social de confort térmico, genera una fuerte presión sobre los sistemas de climatización residencial. Frente a este escenario, la arquitectura no puede depender exclusivamente de tecnologías activas —como aires acondicionados o calefactores eléctricos—, sino que debe avanzar hacia una integración efectiva de estrategias pasivas de diseño que reduzcan la carga térmica y el consumo energético.

Asimismo, la región cuenta con un alto potencial de aprovechamiento solar: la radiación global promedio anual ronda los 5,4 kWh/m²/día, posicionando al NEA como una de las zonas más favorables del país para la implementación de sistemas de energía renovable a escala doméstica, ya sea a través de paneles fotovoltaicos o termotanques solares. Estas condiciones requieren pensar en una arquitectura sensible al contexto, comprometida ambientalmente desde su concepción proyectual. Ello implica viviendas correctamente orientadas, con envolventes térmicamente eficientes e incorporación de tecnologías de generación eléctrica a través de energías renovables.

En este marco, el diseño sustentable no constituye una opción complementaria, sino una necesidad urgente que debe ser incorporada como principio rector del hábitat residencial, en especial en la vivienda social. Tal como sostienen Gonzalo (2015) y Pilar (2023), la articulación entre estrategias pasivas y tecnologías activas permite reducir significativamente la demanda energética, aumentar el confort térmico y avanzar hacia una justicia energética territorial. Por lo tanto, promover una arquitectura bioclimática y energéticamente eficiente no solo mejoraría la calidad de vida de los habitantes y reduciría costos de consumo, sino que también contribuirá a descomprimir la red eléctrica durante los picos estacionales, a reducir la dependencia de fuentes fósiles y a construir ciudades más resilientes frente a los desafíos ambientales de la actualidad.

RESULTADOS OBTENIDOS

Uno de los primeros pasos de esta investigación fue la construcción de un marco teórico que articula los conceptos centrales de la arquitectura sustentable, el diseño bioclimático, la eficiencia energética en la escala residencial, las tecnologías de energías renovables y la noción de transición energética justa. Este marco, elaborado

a partir de la revisión de bibliografía especializada y documentos técnicos, constituye una base conceptual transferible para futuras investigaciones y desarrollos proyectuales en contextos similares. El análisis incluyó un diagnóstico actualizado del panorama energético argentino, con especial atención a la región del NEA, caracterizada por una alta radiación solar y una creciente vulnerabilidad energética en sectores populares.

En el campo de los estudios sobre eficiencia energética en la vivienda social argentina, diversas investigaciones han priorizado la cuantificación del comportamiento térmico a través de indicadores técnicos de la envolvente —como la transmitancia térmica, el factor de forma o la carga de refrigeración estacional— (Michaux, 2023). Los estudios centrados en la evaluación post-constructiva del desempeño térmico constituyen un aporte esencial al conocimiento técnico sobre la vivienda social. El presente trabajo amplía esta perspectiva al incorporar el enfoque proyectual como instancia anticipatoria, donde las decisiones de diseño se convierten en herramientas de eficiencia energética y sostenibilidad social. De esta manera se adopta un enfoque exploratorio de carácter proyectual, que integra las dimensiones técnica, morfológica y social desde la instancia de diseño. En lugar de limitarse a medir la eficiencia de un modelo construido, se busca anticiparla mediante estrategias pasivas, modelado digital y simulaciones energéticas simplificadas orientadas a fundamentar decisiones arquitectónicas. Este posicionamiento complementa los aportes de Michaux (2023), trasladando el foco desde la evaluación ex post hacia la generación de herramientas proyectuales aplicables en contextos de vivienda social del Nordeste argentino.

En cuanto al caso de estudio, se realizó un análisis técnico y arquitectónico integral del prototipo de vivienda social (figura 1) emplazado en Colonia Popular, Chaco, perteneciente a la licitación privada n° 15/2025 bajo el marco del “Convenio De Colaboración Institucional Entre El Ministerio De Desarrollo Humano Y El Instituto Provincial De Desarrollo Urbano Y Vivienda De La Provincia Del Chaco”. El conjunto habitacional analizado está compuesto por diez viviendas de igual tipología, dispuestas en los cuatro lados perimetrales de una manzana. Si bien esta disposición homogénea y repetitiva responde a criterios de economía de escala y estandarización de procesos constructivos —frecuentes en la producción pública de vivienda— presenta limitaciones desde el punto de vista del diseño climático y el comportamiento térmico. Este análisis evidenció la omisión en la adecuación bioclimática del modelo, especialmente en relación con su orientación, su diseño de envolvente, su comportamiento térmico pasivo y su equipamiento energético. El diagnóstico permitió identificar las principales causas de su alta dependencia de sistemas activos de climatización, especialmente en verano.



Figura 1: Detalle Arquitectónico de Caso de Estudio Seleccionado, Módulos habitacionales progresivos en Colonia Popular, Chaco. Fuente: Instituto Provincial de Desarrollo Urbano y Vivienda (IPDUV).

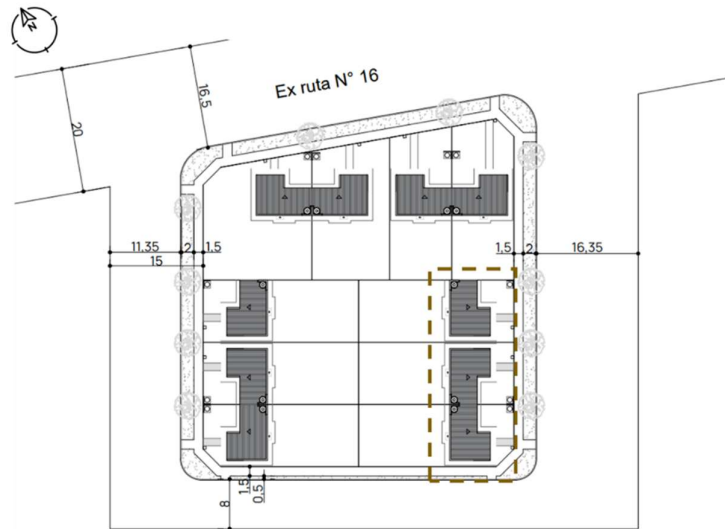


Figura 2: Esquema de Indicación de Caso de Estudio Específico Dentro del Programa de Ejecución de los Módulos Habitacionales. Fuente: Elaboración Propia en base a Pliego Licitatorio.

El análisis de este sector de la manzana revela un prototipado rígido de las viviendas, sin adaptaciones específicas según orientación y posición en el lote, constituye una debilidad del proyecto urbano-arquitectónico, donde un grupo de unidades funcionales se encuentran en condiciones de orientación menos favorables que otras (ver figura 2). Las unidades cuyas fachadas principales se encuentran orientadas hacia el sureste, las cuales son tomadas como objeto de estudio en el presente trabajo), muestran mayores vulnerabilidades térmicas, tanto por su exposición solar como por la carencia de aberturas estratégicas, protecciones pasivas y envolventes térmicamente eficientes. Esta situación confirma la necesidad de repensar los modelos de vivienda social desde un enfoque más sensible al contexto climático y orientado al diseño térmico pasivo. El punto de partida para el desarrollo de la propuesta de optimización de la vivienda en estudio fue la documentación técnica oficial del proyecto, provista por el organismo responsable de la licitación de dicho conjunto de unidades funcionales, en el cual se detallan las especificaciones tecnológicas y se aprecian las características espaciales y funcionales de la misma (ver figura 3).

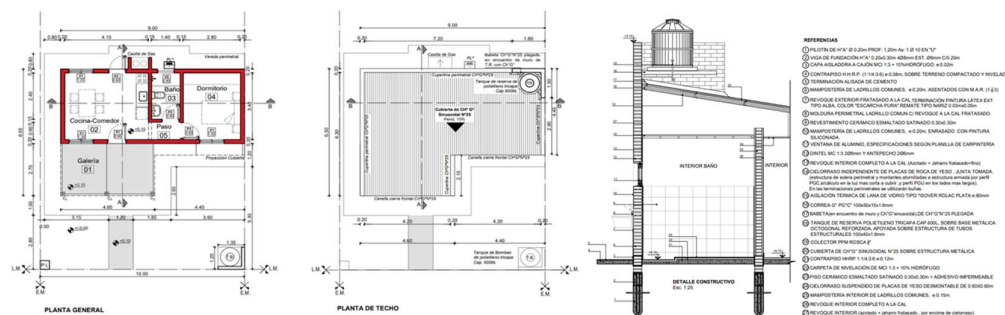


Figura 3: Documentación Técnica del Prototipo Analizado. Fuente: Instituto Provincial de Desarrollo Urbano y Vivienda (IPDUV).

El sistema constructivo de los módulos habitacionales responde a criterios de economía, simplicidad y rápida ejecución, propios de la vivienda social. La estructura se compone de cimientos de pilotines y vigas de encadenado de hormigón armado, con muros de ladrillo macizo revocados en ambas caras. Esta configuración otorga una elevada masa térmica que permite retardar la transmisión del calor, aunque la ausencia de aislación o cámaras de aire genera una transmitancia elevada y acumulación térmica en el interior durante los días cálidos. La cubierta, conformada por chapa galvanizada sobre estructura metálica liviana y cielorraso suspendido de placas de yeso con cámara de aire no ventilada, presenta baja inercia térmica y se constituye como el principal punto de ganancia solar, ya que la chapa metálica transmite rápidamente el calor hacia el interior. Las aberturas de aluminio con vidrios simples, sin ruptura de puente térmico, intensifican esta condición al permitir la entrada directa de radiación y ofrecer baja resistencia al flujo de calor.

En conjunto, estos factores explican el bajo desempeño térmico del prototipo, que tiende a registrar temperaturas internas elevadas durante gran parte del día. La eficiencia de la vivienda depende, por tanto, de una envolvente básica poco adaptada al clima cálido-húmedo del NEA, lo que limita el confort y la eficacia de las estrategias pasivas disponibles.

A partir de este diagnóstico, se desarrolló una propuesta de rediseño del prototipo, basada en la incorporación de estrategias de diseño pasivo y también se tuvo en cuenta uno de los principales fundamentos de la propuesta, la dinámica evolutiva, que caracteriza a este tipo de viviendas sociales, donde la unidad base es generalmente ampliada por los propios habitantes con el paso del tiempo. Frente a esto, se propone que el organismo adjudicatario incorpore planos de ampliación proyectual en la documentación entregada, guiando al usuario en un proceso de crecimiento ordenado y eficiente desde el punto de vista ambiental como se demuestra en la figura 4. Esto permite evitar ampliaciones improvisadas que obstruyan ventilaciones y generen espacios mal orientados lo cual aumentaría inevitablemente la demanda energética.

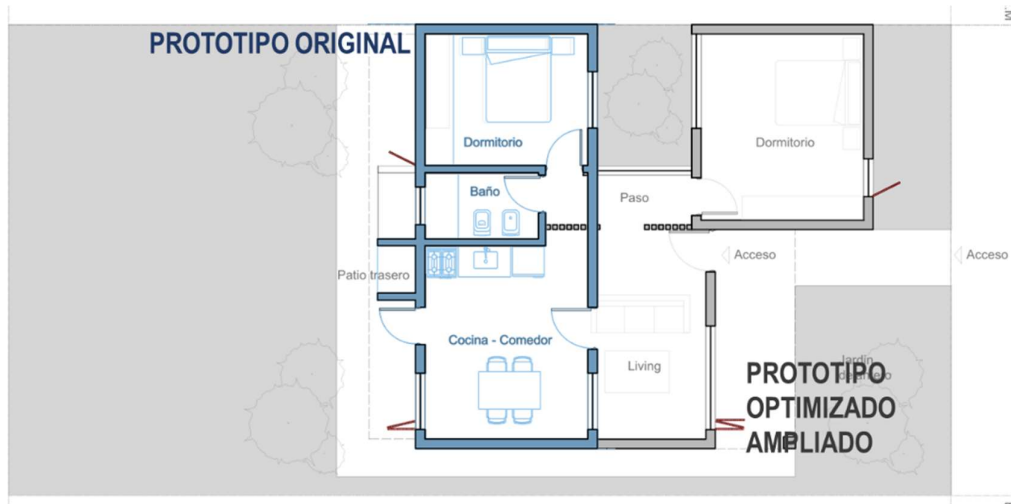


Figura 4: Esquema de Propuesta de Prototipo Optimizado Ampliado en Comparación al Módulo Original Estudiado. Fuente: Elaboración Propia.

En términos de diseño, se propone una redistribución de las aberturas, aumentando sus dimensiones y permitiendo la ventilación cruzada en todos los locales. Estas aberturas se acompañan con pantallas solares móviles de madera dispuestas verticalmente, que filtran la radiación directa sin obstruir la ventilación ni la iluminación natural. A nivel del entorno inmediato, se incorpora vegetación caducifolia en posiciones estratégicas frente a las fachadas más expuestas, lo que permite sombrear la envolvente durante el verano y favorecer la captación solar en invierno, regulando así la temperatura interior de manera natural. Se propone reemplazar las carpinterías simples por ventanas con doble vidriado hermético (DVH), mejorando considerablemente la resistencia térmica de los vanos y reduciendo las pérdidas de calor y las ganancias indeseadas. Las envolventes exteriores —muros y cubierta— se tratan con colores claros, que aumentan el albedo superficial y reducen la absorción de radiación solar, minimizando el sobrecalentamiento de los paramentos en verano. Además, se prevé la ventilación de la cámara de aire del ciellorraso, incorporando aberturas superiores que permiten evacuar el aire caliente acumulado bajo la chapa, uno de los principales problemas en este tipo de soluciones constructivas.

La incorporación de aleros con una proyección mínima de 50 cm sobre las fachadas más expuestas complementa el sistema de protección solar, bloqueando la radiación directa durante las horas de mayor intensidad sin interferir con el ingreso de luz difusa. Esta dimensión se definió en función de la latitud del sitio (27° S) y del ángulo solar crítico para los meses de verano, asegurando sombra completa en el horario de mayor asoleamiento y permitiendo la ganancia térmica pasiva en invierno. Estas estrategias, en conjunto, reducen significativamente la necesidad de climatización artificial, contribuyendo a mejorar la eficiencia energética del conjunto (ver figura 5).

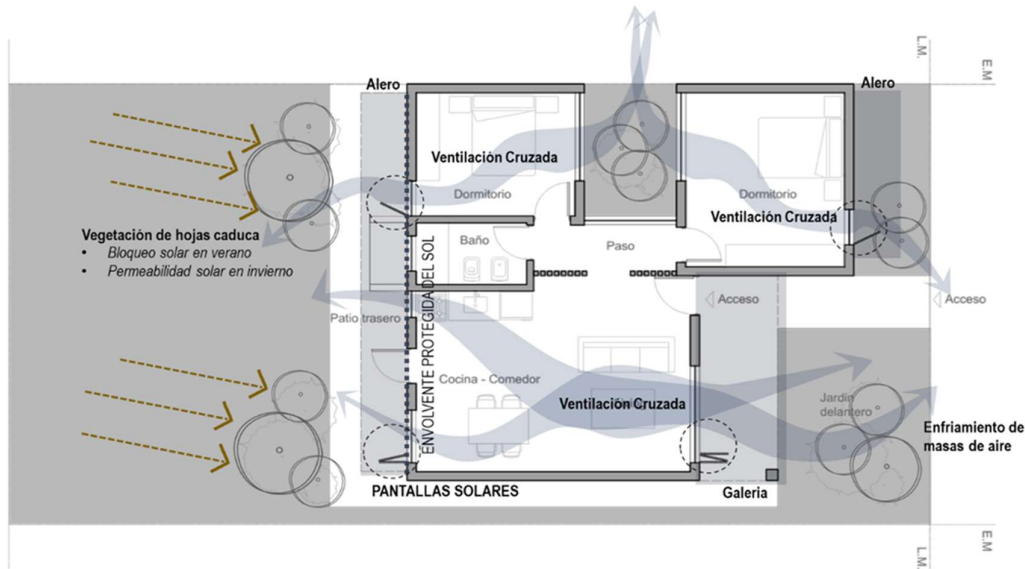


Figura 5: Esquema de Estrategias de Diseño Bioclimático del Prototipo Optimizado.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 6: Detalle Arquitectónico 3D de La Propuesta de Prototipo Optimizado con Incorporación del Sistema de Generación de Energía Eléctrica a Partir de Energía Solar. Fuente: Elaboración Propia.

La propuesta identifica una oportunidad significativa en la incorporación de estrategias de diseño adaptativas que respondan a la orientación específica de cada vivienda dentro de la manzana. Al considerar las particularidades de la exposición solar y las condiciones climáticas locales, es posible optimizar el confort térmico durante todo el año. Las unidades con fachadas orientadas al sudeste pueden beneficiarse de soluciones proyectuales que gestionen adecuadamente la radiación solar intensa en verano y favorezcan las ganancias térmicas en invierno. Este enfoque promueve un modelo de sustentabilidad fundamentado en la contextualización bioclimática,

integrando la orientación, el entorno inmediato y la variabilidad climática local en el proceso proyectual. De este modo, se potencia el desarrollo de un hábitat eficiente, saludable y equitativo, capaz de atender de manera precisa las necesidades particulares de sus habitantes y las características del lugar.

Posteriormente, se desarrolló una propuesta de incorporación de un sistema de generación de energía fotovoltaica conectado a red, que se ubica en la cubierta de la unidad funcional como se demuestra en la figura 6, cuya dimensión técnica fue definida a partir de simulaciones digitales del consumo estimado, en base a la documentación específica del objeto arquitectónico, el cual se detalla en la tabla 1.

CONSUMO ENERGETICO PROTOTIPO ORIGINAL

Ambiente	Equipamiento estimado	Cant.	Potencia (W)	Hs/día	Días/mes	Consumo mensual (kWh)
Cocina-Comedor	Lámpara bajo mesada	1	15	4	30	1,8
	Lámpara colgante comedor	1	20	4	30	2,4
	Heladera (clase media)	1	200	24	30	144
	Ventilador de techo	1	80	10	30	24
	Aire acondicionado (verano)	1	1500	6	30	270
	Termotanque eléctrico (invierno)	1	1200	2	30	72
Dormitorio	Lámpara de techo	1	10	3	30	0,9
	Ventilador de techo	1	80	8	30	19,2
	Aire acondicionado frío-calor	1	1500	6	30	270
Baño	Lámpara	1	10	2	30	0,6
Lavadero	Lavarropas	1	500	1	15	7,5
General	Electrobomba	1	300	1	30	9
TOTAL VERANO						~600 kWh
TOTAL INVIERNO						~400 kWh

Tabla 1: Estimación de consumo energético mensual del prototipo original implementado. Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados de la simulación energética permiten identificar un perfil de consumo característico en las viviendas sociales del Nordeste argentino, con una marcada estacionalidad asociada al uso intensivo de equipos de refrigeración durante el verano. El aire acondicionado se consolida como el principal consumidor eléctrico, seguido por el uso continuo de la heladera y la electrobomba de agua, configurando una demanda significativa incluso en hogares considerados de bajo consumo. Este comportamiento evidencia que la eficiencia energética no depende únicamente de los artefactos, sino también de factores arquitectónicos estructurales —como la orientación, la ventilación, el aislamiento y las protecciones solares— que inciden directamente en la necesidad de recurrir a sistemas activos para alcanzar el confort térmico. La ausencia de estrategias pasivas de diseño y la tendencia a la expansión informal de las viviendas refuerzan esta dependencia, especialmente en contextos de infraestructura urbana

limitada. En este marco, la integración de sistemas fotovoltaicos aparece no solo como una oportunidad técnica de mitigación ambiental, sino como una herramienta de justicia energética, capaz de reducir la vulnerabilidad económica de las familias y mejorar su autonomía. Este diagnóstico constituye, por tanto, la base para el dimensionamiento de sistemas solares, articulando datos de consumo, condiciones climáticas y hábitos de uso en una propuesta integral orientada a la eficiencia y la sustentabilidad del hábitat social.

CONSUMO ENERGETICO PROTOTIPO OPTIMIZADO

Ambiente	Equipamiento estimado	Cant.	Potencia (W)	Hs/día	Días/mes	Consumo mensual (kWh)
Cocina-Comedor Living	Lámpara bajo alacena	1	10	3	30	0,9
	Lámpara colgante comedor	1	15	3	30	1,35
	Heladera eficiente (clase A)	1	120	24	30	86,4
	Ventilador (uso moderado)	1	60	6	30	10,8
	Aire acondicionado (uso reducido)	1	1200	2	20	48
	Termotanque	1	400	1	30	12
Dormitorio 1	Lámpara de techo	1	8	2	30	0,48
	Ventilador de techo	1	60	5	30	9
Dormitorio 2	Lámpara de techo	1	8	2	30	0,48
	Ventilador de techo	1	60	5	30	9
	Aire acondicionado (uso reducido)	1	1200	2	20	48
Baño	Lámpara	1	8	2	30	0,48
Lavadero	Lavarropas eficiente	1	400	1	15	6
General	Electrobomba eficiente	1	200	1	30	6
TOTAL VERANO						~350 kWh
TOTAL INVIERNO						~250 kWh

Tabla 2: Estimación de consumo energético mensual del prototipo optimizado. Fuente: Elaboración Propia.

La simulación del consumo energético del prototipo optimizado permitió evaluar el impacto de las estrategias proyectuales aplicadas sobre la eficiencia de la vivienda. El análisis se realizó considerando el uso realista de artefactos domésticos esenciales distribuidos en los distintos ambientes, diferenciando el comportamiento estacional para verano e invierno, dado el carácter cálido-húmedo del clima del Nordeste argentino. Se contemplaron equipos básicos como heladera, iluminación LED, ventiladores, televisores, microondas, lavarropas, aire acondicionado, bomba de agua y pequeños electrodomésticos, además de una ampliación futura con un segundo equipo de refrigeración, en coherencia con la evolución progresiva de la vivienda social. Los resultados evidencian una reducción significativa del consumo eléctrico en comparación con el prototipo original, especialmente en los rubros de climatización e iluminación. Estas medidas permiten proyectar un consumo promedio de 350

kWh/mes en verano y 250 kWh/mes en invierno, valores sensiblemente inferiores a los de viviendas sin criterios bioclimáticos, los cuales se pueden observar en la tabla 2. Los resultados obtenidos constituyen la base técnica para el dimensionamiento de un sistema fotovoltaico que permita compensar parte de la demanda y avanzar hacia una mayor autonomía energética del conjunto habitacional.

De la estimación del consumo se obtuvo un valor de consumo anual de 3850 kWh/año por unidad funcional, sobre esta base, se propuso un sistema que podría complementar el consumo eléctrico de manera sustentable, favoreciendo la transición energética a escala doméstica. El sistema diseñado consta de seis (6) módulos fotovoltaicos marca Jinko Solar, modelo Tiger Pro JKM545M-72HL, con una potencia unitaria de 545 Wp, alcanzando una potencia instalada total de 3,27 kWp. Los paneles se instalarán de forma coplanar sobre la cubierta inclinada de la vivienda, con una pendiente de 15° y orientación hacia el sureste. Los módulos se conectan en serie para conformar una única rama, dimensionada según los parámetros de voltaje y corriente del inversor GoodWe Technologies Co. Modelo GW3000D-NS, un equipo monofásico on-grid, apto para sistemas residenciales sin acumulación. Además, se proyecta una segunda etapa de intervención, que contempla la incorporación de seis (6) módulos adicionales del mismo modelo (ver figura 7), duplicando la capacidad instalada hasta alcanzar 6,54 kWp, lo que permitiría lograr un nivel de autoabastecimiento cercano al 80%.

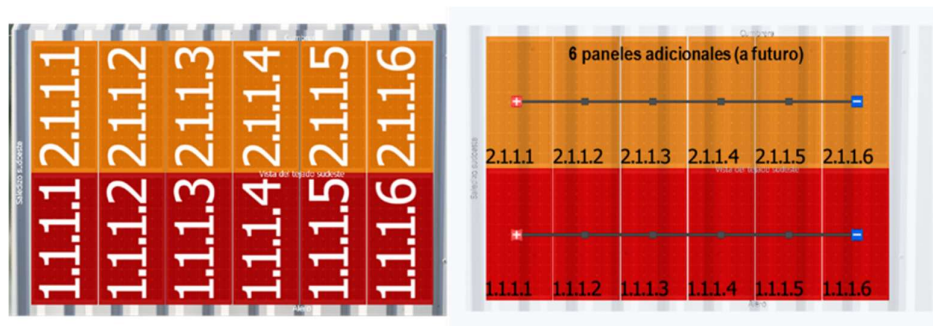


Figura 7: Esquema de Conexión Módulos Fotovoltaicos: Elaboración Propia a Partir de Simulación en Programa PVSol.

La simulación arrojó una producción anual estimada de 1.600 kWh, lo que representa una cobertura del 40% del consumo eléctrico total de la vivienda. Este porcentaje implica una reducción significativa de la energía demandada a la red pública, como puede observarse en la figura 8, con el consiguiente ahorro económico para el usuario, lo cual resulta particularmente relevante en contextos de vulnerabilidad energética, donde el acceso continuo y asequible a la energía constituye un factor clave para la calidad de vida.

Como se plantea en el marco teórico, la incorporación de sistemas de generación distribuida basados en fuentes renovables, especialmente en sectores residenciales con infraestructura eléctrica débil, no sólo contribuye a la eficiencia energética, sino que promueve una mayor equidad en el acceso a tecnologías limpias. En ese sentido, la propuesta busca no solo resolver aspectos técnicos, sino también democratizar el

acceso a la energía solar fotovoltaica, integrando criterios de sostenibilidad ambiental, justicia energética y mejora de las condiciones habitacionales.

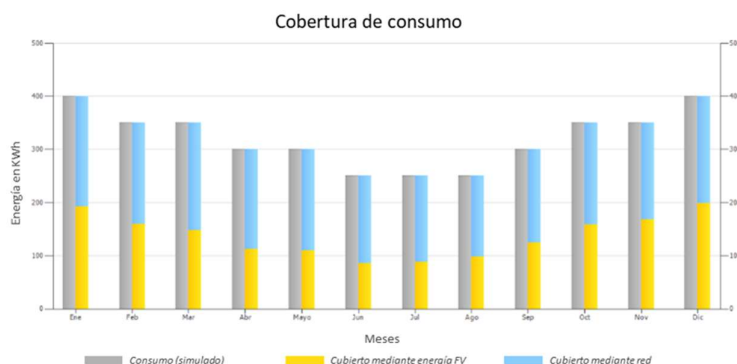


Figura 8: Esquema de Coberturas del Consumo Mediante Red Municipal y Energía Solar. Fuente: Elaboración Propia a Partir de Simulación en Programa PVsol.

CONCLUSIONES

El presente proyecto se enmarca en la necesidad de optimizar los prototipos habitacionales estatales desde una perspectiva integral que articule eficiencia energética, diseño arquitectónico y compromiso ambiental. En este contexto, la vivienda social es reconocida como un dispositivo fundamental en la construcción del hábitat en el Nordeste Argentino, cuya relevancia trasciende la mera función habitacional para constituirse en un componente esencial del bienestar y la calidad de vida de sus habitantes. Por ello, resulta imperativo repensar estos modelos mediante lógicas proyectuales que sean sensibles y adaptativas a las particularidades del contexto climático, social y ambiental de la región. Este planteo condujo al análisis de un modelo constructivo vigente, que derivó en su reformulación arquitectónica a partir de la incorporación de criterios de diseño bioclimático orientados a optimizar el confort térmico y la eficiencia energética de las viviendas. Paralelamente, se propuso la integración de un sistema solar fotovoltaico conectado a red como solución tecnológica que permite mejorar el desempeño energético de las unidades habitacionales sin que ello implique un incremento significativo en los costos, garantizando así la accesibilidad económica. El objetivo final de esta intervención es transformar la vivienda social de un espacio pasivo de consumo energético en un nodo activo y contribuyente dentro del sistema energético local, aportando así a la autonomía energética.

El proceso incluyó un análisis energético basado en simulaciones a partir del consumo estimado según los artefactos previstos en el pliego técnico, debido a la ausencia de datos de consumo reales por encontrarse el proyecto en etapa ejecutiva. El uso de herramientas digitales de modelado y simulación energética permitió eficientizar el proceso metodológico, al integrar en una misma instancia la representación espacial, la estimación de consumo y la evaluación comparativa de alternativas fotovoltaicas. De este modo, las simulaciones se consolidaron como un recurso de apoyo proyectual y de validación técnica en las etapas de diseño. Este estudio también aportó un análisis crítico sobre el abordaje vigente de las políticas públicas en materia habitacional,

particularmente en lo referente a la dimensión energética y sustentable del hábitat, identificando áreas estratégicas de mejora tanto en la planificación urbana, el diseño proyectual de viviendas sociales y en el papel de la gestión institucional, con el fin de potenciar la eficacia y el impacto de dichas políticas.

REFERENCIAS

- Cámara Argentina de la Construcción. (2016). Vivienda social sostenible. CAC, Buenos Aires.
- CAMMESA. (2025). Resumen anual 2024. En Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. Recuperado de <https://cammesaweb.cammesa.com> [consulta: 6 de julio de 2025].
- Gonzalo, G. E. (2015). Manual de arquitectura bioclimática y sustentable. Ediciones Sustentables, Buenos Aires.
- Guy, S. & Farmer, G. (2001). Reinterpreting sustainable architecture: The place of technology. *Journal of Architectural Education*.
- Instituto Provincial de Desarrollo Urbano y Vivienda (IPDUV). (s.f.). Sitio web institucional. En IPDUV. Recuperado de <https://ipduv.chaco.gob.ar/> [consulta: 6 de julio de 2025].
- Mejor Energía. (2025, 31 enero). Las renovables cerraron el 2024 con nuevo récord y esperan condiciones para sostener el desarrollo. En Mejor Energía. Recuperado de <https://mejorenergia.com.ar> [consulta: 6 de julio de 2025].
- Michaux, C. M. (2023). Metodología de evaluación diacrónica de la eficiencia energética en los procesos de ampliación residencial. Caso de estudio: viviendas IPV. III Simposio Internacional de Doctorandos en Desarrollo Urbano Sustentable en Latinoamérica y el Caribe, Universidad Nacional de San Juan.
- Pilar, C. A. (2023). Intervenciones fotovoltaicas en barrios de viviendas (1ª ed. adaptada). Ediciones del ITDAHu, Corrientes.
- Secretaría de Energía. (2024). Síntesis MEM – septiembre 2024. En Gobierno de la República Argentina. Recuperado de <https://argentina.gob.ar> [consulta: 6 de julio de 2025].
- Smith, A. & Stirling, A. (2018). Innovation, sustainability and democracy: An analysis of grassroots contributions. *Journal of Self-Governance and Management Economics*,
- Vale, B. (2020). Architecture and resilience: Intersections between design, sustainability and social justice. En D. Chandler & J. Coaffee (Eds.), *The Routledge Handbook of International Resilience* (pp. 321–336). Routledge, Londres.
- WeatherSpark. (2025). Clima promedio en Resistencia, Chaco. En WeatherSpark. Recuperado de <https://es.weatherspark.com> [consulta: 6 de julio de 2025].

BARRIERS TO THE IMPLEMENTATION OF DISTRIBUTED PHOTOVOLTAIC GENERATION IN THE NORTHEAST OF ARGENTINA

**Luis H. Vera, Lorena Ledesma, Claudia Pilar, Manuel Cáceres,
Andrés Firman y Alexis Gonzales Mayans**

Ponencia presentada en Solar World Congress 2025.

Del 4 al 7 de November in Fortaleza, Brazil.

ABSTRACT

This paper explores why distributed generation from photovoltaic systems has not evolved significantly in Argentina, particularly in the northeastern region, despite its high solar potential, reduced costs, and available technological advances. Through interviews and surveys of residential users, public officials, and installers, this paper analyzes 70 houses in a neighborhood in the city of Resistencia in the Chaco province to determine the level of knowledge, perceptions, and causes that explain the low adoption of these technologies. The study reveals the complex interaction of social, cultural, economic, technical, and energy factors hindering the development of distributed generation. The study identifies weak articulation between institutional and private actors and a widespread perception that energy is the State's exclusive responsibility. Thus, the barriers to the development of distributed generation in northeastern Argentina have not changed since the Distributed Generation Law was enacted.

KEYWORDS: Distributed Generation, Photovoltaic Energy, Sustainable Development.

INTRODUCTION

The transition to clean and renewable energy sources is a strategic priority at the global level. In this context, on-grid photovoltaic systems have become increasingly important in Latin America. This growth is driven by three main factors: sustained increases in electricity prices, reduced costs of photovoltaic technology, and public policies that promote self-consumption. This type of solution, known as distributed generation (DG), enables users to produce their own electricity, reduce their dependence on the grid, and promote a cleaner, more decentralized energy matrix.

However, since 2006, the Argentine government has prioritized the development of centralized renewable energy generation, especially through programs such as RenovAr and the MATER market (Barrera, Sabbatella and Serrani, 2022), which benefit large generators. These policies have focused on public tenders and long-term contracts, ignoring distributed generation, which has experienced slow development with little financial support.

In countries with high energy demand, such as Brazil, Mexico, and Argentina, the adoption of photovoltaic solar energy has progressed at different levels. Brazil and

Mexico have positioned themselves with significant shares of distributed generation (DG) in their total photovoltaic (PV) installed capacity, 66% and 35%, respectively (CONUEE, 2025; ABSOLAR, 2025). According to the latest available data, Argentina accounts for just 3.4% of installed photovoltaic capacity in the form of distributed generation, amounting to 0.066 GW out of a total of 1.95 GW (CAMMESA, 2025). This difference exists despite the existence of a specific regulatory framework since December 2017: Law 27.424 on the Regime for the Promotion of Distributed Renewable Energy Generation Integrated to the Public Electricity Grid.

Silveira et al (2024) have carried out a comparative analysis of photovoltaic (PV) energy policies in Spain, Germany, and Brazil from 2000 to 2022. It aims to identify the factors influencing PV deployment and efficiency to derive policy recommendations for enhancing solar capacity. The analysis reveals starkly contrasting outcomes driven by policy stability. Germany's success is attributed to its consistent and predictable Feed-in Tariff (FIT) policy, which featured gradual, pre-announced reductions. This stability fostered market confidence, leading to sustained growth and making Germany a global leader in PV adoption. In contrast, Spain experienced a dramatic boom-and-bust cycle due to abrupt and retroactive policy changes, which shattered investor confidence and caused a collapse of its domestic PV industry.

Brazil represents a more recent, successful case. Despite a late start, it achieved exponential growth in installed capacity by implementing a net-metering system (Normative Resolution 482/2012) and later establishing a robust legal framework (Law 14.300/2022). A critical element of this success was the initial adoption of a pure net metering scheme, where the energy injected into the grid is valued at the same retail price as the energy consumed. This mechanism creates a simple and financially attractive credit for the prosumer, significantly improving the return on investment and stimulating market adoption. A key to Brazil's success has been incorporating the principle of legal certainty, offering long transition periods for existing consumers to avoid the market shocks seen in Spain. Brazil has emerged as a case study for successfully integrating distributed generation, specifically photovoltaics, into national social policy. The Brazilian governmental program "Minha Casa, Minha Vida" (MCMV) played an important role in achieving this goal (Dantas et al., 2022).

In stark contrast to Brazil's integrated model, Argentina's journey with solar DG has been characterized by policy volatility and a lack of sustained, nationwide integration. Crucially, Argentina's regulatory framework (Law 27.424) adopted a net billing model from the outset. Under this scheme, the energy injected into the grid is valued at a much lower wholesale market price, while the energy consumed is purchased at the full retail rate, which includes distribution, taxes, and subsidies (Figure 1). This significant price differential drastically reduces the economic value of the energy surplus for the prosumer, extending the payback period and diminishing the financial appeal of the investment. This billing structure has been identified as one of the fundamental elements that limited the take-off of distributed generation in the country. A 2021 analysis of the Argentine DG market highlighted the challenges, noting that "the absence of stable economic rules and accessible credit lines has severely limited the diffusion of distributed photovoltaic generation, confining it largely to a

high-income niche market" (Bermúdez and Cánova, 2021). The policy has been isolated from other national social and housing strategies, preventing the kind of synergistic effect seen in Brazil.

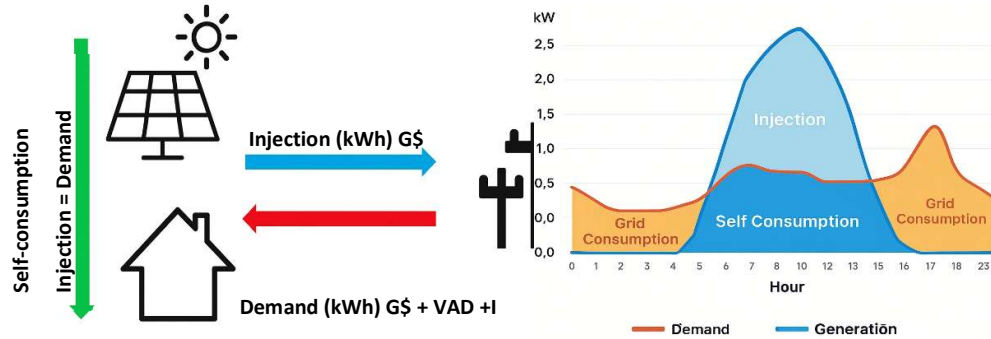


Figure 1: Net billing scheme, the economic value of the injected energy is lower than that of the energy purchased from the electricity distributor because it does not take into account the distribution value (VAD) and taxes (I).

In light of this situation, the present study aims to evaluate the reasons for the low level of adoption of distributed generation in Resistencia city, through fieldwork in the selected neighborhood (MUPUNNE). The objective is to survey the perceptions, barriers and motivations from the point of view of four key actors: residential and commercial users, installers of the sector, political referents and authorities, and academics linked to the energy area.

METHODOLOGY

This research employed a mixed-method approach, combining quantitative technical simulation with qualitative socio-institutional analysis to evaluate the feasibility of implementing photovoltaic (PV) systems in a social housing context.

Case Study Selection and Description

The study was conducted in the MUPUNNE neighborhood in Resistencia, Chaco, Argentina (lat.: 27.46056W long.: 58.98389S). This neighborhood was selected as a representative case of government housing programs with high potential for PV implementation.

The neighborhood was constructed in 1998 and occupies an area of approximately one hectare, distributed in two blocks containing a total of 70 duplex-style social housing units, each with a surface area of 82 m². A purposive sampling method was used to survey the 70 resident families, a technique appropriate for making valid inferences about the specific population under study.

Figure 2(a) provides an aerial view of Resistencia, highlighting the area occupied by the analyzed neighborhood. Figure 1(b) is a zoomed-in aerial view of the homes analyzed in this study. Note that the neighborhood is 45° off true north, which explains why the main roofs of the houses face northeast, northwest, southeast, and southwest.

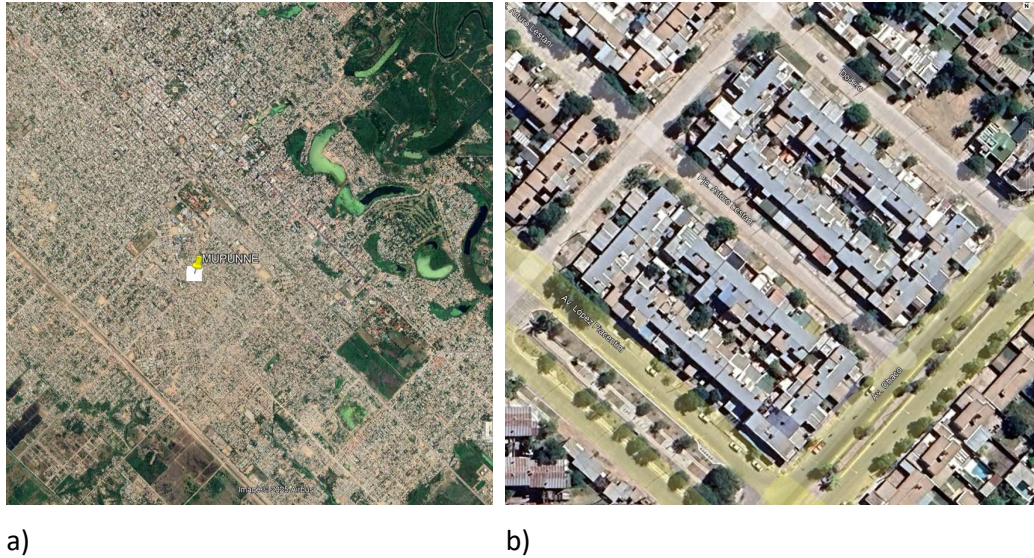


Figure 2: a) aerial view of Resistencia city, detailing the area occupied by the neighborhood under analysis. Figure 1 b) aerial view of a zoom-in on the homes that were analyzed in this study.

Simulation

The technical phase of the study was designed to quantitatively assess the solar energy potential of the MUPUNNE neighborhood's social housing units. The primary objectives were to evaluate the available roof area, determine the degree of achievable solar coverage based on actual consumption patterns, and model the performance of standardized photovoltaic systems under local conditions.

To establish a reliable baseline, a typical residential load profile was developed using historical electricity billing data provided by the provincial energy utility (SECHEEP). This data revealed an average monthly consumption of 573 kWh per residence. A detailed three-dimensional model of the characteristic duplex housing units was subsequently generated (Figure 3) to serve as the digital foundation for energy simulation using PV*SOL® Premium software, a specialized tool for planning and analyzing photovoltaic systems.

The simulation focused on a standard 2.04 kWp grid-connected photovoltaic system (GCPS) for a prototypical residence. A comprehensive performance analysis was conducted, calculating key indicators including total energy yield, the plant performance ratio (PR) as a measure of efficiency, energy losses due to inter-building shading, and the potential for CO₂ emissions avoidance. To account for the varied urban layout, this analysis was rigorously performed for the four principal roof orientations (Northeast, Northwest, Southeast, and Southwest), ensuring the resulting planning proposal was robust and reflective of the neighborhood's real-world constraints.

Beyond its core technical function, the simulation served a critical communicative role. The photorealistic renders and performance data it produced were instrumental in bridging the gap between abstract concepts and tangible outcomes during stakeholder engagement. This visual tool was essential for explaining not only the economic and

technical benefits but also for addressing potential concerns regarding the aesthetic integration of PV panels into the existing architecture, thereby fostering informed participant feedback and social acceptance.

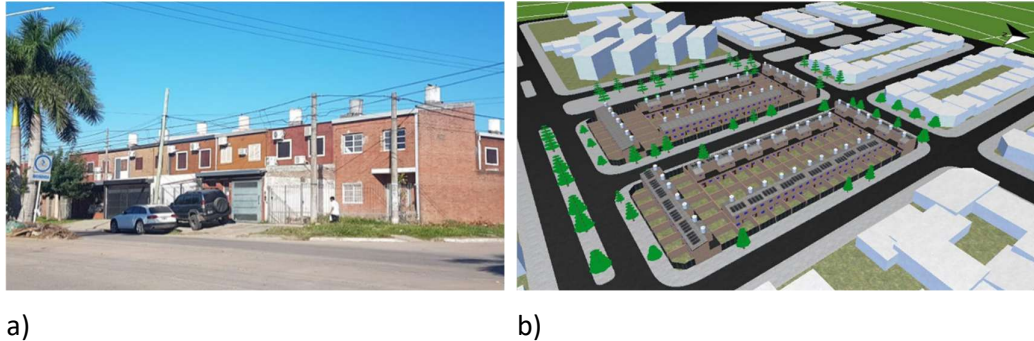


Figure 3: a) Front picture of the neighborhood houses being studied, b) Top view of the 3D design created in PVSol and used to simulate the neighborhood's energy performance.

Socio-Institutional Analysis

This phase gathered qualitative and quantitative data from key stakeholders to understand the social and institutional landscape.

Residential Users (MUPUNNE): A structured survey was administered to all 70 households via digital and printed forms. The survey collected data on residents' general opinion of renewables, willingness to install PV, knowledge of Distributed Generation Law 27.424, and perceived barriers to adoption.

Semi-structured interviews were conducted with: Qualified PV Installers registered in Chaco, to understand market and bureaucratic obstacles. Public Officials from the Chaco Provincial Housing Institute (IPDUV) and the Sub-secretariat of Energy, to gauge institutional knowledge and policy alignment. An Existing GCPS User from a different neighborhood to document real-world experience with the technology and the utility provider.

Data Analysis

Survey data were processed using descriptive statistics, particularly frequency distributions, to characterize the socioeconomic profile of respondents and their level of knowledge regarding distributed photovoltaic generation.

In line with a methodological approach, structured and semi-structured interviews were carried out with key actors, including residents, certified installers, and representatives from the provincial housing institute and energy authorities.

Prior to each interview, participants were informed about the purpose, format, and ethical considerations of the study. They were explicitly told that the objective was to gather their perceptions based on personal experience or technical knowledge of photovoltaic systems and distributed generation.

For certain responses, particularly those related to perceptions, feasibility, and acceptance of distributed photovoltaic systems, participants were asked to rate their views using a numerical scale from 0 to 10. This system allowed the quantification of

qualitative judgments, enhancing comparability across subjects. Each participant assigned a score according to their individual assessment, based on their knowledge, experience, or observed outcomes.

In the case of installers, data collection combined Google Forms questionnaires and a semi-directed interview format, which enabled the exploration of technical experiences, perceived economic barriers, installation frequency, customer motivations, and system profitability.

Responses were then grouped by thematic affinity, such as economic feasibility, regulatory knowledge, user awareness, and perceived growth of distributed generation, to identify dominant perceptions, challenges, and recurring barriers (Ledesma, 2024).

Additionally, interviews with end-users (prosumers) provided insights into real-life system operation, motivations for adoption (e.g., continuity of supply during blackouts rather than financial return), delays in administrative procedures, and interactions with the distribution company (SECHEEP).

These qualitative testimonies were subjected to thematic analysis to complement the statistical interpretation of survey results and to triangulate findings from multiple stakeholder perspectives.

RESULTS

The research findings are presented across three key dimensions: technical feasibility, social acceptance, and stakeholder perspectives, revealing both the potential and the primary barriers to PV implementation in social housing.

Technical Feasibility: High Generation Potential with Orientation Dependence

The energy simulation conducted for a standard 2.04 kWp photovoltaic system unequivocally confirms the high technical potential for solar generation within the MUPUNNE social housing neighborhood. This potential is fundamentally underpinned by the local climate; the analysis utilized meteorological data for Resistencia (2001-2020) from Meteonorm 8.2, which reports a high annual solar irradiance of 1884.2 kWh/m². This abundant solar resource provides an excellent foundation for photovoltaic energy production.

The simulation results, detailed in Table 1, reveal a clear performance gradient directly correlated with roof orientation, a consequence of inter-building shading that varies throughout the day.

Tab. 1: Table with simulation results of a 2.04 kWp array for each orientation.

Simulation parameters	units	(SE)	(SW)	(NE)	(NW)
Annual yield	kWh/kWp	1.194,21	1.264,56	1.369,71	1.428,96
Plant performance ratio (PR)	%	71,4	74,1	77,1	78,4

Yield reduction due to shading	%/year	9,6	6,1	2,3	0,6
Avoided CO ₂ emissions	kg/year	1.490	1.578	1.709	1.783
Solar coverage/consumption	%	36,5	38,6	41,8	43,7

As shown, the northwest (NW) and northeast (NE) orientations delivered the best performance, with annual yields of 1,428.96 and 1,369.71 kWh/kWp, respectively, and solar coverage of consumption reaching up to 43.7%. The 2.04 kWp system size comprising four Trina Solar Vertex TSM-510-DE18M.08(II) modules, mounted parallel to the roof at an 11° inclination. This system is managed by a single Huawei SUN2000-2KTL-1 three-phase inverter, with a conservative DC-to-AC dimensioning ratio of 102% was. This system was identified as a technically and economically efficient solution for this grid-connected urban context. In other words, considering the neighborhood's average energy consumption, using four 510 Wp solar panels and a 2.04 kW inverter can meet over 35% of a home's energy demand regardless of its orientation. This requires a total roof coverage area of 9,6 m² and occupies 50% of the usable roof area.

An aspect of the technical design involves the integration with the existing low-voltage grid. Each dwelling is equipped with a single-phase inverter, connected to the distribution network in a carefully planned manner. The objective of this configuration is to distribute the energy consumed and injected by the set of photovoltaic systems evenly across the three phases of the grid. This strategic connection is essential to maintain the equilibrium of the electrical system, preventing voltage imbalances and power quality issues that could arise from a concentrated and uncoordinated injection of energy on a single phase.

Therefore, solar power generation systems with conservative technical and dimensional values adequately respond to this study's proposal. These results conclusively demonstrate that solar energy itself is not an obstacle to implementation.

Social Acceptance: A Receptive Public Hampered by an Information Gap

The survey data from the 70 households reveals a marked dichotomy between high social acceptance and a critical deficit in specific knowledge. While an overwhelming majority of residents (91.4%) expressed a "Favorable" or "Very Favorable" opinion of renewable energy, and 80% indicated a willingness to structurally modify their homes to accommodate a photovoltaic (PV) system, this positive disposition is juxtaposed with a profound lack of awareness regarding the enabling regulatory framework. Specifically, 91.4% of respondents were unaware of the existence of National Distributed Generation Law 27.424, the key legislation that facilitates the integration of decentralized generation into the grid. When probed on the primary factors for implementation, residents identified financial and informational hurdles as the most significant barriers, with the high cost of equipment (51.4%) and a lack of information or training (34.3%) being the predominant concerns, as detailed in Table 2. This

combination of high willingness, low awareness, and perceived financial-informational barriers highlights a crucial non-technical challenge for the widespread adoption of PV systems in this context.

Table 2. Main Barriers and Motivations Identified by Residents (N=70)

Factor Category	Specific Factor	Resident Priority
Primary Barrier	High Cost of Equipment	51.4%
Primary Barrier	Lack of Information / Training	34.3%
High-Value Solution	Access to Financing	High
Low-Value Factor	Knowledge of DG Law	Low

Stakeholder Perspectives: Alignment on Barriers, Institutional Resistance

Interviews with key actors revealed a consensus on challenges, with the most profound barrier emerging at the institutional level.

The perceptions of the principal stakeholders regarding distributed photovoltaic (PV) generation, captured through structured surveys, are visualized in the radial diagrams of Figure 4. These diagrams provide a comparative analysis of the critical factors influencing adoption, from public awareness to institutional readiness.

Figure 4 a) illustrates the knowledge and understanding of distributed photovoltaic generation systems among MUPUNNE neighborhood residents. Figure 4b illustrates the perspective of an existing user who has installed a photovoltaic system. This user has experience with a hybrid photovoltaic system, which was chosen due to the low quality of the power supply and frequent power outages. A system with battery storage was the most suitable solution for this issue.

A comparative analysis of these two figures reveals a critical divergence in perception. The residents of the studied neighborhood demonstrate greater awareness of perceived economic barriers, such as high investment costs, long payback periods, and the absence of effective incentive policies. In contrast, the existing prosumer's perspective is rooted in the tangible operational benefits of energy self-sufficiency and resilience. This contrast highlights a fundamental gap between potential adopters' abstract understanding of economic constraints and those who have already overcome them through practical, value-driven justifications.

Figures 4 c) and d) reveal the perspectives of the other critical stakeholders: the installation companies and government entities responsible for promotion, regulation, and policy implementation.

Figure 4c), representing installation companies, highlights a sector constrained by a stagnant market. While installers exhibit high confidence in their technical capabilities, their outlook is dampened by a perception of weak public demand and insufficient governmental planning and incentives. Their primary identified barriers include a lack

of effective financing mechanisms for end-users and a resulting uncertainty about the future growth prospects of distributed generation (DG).

Figure 4d), illustrating the viewpoint of government entities, uncovers a significant institutional barrier. While these bodies demonstrate adequate theoretical knowledge of the technology, this does not translate into actionable policies or a proactive promotion strategy for residential DG. The most critical challenges identified from this perspective are a lack of specific training programs, limited technical knowledge applied to practical policy design, and an overarching institutional inertia that fails to create a supportive ecosystem.

Together, these figures offer an integrated perspective on the systemic friction hindering DG expansion. They reveal a disconnect between a technically ready private sector and a passive public sector, creating a policy vacuum. This institutional shortfall, in turn, fails to address the financial and informational barriers faced by citizens, ultimately stifling the social acceptance and economic viability required for widespread adoption. The future expansion of distributed photovoltaic generation is thus shaped not by a single failure, but by this misalignment between social willingness, market readiness, and institutional vision.

In brief, qualified Installers identified public "ignorance" as a major obstacle, confirming the survey findings, the prosumer provided real-world validation and reported significant difficulties with the utility energy company (SECHEEP), including prolonged delays in obtaining a bidirectional meter and correct billing, the public officials revealed limited technical knowledge of PV systems within housing and energy agencies. A statement from a Sub-secretariat of Energy official crystallized the core institutional resistance: "in the case in which all users could generate their own energy, the distributors and cooperatives would not be able to collect." This perspective frames

These figures reveal a fragmented and high-friction environment for distributed PV growth. A willing but uninformed public (as shown in the previous MUPUNNE survey) encounters a supply chain of installers frustrated by market conditions, while the existing user base validates the technology's benefits but faces bureaucratic inertia. The most profound challenge is institutional: a paradigm that views distributed generation as a fiscal threat or a niche interest, rather than an integral component of energy and housing policy. This misalignment between social willingness, market readiness, and institutional vision constitutes the primary impediment to adoption.

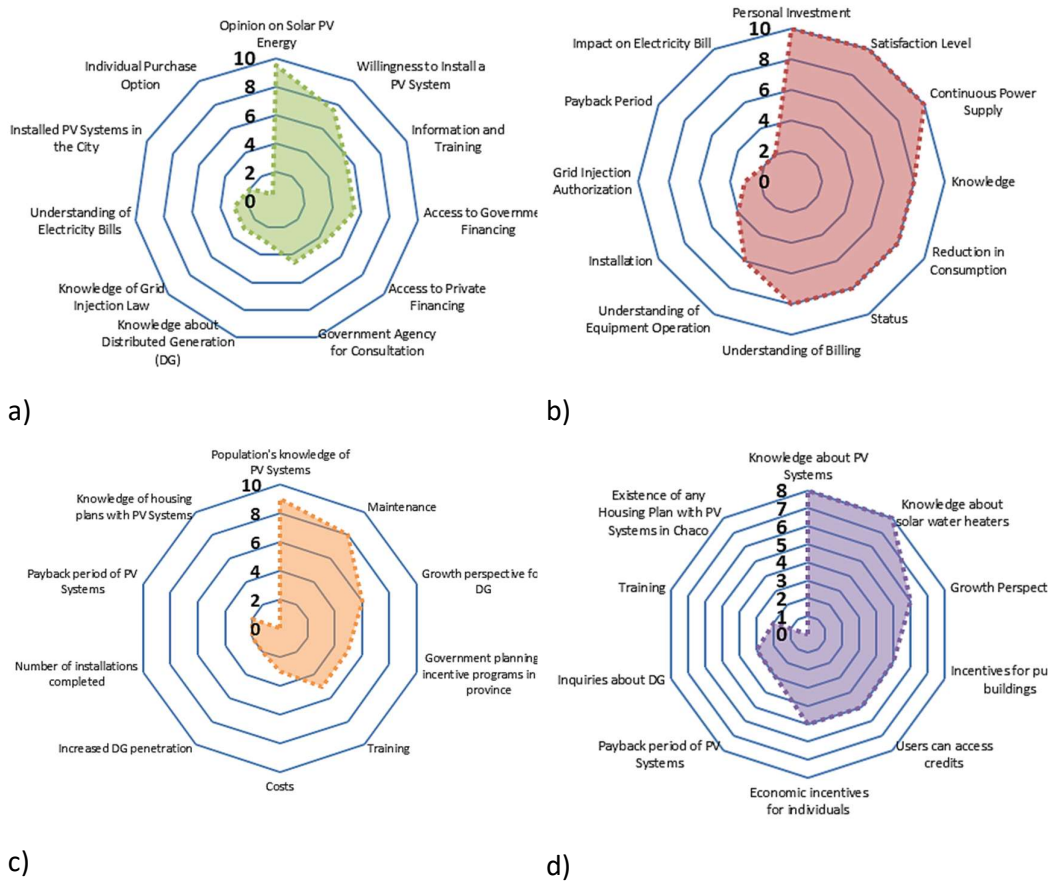


Figure 4: Perceptions of the principal stakeholders regarding distributed photovoltaic (PV) generation a) neighborhood residents, b) prosumer, c) installation companies and d) government.

DISCUSSION

This study confirms the central hypothesis that the primary barriers to distributed generation (DG) adoption in Northeast Argentina are indeed financial. However, the findings significantly expand this understanding, revealing a tripartite impediment structure where financial constraints are compounded and reinforced by deeply entrenched institutional and socio-cultural barriers.

The results decisively demonstrate that the core problem is not technical feasibility. As detailed in Section 3.1, energy simulations confirm that high solar coverage (reaching up to 43.7% of household consumption) is technically achievable with modest 2.04 kWp systems, even considering suboptimal roof orientations and inter-building shading. The true obstacle lies in a "complex interaction of social, cultural, economic, technical, and energy factors" that stifles market development.

A critical disconnect was identified at the social level: while resident willingness to adopt is remarkably high (80% expressed readiness to modify their homes), this potential is blocked by a profound information vacuum (91.4% unaware of Law 27.424) and the prohibitive upfront cost of equipment. This gap between intent and action underscores a failure of public information and energy literacy campaigns, which are essential for transforming willingness into viable projects.

The most formidable barrier, however, is institutional. The perspective from public officials reveals a fundamental conflict of interest and a paradigm misaligned with national policy. While Law 27.424 promotes a decentralized energy model, the provincial energy utility and its regulators perceive DG as a direct threat to their traditional revenue stream, based on volumetric energy sales. This institutional resistance materializes as practical obstacles for early adopters, exemplified by the protracted delays in installing bidirectional meters and resolving billing issues, as reported by the existing user. This "weak articulation between institutional and private actors" creates a high-friction, high-uncertainty environment that actively discourages installers from scaling their operations and deters potential prosumers.

Furthermore, this institutional inertia perpetuates a significant cultural barrier: the "widespread perception that energy is the State's exclusive responsibility". This paternalistic mindset is subtly reinforced by the very institutions that, as the interviews show, remain unconvinced of the strategic advantages of a distributed energy model. Consequently, the enactment of Law 27.424 has proven insufficient to dismantle the foundational barriers that existed prior to its implementation. The law provided a regulatory framework but failed to catalyze the necessary institutional and cultural shift, resulting in a policy-practice gap that continues to hinder Argentina's DG potential.

CONCLUSION

This study investigated the factors limiting the expansion of residential grid-connected photovoltaic systems in Resistencia, Argentina. The analysis confirms that despite a favorable national legal framework and excellent solar resources, implementation is scarce.

The main conclusion is that the barriers are not technical, but are a combination of financial, social, and, most critically, institutional factors. The hypothesis that implementation is hindered by financial factors has been verified.

The primary barriers identified are:

1. Institutional Resistance: A prevailing view within public energy bodies that DG is a financial threat to the utility's collection model.
2. Weak Articulation: A lack of coordination between public actors (government, utility) and private actors (installers, users), leading to bureaucratic delays and a lack of clear procedures.
3. Social Knowledge Gap: A profound lack of public information and awareness of the technology and its legal framework, which coexists with a high positive perception of renewables.
4. Financial Unviability: High upfront equipment costs, coupled with subsidized electricity tariffs, result in excessively long payback periods, deterring residential investment.

Overcoming these barriers requires more than a legal framework. It demands integrated energy planning that prioritizes distributed development, proactive public

information campaigns, the creation of accessible financing lines, and, most importantly, a cultural and political shift within provincial institutions to align their objectives with the goals of distributed generation.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank the Faculty of Engineering and the Secretary of Science and Technology at the National University of the Northeast for their support.

REFERENCES

- ABSOLAR -Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (2025). Dados e números do setor fotovoltaico. <https://www.absolar.org.br/>
- Barrera, M. A., Sabbatella, I., & Serrani, E. (2022). Macroeconomic barriers to energy transition in peripheral countries: The case of Argentina. *Energy Policy*, 168, 113117.
- Bermúdez, J. M., and Cánova, L. P. (2021). Barriers to the development of distributed generation in Argentina: A regulatory and economic analysis. *Energy Policy*, 159, 112602.
- CAMMESA- Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (2025). Informe mensual de operaciones del MEM - Marzo 2025. <https://portalweb.cammesa.com>
- CONUEE-Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (2025). Energía solar en México. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conuee>
- Dantas, G. M., Jannuzzi, G. de M., and Tolmasquim, M. T. (2022). Photovoltaic systems for multi-unit buildings: Agents' rationales for supporting distributed generation diffusion in Brazil. *Energy Policy*, 160, 112681.
- Ledesma, L. T. (2024). Gestión para Implementar en Viviendas Energía Renovable integrada a la Red Eléctrica en la ciudad de Resistencia Chaco. Tesis de Maestría. Universidad Nacional del Nordeste. Chaco, Argentina.
- Silveira, B., dos Santos, M. E. M., Ferreira, F. J., Basso, A. P., Singh, J. N., & de Medeiros Costa, H. K. (2024). Incentives for photovoltaic energy generation: A comparative analysis of policies in Spain, Germany, and Brazil. *Energy Strategy Reviews*, 54, 101415.

UNIVERSIDAD Y OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE: UN ABORDAJE DESDE LA ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

Claudia Pilar, Rosanna Morán y Daniel Vedoya

Ponencia presentada en Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2025. 6 y 7 de noviembre de 2025. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). ISSN 1666-4035 e ISSN 2314-114X

RESUMEN

El presente artículo analiza el nivel de conocimiento y las percepciones de estudiantes de Arquitectura e Ingeniería en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), a partir de encuestas realizadas durante cuatro años en la asignatura Construcciones 3A/Construcción de Edificios II. Los resultados muestran un bajo conocimiento general, aunque se observa una clara capacidad para vincular los ODS con problemáticas propias de la construcción, destacando los ODS 12, 9, 7, 13 y 11. Asimismo, se recuperan propuestas cualitativas de los estudiantes, que evidencian compromiso, creatividad y potencial para avanzar hacia prácticas profesionales sostenibles.

PALABRAS CLAVE: Percepción estudiantil, encuesta, vinculación docencia–investigación

OBJETIVOS

Determinar el grado de conocimiento que poseen los estudiantes de la asignatura Construcciones 3A (carrera de Arquitectura) y de Construcción de Edificios II (carrera de Ingeniería Civil) respecto de los ODS.

Identificar cuáles de los ODS consideran más relevantes para su futuro ámbito de desempeño profesional.

Reconocer qué ideas y propuestas concretas formulan los estudiantes para contribuir al logro de los ODS.

INTRODUCCIÓN

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible constituye un plan de acción global en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. En ella se definen 17 ODS que orientan las políticas, estrategias y acciones de gobiernos, instituciones, empresas y organizaciones de la sociedad civil en el período 2015-2030. Estos objetivos, desagregados en 169 metas y 231 indicadores, conforman un marco integral que articula las dimensiones económica, social y ambiental del desarrollo (Vedoya, Pilar y Morán, 2022).

De manera sintética, los ODS (ONU, 2015) abarcan desde la erradicación de la pobreza y el hambre (ODS 1 y 2), la salud y el bienestar (ODS 3), la educación de calidad (ODS

4), la igualdad de género (ODS 5), el acceso universal al agua y a la energía (ODS 6 y 7), el crecimiento económico inclusivo (ODS 8), la innovación y la infraestructura sostenible (ODS 9), la reducción de las desigualdades (ODS 10), las ciudades sostenibles (ODS 11), la producción y el consumo responsables (ODS 12), la acción climática (ODS 13), la protección de los ecosistemas marinos y terrestres (ODS 14 y 15), hasta la promoción de sociedades pacíficas e instituciones sólidas (ODS 16) y el fortalecimiento de alianzas globales (ODS 17).

En este marco, la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), mediante la Resolución 489/22 CS, declaró de interés académico, de investigación y de extensión la incorporación de los ODS en sus actividades. La citada resolución destaca que “el aporte de la Universidad debe contribuir de manera comprometida y proactiva a mejorar la vida de los habitantes, garantizando la sostenibilidad de los ecosistemas, e incorporando los ODS en sus múltiples actividades para generar un efecto multiplicador en sus acciones e impactos”.

De manera temprana, el Instituto Tecnológico de Diseño Ambiental del Hábitat Humano acreditó el proyecto de investigación C001/2021, “Parámetros de sostenibilidad en Arquitectura. Un abordaje desde los ODS de las Naciones Unidas”, aprobado por Resolución 776/21 CS de la UNNE.

En diagnósticos realizados en América Latina se ha identificado que, si bien las instituciones de educación superior son consideradas actoras relevantes para la Agenda 2030, su incorporación de los ODS en la enseñanza ha sido fragmentaria y poco sistemática (Didriksson, 2021). La literatura destaca la necesidad de reformular planes curriculares, capacitar al personal docente y promover metodologías activas que permitan traducir los ODS en competencias concretas dentro de cada disciplina (Albareda-Tiana et al., 2024; IESALC-UNESCO, 2022). Sin embargo, una encuesta internacional concluyó que, aunque más del 80 % de las instituciones afirma integrar desarrollo sostenible en su oferta académica, solo alrededor del 65 % cuenta con cursos explícitos sobre el tema en su currículo formal (Ramos Torres, 2020). En ese sentido, cuantificar y reflexionar sobre el nivel de conocimiento, las percepciones y las propuestas de los estudiantes se vuelve un recurso fundamental para diseñar estrategias formativas con pertinencia y profundidad.

El presente artículo, intenta realizar un aporte situado al contexto de las Facultades de Arquitectura e Ingeniería de la UNNE, desde el 2022 hasta la actualidad, se inscribe en el citado proyecto de investigación y busca contribuir a la reflexión sobre la formación universitaria en el marco de la Agenda 2030.

DESARROLLO

Con el propósito de articular las funciones universitarias de docencia e investigación, el proyecto acreditado se vinculó con las asignaturas Construcciones 3A (4º año de Arquitectura) y Construcción de Edificios II (5º año de Ingeniería Civil), que se dictan de manera simultánea.

Ambas materias abordan el estudio de los sistemas constructivos industrializados, los cuales, aunque a primera vista podrían considerarse poco compatibles con la

perspectiva ambiental, ofrecen un notable potencial para propiciar una arquitectura más sostenible. Desde la asignatura se promueve un análisis crítico y proyectual de estos sistemas, destacando sus principales ventajas ambientales, sociales y económicas, entre ellas:

- Optimización de materiales y energía, gracias al dimensionamiento estructural y constructivo preciso.
- Reducción en la generación de residuos de construcción y demolición, favoreciendo una gestión más eficiente.
- Menor consumo de agua, al tratarse de sistemas de construcción en seco.
- Ahorro energético en procesos de fabricación y en la etapa de uso, mediante un diseño higrotérmico adecuado de la envolvente.
- Mejora en la calidad de los componentes, producto de la estandarización y la industrialización, lo que amplía su vida útil y facilita la reutilización de materiales.
- Instalaciones accesibles y desmontables, que optimizan mantenimiento y permiten recuperación de materiales y equipos.
- Incorporación de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) con potencial de aplicar energías renovables, reutilización de aguas y soluciones innovadoras.
- Disminución de plazos de construcción, reduciendo impactos ambientales en obra.
- Flexibilidad funcional y deconstrucción, lo que facilita la adaptación de los edificios y fomenta la economía circular.
- Reducción en cimentaciones, por tratarse de sistemas más livianos, con el consecuente ahorro de materiales y menor impacto ambiental.
- Profesionalización del proceso constructivo, al requerir proyectos más rigurosos, prototipos, ensayos y mano de obra especializada.

Estos principios se trabajan en toda la asignatura y, de manera más intensiva, en la Unidad 7, “Criterios de Desarrollo Sustentable”, aplicándose posteriormente en el Trabajo Práctico Integrador de diseño. Con el inicio del proyecto de investigación, se consideró oportuno articular estas actividades académicas con una indagación sistemática sobre los conocimientos y percepciones del estudiantado respecto de los ODS.

METODOLOGÍA

A partir de 2022 se implementó una estrategia de articulación entre docencia e investigación para relevar las percepciones estudiantiles sobre los ODS.

La dinámica incluyó:

- Una clase dialogada sobre los ODS en el marco de la Unidad Temática 7, contextualizando la Agenda 2030 en relación con las acciones históricas de la ONU en materia de desarrollo sostenible.
- La presentación de los 17 objetivos y su vinculación con la construcción, la arquitectura, el urbanismo y, específicamente, con los contenidos de la asignatura.

- Una encuesta anónima en el aula virtual, complementada con material científico y de divulgación disponible para consulta.

La encuesta, estructurada pero breve, combinó preguntas cerradas y abiertas y buscó relevar:

- El nivel de conocimiento previo de los ODS.
- La presencia de la temática en otras asignaturas de la carrera.
- Los ODS más vinculados con la arquitectura y el urbanismo en general.
- Los ODS relacionados específicamente con los contenidos de Construcciones 3A / Construcción de Edificios II.
- Las acciones concretas y cotidianas que los estudiantes identifican como aporte al cumplimiento de los ODS.

La aplicación se realizó entre 2022 y 2025, obteniendo un total de 238 respuestas (ver Tabla 1). Esta base permitió un análisis tanto cuantitativo como diacrónico, identificando tendencias y variaciones a lo largo de los distintos ciclos lectivos. Las preguntas abiertas permitieron también un análisis cualitativo.

AÑO	Nº RESPUESTAS
2022	116
2023	42
2024	26
2025	54
TOTAL	238

Tabla 1: número de respuestas obtenida en la encuesta en los ciclos lectivos 2022-2025.

Fuente: elaboración propia.

Nivel de conocimiento de los ODS de los estudiantes

La primera pregunta indagó sobre: “¿Qué nivel de conocimiento tenías sobre los ODS?”, con cuatro opciones de respuesta: *No tenía conocimiento*, *Bajo conocimiento*, *Medio conocimiento* y *Pleno conocimiento*.

Del análisis del promedio de los cuatro años relevados (2022-2025), expresado en la Tabla 2, se desprende que la categoría “Bajo conocimiento” concentra la mayor proporción de respuestas, con un 45%, seguida por “Medio conocimiento” (30,5%), mientras que “No tenía conocimiento” alcanza el 23%. Llama especialmente la atención el escasísimo porcentaje de “Pleno conocimiento” (1,5%), que muestra que el conocimiento profundo de los ODS entre el estudiantado es prácticamente inexistente.

¿Qué nivel de conocimiento tenías sobre los ODS?	No tenía conocimiento	Bajo conocimiento	Medio conocimiento	Pleno conocimiento
2022	18%	49%	31%	2%
2023	29%	50%	21%	0%
2024	23%	31%	42%	4%
2025	22%	50%	28%	0%
PROMEDIO	23%	45%	30,50%	1,50%

Tabla 2: nivel de conocimiento sobre los ODS (2022-2025). Fuente: elaboración propia.

Más allá de los porcentajes, al analizar la evolución año por año no se observa un patrón claro de crecimiento progresivo en el conocimiento de los ODS con el transcurso del tiempo. Este dato resulta particularmente llamativo, ya que podría esperarse que, a medida que los ODS van ganando presencia en la agenda pública y en el ámbito universitario, los estudiantes incorporen mayor familiaridad con el tema. Sin embargo, los resultados muestran oscilaciones: en 2023 se registra un retroceso respecto a 2022, en 2024 aparece un repunte en el conocimiento “medio”, y en 2025 se vuelve a niveles similares a los iniciales.

Esta situación abre al menos dos reflexiones. En primer lugar, pone en evidencia que la incorporación de los ODS en la currícula universitaria no ha sido sistemática ni transversal, lo que genera que la experiencia de los estudiantes dependa fuertemente de asignaturas o docentes puntuales, de iniciativas personales o experiencias de los propios estudiantes. En segundo lugar, muestra que el contacto con la Agenda 2030 se produce de manera fragmentada y, en muchos casos, tardía, cuando los estudiantes ya están en las etapas finales de su formación.

En términos más generales, podría afirmarse que existe un conocimiento superficial o incipiente, que permite a los estudiantes reconocer los ODS de manera nominal o general, pero no avanzar hacia una comprensión crítica o aplicada. Esto explica por qué el “pleno conocimiento” se mantiene en cifras residuales.

Mención sobre los ODS en otras asignaturas de la carrera

La segunda pregunta vinculada a este tema fue: “¿Te los mencionaron en alguna asignatura de la carrera?”. En promedio, la respuesta predominante fue “no” (60%), frente a un 40% que indicó “sí” (Tabla 3).

¿Te los mencionaron en alguna asignatura de la carrera?	Sí		No	
2022	57	49%	59	51%
2023	14	33%	28	67%
2024	11	42%	15	58%
2025	20	37%	34	63%
PROMEDIO		40%		60%

Tabla 3: mención sobre los ODS en otras asignaturas previas (2022-2025). Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, al observar la evolución anual no se percibe una tendencia lineal que refleje una mejora sostenida en la inclusión de los ODS en el dictado de las asignaturas. Por el contrario, se observan fluctuaciones que revelan cierta aleatoriedad: en 2022 la mención de los ODS alcanza casi la mitad de los estudiantes, pero en 2023 desciende al 33%, para recuperarse parcialmente en 2024 y volver a caer en 2025.

El hecho de que seis de cada diez estudiantes afirmen no haber recibido referencias a los ODS en ninguna otra asignatura de la carrera es un dato que merece especial atención. Esto sugiere que, pese al reconocimiento institucional de la Agenda 2030 como línea estratégica, la transferencia de esta prioridad al plano pedagógico no se ha consolidado. En otras palabras, los ODS no han logrado instalarse todavía como un eje transversal de la formación universitaria en arquitectura e ingeniería civil.

Este panorama plantea algunos desafíos:

La necesidad de articular de manera más explícita los ODS con las competencias profesionales que se espera desarrollar en cada carrera.

El requerimiento de generar estrategias didácticas innovadoras que permitan a los estudiantes comprender cómo los ODS impactan en su futuro desempeño profesional.

El riesgo de que los estudiantes egresen con una formación insuficiente en un campo que hoy constituye un marco de referencia internacional para la práctica proyectual, constructiva y urbana.

En síntesis, los resultados de estas dos preguntas muestran que el nivel de conocimiento sobre los ODS entre los estudiantes es bajo e inestable y que la mención en las asignaturas es aún insuficiente y fragmentaria.

ODS priorizados por los estudiantes en relación con la Arquitectura y el Urbanismo

La pregunta “¿Cuáles de los ODS te parecen que están más vinculados con la arquitectura y el urbanismo?” permitió seleccionar más de una opción y ofreció una mirada sobre las asociaciones que los estudiantes realizan entre su campo disciplinar y la agenda global del desarrollo sostenible.

Al analizar el promedio de los cuatro años relevados, se observa con claridad que el ODS 9 —“Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”— aparece como el considerado por los estudiantes como más vinculado al ámbito de la arquitectura y el urbanismo, con un 86% de menciones. Este resultado resulta coherente con la centralidad que tiene la infraestructura en el ejercicio profesional, tanto desde la planificación de sistemas urbanos como en el diseño de obras que incorporen criterios de innovación tecnológica y sostenibilidad.

En segundo lugar, con un promedio cercano al 82%, se destaca el ODS 12 —“Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”, lo que revela una sensibilidad creciente hacia el impacto ambiental de los materiales, procesos constructivos y modelos de producción de la industria de la construcción. En paralelo, el ODS 7 —“Energía asequible y no contaminante” (78%) y el ODS 6 —“Agua limpia y saneamiento”— (75%) aparece como otro eje considerado prioritario, reflejando la

conciencia sobre la gestión hídrica como recurso estratégico para los asentamientos humanos.

El ODS 11 —“Ciudades y comunidades sostenibles” (72%)— aparece en quinto lugar dentro de las prioridades estudiantiles. Este resultado resulta especialmente significativo, ya que, desde una perspectiva disciplinar, cabría esperar que dicho objetivo ocupara un lugar central en la formación de arquitectos y urbanistas, dado que aborda de manera integral el diseño y la gestión de los espacios habitados. La menor jerarquización que le asignan los estudiantes podría interpretarse como un reflejo de la tendencia a asociar los ODS a problemáticas específicas —infraestructura, energía, agua o materiales— antes que a una visión holística de la sostenibilidad urbana. Este hallazgo abre un campo de reflexión sobre la necesidad de fortalecer en la enseñanza la articulación entre los diferentes ODS y la dimensión urbana como escenario donde convergen la mayoría de los desafíos del desarrollo sostenible.

ODS en relación a la arquitectura y el urbanismo	TOTAL	2022		2023		2024		2025	
ODS1 POBREZA	14%	24	21%	3	7%	4	15%	6	11%
ODS2 HAMBRE	3%	6	5%	2	5%	0	0%	2	4%
ODS3 SALUD	31%	56	48%	13	31%	4	15%	16	30%
ODS4 EDUCACIÓN	31%	48	41%	15	36%	5	19%	14	26%
ODS5 GÉNERO	7%	16	14%	2	5%	1	4%	3	6%
ODS6 AGUA	75%	82	71%	30	71%	23	88%	37	69%
ODS7 ENERGÍA	78%	97	84%	34	81%	20	77%	37	69%
ODS8 ECONOMÍA	38%	45	39%	19	45%	9	35%	19	35%
ODS9 INFRAESTRUCTURA	86%	96	83%	36	86%	23	88%	47	87%
ODS10 DESIGUALDAD	27%	33	28%	8	19%	7	27%	18	33%
ODS11 CIUDADES	72%	80	69%	29	69%	20	77%	40	74%
ODS12 PRODUCCIÓN	82%	99	85%	34	81%	23	88%	40	74%
ODS13 CAMBIO CLIMÁTICO	69%	87	75%	31	74%	18	69%	32	59%
ODS14 OCEANOS	11%	20	17%	5	12%	3	12%	2	4%
ODS15 BOSQUES	48%	62	53%	17	40%	17	65%	18	33%
ODS16 PAZ	3%	10	9%	1	2%	0	0%	0	0%
ODS17 ALIANZAS	37%	60	52%	24	57%	2	8%	18	33%

Referencias

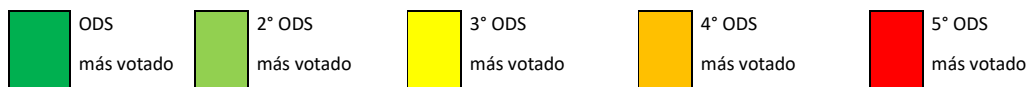


Tabla 4: ODS considerados más vinculados con la arquitectura y el urbanismo. Fuente: elaboración propia.

Lo llamativo es la consistencia de estas cinco prioridades a lo largo de los cuatro años analizados como puede observarse en la Tabla 4, con pequeñas variaciones en los porcentajes pero sin alteraciones significativas en el orden de importancia. Esto sugiere que existe una percepción bastante estable respecto de los ODS que la disciplina considera centrales, lo que puede interpretarse como una consolidación de marcos de referencia colectivos entre los estudiantes.

Más allá de estas coincidencias, el análisis revela otros matices. Por ejemplo, el ODS 13 —“Acción por el clima”— muestra un comportamiento fluctuante: mientras en 2022 y 2023 alcanzó un 75% y 74% de menciones, en otros años desciende notablemente. Esta variación podría deberse a coyunturas específicas —como la visibilidad mediática de fenómenos climáticos extremos— que sensibilizan temporalmente a los estudiantes, más que a una internalización sostenida del problema en la formación disciplinar.

Asimismo, algunos ODS vinculados indirectamente con la arquitectura, como el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) o el ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos), presentan picos de atención en determinados años, lo que muestra que existen momentos en los que los estudiantes amplían su mirada más allá de los aspectos técnicos tradicionales para incorporar dimensiones sociales, territoriales o de cooperación internacional. Sin embargo, en promedio, estos no logran instalarse como núcleos centrales de asociación con la disciplina.

Otro dato relevante es la baja representación de ODS como el 2 (Hambre cero), el 5 (Igualdad de género), el 14 (Vida submarina) o el 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas). Aunque puedan parecer lejanos a la práctica arquitectónica inmediata, resulta significativo que no emerjan como parte de un abordaje más integral del rol del arquitecto en la sociedad. Esta ausencia refleja quizás una visión aún restringida, donde se privilegia la dimensión técnica y ambiental por sobre la social o política, a pesar de que el discurso contemporáneo de la sostenibilidad insiste en la necesidad de enfoques interdisciplinarios e intersectoriales.

En la Figura 1 puede observarse que las respuestas promedio de los cuatro años analizados, muestra un patrón de asociación relativamente estable entre la arquitectura/urbanismo y un conjunto de cinco ODS clave (9, 12, 7, 6 y 11), todos vinculados con infraestructura, energía, producción, agua y ciudad. Esto confirma que los estudiantes reconocen la importancia de la sostenibilidad en el ejercicio profesional, pero al mismo tiempo evidencia que la integración de otras dimensiones —como la equidad, la reducción de desigualdades o la construcción de ciudadanía— aún no logra un lugar destacado en sus percepciones.

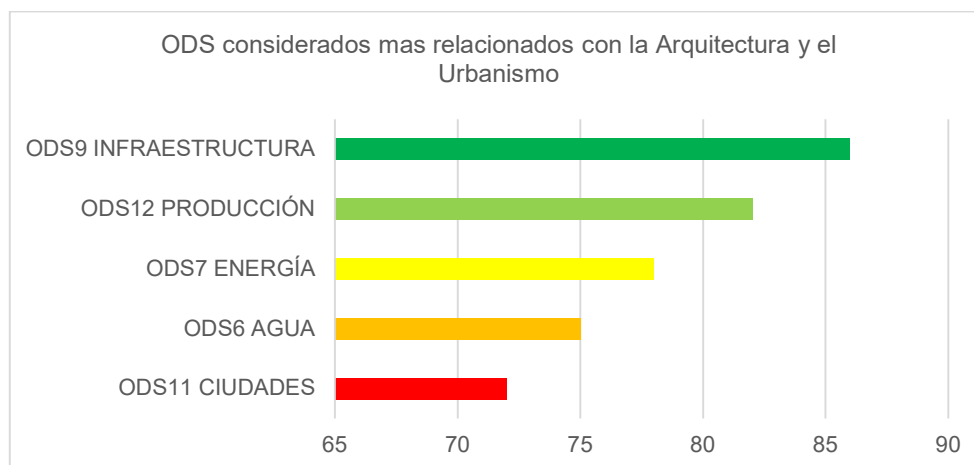


Figura 1: ODS considerados más relacionados a la arquitectura y el urbanismo.

Fuente: elaboración propia

ODS que los estudiantes consideran mas vinculados a la Construcción Industrializada

En relación con la pregunta “¿Cuáles de los ODS te parecen que están más vinculados con la asignatura Construcciones 3A / Construcción de Edificios II?”, y pudiendo elegir más de una opción, los resultados muestran una tendencia clara y consistente en los cuatro años analizados. El ODS más señalado por los estudiantes es el ODS 12 (Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles), con un promedio del 83%, seguido de cerca por el ODS 9 (Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación) con un 74%. En tercer lugar aparece el ODS 7 (Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos) (66%), mientras que el ODS 13 (Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos) ocupa el cuarto lugar (54%) y el ODS 11 (Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles) cierra el grupo de los cinco más seleccionados (40%), como puede observarse en la Tabla 5.

Los estudiantes asocian la construcción industrializada principalmente con la sostenibilidad en la producción, la eficiencia en el uso de recursos y la innovación tecnológica, lo que refleja un reconocimiento de la necesidad de repensar los modelos constructivos tradicionales frente a los desafíos ambientales. El peso que adquiere el ODS 12 evidencia una preocupación transversal por los residuos, la eficiencia energética, la optimización de materiales y los procesos constructivos más responsables, aspectos directamente abordados en la asignatura.

Asimismo, la alta presencia del ODS 9 sugiere que los estudiantes visualizan a la industrialización de la construcción como un campo de innovación capaz de aportar soluciones estructurales y tecnológicas en línea con una infraestructura más resiliente y equitativa. La elección reiterada del ODS 7 reafirma la importancia de la energía como insumo crítico para el sector, tanto en la fase de producción como en la operación de los edificios, mientras que la vinculación con el ODS 13 indica que los futuros

profesionales reconocen la urgencia de reducir el impacto climático de la industria de la construcción, responsable de una parte significativa de las emisiones globales. Finalmente, el ODS 11 aparece como un puente entre la dimensión técnica y la dimensión social de la disciplina, poniendo en valor el papel de la construcción industrializada en la transformación de las ciudades hacia modelos más habitables y sostenibles.

ODS relacionado a la asignatura	TOTAL	2022		2023		2024		2025	
ODS1 POBREZA	4%	8	7%	0	0%	1	4%	2	4%
ODS2 HAMBRE	1%	1	1%	0	0%	0	0%	1	2%
ODS3 SALUD	15%	46	40%	3	7%	2	8%	3	6%
ODS4 EDUCACIÓN	20%	38	33%	5	12%	3	12%	12	22%
ODS5 GENERO	3%	3	3%	1	2%	1	4%	1	2%
ODS6 AGUA	34%	47	41%	10	24%	7	27%	25	46%
ODS7 ENERGÍA	66%	83	72%	26	62%	17	65%	35	65%
ODS8 ECONOMÍA	26%	27	23%	15	36%	4	15%	16	30%
ODS9 INFRAESTRUCTURA	74%	84	72%	33	79%	19	73%	39	72%
ODS10 DESIGUALDAD	7%	13	11%	0	0%	3	12%	2	4%
ODS11 CIUDADES	40%	44	38%	13	31%	12	46%	24	44%
ODS12 PRODUCCIÓN	83%	93	80%	36	86%	22	85%	45	83%
ODS13 CAMBIO CLIMÁTICO	54%	64	55%	23	55%	16	62%	23	43%
ODS14 OCEANOS	4%	4	3%	1	2%	2	8%	1	2%
ODS15 BOSQUES	22%	31	27%	12	29%	6	23%	6	11%
ODS16 PAZ	1%	3	3%	1	2%	0	0%	0	0%
ODS17 ALIANZAS	14%	23	20%	5	12%	1	4%	10	19%

Referencias

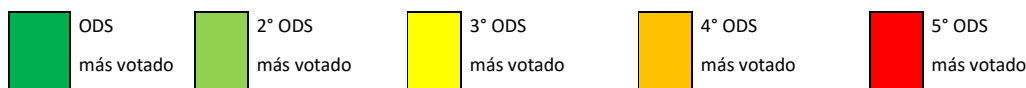


Tabla 5: ODS considerados más vinculados con la Asignatura Construcciones 3A/ Construcción de Edificios II. Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en la figura 2 estos cinco ODS conforman un núcleo temático coherente que vincula la construcción industrializada con la sostenibilidad, la innovación y el impacto urbano-ambiental, con algunas variaciones en los porcentajes según los años pero manteniendo una fuerte consistencia. Resulta interesante también observar que otros ODS, como el ODS 6 (agua) o el ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico), aparecen de manera secundaria, sugiriendo que, aunque no sean centrales en la percepción estudiantil, igualmente son reconocidos como áreas de incidencia potencial de la disciplina.

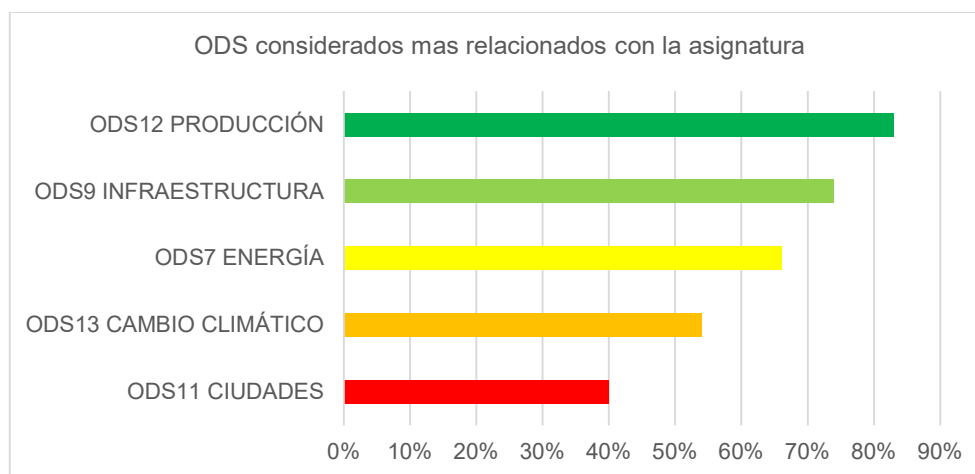


Figura 2: ODS considerados más relacionados con la asignatura. Fuente: elaboración propia

Propuestas de los estudiantes para apoyar el logro de los ODS

El análisis de las respuestas abiertas obtenidas en las encuestas realizadas a lo largo de los distintos años de cursada en *Construcciones 3A* (Arquitectura) y *Construcción de Edificios II* (Ingeniería Civil) permitió identificar un conjunto amplio y heterogéneo de ideas sobre acciones cotidianas y profesionales para contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este apartado expone dichas propuestas, organizadas a partir de un enfoque mixto que combina la cuantificación de términos y conceptos recurrentes con la interpretación cualitativa de los discursos.

La pregunta central “¿Qué acciones cotidianas podés realizar para apoyar el alcance de los ODS?” fue respondida por la totalidad de los estudiantes encuestados en las distintas cohortes (2022–2025). Las respuestas fueron clasificadas mediante un análisis de frecuencia de palabras y expresiones, que permitió detectar los términos más reiterados, como “agua”, “reciclar”, “energía”, “cuidar”, “residuos”, “consumo responsable” y “transporte”. Posteriormente, se aplicó un análisis de contenido orientado a identificar categorías temáticas que agrupan las propuestas en ejes más amplios.

El recuento de palabras más frecuentes muestra un predominio de referencias a la gestión de recursos naturales básicos. Conceptos como “agua” y “energía” aparecen en un alto porcentaje de respuestas, asociados a la idea de ahorro y uso eficiente. También es notoria la centralidad de la noción de “reciclaje”, vinculada tanto a residuos domésticos como a materiales de construcción.

A lo largo de los distintos años se observa una evolución:

- En 2022 predominan respuestas breves y centradas en acciones individuales simples, como “separar basura”, “ahorrar agua” o “apagar la luz”.

- En 2023 y 2024 emergen propuestas más variadas que incorporan la noción de consumo responsable, reducción de plásticos, movilidad sostenible y alimentación saludable.
- En 2025 se consolida una visión más integral y compleja, donde las acciones cotidianas se relacionan con la práctica profesional futura: elección de materiales sustentables, diseño eficiente de edificios, incorporación de energías renovables en proyectos, e incluso la sensibilización comunitaria.

El análisis cualitativo permitió organizar las propuestas en cinco grandes categorías:

Acciones ambientales básicas: Se trata de gestos individuales vinculados al uso responsable de recursos y a la minimización de residuos. Incluye expresiones como “cerrar la canilla”, “usar bombillas LED”, “separar reciclables”, “evitar el derroche de papel”. Estas respuestas son mayoritarias en los primeros años de la serie y reflejan una primera apropiación de los ODS desde la vida cotidiana. Un estudiante señaló: *“Lo mínimo que puedo hacer es separar la basura y apagar las luces cuando no las uso”*. Otro expresó: *“Cuidar el agua en mi casa es una acción pequeña, pero necesaria”*.

Hábitos de consumo consciente. Aparecen menciones a la necesidad de modificar pautas de consumo, tanto en la elección de productos como en la reducción de desperdicios. Ejemplos frecuentes son “comprar lo necesario”, “optar por productos locales”, “evitar plásticos de un solo uso” o “reutilizar materiales”. Una estudiante planteó: *“Intento consumir menos ropa y elegir productos de emprendedores locales”*. Otro afirmó: *“Compro solo lo indispensable y trato de reutilizar envases”*. Estas ideas ponen en evidencia la interiorización del ODS 12 (*Producción y consumo responsables*) y muestran un pasaje del plano doméstico al social.

Movilidad sostenible. En distintos años los estudiantes mencionan alternativas de transporte menos contaminantes, como “usar bicicleta”, “compartir vehículo” o “priorizar el transporte público”. Aunque menos frecuente que las anteriores, esta categoría conecta con los ODS 11 (*Ciudades y comunidades sostenibles*) y 13 (*Acción por el clima*). Un ejemplo recurrente es: *“Voy a la facultad en bicicleta siempre que puedo”*. Otro, más reflexivo, indicó: *“Dejar el auto y usar el colectivo es un aporte pequeño, pero multiplica su impacto si muchos lo hacen”*.

Conciencia social y comunitaria. Algunas respuestas trascienden el plano ambiental para enfocarse en el rol de la comunidad. Incluyen referencias a “educar a otros”, “participar en campañas de concientización”, “involucrarse en proyectos colectivos” o “colaborar con organizaciones”. Estas propuestas son más visibles en las cohortes recientes, lo que sugiere una comprensión más amplia del desarrollo sostenible como fenómeno social. Un estudiante de 2024 expresó: *“No alcanza con reciclar, también hay que hablar con la gente y enseñar lo que uno aprende”*. Otro comentó: *“Me sumo a campañas barriales para juntar residuos electrónicos, porque solo no sirve”*.

Proyección profesional. Finalmente, un grupo de respuestas vincula las acciones con la futura práctica de arquitectos e ingenieros. Los estudiantes señalan la importancia de “diseñar edificios energéticamente eficientes”, “emplear materiales reciclados”, “incorporar energías renovables”, “respetar el entorno natural en los proyectos” o “impulsar normas de construcción sustentable”. Un comentario ilustra bien esta

transición: *“Como futura arquitecta quiero trabajar con materiales sustentables y no reproducir modelos de consumo que dañan el ambiente”*. Otro estudiante de ingeniería escribió: *“Nuestro aporte será diseñar estructuras que reduzcan el gasto energético”*. Estas propuestas muestran cómo los ODS dejan de ser un conjunto de buenas prácticas individuales para convertirse en lineamientos de acción profesional y ética en la disciplina.

La comparación diacrónica de las respuestas permite observar un proceso de creciente complejidad en la apropiación de los ODS. Mientras que al inicio predominaban acciones domésticas, casi exclusivamente de carácter ambiental, con el tiempo emergen discursos que integran dimensiones sociales y profesionales.

Este cambio se interpreta como un efecto de la inclusión sistemática de la sostenibilidad en la formación, donde los estudiantes comienzan a visualizar la relevancia de los ODS en su práctica futura y no solo en su vida diaria. Asimismo, la progresiva incorporación de nociones como “conciencia social”, “educación” y “comunidad” revela una ampliación de la mirada hacia el impacto colectivo de las acciones individuales.

Un estudiante de la cohorte 2025 lo expresó de forma clara: *“Lo que hacemos en nuestra vida diaria suma, pero lo más importante será cómo proyectemos y construyamos en el futuro”*.

Las propuestas estudiantiles expresan tanto la diversidad de comprensiones sobre la sostenibilidad como el potencial pedagógico de trabajar los ODS en el aula. En términos generales, los resultados permiten señalar tres niveles de apropiación:

El nivel básico, centrado en gestos cotidianos de ahorro y reciclaje.

El nivel intermedio, asociado a cambios de hábitos de consumo y movilidad, con impacto en la vida social inmediata.

El nivel avanzado, donde se vinculan los ODS con la futura práctica profesional, el diseño de entornos sostenibles y la responsabilidad social de arquitectos e ingenieros.

La transición entre estos niveles refleja un aprendizaje en espiral: los estudiantes no abandonan las acciones simples, pero las integran dentro de un marco más amplio que reconoce el papel de la profesión en el desarrollo sostenible.

El análisis de las propuestas de los estudiantes demuestra que los ODS funcionan como una herramienta potente para articular la dimensión personal, social y profesional de la formación universitaria. Las respuestas revelan una progresiva maduración en la forma de concebir la sostenibilidad, pasando del cuidado doméstico de recursos a la incorporación de principios éticos y técnicos en la práctica proyectual.

De este modo, la encuesta permitió conocer el grado de conocimiento sobre los ODS y además identificar cómo los futuros profesionales imaginan su rol en la construcción de un hábitat más justo y sostenible. Este hallazgo refuerza la importancia de integrar los ODS en la enseñanza de la arquitectura y la ingeniería como eje transversal que orienta competencias y valores hacia el compromiso con la sociedad y el ambiente.

CONCLUSIONES

El análisis realizado a lo largo de los cuatro años de implementación de la encuesta en la asignatura Construcciones 3A / Construcción de Edificios II permite extraer una serie de conclusiones significativas sobre la relación entre la formación en ingeniería, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la percepción que los estudiantes construyen respecto de la agenda global de sostenibilidad.

En primer lugar, los resultados sobre el nivel de conocimiento de los ODS muestran una realidad que merece atención. El predominio de las categorías “bajo conocimiento” y “no tenía conocimiento” refleja que, a pesar de la creciente visibilidad de los ODS en ámbitos internacionales, su incorporación efectiva en el currículum universitario aún resulta fragmentaria. Más llamativo aún es que no se observa un patrón ascendente con el paso del tiempo, lo que sugiere que la sensibilización respecto de la Agenda 2030 no se produce de manera automática ni por inercia, sino que requiere políticas pedagógicas concretas, sistemáticas y sostenidas. Este hallazgo interpela directamente a la universidad y a sus docentes: si los estudiantes no encuentran referencias recurrentes a los ODS en las distintas asignaturas de su carrera, difícilmente podrán integrarlos de manera transversal en su futura práctica profesional.

En segundo lugar, el análisis de las respuestas sobre los ODS que los estudiantes consideran más vinculados con la construcción industrializada aporta una lectura alentadora. A pesar de que el conocimiento general es limitado, cuando se propone una vinculación directa con su disciplina los estudiantes identifican con claridad aquellos ODS más relacionados con la construcción. Los cinco más seleccionados –ODS 12, 9, 7, 13 y 11– conforman un conjunto coherente que conecta la sostenibilidad en la producción y el consumo, la innovación en infraestructuras, el acceso a la energía, la lucha contra el cambio climático y la construcción de ciudades sostenibles. Esta coincidencia muestra que, cuando se ofrece un marco concreto de análisis, los estudiantes logran articular los grandes objetivos globales con los desafíos propios de la ingeniería y la construcción. Este contraste entre bajo conocimiento general y alta capacidad de vinculación disciplinar constituye un hallazgo clave. En otras palabras, aunque los estudiantes no siempre sepan definir o enumerar los ODS en abstracto, sí son capaces de reconocer su pertinencia cuando se los interpela desde problemas reales y cercanos a su campo de formación. Este dato abre una vía pedagógica potente: la enseñanza de los ODS no debería centrarse únicamente en su transmisión conceptual, sino en promover espacios donde se explore cómo cada objetivo se traduce en desafíos concretos dentro de la práctica profesional.

Finalmente, el apartado sobre las propuestas de los estudiantes resulta especialmente valioso porque complementa la mirada estadística con una dimensión cualitativa, cargada de creatividad y compromiso. Allí emergen iniciativas relacionadas con el reciclaje y la economía circular, la eficiencia energética, la movilidad sostenible, el diseño inclusivo y accesible, así como la conciencia sobre la huella ambiental de las obras. Estas propuestas muestran que, cuando los estudiantes son invitados a participar activamente, son capaces de elaborar ideas innovadoras y contextualizadas, lo que evidencia un potencial transformador latente en las nuevas generaciones de

ingenieros. En conjunto, los hallazgos de este trabajo invitan a reflexionar sobre el rol de la universidad en la formación de profesionales comprometidos con la sostenibilidad. No basta con mencionar los ODS de manera ocasional: se requiere integrarlos de manera transversal en la formación, fomentando experiencias de aprendizaje que los conecten con problemas técnicos, sociales y ambientales concretos. La construcción industrializada, por su potencial de innovación y su alto impacto en el desarrollo urbano y ambiental, se presenta como un campo fértil para este cruce. En definitiva, los estudiantes reconocen la relevancia de los ODS cuando logran vincularlos con su disciplina, y además son capaces de generar propuestas creativas para avanzar hacia ellos. La universidad, por tanto, tiene la responsabilidad de transformar esa intuición en conocimiento profundo, en competencias técnicas y en compromiso ético, de modo que los futuros profesionales puedan convertirse en actores estratégicos de la transición hacia sociedades más sostenibles, equitativas y resilientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Albareda-Tiana, S., Fernandez-Borsot, G., Berbegal-Mirabent, J., Regadera González, E., Mas-Machuca, M., Graell, M., Manresa, A., Fernández-Morilla, M., Fuertes-Camacho, M. T., Gutiérrez-Sierra, A., & Guardiola, J. M. (2024). Enhancing curricular integration of the SDGs: fostering active methodologies through cross-departmental collaboration in a Spanish university. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 25(5), 1024–1047. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2023-0299>
- Didriksson, A. (2021). La Educación Superior en América Latina y el Caribe: El reto de la desigualdad frente a los ODS. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 32(2), 279–304. <https://doi.org/10.54674/ess.v32i2.238>
- IESALC-UNESCO. (2022). La encrucijada de la educación superior hacia el 2030. UNESCO-IESALC. <https://www.iesalc.unesco.org/2022/09/23/la-encrucijada-de-la-educacion-superior-hacia-el-2030/>
- Organización de las Naciones Unidas. ONU. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Asamblea General de las Naciones Unidas. Nueva York (USA)
- Organización de las Naciones Unidas. ONU. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Ramos Torres, D. I. (2020). Contribución de la educación superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde la docencia. *Revista Española de Educación Comparada*, 37, artículo 27763. <https://doi.org/10.5944/reec.37.2021.27763>
- Vedoya, Daniel, Pilar, Claudia A. y Morán, Rosanna (2022). Los ODS y la arquitectura. Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2022. 27 y 28 de octubre de 2022. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). ISSN 1666-4035 e ISSN 2314-114X

ANÁLISIS CRÍTICO DE LA OBRA THE EDGE (PLP ARCHITECTURE, ÁMSTERDAM) APLICANDO PRINCIPIOS DE TRANSPOSICIÓN TECNOLÓGICA

Daniel E. Vedoya, Claudia Pilar, Anabella Schuster, Sonia Ferri.

Ponencia presentada en Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2025. 6 y 7 de noviembre de 2025. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). ISSN 1666-4035 e ISSN 2314-114X

RESUMEN

A través del marco conceptual de la transposición tecnológica, se realiza en este trabajo un análisis crítico de la obra *The Edge* (PLP Architecture, Ámsterdam), considerado uno de los edificios más inteligentes y sostenibles del mundo. En este marco, se examinan los mecanismos mediante los cuales principios biológicos, digitales y operativos son migrados al dominio arquitectónico. El estudio revela cómo *The Edge* encarna una lógica proyectual funcional-operativa, donde la arquitectura se comporta como un organismo adaptativo, mediado por tecnologías AIoT (Inteligencia Artificial de las Cosas), y estrategias de diseño ambiental. De este modo, se contrastan sus operaciones con otras formas de transposición simbólica y especulativa, proponiendo una lectura crítica sobre los límites y alcances de la arquitectura como sistema vivo.

PALABRAS CLAVE

Arquitectura inteligente – Diseño Biomimético – Diseño Operativo – Espacio Adaptativo – Interfaz Proyectual

ABSTRACT

Through the conceptual framework of technological transposition, this work carries out a critical analysis of the work *The Edge* (PLP Architecture, Amsterdam), considered one of the most intelligent and sustainable buildings in the world. Within this framework, the mechanisms by which biological, digital and operational principles are migrated to the architectural domain are examined. The study reveals how *The Edge* embodies a functional-operational project logic, where architecture behaves as an adaptive organism, mediated by AIoT (Artificial Intelligence of Things) technologies, and environmental design strategies. In this way, its operations are contrasted with other forms of symbolic and speculative transposition, proposing a critical reading of the limits and scope of architecture as a living system.

KEYWORDS

Intelligent Architecture – Biomimetic Design – Operational Design – Adaptive Space – Project Interface

OBJETIVOS

Analizar *The Edge* como caso paradigmático de transposición tecnológica en arquitectura.

Identificar los principios vivos migrados al diseño arquitectónico mediante tecnologías inteligentes.

Evaluar críticamente la lógica funcional-operativa del proyecto en relación con otras formas de transposición.

Proponer una lectura proyectual que vincule tecnología, ecología y narrativa espacial.

PLANTEO DEL PROBLEMA

La transposición tecnológica se manifiesta en la arquitectura contemporánea como una operación de transferencia entre dominios vivos y artificiales, donde comportamientos biológicos, como la adaptabilidad, simbiosis, homeostasis o metabolismo, son migrados y reinterpretados por medio de sistemas inteligentes como la IA, el IoT o algoritmos energéticos. Esta migración proyectual no se limita a copiar la naturaleza, sino que convierte sus lógicas en configuraciones espaciales responsivas, habitables y, en ocasiones, narrativas.

La Transposición Tecnológica se manifiesta en el entorno de los sistemas inteligentes de varias maneras.

En primer lugar, consideremos a la Arquitectura como interfaz cognitiva, cuando el edificio deja de ser un contenedor estático para transformarse en un *sistema de relaciones* de datos, cuerpos, atmósferas y comportamientos.

Como migración funcional-operativa, la transposición tecnológica se basa en principios tales como simbiosis (usuarios / edificio), homeostasis (regulación energética) y plasticidad (adaptación espacial), que se traducen en decisiones de diseño arquitectónico.

Mediante una codificación inteligente, los sistemas AIoT permiten la modulación de luz, temperatura, flujo de usuarios y gestión energética en tiempo real, con la capacidad de "pensar el ambiente", lo cual representa una forma de transposición técnica del metabolismo vivo.

En *The Edge* se producen diversos tipos de operaciones:

Cognitivas: El edificio anticipa necesidades del usuario y ajusta las condiciones de confort, comportándose como un organismo que aprende y regula.

Simbólicas: Aunque *The Edge* prioriza la funcionalidad, se carga de valor simbólico al representar el ideal contemporáneo de "eficiencia inteligente", cuyo atrio luminoso funciona como espacio respiratorio, casi metafórico.

Proyectuales: La arquitectura aquí se plantea como sistema vivo, donde la lógica operativa se vuelve matriz de diseño, como interfaz ambiental que guía el proyecto más allá del objeto hacia un *ecosistema tecnificado*.

En todo este proceso surgen dimensiones de eficiencia, habitabilidad y sentido.

En la dimensión “eficiencia” la optimización puede volverse deshumanizante, manifestándose como un sistema perfecto de gestión, aunque afectivamente neutro.

En cuando a la dimensión de “habitabilidad”, el confort automatizado preserva el control emocional, mediante interfaces inteligentes que regulan sin diálogo simbólico.

La dimensión “sentido” nos plantea una arquitectura inteligente que puede narrar y hasta emocionar, constituyendo un espacio eficaz pero con escasa poética.

DESARROLLO

La unidad de análisis del presente trabajo, *The Edge*, se encuentra ubicado en el distrito Zuidas, de Ámsterdam (Países Bajos). Es un edificio de oficinas de 40.000 m², diseñado por PLP Architecture, integrando sensores, paneles solares, sistemas de gestión energética y una aplicación móvil que permite a los usuarios controlar luz, temperatura y ubicación, con un atrio central de 15 pisos que funciona como pulmón climático y núcleo social.

The Edge encarna una forma de “inteligencia espacial” donde el edificio no sólo regula sus sistemas internos, sino que aprende, predice, y reacciona a las acciones humanas mediante una interfaz AIoT. Esta capacidad lo sitúa en el corazón de la arquitectura post-digital, una corriente que ya no celebra la presencia de tecnología, sino que la asume como fondo operativo invisible, en el que se desvanece la frontera entre lo analógico y lo digital.

En *The Edge* se desvanece la frontera entre lo analógico y lo digital, lo computacional se convierte en atmósfera, no en espectáculo, y el espacio deja de ser contenedor para comportarse como agente cognitivo.

En este contexto, *The Edge* se vuelve paradigma, del que la arquitectura surge como sistema autosensible y autoregulado, cuyos elementos tecnológicos son parte del metabolismo proyectual.

La aplicación de la transposición tecnológica como eje conductor del análisis, surge por considerarla actora en la migración de lógicas entre dominios biológico, tecnológico y simbólico hacia el espacio arquitectónico. Se distinguen así tres tipos de migración: funcional-operativa, simbólica-memorial y especulativa-ficcional.

La transposición tecnológica en *The Edge* se manifiesta como una migración funcional de principios vivos hacia el espacio arquitectónico mediante sistemas inteligentes. Esta transposición activa operaciones en tres planos complementarios:

Operaciones cognitivas: El edificio anticipa necesidades humanas mediante la gestión de datos, ajustando en tiempo real iluminación, temperatura y ocupación, y actuando

como un sistema adaptativo que regula su entorno y aprende del comportamiento colectivo.

Operaciones simbólicas: Aunque la carga poética es menor que en otras obras como el *Jewish Museum Berlin*, *The Edge* simboliza la utopía contemporánea de la eficiencia total, con un atrio central que se comporta como un pulmón arquitectónico, evocando una forma de respiración cibernética colectiva.

Operaciones proyectuales: El edificio no es meramente un objeto técnico, sino una infraestructura cognitiva, aon una lógica proyectual articulada desde algoritmos y sensores, al mismo tiempo que denota una intención de continuidad ecológica y percepción ambiental.

La obra transfiere principios como homeostáticos, simbióticos y adaptables al diseño arquitectónico mediante tecnologías AIoT. El edificio se comporta como un sistema vivo que regula sus condiciones internas en función del comportamiento humano y ambiental.

Dentro del marco conceptual de la transposición tecnológica, entendida como operación metodológica que migra lógicas entre dominios vivos, técnicos y simbólicos hacia el campo arquitectónico, es posible distinguir al menos tres tipologías de migración proyectual que estructuran diferentes modos de pensar, diseñar y habitar el espacio contemporáneo:

Migración **funcional-operativa**. Se refiere al traslado de principios biológicos o ecológicos hacia el diseño técnico con énfasis en adaptabilidad, regulación sistémica y eficiencia ambiental. La arquitectura adopta comportamientos propios de organismos vivos, como la homeostasis, la plasticidad y la simbiosis energética, para desarrollar configuraciones espaciales inteligentes. En la unidad de análisis, *The Edge*, **se distinguen** sistemas AIoT que modulan parámetros ambientales en tiempo real, configurando un espacio que regula su metabolismo operativo. Esta lógica proyectual responde al imperativo sostenible y a la optimización de recursos, aunque puede generar tensiones entre habitabilidad emocional y rendimiento funcional.

Migración simbólica-memorial. *The Edge* no sólo encarna tecnología de punta, sino que simboliza un cambio de paradigma social y laboral post-digital. Su estructura abierta, transparente y conectada representa el imaginario contemporáneo de eficiencia, bienestar y tecnosustentabilidad. Así, el edificio funciona como memorial del presente extendido, donde los valores proyectuales dialogan con los ideales corporativos y ambientales de una generación. Es una arquitectura que recuerda el ahora: proyecta el ethos de una época marcada por la automatización y el trabajo hiperconectado. No obstante, *The Edge* no fue concebido como obra memorial, su lenguaje técnico y espacial permite activar la migración simbólica desde una lectura crítica. Podemos decir entonces que *The Edge* no recuerda el pasado, lo que hace es reforzar es el presente y anticipa el futuro.

Migración especulativa-ficcional. Aunque el edificio opera sobre datos concretos y tecnologías disponibles, su configuración proyectual puede leerse como una ficción energética realizada: el ideal de un sistema que gestiona autónomamente sus

necesidades, optimiza recursos y se relaciona sensiblemente con sus usuarios. En este sentido, *The Edge* proyecta una utopía verde corporativa donde el confort humano y la inteligencia ambiental conviven armoniosamente. Es un espacio que funciona como simulacro positivo del futuro energético deseado mediante una ficción ejecutada.

Estos tres tipos de migración no compiten entre sí, sino que conforman un **sistema proyectual transpositivo**, donde la arquitectura deja de ser objeto y se convierte en **organismo cognitivo, narrativo o ficcional** según el dominio migrado. La riqueza del enfoque está en combinarlos imaginando proyectos que regulen, emocionen y narren al mismo tiempo.

Los sistemas AIoT que modulan luz, temperatura y ocupación en tiempo real pueden entenderse como prótesis cognitivas especulativas, que expanden las capacidades proyectuales del espacio. Más allá de su eficacia, su diseño propone una hipótesis habitacional post-humana, donde el entorno no solo responde, sino que anticipa y aprende.

La arquitectura deja de ser marco físico y se convierte en *algoritmo ambiental*, un ensayo sobre lo que puede llegar a ser habitar.

La integración de paneles solares, gestión de agua y certificaciones medioambientales contribuyen a una ficción ecológica institucional: el edificio “se lleva bien con el planeta”. Este tipo de relato implícito configura una transposición ficcional donde la arquitectura no solo funciona, sino que *es ejemplo, es discurso, es visión futurista* aplicada.

A nivel discursivo, *The Edge* opera como prototipo narrativo que convoca otras arquitecturas especulativas por analogía, desde la inteligencia corporativa. Aunque no propone una ficción explícita, la sugerencia de un futuro totalmente regulado y sostenible lo convierte en vehículo proyectual para imaginar futuros deseables.

La migración especulativa en *The Edge* no se manifiesta en su forma, sino en su capacidad de proyectar posibilidades latentes: sus algoritmos, sensores y lógica operativa activan ficciones performativas sobre cómo podría evolucionar la arquitectura hacia sistemas vivos, anticipatorios y cohabitables. Aunque su narrativa no es artística ni explícita, *The Edge* se comporta como un dispositivo de futuro ejecutado, donde la eficiencia operativa deviene ficción aplicada.

Lo especulativo no está en lo que el edificio dice, sino en lo que nos permite imaginar desde lo que ya es.

Análisis comparativo entre 5 edificios inteligentes en cuyo diseño se aplicó la AIoT

La arquitectura se reinventa cada día para facilitar el día a día de las personas. Gracias a la aplicación de la Inteligencia Artificial a este tipo de estructuras, podemos contar con edificios autosuficientes y sostenibles, que consiguen optimizar al máximo todos y cada uno de sus activos.

Sensores que monitorean la calidad del aire, iluminación inteligente, sistemas de reconocimiento facial, son sólo algunas de las aplicaciones que podemos encontrar en los edificios más inteligentes del mundo.

1 - The Edge (Ámsterdam)

Complementando lo ya dicho precedentemente respecto de este edificio, cuenta con más de 28.000 sensores que lo convierte en uno de los más inteligentes del mundo. The Edge forma parte de las oficinas de Deloitte en Ámsterdam, ofreciendo una conexión entre la infraestructura y los trabajadores casi perfecta, facilitando el día a día en la oficina de todo el equipo (Fig. 1).



Fig. 1 -The Edge. Fuente: © Ronald Tilleman

Es capaz de controlar el nivel de capacidad de salas de reuniones, mesas de trabajo, incluso, aparcamiento en el estacionamiento del edificio. Los empleados pueden monitorizar y regular el nivel de luz y humedad de las instalaciones. Los sensores ubicados en el sistema de iluminación LED recogen datos de valor sobre la ocupación y la luz, reflejado en una sola plataforma que almacena, comparte y procesa este tipo de información. Los sensores de los baños están conectados directamente con el personal de limpieza, que recibe una notificación cuando deben higienizarse. Por último, las 15 plantas de The Edge se abastecen con paneles solares que, junto a la instalación de persianas inteligentes, consiguen optimizar el consumo de energía al máximo.

2 - The Crystal (Londres)

Este edificio, construido para albergar al Center Of Competence Cities, un equipo dedicado al estudio y creación de ciudades sostenibles, se encuentra en la lista de mejores los mejores edificios Smart. Su principal objetivo era alcanzar la máxima sostenibilidad y autosuficiencia, y entre algunas de sus innovaciones es que cuenta con la reutilización del agua de lluvia, gracias al uso de sensores inteligentes instalados en el techo del edificio. Además, para reducir el consumo de energía, posee sensores efectivos que detectan si hay suficiente luz para encender o apagar la iluminación de cada sala. La monitorización del consumo de energía y agua en este edificio Smart

permite reducir gastos innecesarios y recoger datos de valor que generen predicciones inteligentes.



Fig. 2 – The Crystal (Londres). Fuente: <https://arceclima.es/the-crystal-londres/>

3 – Sede de Johnson Controls (Shanghai)

Es uno de los edificios más sostenibles e inteligentes de todo el continente asiático. La ciudad de Shanghai es conocida también por sus elevados niveles de contaminación (Fig. 2).



Fig. 3 – Sede de Johnson Controls (Shanghai).

Fuente: <https://www.gensler.com/projects/johnson-controls-headquarters-asia-pacific>

Consecuentemente, para mejorar la calidad de vida de las personas que trabajan en el edificio se ha instalado un sistema de monitorización implementado con sensores IoT, capaz de analizar los niveles de oxígeno de cualquier sala y estudiar la calidad del aire, el aforo máximo, etc., con lo que consigue hacer uso de Big Data y cruzar datos sobre

el nivel de O2 de las habitaciones, la ventilación de las salas y la climatización de las mismas para mejorar el bienestar del personal.

4 - Al Shera'a (Dubái)

Este edificio gubernamental ubicado en Dubái tiene como objetivo convertirse en la construcción más inteligente y sostenible del mundo. Su proyecto finalizará en 2023 y está implementando todo tipo de aplicaciones vinculadas con la Inteligencia Artificial y el IoT para alcanzar sus objetivos de sostenibilidad y eficiencia energética. Alcanzará una altura de 15 pisos e implementará todo tipo de soluciones IoT, tales como sensores en todas las instalaciones que permitirán monitorizar el consumo de agua y electricidad. Recogiendo todo tipo de información relacionada con esta infraestructura, hará uso del Big Data para optimizar recursos como la iluminación, el agua, el gas, la ventilación, etc. Al Shera'a contempla también apuntalar la ciberseguridad como un factor imprescindible, mediante tecnologías biométricas y video vigilancia inteligente (Fig. 4).



Fig. 4 – Al Shera'a (Dubái). Fuente: <https://www.keo.com/all-project-details-1/al-shera%E2%80%99a-building>

5 - Bullit Center (Washington)

Bullit Center es un edificio comercial, considerado uno de los más famosos del mundo debido a su efectiva propuesta que utiliza la IA para alcanzar la máxima sostenibilidad. Su diseño inteligente busca que los empleados se beneficien de la luz solar durante el 92% de su horario laboral, lo cual se consigue con la instalación de ventanas inteligentes que detectan la luz solar, abriéndose y cerrándose de forma automática bajo su influjo. La instalación de sensores térmicos en las salas es un punto clave para optimizar la climatización del edificio. Complementariamente, posee un control total de la ventilación, la luz, la calefacción y el consumo de agua de todo el edificio en tiempo real y desde una sola plataforma.



Fig. 5 – Bullitt Center (Washington). Fuente: Fotografía de Nic Lehoux, cortesía de Bullitt Center

REFLEXIONES FINALES

The Edge representa una transposición tecnológica en clave funcional, donde la arquitectura se convierte en interfaz entre datos, cuerpos y atmósferas. Representa una forma avanzada de transposición funcional, donde la arquitectura piensa, responde y regula. La integración tecnológica potencia el confort y la sostenibilidad, pero también desafía la dimensión cultural del espacio. Reconocer esta dialéctica permite expandir el pensamiento proyectual hacia una arquitectura viva con sentido, donde lo operativo no eclipse lo poético.

No obstante, si bien su eficiencia es ejemplar, se corre el riesgo de que la arquitectura se vea reducida a una pura lógica instrumental. Reconocer la pluralidad de formas transpositivas, funcionales, simbólicas y especulativas permitirá expandir el campo proyectual hacia una arquitectura que no sólo regula, sino que también piensa, recuerda e imagina.

En ese despliegue operático de *The Edge* surge el interrogante de si una arquitectura puede ser viva sin ser simbólica.

La inteligencia espacial en *The Edge* propone una nueva forma de habitar: habitar algoritmos, no sólo habitaciones, pero también plantea el riesgo de disolver la arquitectura en pura función. Por esto, el análisis desde la transposición tecnológica exige reconocer que lo vivo no es sólo lo que responde, sino también lo que provoca, narra y transforma.

Podemos coincidir en que *The Edge* es un organismo. Pero más allá de esta convención, debemos reconocer que para que sea arquitectura plena, necesita también **conciencia simbólica**, capacidad de evocación. Consecuentemente, la post-digitalidad no debe abolir el sentido, sino todo lo contrario, debe amplificarlo.

Así como la biología no se limita al cuerpo, la arquitectura que transfiere su lógica tampoco se limita al edificio. La transposición tecnológica, más que un mecanismo, es una operación proyectual viva que puede migrar saberes funcionales, simbólicos o ficcionales hacia formas construidas que piensen, sientan o recuerden. Reconocer esta pluralidad no fragmenta el proyecto, lo vitaliza. Desde *The Edge* hasta los paisajes

especulativos, la arquitectura emerge como interfaz entre dominios: hábitat, memoria, energía, narración. Transponer es, entonces, el arte de pensar en otra escala.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VEDOYA, Daniel E. (2014): *LA TRANSPOSICIÓN TECNOLÓGICA. Introducción al estudio de la génesis de los procesos tecnológicos*. Saarbrücken (Alemania): Editorial Académica Española

VEDOYA, Daniel E. (2014): *LA TRANSPOSICIÓN TECNOLÓGICA. Una estrategia para el diseño y análisis de la construcción arquitectónica con enfoque tecnológico*. Saarbrücken (Alemania): Editorial Publicia

Sitios web consultados

<https://www.archdaily.cl/cl/790319/the-edge-plp-architecture>

<https://www.archdaily.com/275111/the-crystal-wilkinson-eyre-architects>

<https://www.gensler.com/projects/johnson-controls-headquarters-asia-pacific>

<https://www.keo.com/all-project-details-1/al-shera%E2%80%99a-building>

<https://www.inmesol.com/blog/bullitt-center-el-edificio-comercial-mas-sostenible-del-mundo/>

HACIA UN CAMPUS SOLAR: INTERVENCIONES FOTOVOLTAICAS CON ENFOQUE ARQUITECTÓNICO Y SOCIOCULTURAL EN EL NORDESTE ARGENTINO

Bruno Dominguez, Claudia Pilar y Luis H. Vera

3° premio ARQUISUR 2025 – PREMIO INVESTIGACIÓN CATEGORIA [A]

43° Encuentro Arquisur y 28° Congreso Arquisur. Santa Fe, Argentina.

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

Universidad Nacional del Litoral. 22, 23 y 24 de octubre de 2025

RESUMEN

La transición energética exige innovaciones tecnológicas, transformaciones espaciales, institucionales y culturales. En este marco, la universidad pública aparece como un actor estratégico para ensayar nuevas formas de producir, gestionar y vincularse con la energía desde un enfoque arquitectónico. Este trabajo aborda intervenciones fotovoltaicas proyectadas en campus universitarios de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), bajo un enfoque que articula dimensiones arquitectónicas y socioculturales del hábitat educativo en el Nordeste argentino.

Se toman como base dos experiencias: la reubicación de un sistema existente en el edificio de Electromecánica del Campus de la Reforma, en Resistencia (Chaco), y la propuesta de un Patio Solar en el Parque Tecnológico de Corrientes. Ambos casos permiten explorar la integración de sistemas solares fotovoltaicos en espacios institucionales ya consolidados o en desarrollo. Más allá del rendimiento técnico, el trabajo indaga en el potencial simbólico, pedagógico y comunitario de estas intervenciones, concebidas como dispositivos híbridos capaces de articular generación energética, apropiación social y sensibilización ambiental.

El abordaje metodológico combina relevamiento contextual, modelado digital, simulaciones energéticas, encuestas a la comunidad universitaria y reflexión crítica. De este modo, se propone una mirada situada que entiende la infraestructura educativa como una plataforma activa de transición energética y aprendizaje colectivo.

PALABRAS CLAVE

Energías renovables, intervenciones fotovoltaicas, transición energética, infraestructura educativa, apropiación sociocultural.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivo general:

Analizar las posibilidades de integración arquitectónica y apropiación sociocultural de sistemas fotovoltaicos en los espacios comunes de los campus universitarios de la Región Nordeste Argentina (NEA).

Objetivos específicos:

- Identificar y describir las condiciones técnicas, espaciales, ambientales e institucionales que influyen en la integración de sistemas solares fotovoltaicos en la infraestructura universitaria.
- Explorar alternativas proyectuales de integración arquitectónica de sistemas fotovoltaicos conectados a red (SFCR) que vinculen eficiencia energética con cualificación de espacios académicos y comunitarios.
- Evaluar el potencial de generación y el impacto social e institucional de las propuestas mediante herramientas de modelado digital y simulación energética.
- Incorporar la perspectiva de la comunidad académica a través de entrevistas y encuestas, con el fin de reconocer percepciones, expectativas y niveles de apropiación vinculados al uso de energías renovables en los campus universitarios.
- Reflexionar sobre el rol del diseño arquitectónico como mediador sociotécnico en la transición hacia campus universitarios más sostenibles.

METODOLOGÍA EMPLEADA

Dada la naturaleza proyectual del objeto de estudio, el trabajo se inscribe en una metodología exploratoria propia de la arquitectura, complementada con herramientas de análisis técnico y de verificación energética. Se plantea una estrategia cuali-cuantitativa aplicada en dos casos de diseño: la readecuación de un sistema existente en el edificio de Electromecánica del Campus de la Reforma (Resistencia, Chaco) y el diseño de un nuevo dispositivo fotovoltaico en el Patio Solar del Parque Tecnológico de la UNNE (Corrientes).

El proceso comienza con un relevamiento contextual y diagnóstico de las condiciones físicas, solares y constructivas de los sitios seleccionados. Se analizan factores como orientación, incidencia solar, rugosidad edilicia, vegetación circundante y dinámica de usos. En paralelo, se evaluó el estado técnico del sistema fotovoltaico existente en el Campus de la Reforma y se proyectaron las demandas energéticas del nuevo edificio del Parque Tecnológico, construyendo así un punto de partida sólido para las intervenciones.

Sobre esta base, se elaboraron modelos tridimensionales de los edificios y su entorno mediante herramientas digitales (SketchUp, AutoCAD, Google Earth). Estos modelos sirvieron para simular condiciones de asoleamiento y sombra, y realizar cálculos energéticos en el software PV*SOL, estimando generación anual, pérdidas por sombreado y eficiencia global de distintas configuraciones. Las simulaciones también permitieron explorar alternativas de disposición de paneles y analizar la interconexión de los módulos con sus respectivos componentes y protecciones.

Posteriormente se desarrollaron múltiples alternativas de diseño arquitectónico. En el caso del Campus de la Reforma, se abordó la reubicación del sistema fotovoltaico conectado a red (SFCR) afectado por el sombreado progresivo del entorno, mientras que en el Parque

Tecnológico se proyectó una pérgola fotovoltaica como parte integral de un patio institucional. La evaluación de estas propuestas consideró tanto criterios técnicos — eficiencia energética, facilidad de acceso y mantenimiento— como proyectuales y sociales, tales como integración morfológica, aporte a la vida académica y potencial pedagógico.

El trabajo incluyó además una dimensión de validación social. Se realizaron entrevistas y una encuesta en línea dirigida a la comunidad universitaria de la UNNE. El universo encuestado estuvo compuesto por 36 personas (72% estudiantes, 22% docentes y 6% no docentes), seleccionadas por muestreo intencional en función de su pertenencia a los campus analizados. Esta instancia permitió conocer percepciones y expectativas respecto al valor educativo y social de las propuestas, ajustando los diseños según la retroalimentación obtenida.

Cabe destacar que el proceso no fue lineal: las etapas se retroalimentaron en un movimiento iterativo y recursivo, donde los resultados de las simulaciones reorientaron decisiones de diseño y las consultas con la comunidad aportaron insumos para redefinir alternativas. Este carácter flexible, propio de la investigación proyectual (Till, 2009; Brown, 2008), permitió consolidar propuestas más sólidas y contextualizadas. La propuesta finalmente seleccionada en cada caso surgió de conjugar todos los factores analizados —técnicos, arquitectónicos y sociales— para optar por la configuración más óptima. Esa síntesis se plasmó en planos, renders y simulaciones gráficas destinados a la comunicación académica y a la transferencia institucional.

RESULTADOS O CONCLUSIONES MÁS TRASCENDENTES OBTENIDOS

Las propuestas elaboradas —la relocalización de la Terraza Solar del edificio de Electromecánica en el Campus de la Reforma y el diseño del Patio Solar en el Parque Tecnológico— permitieron arribar a una serie de resultados que, aunque en el plano proyectual, constituyen aportes relevantes tanto en lo técnico como en lo arquitectónico, pedagógico e institucional.

En el plano energético, las simulaciones muestran que es posible optimizar de manera significativa el rendimiento de los Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red (SFCR) mediante decisiones proyectuales fundamentadas. En el Campus de la Reforma, el traslado de los módulos solares desde su emplazamiento a nivel de suelo hacia la cubierta del edificio permitiría reducir pérdidas por sombreado en más de un 30%, alcanzando una generación anual estimada de 5.012 kWh y cubriendo un 32,7% del consumo eléctrico. En el Parque Tecnológico, la incorporación de ocho módulos solares permitiría alcanzar una producción proyectada de 7.439 kWh anuales, con una cobertura cercana al 38,5% de la demanda del edificio. Aunque parciales, estas cifras validan la factibilidad de reducir la dependencia de la red convencional y posicionan a los campus universitarios como escenarios estratégicos para experimentar con generación distribuida en el Nordeste argentino.

A nivel social, las entrevistas y encuestas realizadas a integrantes de la comunidad universitaria de la UNNE complementaron el análisis técnico. Los resultados evidencian una valoración ampliamente positiva hacia las energías renovables, un nivel alto de

concientización ambiental y un fuerte interés en participar en proyectos vinculados al uso de sistemas fotovoltaicos. Además, se destacó el potencial pedagógico de estas intervenciones, donde una gran parte de los encuestados consideró que podrían funcionar como dispositivos de aprendizaje práctico y aulas abiertas. Esta retroalimentación valida el carácter

sociotécnico de las propuestas, reforzando su pertinencia como instrumentos de formación y apropiación comunitaria.

La trascendencia de estas propuestas no se limita a lo técnico. En el caso de la Terraza Solar, la reubicación del sistema coincidió con la posibilidad de resignificar una cubierta hasta entonces infrautilizada, transformándola en un espacio de encuentro académico. En el Patio Solar, la integración de la pérgola fotovoltaica permitió visualizar un área de sombra y sociabilidad dentro campus, un espacio híbrido donde la producción energética convive con la vida universitaria. En ambos escenarios, la arquitectura actuó como mediadora cultural y pedagógica, convirtiendo a los sistemas en dispositivos que articulan eficiencia energética con valor institucional y comunitario.

Otro aspecto relevante es la replicabilidad. El uso de herramientas digitales de modelado y simulación se consolidó como recurso ágil, confiable y accesible para arquitectos y proyectistas, lo que habilita la transferencia metodológica a otros campus y edificios institucionales del NEA. De este modo, los resultados específicos se amplían hacia un marco proyectual adaptable a diversos contextos, potenciando el impacto de este tipo de intervenciones.

En un plano más amplio, las propuestas deben leerse dentro del paradigma contemporáneo del cambio climático. Tal como plantea Latour (2019), avanzar hacia matrices energéticas diversificadas y distribuidas es un imperativo global. En este sentido, la universidad pública, al integrar energías limpias en sus infraestructuras, no solo reduce su huella ecológica, sino que también se posiciona como actor estratégico en la transición energética y la educación ambiental.

Finalmente, el resultado más trascendente de este trabajo puede sintetizarse en un cambio de enfoque disciplinar: los SFCR dejan de ser concebidos como una cuestión meramente técnica para proyectarse como intervenciones socio–arquitectónicas, atravesadas por factores culturales, pedagógicos y simbólicos. Estas experiencias permiten visualizar una trayectoria hacia un campus solar, entendido como laboratorio vivo, donde la infraestructura educativa se convierte en plataforma activa de sostenibilidad, aprendizaje y compromiso colectivo con un futuro más resiliente.

CITAS DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA.

Brown, T. (2008). *Design Thinking*. Harvard Business Review.

Durán, J. C., Socolovsky, H. P., Raggio, D., Godfrin, E. M., Jakimczyk, J., Martínez Bogado, M. G., Díaz, F. J., Castro, N. E., Pedro, G., Sepúlveda, O., Argañaraz, C., Benítez, E., Roldán, A., & Righini, R. (2014). Proyecto IRESUD: Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente (ASADES)*.

- Gore, A. (2007). *Una verdad incómoda: La crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla*. Barcelona, España: Gedisa.
- Latour, B. (2019). *Dónde aterrizar. Cómo orientarse en política*. Barcelona, España: Taurus.
- Ley N.º 27.424. (2017). Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública. República Argentina. Recuperado de [\[https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27424-305179/texto\]](https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27424-305179/texto)
- Presidencia de la Nación. (2018, 21 de diciembre). Resolución 314/2018: Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública. Ministerio de Hacienda, Secretaría de Gobierno de Energía. Boletín Oficial. Recuperado de [\[https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-314-2018-317996/actualizacion\]](https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-314-2018-317996/actualizacion).
- Mattern, S. (2021). *A city is not a computer: Other urban intelligences*. Princeton, EE. UU.: Princeton University Press. [Traducción libre].
- McDonough, W., & Braungart, M. (2005). *Cradle to cradle: Rediseñando la forma en que hacemos las cosas*. McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Mostafavi, M., & Doherty, G. (Eds.). (2016). *Ecological urbanism*. Zurich: Lars Müller.
- Pilar, C. A. (2023). *Intervenciones fotovoltaicas en barrios de viviendas (1a ed.)*. Corrientes: Ediciones del ITDAHU.
- Till, J. (2009). *Architecture depends*. Cambridge, EE. UU.: MIT Press. [Traducción libre]
- Tyszczyk, R. (2017). *Provisional Cities: Cautionary Tales for the Anthropocene*. Routledge. [Traducción libre].

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LAS COSAS (AIoT): AMALGAMA ENTRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) Y EL INTERNET DE LAS COSAS (IoT) COMO METODOLÓGÍA PARA EL DISEÑO BIOINSPIRADO DE ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Daniel Vedoya y Claudia Pilar

Ponencia presentada en Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2025. 6 y 7 de noviembre de 2025. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). ISSN 1666-4035 e ISSN 2314-114X

RESUMEN

En el actual contexto de crisis climática, degradación ecosistémica y aceleración tecnológica, la arquitectura se encuentra ante la urgente necesidad de reformular sus principios proyectuales, epistemológicos y operativos. La biomímesis se presenta como una alternativa transformadora, al proponer el diseño inspirado en principios funcionales de la naturaleza, como adaptabilidad, resiliencia, simbiosis y eficiencia energética, para construir espacios más coherentes con la vida.

Sin embargo, el desafío central radica en cómo traducir estos principios vivos en lógicas operativas concretas dentro del proceso de diseño arquitectónico. Es aquí donde la **amalgama entre la Inteligencia Artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT)**, denominada **AIoT**, cobra valor metodológico al permitir, tanto la modelación conceptual (IA), como la captación, reacción y retroalimentación ambiental en tiempo real (IoT). Esta articulación puede habilitar un nuevo tipo de arquitectura **que piensa, siente y evoluciona** integrada a su entorno como lo haría un organismo vivo.

Este artículo propone consolidar la AIoT como **infraestructura cognitiva y sensorial del diseño bioinspirado**, mediante una matriz metodológica que vincule observación biológica, abstracción funcional y proyección arquitectónica sustentable.

PALABRAS CLAVE

Inteligencia ecosistémica - Arquitectura responsiva - Retroalimentación ambiental - Diseño morfogénico - Simbiosis tecnológico-natural

OBJETIVOS

Objetivo General

Explorar, sistematizar y validar la integración de Inteligencia Artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT) -concebidos conjuntamente como AIoT-, como base metodológica para el diseño bioinspirado de arquitectura sostenible, mediante el desarrollo de modelos proyectuales que repliquen principios funcionales de sistemas vivos en soluciones arquitectónicas adaptativas, eficientes y regenerativas.

Objetivos Específicos

Analizar las potencialidades epistemológicas de la IA y el IoT en relación con los principios biomiméticos, considerando su aplicación como infraestructura cognitiva y sensorial del diseño.

Sistematizar una matriz metodológica AIoT, **capaz de vincular observación biológica, abstracción funcional y proyección arquitectónica mediante herramientas digitales inteligentes.**

Establecer criterios operativos para la retroalimentación ambiental en tiempo real, aplicados al diseño arquitectónico desde lógicas vivas (auto-regulación, adaptación, simbiosis).

Examinar casos de estudio en los que se integra AIoT bajo principios biomiméticos, para evaluar su impacto ecológico, funcional y tecnológico en proyectos reales y especulativos.

Proponer lineamientos para la formación proyectual interdisciplinaria, que incorpore tecnologías AIoT en sintonía con una ética de diseño regenerativa y una cultura de civilización ecológica.

INTRODUCCIÓN

En el cruce entre naturaleza, tecnología y arquitectura, emerge una nueva epistemología proyectual: aquella que reconoce en los organismos vivos no sólo un modelo estético, sino primordialmente un sistema inteligente de resolución espacial, material y energética. El diseño bioinspirado, en tanto práctica transdisciplinaria, busca interpretar principios funcionales y evolutivos de los sistemas naturales para traducirlos en soluciones arquitectónicas sostenibles. Sin embargo, para que esta traducción sea rigurosa y contextual, se requiere una infraestructura metodológica que permita simular, adaptar y retroalimentar dichos principios en tiempo real. Es allí donde la Inteligencia Artificial de las Cosas (AIoT), amalgama de Inteligencia Artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT), adquiere una relevancia crítica.

La AIoT es la combinación de la Inteligencia Artificial (IA) con el Internet de las Cosas (IoT). Se trata de una tecnología que tiene como objetivo recoger los datos generados por dispositivos IoT – como equipos de monitoreo – y analizar la información con el apoyo de la inteligencia artificial.

La IA, como sistema cognitivo artificial, aporta algoritmos capaces de reconocer patrones morfológicos, optimizar geometrías, simular procesos naturales y explorar soluciones mediante técnicas como el diseño generativo, el aprendizaje profundo o la morfogénesis digital.

Por su parte, el IoT ofrece una capa sensorial y conectiva, capaz de recopilar datos ambientales (temperatura, humedad, radiación, ocupación) y activar respuestas físicas en sistemas arquitectónicos adaptativos.

Sensores de IoT reciben un gran volumen de datos. Con la aplicación de la IA, es posible analizar inmediatamente patrones, fenómenos y tendencias, haciendo las operaciones

más eficientes y dando al gestor informes completos y transparentes de forma más fácil y rápida.

Cuando ambas tecnologías se integran bajo una lógica bioinspirada, se produce una sinergia metodológica con tres implicancias clave:

Modelación y Simulación Evolutiva: Algoritmos evolutivos inspirados en la selección natural permiten explorar soluciones arquitectónicas de alto rendimiento, retroalimentadas por datos reales obtenidos vía sensores IoT.

Adaptabilidad Ecosistémica: Las estructuras arquitectónicas pueden comportarse como organismos vivos, ajustando su funcionamiento en respuesta al entorno, como lo hace una hoja al orientar su superficie según la luz solar, gracias a dispositivos inteligentes y parámetros computacionales.

Simbiosis entre datos y materia: La información ambiental, cultural y energética no sólo se interpreta, sino que se inscribe en la forma construida, generando espacios capaces de interactuar simbióticamente con su contexto. Esto favorece arquitecturas menos extractivas y más integradas al metabolismo del paisaje.

En este escenario, la IA y el IoT no son herramientas aisladas, sino tecnologías de interfaz, mediadoras entre lo humano y lo no humano, entre lo artificial y lo vivo, que permiten construir una nueva forma de pensamiento proyectual que sea simultáneamente adaptativo, consciente y regenerativo. La arquitectura, en consecuencia, se comporta como un sistema abierto capaz de aprender, de sentir, y de evolucionar con su entorno, transformando el habitar contemporáneo en una experiencia más coherente con la vida.

MARCO TEÓRICO

La arquitectura bioinspirada surge de una actitud reflexiva ante la naturaleza, no como un catálogo de formas, sino como un sistema inteligente cuyas estrategias evolutivas pueden transferirse al pensamiento proyectual. Este enfoque toma como base la biomímesis, concepto formalizado por Janine Benyus que propone aprender de los organismos y ecosistemas para resolver problemas humanos de forma regenerativa, eficiente y resiliente.

En lugar de reproducir estilos orgánicos, el diseño bioinspirado busca interpretar **lógicas estructurales, patrones adaptativos y procesos funcionales**, como la retroalimentación ecológica, la regulación térmica natural, o la simbiosis entre componentes del ecosistema.

Por su parte, la transposición tecnológica permite migrar conceptos y estructuras desde el mundo biológico al arquitectónico. Esta operación cognitiva requiere una metodología capaz de abstraer principios y traducirlos respetando escala, contexto y viabilidad. La matriz transpositiva funciona aquí como marco de análisis para identificar analogías morfofuncionales entre organismos vivos y sistemas proyectuales.

Por ejemplo, los termiteros africanos inspiraron el diseño del sistema de ventilación natural del *Eastgate Centre* en Zimbabwe (Mick Pearce, 1996), mediante una transposición funcional entre respiración térmica y arquitectura bioclimática.

Por otra parte, la **Inteligencia Artificial (IA)** y el **Internet de las Cosas (IoT)** expanden el campo de la transposición biomimética al ofrecer una **infraestructura digital capaz de modelar, simular y adaptar** arquitecturas en tiempo real.

En conjunto, estas tecnologías permiten concebir la arquitectura no como objeto estático, sino como **organismo vivo, sensible y evolutivo**, que se adapta a los flujos del medio ambiente, interactúa con los cuerpos y aprende de su entorno. Este paradigma posthumano abre una vía para imaginar edificaciones más coherentes con los ciclos naturales, la diversidad cultural y la sostenibilidad regenerativa.

La AIoT como **amalgama entre la IA, el IoT y Principios Biomiméticos** se convierte así en una base metodológica transformadora, articulando datos, forma y vida en un proyecto que piensa, siente y respira desde lo vivo.

DESARROLLO

La IA, como cerebro del proyecto, es capaz de reconocer patrones naturales, simular soluciones adaptativas, y generar morfologías evolutivas a partir de algoritmos.

El IoT, como piel sensorial, permite monitorear variables ambientales (temperatura, humedad, luz, calidad del aire) e interactuar dinámicamente con ellas.

La convergencia entre la IA y el IoT, conceptualizada como **AIoT**, ofrece una infraestructura cognitiva y sensorial capaz de potenciar el diseño bioinspirado en arquitectura sostenible. Esta amalgama tecnológica se propone aquí no sólo como herramienta, sino primordialmente como **base metodológica transformadora**, capaz de simular procesos vivos, responder a estímulos ambientales en tiempo real y retroalimentar el proyecto con datos dinámicos.

Para tal fin, se formula una **matriz metodológica** compuesta por tres fases operativas:

La observación biológica funcional, a través de la Identificación de principios naturales centrada en el relevamiento y análisis de organismos vivos cuyos principios morfofuncionales puedan trasladarse a la arquitectura. Se identifican funciones clave como termorregulación, fotosíntesis, flujo hídrico, simbiosis. Ejemplos: termiteros africanos, estomas vegetales, escarabajos del desierto, micelio.

La traducción epistémica asistida por IA, conformando un modelado evolutivo, diseño generativo, simulaciones paramétricas, etc. Estos algoritmos evolutivos, acompañados de diseño generativo interpretan funciones biológicas y las adaptan a criterios de diseño, simulando soluciones que responden a condiciones específicas del entorno. En esta fase, el pensamiento proyectual se transforma en un proceso cognitivo emergente, donde la naturaleza no es objeto de representación sino **fuentes de conocimiento funcional**.

La activación proyectual asistida por IoT, con la incorporación de sensores para retroalimentación ambiental y el control en tiempo real de envolventes, iluminación, ventilación, humedad. Estos sensores están capacitados para monitorear variables

ambientales (temperatura, humedad, radiación, ocupación) en tiempo real, permitiendo que el edificio se comporte como un organismo vivo. En esta etapa se desarrollan envolventes móviles que reaccionan al clima, sistemas de ventilación regulada por datos e interacciones usuario-espacio activadas por sensor.

La arquitectura resultante no es estática, sino **responsiva**, aprendiendo y adaptándose al entorno como parte de un metabolismo inteligente.

Resultados

Se dan a continuación casos de la aplicación de la **convergencia IA + IoT + Biomímesis**

1 - The Edge (Ámsterdam, Holanda)

Constituye una Arquitectura que piensa en red como un ecosistema social y térmico. Se caracteriza por ser una Arquitectura inteligente con sensores IoT que regulan luz, temperatura, ocupación y energía. Posee algoritmos de IA que optimizan el uso del espacio según datos del comportamiento humano. Aunque puede considerarse que no es explícitamente biomimético, su funcionamiento remite a principios de eficiencia ecológica y adaptación ambiental. (Figuras 1 y 2)

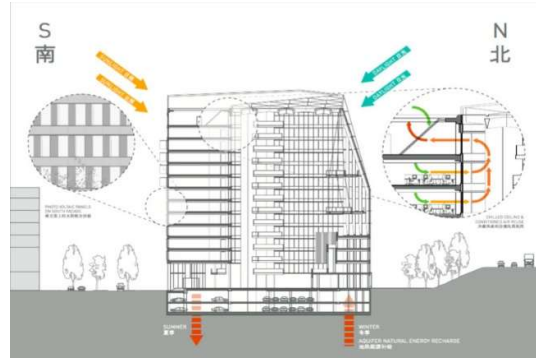


Fig. 1 -The Edge. Fuente: © Ronald Tilleman Fih. 2 -Eequema – Fuente: © Ronald Tilleman

2 - BIQ House (Hamburgo, Alemania)

Es un edificio que fotosintetiza en lugar de consumir. Es el primer edificio con fachadas vivas de microalgas que captan CO₂ y luz solar. Integra el IoT para el monitoreo y el ajuste de cultivos según las condiciones climáticas. Funciona como una “piel fotosintética”, inspirada en tejidos vegetales (Figura 3). La fachada es un bioreactor de microalgas como parte de un concepto de energía renovable integrada. Es una fachada “inteligente” que produce calor y electricidad a partir de las microalgas que se generan en los biorreactores. Periódicamente esta biomasa de microalgas se recolecta a través de unos filtros y se envía a una planta externa donde se fermenta para generar biogás que es utilizado en la generación de electricidad fuera del edificio (Figura 4).



Fig. 3 - Edificio BIQ, Hamburgo (Alemania).

Fuente: NordNordWest/ WikiCommons

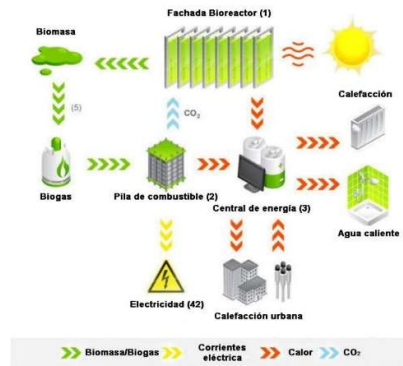


Fig. 4 - Sistema generador de energía.

Fuente: traducción personal del alemán

3 - Living Building Prototypes (Arup)

Se manifiesta como una Arquitectura biotopo con inteligencia térmica y energética. Está constituido por edificaciones que simulan el metabolismo de los seres vivos: captan, procesan y reutilizan agua y energía. Es una conjunción de IA para simulación energética anticipada y diseño de comportamiento proyectual adaptativo, con el IoT para medir ciclos de vida, emisiones, temperatura y respuesta estructural. Se dan como ejemplos las impresiones Bioplásticas, logradas por CITA/COBOD, centradas en los bioplásticos, que son renovables, económicos, biodegradables y químicamente diversos. Las tecnologías de fabricación aditiva y el análisis de datos, como así también el aprendizaje automático, permiten predecir y controlar el comportamiento de estos materiales complejos durante y después del proceso de impresión Figuras 5 y 6).



Fig. 5 – Arquitectura viva.



Fig. 6 Demostrador de pared de celulosa.

Fuente: Real Académica Danesa <https://royaldanishacademy.com/en/case/living-prototypes>

4 - Responsive Environments Lab (MIT Media Lab)

Si bien el MIT Responsive Environments Lab no se dedica exclusivamente a diseñar edificios completos, sí se ocupa de desarrollar tecnologías sensoriales, interactivas y adaptativas que transforman espacios arquitectónicos en entornos inteligentes y

responsivos. No obstante, varios de sus proyectos han sido implementados o probados en contextos arquitectónicos reales o especulativos.

Los ejemplos no son edificios en el sentido tradicional, pero redefinen la arquitectura como sistema vivo, sensible y conectado, alineado con tu enfoque de AIoT y biomímesis.

Se citan además estos ejemplos significativos que ilustran la idea de la aplicación de la AIoT en la Arquitectura:

Tidmarsh Living Observatory (Massachusetts, EE.UU.): Restauración ecológica de una granja de arándanos convertida en humedal. Se aplicó una red de sensores ambientales distribuidos que monitorean temperatura, humedad, sonido, luz y biodiversidad. Configura una Infraestructura de observación ecológica que se comporta como un sistema sensorial extendido del paisaje.

DoppelLab (MIT Media Lab): Es una plataforma interactiva para explorar edificios mediante datos sensoriales en tiempo real. Utiliza un motor de videojuegos para navegar por espacios físicos a través de sensores (ubicación, temperatura, actividad). Reproduce un edificio como interfaz cognitiva que permite visualizar cómo siente el espacio.

Mediated Atmosphere (MIT Media Lab): Es una oficina inteligente que adapta iluminación, temperatura y sonido según el estado emocional y actividad del usuario. Utiliza sensores de presencia, confort, actividad y algoritmos de personalización. Reproduce un espacio interior que se comporta como un organismo emocionalmente receptivo.

Living Knitwork Pavilion (Burning Man, versión virtual en KnitworkVR): Es un pabellón interactivo tejido con sensores integrados. Utiliza textiles inteligentes y simulación inmersiva en realidad virtual. Constituye una arquitectura que responde al tacto, al movimiento y al sonido.

SensorTape y Circuit Stickers (Media Lab Building): Son instalaciones experimentales dentro del edificio del MIT Media Lab. Está constituida por redes sensoriales modulares y adhesivas para monitorear superficies arquitectónicas, aplicadas en paredes, pisos y objetos que se convierten en superficies interactivas.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

La fusión entre IA e IoT, cuando es abordada desde una lógica bioinspirada, permite concebir la arquitectura como un organismo vivo, constituyéndose en una entidad capaz de aprender, adaptarse, interactuar y regenerarse. La AIoT funciona entonces como base metodológica para reconfigurar el diseño arquitectónico en clave de sostenibilidad profunda.

La matriz propuesta no sólo articula saberes interdisciplinarios, sino que plantea un nuevo paradigma proyectual donde los datos, las formas y los procesos convergen en un sistema coherente con la vida. Este enfoque invita a repensar la formación de arquitectos, el uso de la tecnología y la relación con el entorno como parte de una transformación cultural hacia una **civilización ecológica**.

BIBLIOGRAFÍA

- BELLOCCHIO, Lucía (2023): *CIUDADES DEL FUTURO. Inteligentes, sostenibles y humanas*. Buenos Aires (Argentina): Editorial El Ateneo
- BENYUS, Janine M. (2012): *BIOMÍMESIS. Cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza*. Barcelona (España): Tusquets Editores S.A.
- HARARI, Yuval N. (2024): *21 LECCIONES PARA EL SIGLO XXI*. Buenos Aires (Argentina): Penguin Random House Grupo Editorial
- HARARI, Yuval N. (2024): *NEXUS*. Buenos Aires (Argentina): Penguin Random House Grupo Editorial
- SCHNEIDER, Susan (2019): *INTELIGENCIA ARTIFICIAL. Una reflexión filosófica sobre el futuro de la mente y la conciencia*. Barcelona (España): Ediciones Köan
- SIGMAN, Mariano y BILINKIS, Santiago (2023): *ARTIFICIAL. La nueva intreligencia y el contorno de lo humano*. Buenos Aires (Argentina): Penguin Random House Grupo Editorial
- VEDOYA, Daniel E. (2022): *LA NATURALEZA COMO RESPUESTA. Formas, Sistemas y Procesos*. Ediciones del ITDAHu, Corrientes (Argentina). 56 páginas. Libro digital en formato PDF. ISBN: 978-987-48995-0-7.
- VEDOYA, Daniel E. (2014): *LA TRANSPOSICIÓN TECNOLÓGICA. Introducción al estudio de la génesis de los procesos tecnológicos*. Saarbrücken (Alemania): Editorial Académica Española.
- VEDOYA, Daniel E. (2014): *LA TRANSPOSICIÓN TECNOLÓGICA. Una estrategia para el diseño y análisis de la construcción arquitectónica con enfoque tecnológico*. Saarbrücken (Alemania): Editorial Publicia.

Sitios web visitados

<https://www.archdaily.cl/cl/790319/the-edge-plp-architecture>

<https://sistemasdefachadas.com/big-house-un-edificio-con-fachada-viva/>

<https://www.arup.com/campaigns/the-living-building-challenge/>

<https://www.media.mit.edu/groups/responsive-environments/projects/>

<https://tidmarsh.media.mit.edu/>

<https://resenv.media.mit.edu/doppellab/>

<https://www.media.mit.edu/posts/mediated-atmosphere/>

<https://www.media.mit.edu/articles/from-mit-to-burning-man-the-living-knitwork-pavilion/>

<https://www.media.mit.edu/groups/responsive-environments/projects/>

<https://www.media.mit.edu/publications/circuit-stickers-toolkit-crafting-technology-with-circuit-stickers/>

PROPUESTA DE PATIO SOLAR EN EL PARQUE TECNOLÓGICO DE LA UNNE EN CORRIENTES

Bruno Domínguez, Claudia Pilar y Luis Vera

Ponencia presentada en las XXX REUNIÓN DE COMUNICACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS de la Universidad Nacional del Nordeste. Edición 2025. Seleccionado como Mejor Trabajo de Becario de Pregrado del Área de la Tecnología.

INTRODUCCIÓN

En el marco del desarrollo sostenible de las infraestructuras universitarias, se elaboró una propuesta en articulación con el Grupo Energías Renovables (GER) de la FACENA, que trabaja en el desarrollo y aplicación de tecnologías vinculadas a las energías renovables y el cuidado ambiental. En el Parque Tecnológico de la UNNE, en la ciudad de Corrientes, se promovió la integración de un sistema de paneles solares fotovoltaicos como parte de una estrategia institucional para incorporar tecnologías sustentables en el campus. La propuesta arquitectónica contempla su incorporación en un “Patio Solar”, un espacio abierto destinado al encuentro, la dispersión y el trabajo al aire libre. La intervención busca poner en valor estos recursos, aportando soluciones para la eficiencia energética y una imagen institucional comprometida con la sostenibilidad.

OBJETIVO

Generar una propuesta de diseño para el Patio Solar integrando un sistema de módulos fotovoltaicos en el Parque Tecnológico de la UNNE, mediante herramientas de visualización 2D, 3D y una simulación de rendimiento energético.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló a partir de una metodología proyectual basada en el diseño exploratorio, con soporte en herramientas digitales de representación y simulación. En una primera etapa, se analizaron las condiciones del sitio, en especial la orientación y la incidencia solar, para determinar la posible disposición de los módulos FV disponibles. Se elaboraron alternativas preliminares utilizando PowerPoint, con el objetivo de representar compositivamente diferentes soluciones espaciales y estructurales de forma ágil. Posteriormente, se desarrollaron versiones más detalladas de las propuestas seleccionadas utilizando AutoCAD, donde se definieron las dimensiones, materialidades y detalles constructivos de la estructura tipo pérgola, articulando criterios arquitectónicos y tecnológicos. Para estudiar tridimensionalmente la integración de los elementos en el entorno inmediato del patio, se empleó SketchUp, lo cual permitió ajustar la propuesta final en base a criterios de escala, proporción y estética. Finalmente, se utilizó el software PVSOL para realizar una simulación energética de la propuesta, evaluando el comportamiento del sistema en relación con su exposición solar. Esta simulación permitió simular el rendimiento energético estimado de la instalación y verificar su viabilidad técnica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

La propuesta de diseño para el Patio Solar del Parque Tecnológico de la UNNE se enmarca en una estrategia institucional más amplia de promoción de la sostenibilidad y la innovación en energías renovables. Este enfoque se alinea con iniciativas como la instalación de un sistema de generación y suministro de energía FV en el Campus, que busca no solo el autoabastecimiento energético, sino también la formación profesional y el desarrollo tecnológico. En este contexto, la propuesta de integrar ocho módulos FV en una estructura tipo pérgola en el Patio Solar adquiere un valor simbólico y funcional. La simulación energética realizada con el software PVSOL permitió evaluar la eficiencia de los módulos, asegurando una captación óptima de la radiación solar. Además, el diseño arquitectónico desarrollado consideró aspectos como la generación de sombra, la permeabilidad del suelo y la integración paisajística, promoviendo un espacio de encuentro y esparcimiento para la comunidad.

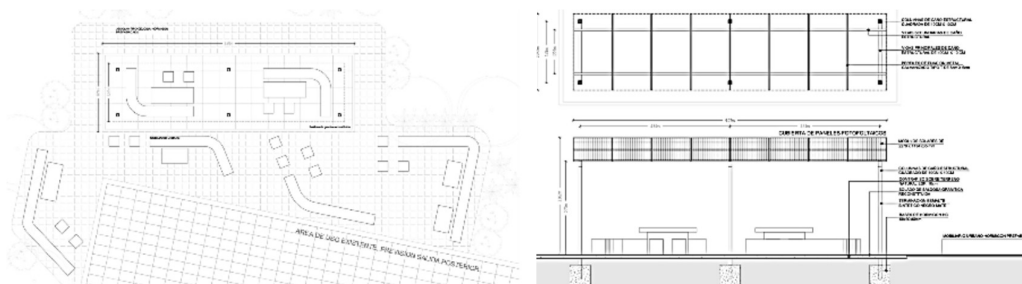


Figura 1: Desarrollo Arquitectónico del Sistema FV. Fuente: Elaboración Propia.

Dado que el edificio del Parque Tecnológico de la UNNE aún no se encuentra en funcionamiento pleno, se realizó una estimación del consumo energético anual en base a su superficie total (1257 m²) y SU destino previsto, que contempla laboratorios, oficinas, incubadoras de empresas y servicios tecnológicos. A partir de estos parámetros, se definió un consumo mensual medio orientativo de 1400 kWh, valor obtenido en base a experiencias comparables en edificios institucionales de uso público en la región. Sobre esta base se desarrolló una simulación del consumo mensual ajustado, considerando los periodos climáticos más demandantes (verano e invierno) en la provincia de Corrientes. Se asignaron mayores niveles de consumo en los meses más cálidos (diciembre a febrero), por la alta demanda de climatización, y aumentos moderados en los meses más fríos (junio y julio), aunque en este caso el requerimiento energético por calefacción es menor. Asimismo, la estimación se ajusta teniendo en cuenta que el edificio tendrá un uso institucional diurno, con ocupación entre las 8:00 y las 20:00 horas. Como resultado de esta proyección, se obtuvo un consumo energético anual aproximado de 20.320 kWh, valor que servirá como referencia generar una simulación de inyección de energía a la red de consumo.



Figura 2: Simulación de Rendimiento del Sistema FV en Software PVSOL. Fuente: Elaboración Propia

La simulación se realizó en base a un sistema fotovoltaico conectado a red, compuesto por 8 paneles solares LUXPOWER Mono LNVE-550M, y un inversor GROWATT MIN 3600TL-XE/X de 3.6 kW. La generación anual estimada es de 7439 kWh/año, lo que representa una cobertura de aproximadamente el 38,5% del consumo eléctrico anual del edificio. El resto de la demanda será abastecida por la red eléctrica. En los meses con mayor radiación solar (de octubre a marzo), la proporción de energía generada respecto al consumo es mayor, disminuyendo en los meses de menor insolación.



Figura 3: Renders de Propuesta de Patio Solar. Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

La propuesta desarrollada para el Patio Solar del Parque Tecnológico de la UNNE constituye una estrategia viable de integración de energías renovables en el ámbito académico. Además de reducir el consumo de energía proveniente de la red eléctrica, el sistema fotovoltaico funcionará como nodo experimental para actividades tecnológicas y de investigación. Esta iniciativa expresa el compromiso institucional de la UNNE con la transición energética y la formación de profesionales capacitados en tecnologías limpias. El sistema cubre un porcentaje significativo de la demanda energética del edificio, maximizando el autoconsumo y reduciendo la dependencia de fuentes convencionales. Asimismo, la intervención adquiere un carácter demostrativo y educativo, al ofrecer un ejemplo concreto y replicable de arquitectura sostenible. Su visibilidad en un espacio de uso común potencia su valor como herramienta de sensibilización para la comunidad universitaria y el público en general, contribuyendo a la difusión de una cultura energética responsable y al fortalecimiento de los vínculos entre conocimiento científico, acción institucional y transformación social.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Durán, J. C.; Socolovsky, Hernan Pablo; Raggio, D.; Godfrin, Elena María; Jakimczyk, J., 2018. Proyecto IRESUD: interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos. Salta, Argentina.

Moreno Figueredo, C. (2021). *Fuentes renovables de energía: Tecnologías y aplicaciones*. Editorial Cubasolar

PERFILES ACADÉMICOS DIGITALES Y SU INCIDENCIA EN LA VISIBILIDAD CIENTÍFICA Y EL POSICIONAMIENTO UNIVERSITARIO

Gisela Álvarez y Álvarez, Claudia Pilar, Rosanna Morán y Clemente Balangero

Ponencia presentada en Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2025. 6 y 7 de noviembre de 2025. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). ISSN 1666-4035 e ISSN 2314-114X

RESUMEN

Las plataformas de perfiles académicos permiten a los investigadores gestionar su identidad digital, aumentar la visibilidad de sus trabajos y medir su impacto mediante métricas de citación. Este estudio exploratorio y descriptivo analiza la presencia digital de docentes con dedicación exclusiva de las Facultades de Ingeniería y Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste, evaluando su adopción en plataformas clave como ORCID, Google Scholar, ResearchGate y Scopus. Asimismo, examina cómo la gestión de estos perfiles influye en la visibilidad científica y en el posicionamiento institucional dentro de rankings internacionales, identificando oportunidades de mejora en la proyección global de la universidad.

PALABRAS CLAVES: Plataformas digitales, identidad digital, Rankings universitarios.

OBJETIVO

Analizar la presencia digital y el impacto de los perfiles de investigación de los docentes con dedicación exclusiva de las Facultades de Ingeniería y Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) en la actualidad (año 2025). Asimismo, se busca identificar las fortalezas y debilidades en la gestión de la identidad digital académica, considerando tanto el grado de actualización de los perfiles como la correcta filiación institucional en las principales plataformas de difusión científica. Este análisis permitirá no solo conocer el estado actual de la visibilidad académica de los docentes, sino también aportar insumos para el diseño de políticas universitarias orientadas a fortalecer la proyección internacional de la UNNE y su posicionamiento en los rankings globales de universidades.

INTRODUCCIÓN

La investigación científica alcanza su verdadera trascendencia cuando es difundida y puesta a disposición de la comunidad académica. Tal como afirma Cáceres (2014), el ciclo investigativo culmina con la publicación, ya que únicamente a través de la comunicación de los hallazgos estos pueden ser discutidos, contrastados y finalmente incorporados al acervo del conocimiento científico universal. En este sentido, la máxima “investigación que no se publica, no existe” conserva plena vigencia en el marco de las dinámicas actuales de producción de conocimiento.

En el contexto de la globalización del conocimiento y de la acelerada digitalización de la comunicación científica, la medición del impacto de la investigación se ha convertido

en un pilar fundamental para la evaluación de los investigadores y para el prestigio de las instituciones académicas. Los indicadores derivados de publicaciones, citaciones y visibilidad digital constituyen hoy parámetros decisivos para valorar la calidad de la producción científica y, en consecuencia, la reputación institucional. En este escenario, las plataformas de perfiles académicos y los repositorios institucionales se consolidan como herramientas estratégicas que permiten a los investigadores gestionar su presencia digital, fortalecer vínculos con la comunidad científica internacional y medir el alcance de sus trabajos a través de métricas estandarizadas de citación y visibilidad.

Plataformas como Scopus y ORCID, junto con redes académicas tales como ResearchGate, Academia.edu y Google Scholar, ofrecen espacios multidisciplinarios para centralizar la producción científica, enlazar publicaciones con bases de datos y ampliar la circulación de resultados. Estas herramientas cumplen no solo una función técnica, al facilitar la trazabilidad de las publicaciones, sino también una función estratégica, al potenciar la proyección internacional del investigador y de la institución a la que pertenece. No obstante, la precisión y utilidad de las métricas derivadas de estos sistemas dependen de la calidad y consistencia de los datos. Errores de filiación institucional, perfiles duplicados o la falta de actualización sistemática pueden distorsionar las estadísticas y reducir la visibilidad real de los investigadores, afectando indirectamente la posición de la universidad en los rankings globales.

El desarrollo de repositorios digitales y la adopción de nuevas métricas bibliométricas han marcado un hito en la evaluación académica, transformando la manera en que se mide el impacto científico. Sin embargo, estas innovaciones también han generado desafíos vinculados a la gestión de la identidad digital académica. En particular, la falta de actualización de los perfiles limita la circulación efectiva de los resultados y genera una representación fragmentada de la producción intelectual. Este problema adquiere mayor relevancia en regiones como América Latina, donde las universidades enfrentan limitaciones estructurales, tecnológicas y culturales que condicionan la adopción homogénea de estas herramientas.

La visibilidad digital de los investigadores constituye un factor clave en los rankings internacionales de universidades, los cuales han adquirido un notable protagonismo en la formulación de políticas de educación superior y en la planificación estratégica institucional. Como advierten Valles-Coral et al. (2020), la repercusión mediática de estos rankings y el interés de las instituciones por mejorar su posicionamiento han impulsado el desarrollo de prácticas orientadas a la correcta filiación de los autores, la actualización de los perfiles académicos y la gestión sistemática de la identidad digital. Estas prácticas buscan garantizar una representación fiel de la producción científica y fortalecer la competitividad institucional en un entorno cada vez más globalizado.

La relevancia de figurar en rankings internacionales trasciende el plano académico. Su impacto alcanza a los medios de comunicación, a la opinión pública y a los organismos de financiamiento, lo que aumenta la presión sobre las universidades para consolidar estrategias de visibilidad científica y reputación. En este sentido, la gestión adecuada de perfiles en plataformas como ORCID, Scopus o Google Scholar se convierte en una herramienta indispensable para sostener la credibilidad académica y proyectar la labor investigativa en escenarios internacionales.

En este marco, el presente trabajo se centra en analizar la presencia digital de los docentes con dedicación exclusiva de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) y de la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). A través de un enfoque exploratorio y descriptivo, se indaga en el grado de adopción de plataformas como Scopus, ORCID, ResearchGate y Google Scholar, y se examina cómo la visibilidad digital de estos docentes puede influir en el posicionamiento institucional dentro de los rankings internacionales. Al mismo tiempo, se reconoce la importancia de considerar los desafíos particulares de las universidades latinoamericanas, donde factores estructurales, tecnológicos y culturales condicionan las estrategias de gestión de la identidad académica.

El presente trabajo se fundamenta en los hallazgos previos obtenidos sobre la Facultad de Ingeniería de la UNNE (Alvarez y Alvarez, et al., 2024) y extiende el análisis al contexto de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Con ello, el estudio pretende profundizar en la comprensión de la interrelación entre identidad digital, visibilidad científica y prestigio institucional, destacando la importancia de implementar políticas universitarias activas y sostenidas que fomenten la actualización constante de los perfiles académicos. Esta gestión estratégica no solo potencia la proyección internacional de los investigadores y de la institución, sino que también fortalece la competitividad y la calidad del sistema de educación superior en la región.

La identidad digital académica

El concepto de identidad digital surgió en la década de 1990, asociado inicialmente al desarrollo de internet y las redes sociales. Estas plataformas, concebidas como espacios de interacción y aprendizaje, dieron lugar a nuevas formas de construir comunidad y generar intercambio social. Con el tiempo, este enfoque se trasladó al ámbito académico, donde la identidad digital pasó a comprender la manera en que un investigador se presenta y es reconocido en función de su pertenencia institucional, de su labor docente y de su producción científica (Grotz, 2020).

La consolidación de esta identidad no depende únicamente de la producción de conocimiento, sino también de su difusión y reconocimiento por parte de la sociedad. Tal como advierte Cruz-Cruz (2019), la actividad científica de una institución se sustenta en los proyectos que desarrolla, pero solo adquiere impacto real cuando los resultados son publicados y comunicados de manera eficaz. Para ello, es necesario el compromiso conjunto de investigadores, editores, repositorios y sistemas de divulgación que garanticen la circulación y accesibilidad de los hallazgos. En este proceso, tanto los investigadores como las universidades construyen una reputación científica que fortalece su legitimidad en el campo académico.

Sin embargo, no todos los académicos logran gestionar de manera efectiva su identidad digital. De acuerdo con Grotz (2020), existen diversos factores que obstaculizan esta tarea: la falta de conocimiento sobre el uso de herramientas digitales, el aislamiento respecto de los circuitos internacionales de investigación, la ausencia de programas institucionales de capacitación, la desconexión entre la práctica académica y las dinámicas de comunicación científica, así como la carencia de incentivos por parte de las instituciones. Estos elementos evidencian que la

construcción de una identidad digital no es un proceso individual, sino que requiere de un marco institucional de apoyo y de políticas activas que promuevan la participación en redes académicas.

En este sentido, plataformas como ResearchGate, Academia.edu, ORCID y Google Scholar cumplen un papel central al ofrecer a los investigadores la posibilidad de centralizar sus perfiles profesionales, difundir sus trabajos, compartir materiales y establecer redes de colaboración. La correcta utilización de estas herramientas contribuye a fortalecer la presencia digital del académico, a incrementar la visibilidad de sus publicaciones y, en consecuencia, a mejorar la proyección internacional de la institución a la que pertenece.

Los rankings globales de universidades

La importancia de la identidad digital académica se refleja con claridad en la influencia de los rankings internacionales de universidades. Estas clasificaciones, cada vez más relevantes en las políticas de educación superior y en las estrategias de desarrollo institucional, han impulsado a las universidades a perfeccionar sus prácticas de publicación, filiación y gestión de la identidad digital con el fin de aumentar la visibilidad y el impacto de sus investigaciones (Valles-Coral et al., 2020).

El origen de los rankings universitarios puede rastrearse a fines del siglo XIX en Estados Unidos, aunque fue recién en el siglo XXI, con la expansión de internet, que alcanzaron notoriedad global. Entre los más influyentes se encuentran el Academic Ranking of World Universities (ARWU) de la Universidad Jiao Tong de Shanghai (2003), el QS World University Ranking (2010) y el Times Higher Education Supplement (2010) (Guaglianone, 2018). Cada uno de ellos se basa en indicadores diferenciados, pero comparten el objetivo de evaluar la calidad institucional a partir de parámetros como investigación, enseñanza, internacionalización, empleabilidad y reputación.

El QS Ranking, en particular, se distingue por medir no solo a nivel global, sino también por regiones y disciplinas. Su metodología asigna un 60 % de la ponderación a la reputación académica y a la opinión de empleadores, lo que convierte al prestigio en un elemento central de su evaluación. Además, incluye una clasificación mediante estrellas (QS-Star), que valora universidades “de clase mundial” según 50 indicadores distribuidos en diversas categorías. En América Latina, el QS publica un ranking específico que posiciona a las 300 principales instituciones de la región de acuerdo con criterios como reputación académica, empleabilidad y producción científica (Guaglianone, 2018).

Un aspecto común a estas clasificaciones es la relevancia otorgada a los indicadores bibliométricos. La cantidad de citas y la visibilidad internacional de las publicaciones juegan un papel decisivo: las universidades que logran consolidar la presencia de sus investigadores en bases de datos como Scopus tienden a obtener mejores resultados en los rankings, ya que proyectan mayor alcance y reconocimiento de su producción académica.

No obstante, Guaglianone (2018) advierte que los rankings también presentan limitaciones, pues tienden a homogeneizar a las universidades y a imponer criterios

universales que no siempre se corresponden con la diversidad de contextos, misiones y realidades institucionales. En particular, las universidades latinoamericanas enfrentan demandas sociales y educativas que difieren sustancialmente de las llamadas “universidades de clase mundial”. Sin embargo, los rankings internacionales suelen establecer estos modelos como referentes a seguir, lo que genera tensiones entre las expectativas globales y las necesidades locales.

En este contexto, la gestión de la identidad digital de los investigadores adquiere un carácter estratégico y no solo fortalece la reputación individual y colectiva, sino que, además incide en el posicionamiento institucional en las clasificaciones globales. Para las universidades latinoamericanas, avanzar en este terreno supone un desafío doble: adaptarse a los criterios internacionales y, al mismo tiempo, sostener un compromiso con sus propios contextos y misiones sociales.

DESARROLLO

Estudio de la presencia digital de los docentes en las plataformas académicas

La construcción de una identidad digital robusta es fundamental en la era de la información y la colaboración académica global. Cruz-Cruz (2019) enfatiza la necesidad de considerar varios aspectos clave para establecer esta identidad: la elección coherente del nombre de investigador, la creación y el mantenimiento activo de perfiles en plataformas esenciales como ORCID y Google Scholar, y la presencia en al menos una red social académica.

En cuanto a la elección del nombre como investigador, Cruz-Cruz (2019) subraya que la consistencia es primordial. El nombre con el que un investigador desea ser reconocido debe ser uniforme en todas sus publicaciones y perfiles digitales, evitando cualquier alteración, por mínima que sea, como un punto, un acento o el uso de mayúsculas. Si el investigador posee dos nombres de pila, se recomienda incluirlos por completo en lugar de abreviar el segundo con una inicial. Respecto a los apellidos, especialmente en culturas donde se utilizan dos, se sugiere unirlos con un guion para conformar una única palabra. Esta práctica previene errores comunes derivados de la informatización de procesos y de las posibles inconsistencias al migrar información entre diferentes idiomas. De igual modo, la filiación institucional debe ser precisa y verificada, incluso al traducirla a otro idioma. Una mínima variación en el nombre de la institución podría impedir que sea reconocida por sistemas automatizados, llevando a que la producción científica asociada no se sume correctamente a las estadísticas institucionales (Cruz-Cruz, 2019).

Partiendo de estos principios, la presente investigación adoptó un enfoque exploratorio y descriptivo. Se llevó a cabo una búsqueda y un análisis sistemático de los perfiles de los docentes con dedicación exclusiva de la Facultad de Ingeniería y de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) en las siguientes plataformas académicas clave:

- ORCID (Open Researcher and Contributor ID): Se verificó la existencia de un identificador digital único y persistente para cada investigador.

- Google Scholar: Se evaluó la visibilidad y la presencia de los docentes en el motor de búsqueda académico más utilizado a nivel mundial.
- ResearchGate: Se analizó la participación de los investigadores en esta popular red social académica.
- Scopus: Se examinaron las métricas de citación y el impacto de la producción científica registrada en esta base de datos bibliográfica.

En todos los casos, se prestó especial atención a la correcta filiación a la UNNE. Se documentó la presencia de perfiles, su grado de actualización, el número de publicaciones indexadas y las métricas de citación asociadas. En la Figura 1 se observan los resultados correspondientes al estudio realizado para la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNNE y en la Figura 2 los resultados correspondientes a la Facultad de Arquitectura (FAU) de la UNNE.

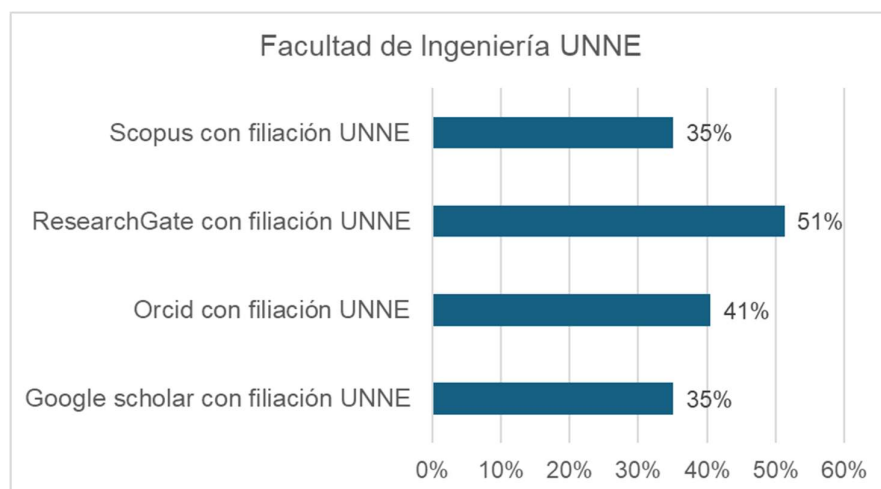


Figura 1: Presencia digital en plataformas académicas de la FI-UNNE. Fuente: elaboración propia.

La necesidad de un identificador único se hace patente cuando, a pesar de haber seleccionado un nombre de investigador, pueden surgir situaciones de ambigüedad con otros académicos. Para mitigar esto, es esencial asociar a cada investigador un identificador digital persistente que lo distinga de manera inequívoca. Aquí es donde ORCID emerge como una solución crucial. ORCID, acrónimo de Open Researcher and Contributor ID, se ha consolidado como el identificador más aceptado a nivel universal y es cada vez más requerido por revistas científicas y otros sistemas académicos. Consiste en un identificador digital persistente de 16 dígitos, accesible públicamente a través de una URL única, que agrupa la producción científica, la trayectoria e intereses del investigador, entre otros datos relevantes. ORCID no solo funciona como una plataforma de identidades, sino que también es una herramienta valiosa para interconectar diversas fuentes de información académica (Cruz-Cruz, 2019).

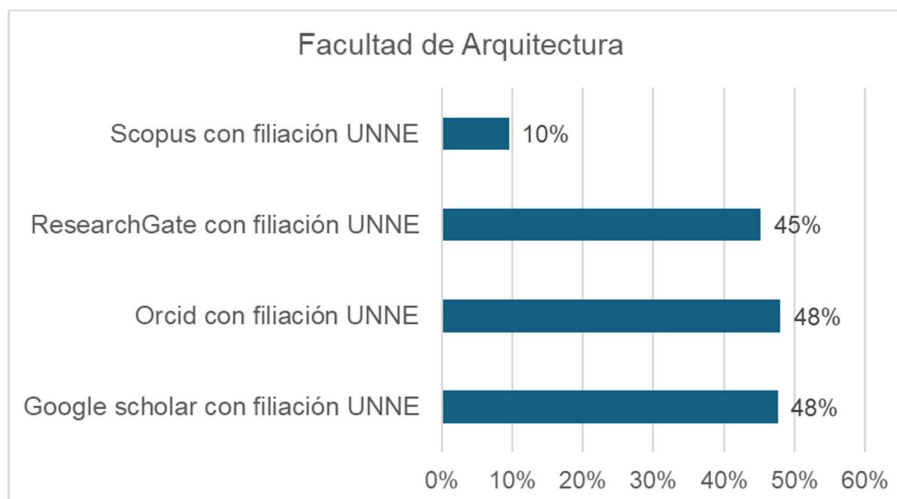


Figura 2: Presencia digital en plataformas académicas de la FAU-UNNE. Fuente: elaboración propia.

Los datos recopilados revelan que el 41% de los docentes con dedicación exclusiva de la FI (Fig. 1) y el 48% de los docentes de la FAU (Fig. 2) han registrado un perfil en ORCID con filiación a la UNNE. Esta plataforma se ha establecido como un estándar global para la identificación autoral única, facilitando la correcta atribución de trabajos en múltiples bases de datos. No obstante, es importante destacar que ORCID, por sí solo, no proporciona métricas de impacto ni herramientas de evaluación; su valor se potencia al complementarse con otras plataformas. Adicionalmente, se constató que en ORCID, muchos investigadores no completan sus perfiles o no los configuran como visibles, y con frecuencia, la filiación institucional a la UNNE se encuentra ausente.

En cuanto a Google Scholar, Cruz-Cruz (2019) lo describe como la base de datos de publicaciones científicas más extensa y de libre acceso, indexando fuentes de diversos sitios académicos sin discriminar por disciplinas o barreras idiomáticas. Ofrece un conjunto de indicadores fundamentales para la reputación científica, como las citas por año, el índice *h* y el índice *i10*. Se ha convertido en un perfil esencial para investigadores, instituciones, localidades y países que buscan potenciar su visibilidad y reputación. Sin embargo, Google Scholar actualiza los perfiles de forma automática, generalmente dos veces al año, lo que puede generar imprecisiones: incluir artículos no escritos por el autor, omitir publicaciones propias, o presentar duplicados y otros errores. Por ello, es importante que los autores revisen sus perfiles con frecuencia y realicen las correcciones necesarias (Cruz-Cruz, 2019). Nuestro estudio indica que el 35% de los docentes con dedicación exclusiva de la FI y el 48% de los docentes de la FAU utilizan Google Scholar. A pesar de que esta plataforma no posee la misma selectividad que bases de datos como Scopus, su accesibilidad y amplitud la convierten en una herramienta de gran valor.

Respecto a ResearchGate, las cifras muestran que el 51% de los docentes con dedicación exclusiva de la FI y el 45% de los docentes de la FAU con dedicación exclusiva tienen un perfil activo y correctamente afiliado a la UNNE. Esto evidencia una marcada tendencia hacia la socialización y divulgación de investigaciones dentro de

una comunidad científica en línea. ResearchGate es reconocido por fomentar la colaboración entre investigadores y por ofrecer herramientas para el seguimiento de citas y métricas de impacto, aunque su relevancia para los rankings internacionales puede ser menor en comparación con plataformas más especializadas. Cruz-Cruz (2019) señala que desde 2016, ResearchGate se consolidó como una de las redes más populares, con indicadores orientados a medir el impacto de la investigación y facilidades para compartir contenidos científicos, realizar consultas e intercambiar información con colegas de intereses afines. En una línea similar, Mendeley se presenta como una red social académica con un enfoque comparable, incorporando además un gestor bibliográfico significativo. Academia.edu, por su parte, destaca por el vasto volumen de publicaciones a texto completo que almacena (Cruz-Cruz, 2019).

En lo que respecta a SCOPUS, una de las plataformas de mayor influencia en el ámbito de la evaluación bibliométrica, se observa que solo el 35% de los docentes con dedicación exclusiva de la Facultad de Ingeniería y el 10% de los docentes de la FAU con dedicación exclusiva poseen un perfil en Scopus con la filiación a la UNNE. Es relevante mencionar que, al no considerar la filiación institucional, el porcentaje de docentes de la Facultad de Ingeniería con presencia en Scopus aumenta al 49%, mientras que en la Facultad de Arquitectura este porcentaje se mantiene en el mismo nivel. Esta disparidad subraya la crítica importancia de una correcta filiación para potenciar la visibilidad institucional de la producción científica.

Dado que Scopus es una de las bases de datos más empleadas en el análisis bibliométrico para la evaluación de la calidad investigadora, la baja participación detectada podría repercutir negativamente en el posicionamiento de la UNNE en los rankings globales. Scopus proporciona métricas esenciales como el índice h y el número de citas, indicadores directos de la calidad y el impacto de la producción científica. Google Scholar, si bien incluye fuentes más heterogéneas y no siempre con el mismo rigor que Scopus, es ampliamente utilizado para medir el impacto de los investigadores a nivel global mediante su índice de citaciones.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis de los perfiles académicos de los docentes de ambas facultades arrojó resultados significativos respecto a su presencia digital y la gestión de la visibilidad académica. Se identificó una tendencia general en la que una proporción considerable del cuerpo docente de ambas facultades mantiene perfiles activos en plataformas de reconocimiento académico como Google Scholar y ResearchGate. Estas herramientas, ampliamente adoptadas por investigadores a nivel global, facilitan la indexación de publicaciones, el seguimiento de métricas de citación y la conexión con otros académicos, favoreciendo así la difusión eficiente del conocimiento generado y la consolidación de redes de colaboración internacionales.

No obstante, la presencia en bases de datos más formales y rigurosas, como Scopus, evidenció diferencias notables entre las facultades estudiadas. En particular, se detectó una menor frecuencia de docentes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) con perfiles consolidados en Scopus, en comparación con sus pares de la Facultad de Ingeniería (FI). Esta disparidad puede estar asociada a la naturaleza

específica de la producción académica en arquitectura y urbanismo, donde muchas contribuciones relevantes se presentan en formatos que no siempre son indexados en bases de datos convencionales. Entre estos se incluyen actas de congresos especializados, libros de arquitectura, informes técnicos, proyectos de diseño premiados y publicaciones en revistas locales o regionales de gran impacto, pero que no cumplen los criterios de indexación de Scopus o Web of Science.

En la Facultad de Ingeniería, se observó la necesidad de verificar y completar la filiación institucional en los perfiles existentes. Una filiación clara y consistente es esencial para que la producción académica de los investigadores sea atribuida correctamente a la UNNE, fortaleciendo así el reconocimiento institucional y su posicionamiento en rankings y sistemas de evaluación internacionales.

Durante el análisis se identificaron diversos desafíos que obstaculizan una gestión óptima de la visibilidad digital y la consolidación de la reputación académica institucional:

- **Duplicación y desactualización de perfiles:** se detectaron casos de perfiles duplicados y de falta de mantenimiento, generando información obsoleta o fragmentada que dificulta la agregación precisa de métricas de citación y producción. La consolidación de perfiles únicos y actualizados es esencial para una representación fidedigna del impacto académico.
- **Variabilidad de métricas de citación entre plataformas:** la considerable divergencia en las métricas proporcionadas por Google Scholar, Scopus y Web of Science evidencia la necesidad de adoptar estrategias de gestión unificada, validación cruzada de datos y actualización periódica de los perfiles de los investigadores.
- **Falta de filiación institucional clara y consistente:** la ausencia de una afiliación homogénea en publicaciones académicas representa un obstáculo significativo para la atribución correcta de la producción científica y tecnológica a la UNNE, lo que impacta negativamente en la recopilación de indicadores de gestión, evaluación y rankings.

Estos hallazgos indican que, si bien existe una adopción incipiente de estas herramientas, persiste una brecha importante en la gestión de la presencia digital. La falta de programas institucionales que capaciten y motiven a los docentes a mantener perfiles actualizados constituye una barrera clave. Además, los rankings internacionales no siempre reflejan con precisión la calidad de la investigación en contextos no anglosajones y en disciplinas como arquitectura e ingeniería, donde las publicaciones locales y los proyectos prácticos poseen un valor significativo y un impacto que trasciende las métricas convencionales.

Es relevante destacar que la UNNE obtuvo una calificación de 3 estrellas sobre un máximo de 5 en la evaluación QS Stars 2023 (Insaurralde, 2023). En el Ranking de América Latina y el Caribe – Sudamérica 2025, la UNNE ocupa la posición número 232, mientras que instituciones de referencia como la Universidad de Buenos Aires (UBA) y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) se ubican en los puestos octavo y

decimonoveno, respectivamente. En el mismo ranking, la UNNE se sitúa en la posición 335 según QS Top Universities (s.f.).

Los rankings consideran indicadores clave como:

- **Reputación Académica:** percepción global sobre la calidad de enseñanza e investigación.
- **Reputación del Empleador:** empleabilidad de egresados y percepción del mercado laboral.
- **Investigación:** número de citas y volumen de publicaciones por docente.
- **Experiencia de Aprendizaje:** relación estudiante-profesor y proporción de docentes con título de doctorado.
- **Compromiso Global:** colaboración internacional, impacto web y empleabilidad de graduados.

De este modo, la visibilidad científica y la producción académica, reflejadas en bases de datos y métricas de citación, resultan determinantes para el posicionamiento en estos rankings. Mejorar la gestión de la presencia digital no solo fortalece la reputación institucional, sino que contribuye directamente a su reconocimiento nacional e internacional, consolidando la excelencia académica de la UNNE.

REFLEXIONES FINALES

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la presencia digital y el impacto de los perfiles de investigación de los docentes con dedicación exclusiva de las Facultades de Ingeniería y Arquitectura y Urbanismo de la UNNE durante el año 2025. La investigación buscó comprender cómo la gestión de la identidad académica en plataformas digitales influye en la visibilidad, reputación y posicionamiento institucional, considerando tanto métricas de citación como la participación en redes de colaboración nacionales e internacionales.

Los resultados obtenidos indican que el uso de plataformas de perfiles académicos representa un factor decisivo para fortalecer la visibilidad y el reconocimiento institucional en los escenarios científicos y educativos contemporáneos. Aunque los docentes de la FAU y la FI han comenzado a explorar y utilizar estas herramientas, se hace evidente que es imprescindible que la universidad promueva una gestión más proactiva, coordinada e integrada de los perfiles académicos, incentivando su actualización constante y la consolidación de la filiación institucional.

Asimismo, se observa que las universidades latinoamericanas deben invertir de manera estratégica en la capacitación de sus investigadores y en la implementación de políticas institucionales de visibilidad, que reconozcan las particularidades del contexto regional y la naturaleza específica de cada disciplina. La gestión cuidadosa y planificada de un perfil académico no solo beneficia directamente al investigador, facilitando la difusión de sus aportes y la consolidación de redes académicas, sino que también fortalece de manera significativa el prestigio y la reputación de la universidad, proyectando su contribución al conocimiento más allá del ámbito local y regional.

El incremento en la adopción de estas herramientas digitales podría potenciar notablemente la posición de la UNNE en rankings nacionales e internacionales, incrementando su capacidad para atraer talento académico, acceder a financiamiento competitivo, consolidar convenios de cooperación y fomentar colaboraciones de investigación a escala global. Es importante destacar, además, que los rankings tienden a uniformar las universidades, dejando de lado diferencias contextuales, misionales y estructurales, y muchas veces no reflejan la diversidad de enfoques, impactos locales o innovaciones pedagógicas. Las instituciones latinoamericanas se enfrentan a demandas sociales y educativas particulares, muy distintas de las que caracterizan a las “universidades de clase mundial”, consideradas habitualmente como referentes en estos indicadores.

En este marco, promover la actualización constante de perfiles académicos, la gestión estratégica de la identidad digital y la consolidación de la presencia institucional en plataformas internacionales constituye una práctica esencial y prioritaria, no solo para reforzar la reputación académica de la UNNE, sino también para garantizar la visibilidad y el reconocimiento de la producción científica, tecnológica y de innovación. Esta estrategia permite proyectar la excelencia académica de la institución en el plano internacional, consolidando su posicionamiento y fortaleciendo su competitividad en un entorno académico cada vez más globalizado y exigente.

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez y Álvarez, Gisela M., Morán, Rosanna G., Pilar, Claudia A. y Balangero, Clemente R. (2024). Identidad digital académica y su influencia en el posicionamiento global de universidades. XIV Jornadas de Divulgación Científicas y Tecnológicas. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Nordeste, 19 y 20 de septiembre de 2024. https://www.ing.unne.edu.ar/wp-content/uploads/2025/04/Revista_XIV-JDCyT_2024_Sec.-de-Investigacion_Facultad-de-Ingenieria-UNNE.pdf
- Cáceres Castellanos, G. (2014). La importancia de publicar los resultados de Investigación. *Revista Facultad de Ingeniería*, 23 (37), 7-8. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292014000200001
- Cruz-Cruz E. M. (2019) Identidad digital y reputación *científica de investigadores e instituciones*. Revista Electrónica Dr. Zoilo E Marinello Vidaurreta. Recuperado de: https://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/1760/pdf_582
- Grotz, S. (2020). Identidad digital y redes sociales académicas. Perspectivas: Revista Científica de la Universidad de Belgrano, V 3, Nº 2, 2020.
- Guaglianone, A. (2018). Los rankings internacionales y el posicionamiento de América Latina: Una mirada reflexiva. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 13(37), 113-126. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132018000100008&lng=es&tlng=es.

- Insaurrealde, M. (2023, 29 Diciembre). UNNE medios. Tiempos de balance. <https://medios.unne.edu.ar/2023/12/29/la-unne-cierra-un-ano-con-calificacion-internacional-de-3-estrellas-y-encara-un-2024-con-optimismo/#:~:text=Considerada%20entre%20los%20tres%20rankings,de%20Ciencia%20y%20T%C3%A9cnica%2C%20Dra.>
- QS Top Universities (s.f.) <https://www.topuniversities.com/latin-america-south-america-rankings>
- Valles-Coral, M. A., Riascos-Armas y J. O., Hernández-Torres, E. A. (2020). Gestión de la identidad digital del investigador y su efecto en el ranking webométrico de una universidad amazónica peruana. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 31(2), junio de 2020. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132020000200006&lng=es&tling=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132020000200006&lng=es&tling=es)

INTERVENCIONES FOTOVOLTAICAS EN CAMPUS UNIVERSITARIOS. ESTRATEGIAS DE REUBICACIÓN Y DISEÑO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

Bruno Nicolás Domínguez, Claudia Pilar y Luis Horacio Vera

Artículo publicado en Arquitecto, 25. Junio de 2025 Pag. 1–9.
<https://doi.org/10.30972/arq.258468>

RESUMEN

Este artículo presenta dos experiencias proyectuales desarrolladas en el marco de una beca de investigación sobre energías renovables en la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). La primera aborda la reubicación de un sistema fotovoltaico en el edificio de Electromecánica del Campus de la Reforma en Resistencia, con el objetivo de optimizar su rendimiento y visibilidad social. La segunda propone el diseño de un Patio Solar provisto de estructura fotovoltaica en el Parque Tecnológico de la UNNE en Corrientes. Ambos proyectos fueron elaborados mediante modelado 3D, simulaciones energéticas y procesos participativos. Se destaca el potencial de estas intervenciones para fortalecer el compromiso institucional con la sostenibilidad, generar espacios de uso académico y comunitario, y servir como nodos demostrativos y educativos de arquitectura sustentable.

ABSTRACT

This article presents two design experiences developed within a research grant on renewable energy at the National University of the Northeast (UNNE). The first focuses on the relocation of a photovoltaic system on the Electromechanics building in the Reforma Campus, aiming to improve its performance and social visibility. The second proposes the design of a Solar Patio provided with a photovoltaic structure at UNNE's Technology Park in Corrientes. Both projects were developed using 3D modeling, energy simulations, and participatory processes. These interventions highlight the institutional commitment to sustainability, while creating academic and community-use spaces, and serving as educational and demonstrative nodes of sustainable architecture.

PALABRAS CLAVES: Concientización ambiental, eficiencia energética, diseño arquitectónico.

KEY WORDS: Environmental awareness, energy efficiency, architectural design.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de tecnologías sostenibles en el ámbito académico constituye un eje estratégico para las universidades públicas argentinas, especialmente en el marco de los compromisos globales con la transición energética. En este contexto, la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) ha impulsado diversas iniciativas para fomentar el uso de energías renovables en sus campus, combinando objetivos de eficiencia energética, formación profesional y sensibilización ambiental. Particularmente, la adopción de

sistemas fotovoltaicos en entornos urbanos y periurbanos universitarios se presenta como una estrategia efectiva para integrar aspectos técnicos, educativos y simbólicos en favor de una cultura energética responsable.

El presente artículo expone dos experiencias proyectuales desarrolladas en el marco de una beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas (EVC-CIN), con la participación de equipos interdisciplinarios de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), la Facultad de Ingeniería y el Grupo Energías Renovables (GER) de la FACENA. Ambas propuestas abordan la integración arquitectónica de sistemas solares fotovoltaicos en infraestructuras universitarias de la UNNE, una, mediante la reubicación y rediseño de un sistema preexistente en el edificio de Electromecánica del Campus de la Reforma (Resistencia, Chaco); la otra, a través de la creación de un Patio Solar en el Parque Tecnológico de la UNNE (Corrientes), destinado al encuentro, la dispersión y el trabajo al aire libre.

Estas intervenciones se inscriben en una línea de continuidad iniciada por proyectos como el Programa FITS 2010 – Energía Solar del FONARSEC, y experiencias pioneras como la instalación del primer Sistema Fotovoltaico Conectado a Red (SFCR) de la provincia del Chaco en 2014, promovido por el consorcio público-privado IRESUD. Asimismo, se apoyan en el marco regulatorio nacional (Ley N.º 27.424 y Resolución 314/2018) que impulsa la generación distribuida y el autoconsumo de energías limpias por parte de usuarios residenciales e institucionales.

Desde una perspectiva ambiental, se reconoce la necesidad de superar el modelo lineal de producción energética (“de la cuna a la tumba”) hacia esquemas circulares y sostenibles (Braungart & McDonough, 2005). La energía solar, como fuente limpia, inagotable y disponible en abundancia en el nordeste argentino, representa una alternativa estratégica frente a la crisis ecológica contemporánea (Latour, 2017; Gore, 2006). Más allá del rendimiento técnico de los sistemas, estas propuestas adoptan un enfoque integral que considera factores sociales, culturales e institucionales.

Tal como advierten autores como Mohsen Mostafavi (2016) y Renata Tyszczyk (2021), la arquitectura ocupa un lugar clave en la transición ecológica, no solo como respuesta técnica, sino como mediadora cultural y espacial. Desde esta perspectiva, las decisiones proyectuales tienen el potencial de activar nuevas narrativas sobre la sostenibilidad, materializando prácticas cotidianas responsables y configurando entornos que refuerzan el compromiso ambiental institucional. En este sentido, los sistemas fotovoltaicos integrados en campus universitarios no deben entenderse únicamente como fuentes de generación energética, sino también como dispositivos pedagógicos, simbólicos y arquitectónicos capaces de transformar la experiencia del espacio construido.

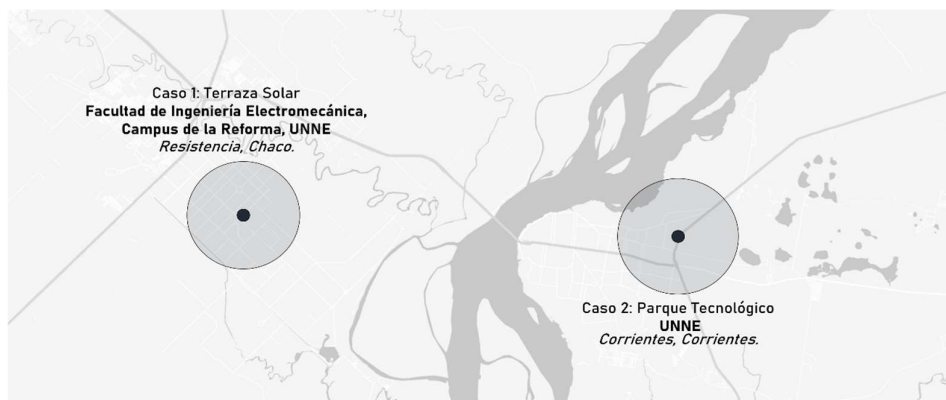


Figura 1: Ubicación de los proyectos de intervención fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA

El desarrollo de las propuestas presentadas en este trabajo se inscribió dentro de una metodología proyectual exploratoria, articulada con herramientas propias de la arquitectura, la ingeniería y la simulación energética. El enfoque metodológico combinó análisis del sitio, modelado tridimensional, elaboración de alternativas, simulación de rendimiento, y verificación técnica, con el fin de asegurar la viabilidad técnica, la integración espacial y la apropiación social de los sistemas fotovoltaicos.

Relevamiento y diagnóstico energético

La primera etapa consistió en el relevamiento de las condiciones físicas, solares y constructivas de los sitios seleccionados: el edificio de Electromecánica en el Campus de la Reforma (Resistencia, Chaco) y el predio del Parque Tecnológico de la UNNE (Corrientes). Se analizaron factores como orientación, presencia de obstáculos que puedan arrojar sombras como la rugosidad edilicia del entorno y la vegetación existente. En el caso de la reubicación del sistema, también se analizaron las condiciones actuales de los paneles fotovoltaicos, sus componentes y su dinámica de funcionamiento.

Paralelamente, se estimó la demanda energética promedio de los edificios involucrados, en base a sus superficies, usos previstos y datos comparativos de consumos reales en edificios institucionales similares. Estos valores sirvieron como referencia para evaluar el impacto de las propuestas de generación en relación con las necesidades del consumo eléctrico.

Modelado 3D y simulación energética

Se elaboraron modelos digitales en 3D utilizando herramientas digitales como SketchUp y AutoCAD, que permitieron representar los edificios, sus entornos inmediatos y las distintas alternativas de disposición de los paneles. Este modelado fue fundamental para el análisis del recorrido solar, la incidencia de sombras y el comportamiento espacial y funcional de las estructuras propuestas.

Sobre estos modelos se realizaron simulaciones energéticas utilizando el software PV*SOL, que permitió estimar la generación anual de energía, las pérdidas por sombreado y otros factores. Estas simulaciones fueron fundamentales para validar

técnicamente cada alternativa y seleccionar las configuraciones más eficientes desde el punto de vista energético.

Desarrollo de alternativas y selección de propuesta

Con base en los modelos y simulaciones, se desarrollaron distintas alternativas de diseño arquitectónico, considerando criterios como: eficiencia de captación solar, integración morfológica con los edificios existentes, posibilidades de acceso, facilidad de mantenimiento, generación de sombra útil, estética, y visibilidad institucional.

En el caso del edificio de Electromecánica, se evaluaron varias opciones de disposición sobre la azotea hasta determinar la que presentaba menor pérdida por sombreado y mejor potencial visual. En el Patio Solar del Parque Tecnológico, se experimentó con estructuras tipo pérgola que permiten modular el espacio, generar sombra e integrar los módulos solares de manera funcional y simbólica.

En ambas propuestas, luego del proceso de verificación y simulación energética, se seleccionaron las alternativas más adecuadas para su posterior desarrollo arquitectónico. Esta fase incluyó la elaboración de planos técnicos, planimetrías, modelado volumétrico y renderizados, con el objetivo de comunicar con claridad la materialización espacial de las propuestas y su potencial de implementación

DESARROLLO

Caso 1: Reubicación del sistema fotovoltaico en el Campus de la Reforma – Resistencia, Chaco

El edificio de Electromecánica del Campus de la Reforma contaba desde 2014 con un sistema fotovoltaico de pequeña escala, instalado a nivel de suelo como parte de una estrategia institucional temprana de transición energética. Sin embargo, el crecimiento urbano circundante, la proliferación de edificaciones en altura y el desarrollo de vegetación alta en los bordes del predio generaron un aumento significativo en la rugosidad del entorno, lo cual derivó en un sombreado progresivo sobre el sistema. Esta situación, sumada al desgaste y a la obsolescencia natural de componentes derivada del tiempo transcurrido desde su instalación, redujo considerablemente su rendimiento y capacidad operativa.

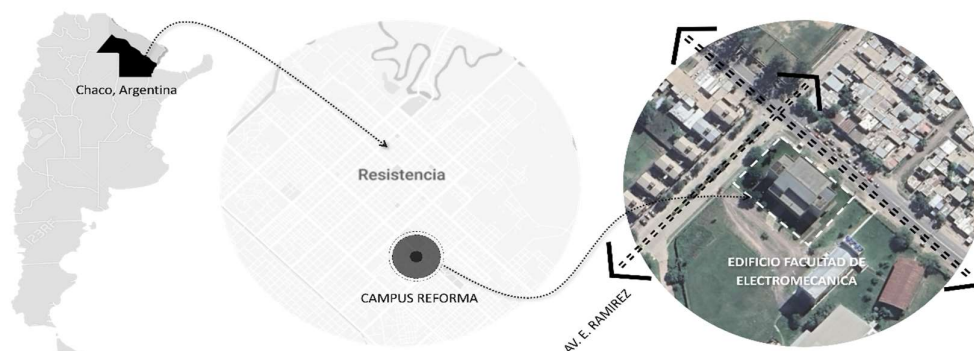


Figura 2: Esquema de Ubicación del Proyecto en Campus de la Reforma, Resistencia, Chaco.

Fuente: Elaboración propia

Frente a este diagnóstico, se propuso la reubicación del sistema en la azotea del mismo edificio, que cuenta con tres niveles y una terraza accesible, sin interferencias importantes de sombra (ver figura 3). Este espacio fue evaluado como favorable por su orientación, exposición solar directa y potencial articulación con futuras propuestas académicas. No obstante, el proyecto superó la escala meramente técnica. A partir de un modelado tridimensional del edificio y su entorno, se desarrollaron múltiples alternativas de disposición del sistema en la azotea, evaluadas mediante simulaciones energéticas con el software PV*SOL. Las decisiones de diseño incorporaron criterios de eficiencia, facilidad de mantenimiento y optimización del uso del espacio, pero también se enfocaron en generar un ámbito arquitectónicamente calificado. Se incorporaron pérgolas de madera, bancos, luminarias y áreas de permanencia, configurando un nuevo espacio exterior de uso flexible, adecuado tanto para la vida académica como para actividades sociales. De este modo, la azotea —anteriormente de uso de servicio— se transforma en una plataforma de usos múltiples que potencia la visibilidad del sistema energético a través de su integración espacial.



Figura 3: Visualización 3D del Proyecto de Terraza Solar, en Campus de la Reforma.

Fuente: Elaboración propia

Caso 2: Patio Solar en el Parque Tecnológico – Corrientes

A diferencia del caso anterior, donde el punto de partida fue la readecuación de una infraestructura existente, este segundo caso se enmarca en una iniciativa de diseño integral desde su origen. En el Parque Tecnológico de Corrientes, se proyectó la creación de un Patio Solar como intervención estratégica dentro de la planificación urbana y arquitectónica del campus, que articula criterios energéticos, ambientales y espaciales en un mismo gesto arquitectónico.

El Parque Tecnológico de la UNNE se ubica en la periferia noroeste de la ciudad de Corrientes como se aprecia en la figura 4, en un sector en proceso de consolidación

urbana y académica, destinado a concentrar actividades de innovación, transferencia tecnológica y servicios científicos. Forma parte de un nodo estratégico vinculado a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y a otras instituciones científicas, donde se prevé la instalación de laboratorios, oficinas de investigación, incubadoras de empresas y áreas comunes de uso institucional. Si bien el edificio principal aún no se encuentra en funcionamiento pleno, su planificación contempla un fuerte vínculo entre infraestructura tecnológica y sostenibilidad ambiental.

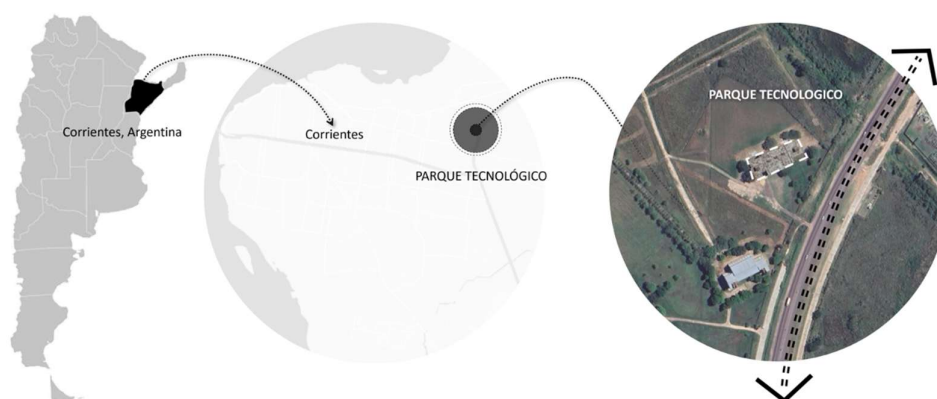


Figura 4: Esquema de Ubicación del Proyecto de Parque Tecnológico, en Corrientes.

Fuente: Elaboración propia

Dado que el edificio del Parque Tecnológico de la UNNE aún no se encuentra en funcionamiento pleno, se realizó una estimación del consumo energético anual en base a su superficie total (1257 m^2) y el destino previsto, que contempla laboratorios, oficinas, incubadoras de empresas y servicios tecnológicos. A partir de estos parámetros, se definió un consumo mensual medio orientativo de 1400 kWh, valor obtenido en base a experiencias comparables en edificios institucionales de uso público en la región. Sobre esta base se desarrolló una simulación del consumo mensual ajustado, considerando los periodos climáticos más demandantes (verano e invierno) en la provincia de Corrientes, la cual se detalla en la figura 5. Se asignaron mayores niveles de consumo en los meses más cálidos (diciembre a febrero), por la alta demanda de climatización, y aumentos moderados en los meses más fríos (junio y julio), aunque en este caso el requerimiento energético por calefacción es menor. Asimismo, la estimación se ajusta teniendo en cuenta que el edificio tendrá un uso institucional diurno, con ocupación entre las 8:00 y las 20:00 horas. Como resultado de esta proyección, se obtuvo un consumo energético anual aproximado de 20.320 kWh, valor que servirá como referencia para generar una simulación de inyección de energía a la red de consumo.

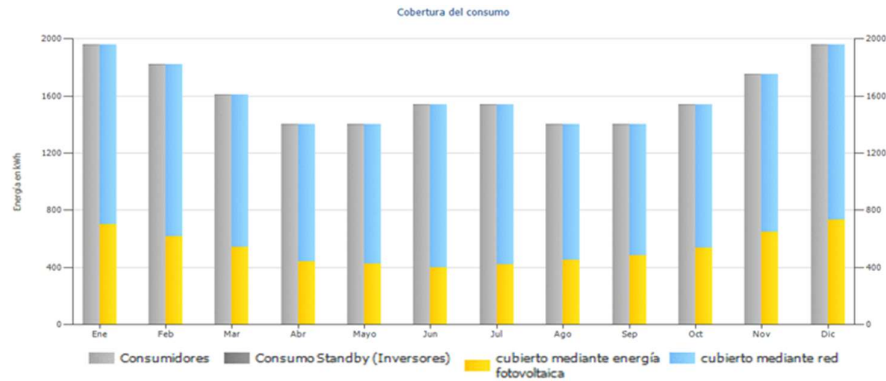


Figura 5: Simulación Energética a Través del Programa PV*SOL Fuente: Elaboración propia

En este marco, el sistema fotovoltaico fue concebido desde el inicio como parte constitutiva de la propuesta del Patio Solar, con una pérgola metálica de escala pequeña que soporta paneles solares orientados estratégicamente para optimizar la captación en las horas de mayor demanda institucional que no solo responde a objetivos de generación eléctrica, sino que genera un espacio público de calidad, activando un área inactiva del campus. Se dispusieron bancos, mesas y áreas de reunión con criterios de accesibilidad y adaptabilidad al clima local, promoviendo su uso como aula a cielo abierto, espacio de descanso o punto de encuentro institucional. Así, el Patio Solar opera como un dispositivo multifuncional que condensa la lógica productiva de generación energética con una propuesta arquitectónica que responde al paisaje y a la dinámica de la vida universitaria, como puede observarse en la figura 6.



Figura 6: Detalle arquitectónico Proyecto de Parque Tecnológico, en Corrientes.

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir del desarrollo de ambas propuestas permiten confirmar la relevancia del diseño arquitectónico como herramienta integradora en proyectos de energía solar en el ámbito universitario. Más allá de las simulaciones energéticas y los cálculos de eficiencia, los procesos proyectuales aportaron nuevas formas de interpretar el espacio construido, al dotarlo de funciones técnicas, educativas y simbólicas, y al insertarlo dentro de una lógica institucional de transición energética.

En ambos casos, la aplicación de herramientas digitales —como el modelado tridimensional y las simulaciones en PV*SOL— fue fundamental para fundamentar decisiones proyectuales. Estas herramientas no solo permitieron estimar la generación energética anual y las pérdidas por sombreado, sino que también sirvieron como medio de verificación formal y visual para validar el potencial arquitectónico de las propuestas de manera precisa y eficiente. El cruce entre información técnica y exploración morfológica hizo posible generar alternativas espaciales viables, eficientes y significativas desde el punto de vista institucional, tal como se visualiza en las figuras 7 y 8, donde se representan las disposiciones seleccionadas.

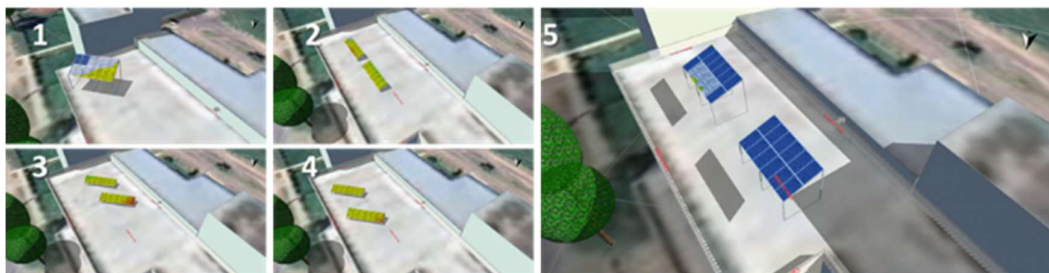


Figura 7: Alternativas de simulación a través del programa PV*SOL del Campus de la Reforma, Resistencia, Chaco. Fuente: Elaboración propia

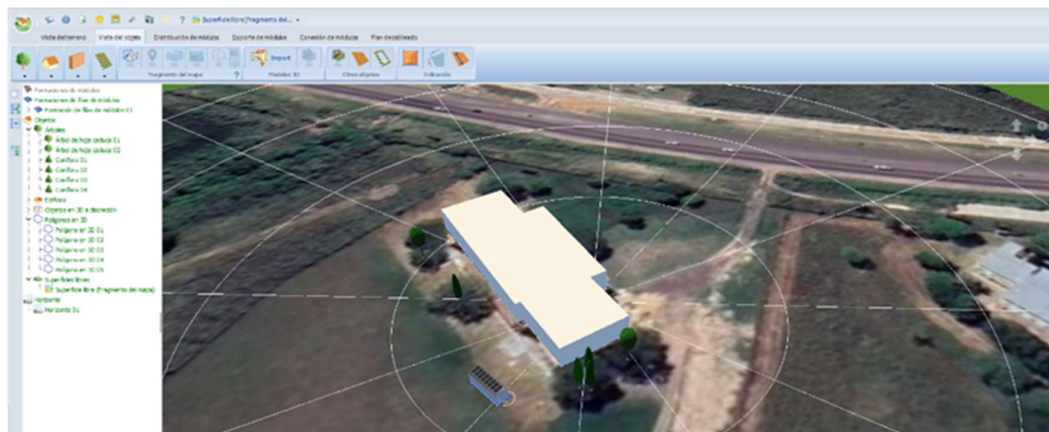


Figura 8: Simulación a través del programa PV*SOL del Parque Tecnológico. Corrientes. Fuente: Elaboración propia

Los resultados más relevantes no se limitan a cifras de producción eléctrica, sino que expresan también transformaciones espaciales y simbólicas que resignifican el rol del diseño arquitectónico en la transición energética. Tal como señalan autores como

Mostafavi (2016) y Guy & Moore (2007), la sostenibilidad en arquitectura no puede reducirse a criterios de rendimiento, sino que implica la construcción de nuevos imaginarios culturales, formas de habitar y lenguajes proyectuales. En uno de los casos, el traslado del sistema fotovoltaico a una cubierta hasta entonces infrautilizada no solo propone un mejor rendimiento, sino que habilitó un nuevo espacio para la observación, el aprendizaje y la visibilidad institucional. En el otro, la integración de los módulos solares en un patio de uso común transformó un espacio inactivo en un ámbito de encuentro académico, donde la producción energética convive con la vida cotidiana del campus. Ambas intervenciones proponen una visión ampliada del diseño arquitectónico como articulador de lo técnico, lo social y lo ambiental. Desde esta perspectiva, los sistemas fotovoltaicos no son solo dispositivos de captación energética, sino también intervenciones arquitectónicas que permiten experimentar, comunicar y educar en torno a un futuro resiliente. En línea con los aportes de Renata Tyszczyk (2021) y Jeremy Till (2013), el proyecto arquitectónico se posiciona aquí como una herramienta crítica capaz de anticipar escenarios, movilizar percepciones y operar en la interfaz entre conocimiento técnico, agencia institucional y deseo colectivo.

En ambos contextos se desarrollaron elementos gráficos como planos, renders y visualizaciones que consolidan cada propuesta como intervención concreta y replicable. La capacidad de estas imágenes para transmitir el valor simbólico y funcional de los sistemas resultó clave para su validación, como se aprecia en la figura 9, donde se sintetiza la espacialidad proyectada.

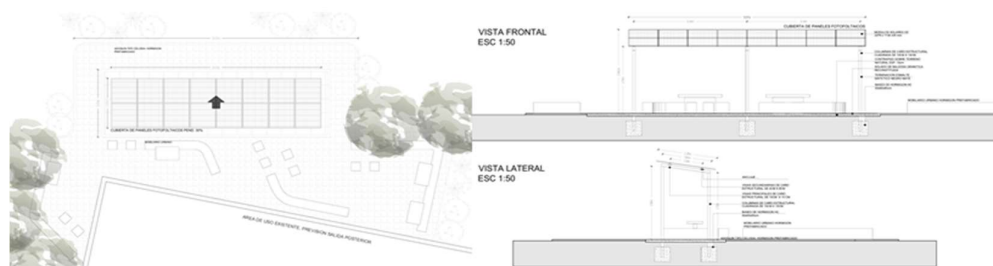


Figura 9: Detalles del Proyecto Arquitectónico del Patio Solar en el Parque Tecnológico. Corrientes.

Fuente: Elaboración propia

Las estimaciones energéticas realizadas arrojan una cobertura parcial de la demanda en los edificios, con niveles cercanos al 40% del consumo anual. Si bien no se pretende alcanzar la autosuficiencia energética, estos valores representan una disminución significativa en la dependencia de la red convencional y una mejora concreta en la eficiencia operativa de los edificios. En los meses de mayor radiación solar, la proporción de energía generada aumenta, coincidiendo con las épocas de mayor demanda térmica, lo cual refuerza la pertinencia de la optimización de los sistemas energéticos implementados. Estas experiencias también deben inscribirse dentro del paradigma actual de resiliencia ambiental frente al cambio climático. Según Mattern (2021), las infraestructuras contemporáneas deben pensarse no solo como redes técnicas, sino como soportes sociales y culturales de adaptación ecológica. En este sentido, la incorporación de energías renovables en entornos institucionales —como universidades o edificios públicos— permite no solo reducir emisiones, sino también

generar capacidades colectivas, visibilizar alternativas sostenibles y cultivar una cultura de corresponsabilidad ambiental.

En términos cualitativos, ambas experiencias mostraron un potencial didáctico importante. Las entrevistas exploratorias realizadas en el marco del relevamiento — particularmente con estudiantes— revelaron una percepción positiva hacia la integración de tecnologías limpias en el campus, y manifestaron el deseo de participar más activamente en proyectos de este tipo. Esto sugiere que el impacto de estas intervenciones trasciende su función energética y puede actuar como disparador de prácticas educativas vinculadas a la sostenibilidad.

Finalmente, los resultados fortalecen el posicionamiento de la universidad pública como actor proactivo en la transición energética. Las propuestas desarrolladas, si bien específicas, ofrecen marcos metodológicos y proyectuales adaptables a otros contextos similares. Se confirma que la incorporación de energías renovables en infraestructura académica no debe limitarse a una solución técnica aislada, sino que puede formar parte de una estrategia institucional más amplia, que articule compromiso ambiental, diseño de calidad y pedagogía activa.

CONCLUSIONES

Las experiencias desarrolladas demuestran que la integración de sistemas fotovoltaicos en entornos académicos no solo es técnicamente viable, sino también proyectualmente enriquecedora. A través del diseño arquitectónico, es posible transformar espacios subutilizados en soportes activos de energía limpia, aprendizaje y visibilidad institucional. Tanto en intervenciones sobre estructuras existentes como en propuestas desde cero, el trabajo colaborativo entre disciplinas, el uso de herramientas digitales y la evaluación energética temprana resultan claves para tomar decisiones fundadas y replicables. Asimismo, el vínculo entre eficiencia técnica y valor simbólico refuerza el impacto de estas acciones, generando entornos que promueven una cultura de sostenibilidad desde lo cotidiano. Estas experiencias, aunque acotadas, trazan un camino fértil para nuevas formas de habitar, proyectar y formar en clave sustentable. El diseño arquitectónico, en este marco, no se limita a resolver necesidades energéticas, sino que puede actuar como catalizador institucional y cultural de la transición ecológica, integrando tecnología, pedagogía y compromiso ambiental en una misma estrategia espacial.

BIBLIOGRAFÍA

- Durán, J. C., Socolovsky, H. P., Raggio, D., Godfrin, E. M., & Jakimczyk, J. (2018). *Proyecto IRESUD: Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos*.
- GOPE, A. A. (2007). Una verdad incómoda: la crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla. España: EDITORIAL GEDISA.
- Guy, S., & Moore, S. A. (2007). *Arquitecturas sustentables: Culturas y naturalezas en Europa y Norteamérica*.
- Latour, B. (2019). *Dónde aterrizar*. España: Penguin Random House Grupo Editorial España.

- Ley N.º 27.424. (2017). Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública.
- Mattern, S. (2021). *A city is not a computer: Other urban intelligences* [Traducción libre].
- McDonough, W., & Braungart, M. (2005). *Cradle to cradle: Rediseñando la forma en que hacemos las cosas* (De la cuna a la cuna).
- Mostafavi, M., & Doherty, G. (Eds.). (2016). *Ecological urbanism*. Zurich: Lars Müller. [Traducción libre].
- Pilar, C. A. (2023). *Intervenciones fotovoltaicas en barrios de viviendas*.
- Pilar, C. A., Vera, L. H., & Vedoya, D. (2023). Regeneración energética en barrios de vivienda. Energía asequible y no contaminante. En H. Bernal Zamudio & D. Vedoya (Coords.), *Experiencias de regeneración biomimética para vivir en armonía con la naturaleza* (pp. 632–683). Red Internacional Interuniversitaria e Interinstitucional de Estudios sobre Biomímesis. ISBN 978-84-09-56000-4.
- Secretaría de Energía. (2018). Resolución 314/2018.
- Till, J. (2009). *Architecture depends* (Vol. 55) [Traducción libre].
- Tysczuk, R. (2021). *Provisional Cities: Cautionary Tales for the Anthropocene*. [Traducción libre].

CONTENEDORES MARÍTIMOS EN LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA. UN NUEVO LENGUAJE MODULAR DE ACERO

Rosanna Griselda Moran y Claudia Pilar

Ponencia presentada en XIV Congreso Nacional XI Internacional SEMA
(Sociedad de Estudios Morfológicos de Argentina): Forma y Contemporaneidad.
3, 4, 5 y 6 de septiembre de 2025. Santa Fé, FADU UNL.

RESUMEN

La arquitectura contemporánea busca soluciones innovadoras y sostenibles. La reutilización de contenedores marítimos emerge como una respuesta disruptiva, transformando paradigmas constructivos y generando un nuevo lenguaje modular de acero. Su geometría estandarizada desafía el diseño, estimulando la creatividad y permitiendo tipologías espaciales únicas. La estética industrial se combina con otros materiales, creando composiciones diversas y escalables. La eficiencia y rapidez constructiva, inherentes a su modularidad, reducen costos y plazos, facilitando la edificación en sitios remotos. Esta aproximación optimiza el espacio y promueve la adaptabilidad formal. Ambientalmente, promueve la construcción circular, minimiza residuos y puede fomentar el diseño bioclimático, ofreciendo flexibilidad, innovación y soluciones efectivas que enriquecen el paisaje urbano.

PALABRAS CLAVE: Contenedores marítimos, Arquitectura modular, Sostenibilidad, Reutilización, Construcción industrializada, Diseño contemporáneo.

INTRODUCCIÓN

En un escenario atravesado por crecientes desafíos ambientales y sociales, la búsqueda de nuevas formas de habitar promueve una integración entre funcionalidad, diseño y sostenibilidad. En este marco, la reutilización de contenedores marítimos surge como una alternativa innovadora que replantea los modelos constructivos tradicionales. Con una marcada impronta industrial, esta estrategia permite expresiones arquitectónicas singulares y cuestiona los métodos convencionales, renovando el proceso proyectual.

Construir con contenedores implica el desafío de crear espacios habitables a partir de elementos estandarizados y no concebidos con fines arquitectónicos (Garrido, 2015). No obstante, su versatilidad permite desarrollar diversas tipologías edilicias, desde viviendas hasta estructuras de mayor escala (Garrido, 2015).

Su uso habilita nuevas configuraciones espaciales y volúmenes que, en otros sistemas, resultarían más complejos o costosos. Ejemplo de ello son los voladizos que generan espacios semiprivados, enriqueciendo la experiencia espacial (Garrido, 2015).

La estética industrial de los contenedores aporta identidad a los proyectos y posibilita combinaciones con materiales como madera o vidrio, generando formas contemporáneas que trascienden el módulo y dialogan con tendencias actuales (Drew, 2008). Su sistema de ensamblaje admite múltiples variantes morfológicas.

La rapidez y eficiencia del sistema agiliza la ejecución, reduciendo tiempos y costos frente a métodos tradicionales. Además, su transporte accesible favorece la construcción en lugares remotos o de difícil acceso. La Joshua Tree Residence, de Whitaker Studio, ejemplifica esta articulación entre forma modular y paisaje desértico, generando una propuesta sensible a su contexto (Whitaker Studio, 2020).

Este enfoque también optimiza el uso del espacio interior y permite diseños adaptables al entorno o a necesidades específicas. La Casa Oruga, del arquitecto Sebastián Irarrázaval Delpiano, refleja esta flexibilidad, mimetizándose con la topografía y estableciendo una relación armónica con el sitio (Irarrázaval Delpiano, 2011).

Desde una perspectiva sostenible, reutilizar contenedores disminuye residuos de la industria naviera, impulsa la construcción circular y fomenta estrategias bioclimáticas para un uso más eficiente de la energía y los recursos. El Estadio 974, en Qatar, con su estructura desmontable, demuestra cómo la arquitectura puede adaptarse a lo efímero y reducir el impacto a largo plazo (Fenwick Iribarren Architects, 2021).

Además, la agilidad constructiva de este sistema permite dar respuestas oportunas a necesidades sociales. Su flexibilidad formal potencia proyectos innovadores, de fuerte carácter escultórico, que no solo cumplen su función programática, sino que enriquecen el paisaje urbano con propuestas audaces y contemporáneas.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este artículo es analizar la relevancia y el impacto de la reutilización de contenedores marítimos como un nuevo lenguaje modular de acero en la arquitectura contemporánea, explorando sus implicaciones formales, funcionales, constructivas y de sostenibilidad.

Los objetivos específicos son:

Identificar las propiedades formales, funcionales y constructivas de los contenedores marítimos que posibilitan su reconversión en arquitectura.

Analizar la influencia de la modularidad y la estética industrial en el diseño arquitectónico y en la generación de nuevas tipologías espaciales.

Evaluar el aporte de este sistema constructivo a la sostenibilidad, la economía circular y su adaptabilidad en diversos contextos, mediante el estudio de casos relevantes. Describir las características intrínsecas de los contenedores marítimos que los hacen aptos para su transformación arquitectónica.

DESARROLLO

La arquitectura con contenedores marítimos representa una manifestación concreta de la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles en el diseño contemporáneo. Este "nuevo lenguaje modular de acero" se fundamenta en las características intrínsecas de los contenedores y su capacidad para ser transformados.

El Contenedor como Módulo Arquitectónico

Los contenedores marítimos, diseñados para el transporte de mercancías, poseen una geometría predefinida y estandarizada que los convierte en módulos constructivos

ideales. Su robusta estructura de acero, pensada para soportar grandes cargas y condiciones extremas, ofrece una base resistente y duradera para la edificación. Esta estandarización, aunque inicialmente una limitación dimensional (Garrido, 2015), se convierte en una ventaja al facilitar la prefabricación y el ensamblaje en sitio, agilizando los procesos constructivos.

Un Lenguaje Formal y Espacial Singular

La estética industrial inherente a los contenedores, con sus superficies corrugadas y elementos estructurales visibles, confiere una identidad singular a los proyectos arquitectónicos. Este carácter distintivo se convierte en un punto de partida para la experimentación formal. La combinación con otros materiales, como la calidez de la madera, la transparencia del vidrio o la ligereza de los textiles, permite trascender la rigidez inicial del módulo y establecer un diálogo con diversas corrientes del diseño actual (Drew, 2008).

La modularidad de los contenedores estimula la creatividad, permitiendo ensamblajes con variaciones casi infinitas. Se pueden generar composiciones arquitectónicas que se desarrollan en una, dos o tres dimensiones, creando una diversidad formal ilimitada (Garrido, 2015). Esta flexibilidad espacial posibilita la creación de tipologías innovadoras, como voladizos significativos que definen espacios semicubiertos, enriqueciendo la calidad espacial de los objetos arquitectónicos diseñados (Garrido, 2015).

Eficiencia Constructiva y Adaptabilidad

La naturaleza modular de los contenedores se traduce en una notable eficiencia y rapidez constructiva. Gran parte del trabajo de acondicionamiento (aislamiento, instalaciones, acabados) puede realizarse fuera del sitio, en un entorno de fábrica, reduciendo significativamente los tiempos de ejecución y los costos asociados en comparación con las construcciones convencionales. Una vez preparados, los módulos pueden transportarse y ensamblarse rápidamente en la ubicación final. Dado que su función original ha sido el transporte de mercadería, en esta segunda vida para fines arquitectónicos su manipulación, transporte y montaje se ven claramente favorecidos.

La posibilidad de trasladar los contenedores con facilidad a distintos puntos geográficos permite abordar proyectos constructivos en zonas aisladas o de difícil acceso, ampliando el campo de acción de la arquitectura en contextos complejos. Un ejemplo representativo de esta potencialidad es la Joshua Tree Residence, proyectada por Whitaker Studio, donde la claridad del sistema modular se articula armónicamente con la particularidad del paisaje desértico, generando una obra que dialoga respetuosamente con su entorno (Whitaker Studio, 2020).

La adaptabilidad formal de los contenedores también impulsa la concepción de diseños capaces de reconfigurarse en función de las particularidades del entorno o de los requerimientos funcionales específicos. Como se puede observar en la figura 1, la Casa Oruga del arquitecto Sebastián Irarrázaval Delpiano demuestra cómo la edificación puede mimetizarse con la topografía del terreno, estableciendo una relación armónica con su emplazamiento (Irarrázaval Delpiano, 2011).



Figura 1: Casa Oruga / Sebastián Irarrázaval. Fuente: <https://www.sebastianirrazaval.net/>

Contribución a la Sostenibilidad

La reutilización de contenedores marítimos es una estrategia intrínsecamente sostenible. Al dar una segunda vida a estas estructuras, se minimiza la generación de residuos de la industria del transporte marítimo y se reduce la demanda de nuevos materiales de construcción, disminuyendo la huella de carbono asociada. Más allá de la reutilización, la arquitectura con contenedores fomenta la implementación de estrategias de diseño bioclimático que optimizan el uso de la energía y los recursos naturales. Su modularidad facilita la incorporación de sistemas pasivos de ventilación, iluminación natural y aislamiento. Como se evidencia en la figura 2 el Estadio 974 en Qatar, con su innovadora estructura desmontable construida a partir de contenedores, ejemplifica cómo la forma puede adaptarse a eventos transitorios, fusionando la funcionalidad con la conciencia de la temporalidad y la reducción del impacto a largo plazo (Fenwick Iribarren Architects, 2021). Este enfoque demuestra el potencial de la arquitectura para promover la conciencia ambiental a través de la forma y la función.



Figura 2: Estadio 974. Qatar 2022.

Fuente: <https://www.fenwickiribarren.com/es/project/974-stadium/>

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La emergencia de los contenedores marítimos como un lenguaje arquitectónico contemporáneo es una respuesta multifacética a las demandas actuales de la sociedad y el medio ambiente. Los resultados de esta investigación, basados en la revisión de literatura y el análisis de casos de estudio, confirman que esta aproximación ofrece beneficios significativos en varias dimensiones.

En primer lugar, la modularidad y la estandarización de los contenedores abren un vasto campo para la experimentación formal. La capacidad de apilar, rotar y combinar estos módulos permite una diversidad arquitectónica, generando soluciones espaciales innovadoras y estéticamente atractivas, como los audaces voladizos. Esta flexibilidad formal es un "resultado" directo de la adopción de un sistema prefabricado que, paradójicamente, fomenta la creatividad del diseñador.

En segundo lugar, la eficiencia y rapidez constructiva son ventajas concretas. La posibilidad de realizar gran parte del trabajo fuera del sitio reduce los tiempos de ejecución y los costos, haciendo que esta tipología sea especialmente atractiva para proyectos con presupuestos ajustados o plazos estrictos. La facilidad de transporte y la adaptabilidad a diversos emplazamientos, incluso remotos, amplían el alcance geográfico de la arquitectura, permitiendo respuestas rápidas a necesidades habitacionales o de infraestructura.

Finalmente, la contribución a la sostenibilidad es uno de los pilares más fuertes de la arquitectura con contenedores. La reutilización de estructuras existentes minimiza el consumo de recursos vírgenes y la generación de residuos, alineándose con los principios de la economía circular. Más allá de la reducción de impacto inicial, la naturaleza de los contenedores facilita la integración de estrategias bioclimáticas y la posibilidad de desmontaje y reubicación, lo que prolonga la vida útil de los materiales y reduce el impacto a largo plazo.

También es importante reconocer que la implementación de estos proyectos no está exenta de desafíos. Aspectos como el aislamiento térmico y acústico, la gestión de la condensación, la necesidad de refuerzos estructurales para grandes aberturas y la normativa local pueden requerir soluciones de diseño y constructivas específicas que aumenten la complejidad y el costo inicial. La creciente cantidad y diversidad de proyectos exitosos demuestran la viabilidad y el potencial de esta tipología.

CONCLUSIONES

La arquitectura con contenedores marítimos ha trascendido su origen utilitario para consolidarse como un lenguaje arquitectónico contemporáneo de gran relevancia. Su adopción responde a una búsqueda de innovación formal, y al mismo tiempo ofrece soluciones tangibles a desafíos cruciales de la construcción actual: la eficiencia, la rapidez, la flexibilidad espacial y, fundamentalmente, la sostenibilidad.

La modularidad inherente a los contenedores de acero ha estimulado la creatividad de arquitectos y diseñadores, permitiendo la generación de tipologías espaciales y composiciones volumétricas que serían difíciles o costosas de lograr con métodos

constructivos tradicionales. La estética industrial se ha convertido en un punto de partida para un diálogo formal con otros materiales y corrientes de diseño.

La reutilización de estos elementos contribuye directamente a la economía circular, minimizando el impacto ambiental de la construcción. Su agilidad constructiva y facilidad de transporte abren nuevas oportunidades para la edificación en diversos contextos, incluyendo aquellos con limitaciones de tiempo o acceso.

En definitiva, los contenedores marítimos son catalizadores para repensar el proceso de diseño y construcción, ofreciendo un camino hacia una arquitectura adaptable, eficiente, innovadora y, sobre todo, más consciente de su rol en la construcción de una civilización ecológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Drew, P. (2008). New Tent Architecture. Thames & Hudson.

Fenwick Iribarren Architects. (2021). Stadium 974. Disponible en:
<https://www.fenwickiribarren.com/es/project/974-stadium/>

Garrido, L. de. (2015). Green container architecture 3. Editorial Monsa.

Irarrázaval Delpiano, S. (2011). Sebastián Irarrázaval. ARQ Ediciones. Disponible en:
<https://www.sebastianirrazaval.net/>

Whitaker Studio. (2020). Joshua Tree Residence. Disponible en:
<https://www.archdaily.cl/cl/880929/esta-casa-de-contenedores-de-whitaker-studio-parece-una-flor-en-medio-del-desierto>

REFLEXIONES SOBRE LA CONTEMPORANEIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE LA FORMA EN ARQUITECTURA. CORRIENTES ECOLÓGICA AMBIENTAL, TECNOLÓGICA, Y BIOMIMÉTICA

Cecilia Adriana Coccato y Rosanna Griselda Morán

Ponencia presentada en XIV Congreso Nacional XI Internacional SEMA
(Sociedad de Estudios Morfológicos de Argentina): Forma y Contemporaneidad.
3, 4, 5 y 6 de septiembre de 2025. Santa Fé, FADU UNL.

PALABRAS CLAVE

Producción de formas - contemporaneidad - tecnología - naturaleza - biomimesis

RESUMEN

La arquitectura contemporánea se define por la búsqueda constante del borde, mirando hacia adelante y redefiniendo sus límites (AGAMBEN, 2008).

En este contexto la arquitectura contemporánea se caracteriza por la fluidez, lo híbrido, las zonas o definiciones difusas, siempre evadiendo clasificaciones, creando nuevas categorías, reformulando, ideando, generando variantes, formas inéditas, que surgen a partir de miradas innovadoras, libres de prejuicios y de barreras disciplinares, ideológicas, imaginativas.

El desarrollo tecnológico plantea cambios en el universo desde el que se diseña y se construye la forma, desde técnicas constructivas como la impresión 3d, nuevos materiales que permiten cambiar drásticamente la relación forma-materia, estableciéndose infinitas posibilidades, junto a la exploración de técnicas ancestrales para recuperar el equilibrio con la naturaleza, incluso imitándola, hasta incorporar un dilema ético y existencial en el que las inteligencias artificiales y los metaversos hacen replantearse aspectos fundamentales de la producción arquitectónica en el futuro, tanto la física real como la sensorial ideal en lugares virtuales mediados por la tecnología.

Se propone la definición provisoria de tres corrientes principales o modos de producir arquitectura en la contemporaneidad, a partir de las cuales surgen otras prácticas que se sitúan en zonas híbridas que integran criterios ecológicos y tecnológicos.

La **corriente ecológica ambiental**, produce arquitectura con una mirada sustentable, ambiental, ecológica en la que prima el equilibrio con la naturaleza, se utilizan materiales reciclables, o reciclados, y busca tener un bajo impacto en el ambiente.

La arquitectura bioclimática, la bioarquitectura, la permacultura se ubican en un extremo del espectro de formas de producir forma. El Arq. Michael Raynolds con sus Earthships – naves tierra – produce edificios autosuficientes y bioclimáticos que se integran con el ambiente. La Biotectura, imita y se integra con los sistemas de la tierra.



Escuela sustentable Arq. Michael Reynolds en Jaureguiberry, Uruguay

https://www.archdaily.cl/cl/789739/conoce-la-escuela-sustentable-de-michael-reynolds-en-jaureguiberry-uruguay?ad_campaign=normal-tag

En esta corriente la producción arquitectónica contemporánea surge de reinterpretar las técnicas, prácticas, usos ancestrales con nuevas y creativas propuestas, en las que el ser humano, forma parte de la naturaleza y actúa en equilibrio con esta sin producir grandes impactos negativos, minimizando la huella ecológica sobre el planeta.

La **corriente tecnológica**, produce arquitectura abrazando fuertemente los avances tecnológicos y la innovación sin contemplar los efectos que esto puede producir al ambiente y a los recursos naturales. Fundamenta su accionar en los avances tecnológicos como medio de innovación y expresión.



Sede de CCTV en Pekín, diseñada por OMA

<https://archello.com/project/china-central-television-cctv-headquarters>

Desde la ideación o proceso de generación formal, la arquitectura paramétrica y el diseño generativo utilizan desde softwares y a la inteligencia artificial como posibilidad de generar una infinita cantidad de variantes imposibles de ser concebidas de forma

manual. La construcción 3d, y su capacidad de llevar a la realidad formas complejas imposibles de construir con sistemas tradicionales. La domótica permite controlar los parámetros de confort y seguridad edificios y ciudades.

La realidad virtual y los Metaversos son ejemplos paradigmáticos de la búsqueda de innovación y de nuevas formas de interacción espacial a través de la tecnología. Estudios de Arquitectura como el de Zaha Hadid Architects, diseñan The Liberland Metaverse, planteando que deben ser los arquitectos y no los diseñadores gráficos los que desarrollen estos espacios virtuales.



<https://www.archdaily.cl/cl/978995/zaha-hadid-architects-disena-una-ciudad-ciberurbana-para-el-metaverso>

La **biomimesis** o **corriente biomimética**, que busca en la naturaleza la inspiración para mejorar sistemas, formas, procesos.

La biomimesis se encuentra en una posición privilegiada en la que se integran estrategias y conceptos de las otras dos corrientes. Ella emplea avances tecnológicos para replicar y mejorar sistemas naturales, desde el desarrollo de materiales innovadores basados en estructuras biológicas o la creación de sistemas de energía renovable que imitan procesos naturales, como la fotosíntesis artificial.

El enfoque biomimético puede ser un camino inexplorado hacia una nueva forma de diseño arquitectónico, tanto para edificios existentes como para nuevas construcciones, basado en el aprendizaje de la naturaleza por sobre la imitación de la misma” (BENYUS, 2012).

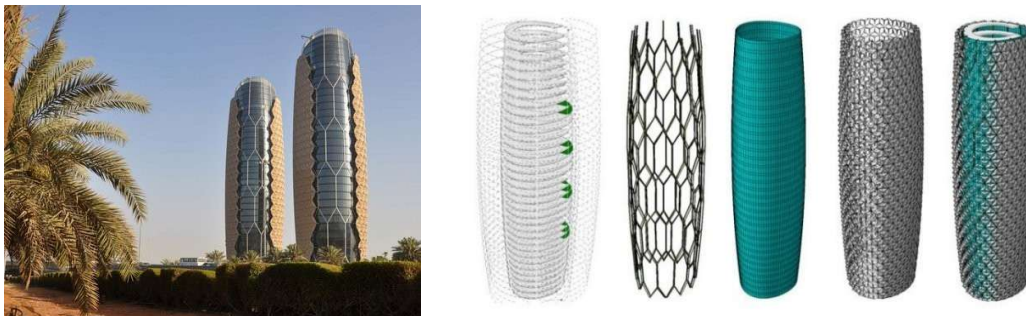
Aprendiendo de la naturaleza para generar soluciones sustentables, emulando procesos naturales, se utilizan y crean nuevas tecnologías para generar diseños más eficientes y menos perjudiciales para el medio ambiente. Ejemplo de esto es el diseño de edificios que imitan la ventilación natural de los termiteros para reducir el consumo de energía,



Centro Eastgate – Mick Pierce – Harere, Zimbabwe.

<https://hiddenarchitecture.net/eastgate-centre/>

O diseñar formas que permitan recolectar agua para cumplir funciones vitales del edificio, o regular la entrada de luz, o disipar calor, imitando a animales o plantas que así lo hacen.



Las Torres Al Bahar y su fachada sensible, por Aedas Architects

<https://www.archdaily.cl/cl/02-226760/las-torres-al-bahar-y-sus-fachadas-sensibles-por-aedas-architects>

<https://blog.nomen.com.ar/2021/04/01/obras-que-inspiran-torres-al-bahar-emiratos-arabes/>

Hacia un Diseño Post-Antropocéntrico

La biomimesis no solo busca generar diseños más eficientes y menos perjudiciales, sino que también ofrece un marco ético para la producción arquitectónica. En un momento de desarrollo exponencial de la inteligencia artificial y el Metaverso, contrapuesto a la finitud de los recursos, la biomimesis nos invita a un debate ético:

¿Cómo podemos utilizar las herramientas digitales más avanzadas (diseño paramétrico, IA) para diseñar siguiendo las "reglas" de sostenibilidad y eficiencia que la naturaleza ha perfeccionado durante miles de millones de años?

Al emular la inteligencia y los procesos de la vida, la biomimesis ofrece la estrategia más robusta para que el diseño arquitectónico contemporáneo no solo sea innovador y fluido, sino también inherentemente ecológico y adaptado a las demandas de la era digital.

REFERENCIAS

- AGAMBEN, G. (2008). ¿Qué es lo contemporáneo? Obtenido de 19bienal.fundacionpaiz.org.gt:
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2F19bienal.fundacionpaiz.org.gt%2Fwp-content%2Fuploads%2F2014%2F02%2Fagamben-que-es-lo-contemporaneo.pdf&psig=AOvVaw2sDtXy4U6x5wLhkF4YFyJP&ust=1727786915260000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAQQn5wM>.
- BENYUS, J. (2012). Biomímesis. Innovaciones inspiradas por la naturaleza. Barcelona: Tusquets Editores.

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL COMO ESTRATEGIA BIOINSPIRADA

Florencia Belén Galizzi, Claudia Pilar, Daniel Vedoya y Luis Horacio Vera

Artículo publicado en RI3. REVISTA DE BIOMIMESIS TRANSDISCIPLINARIEDAD
EN ARMONIA CON LA NATURALEZA AÑO 3/n° 9/ JUNIO DE 2025. ISSN: 2938-0944.

Red Internacional, Interuniversitaria e Interinstitucional de

Estudios sobre Biomimesis. Pp. 26 a 33.

RESUMEN

El presente trabajo aborda el análisis de la eficiencia energética de viviendas de interés social, localizadas en el Barrio Concepción de Corrientes, Argentina. Se determina su requerimiento energético y su posterior rehabilitación a partir de mejoras mediante estrategias pasivas, activas e incorporación de energías renovables. El objetivo general es analizar el índice de prestaciones energéticas (IPE) de viviendas sociales, para rehabilitarlas energéticamente, disminuyendo su consumo energético y plasmando una mejora en el resultado del IPE, que cuando se disponga de una etiqueta para Corrientes, permitirá clasificar a la vivienda en la escala de eficiencia. La rehabilitación energética se presenta como alternativa a utilizarse en el sector residencial, ya que amplía la vida útil de las edificaciones, mejorando holísticamente su desempeño y contemplando factores ambientales para “corregir” problemáticas existentes. De esta manera, por medio de la rehabilitación, la disminución del consumo energético significaría una reducción de la emisión indiscriminada de CO₂ (Dióxido de Carbono), colaborando a combatir contra uno de los principales gases de efecto invernadero y por ende el consecuente calentamiento global y cambio climático.

PALABRAS CLAVE

Índice de prestaciones energéticas, etiqueta de eficiencia, consumo energético

ABSTRACT

This work addresses the analysis of the energy efficiency of social housing, located in the Concepción neighborhood of Corrientes, Argentina. Its energy requirement is determined and its subsequent rehabilitation based on improvements through passive and active strategies and the incorporation of renewable energies. The general objective is to analyze the energy performance index (IPE) of social housing, to rehabilitate them energetically, reducing their energy consumption and reflecting an improvement in the result of the IPE, which when a label is available for Corrientes, will allow the housing to be classified on the efficiency scale. Energy rehabilitation is presented as an alternative to be used in the residential sector, since it extends the useful life of buildings, holistically improving their performance and considering environmental factors to “correct” existing problems. In this way, through rehabilitation, the reduction in energy consumption would mean a reduction in the

indiscriminate emission of CO₂ (Carbon Dioxide), helping to combat one of the main greenhouse gases and therefore the consequent global warming and climate change.

KEYWORDS

Energy performance index, efficiency label, energy consumption

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda el análisis de la eficiencia energética de viviendas de interés social, localizadas en el Barrio Concepción, Corrientes. Se determina su requerimiento energético y su posterior rehabilitación a partir de mejoras mediante estrategias pasivas, activas e incorporación de energías renovables. Los resultados obtenidos por el Aplicativo Informático Nacional de Etiquetado de Viviendas, permiten detallar las características técnicas, desempeño energético e identificación de puntos críticos para obtener la calificación y generar la etiqueta de eficiencia energética. Dada la necesidad de brindar soluciones integrales, efectivas, con el desafío de cumplir el “Objetivo N°11: Ciudades y Comunidades Sostenibles” (ONU, 2015) la rehabilitación energética se presenta como alternativa a utilizarse en el sector residencial, el cual representa el 24% del consumo de energía en Argentina. De acuerdo a IEA (2022), las edificaciones se encuentran cada vez más lejos de las emisiones neta cero, ya que las medidas de eficiencia se encuentran ralentizadas. Lantschener (2020) sostiene que no es solo el consumo energético lo que importa en el confort de los usuarios, sino la pobreza energética, definiéndola como aquella situación que sufren los hogares que son incapaces de pagar el suministro de la energía necesario para satisfacer sus necesidades domésticas. Promueve la rehabilitación energética profunda, como medidas de mejora energéticas llevadas a cabo holísticamente, por etapas de implementación: evaluación y diagnóstico inicial, propuestas de mejora y evaluación y diagnóstico final. La rehabilitación energética amplía la vida útil de las edificaciones y disminuye los consumos energéticos, mejorando integralmente su desempeño y contemplando factores ambientales para “corregir” problemáticas existentes. La Etiqueta de Eficiencia Energética de Viviendas es un documento en el que figura la Clase de Eficiencia Energética, (escala de letras, desde la “A” hasta la “G”) asociada a un rango de valores del Índice de Prestaciones Energéticas (CEV, 2022). A partir de la determinación del Índice de Prestaciones Energéticas (IPE) y de la elaboración de propuestas de rehabilitación, se vislumbrarían las mejoras que permitirían clasificar a la vivienda en la escala de eficiencia. En el contexto internacional, acorde con Montaña (2023), países como España e Italia el etiquetado de eficiencia energética es de carácter obligatorio y se encuentra acompañado por políticas de Estado que fomentan la revitalización del parque inmobiliario con créditos blandos. El énfasis de la obligatoriedad del etiquetado de viviendas, recae en la necesidad imperante de brindar al usuario la posibilidad de evaluar las ventajas o desventajas que presenta un inmueble, relacionando con el precio del mismo.

OBJETIVOS

El objetivo general es determinar el índice de prestaciones energéticas (IPE) de viviendas de interés social, para rehabilitarlas energéticamente mediante estrategias pasivas y activas, disminuyendo su consumo energético y plasmando una mejora en el

resultado del IPE, que cuando se disponga de una etiqueta para Corrientes, permitirá clasificar a la vivienda en la escala de eficiencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El caso de estudio consiste en el prototipo PT 60- 2 dormitorios del Instituto de Vivienda de Corrientes. En función del diagnóstico de la vivienda base, se proponen mejoras (figura 1) en los elementos de la envolvente (estrategias pasivas), cambio de los sistemas de refrigeración y calefacción (estrategias activas) e incorporación de energías renovables. Las viviendas se encuentran en el Barrio Concepción, Corrientes, localizadas según la Norma IRAM 11.603 en Zona Bioclimática Ib- Muy Cálido. Están construidas con tecnología tradicional: cerramientos verticales de ladrillos cerámicos huecos del 18 y del 12, con revoques completos tradicionales, revestimientos y piso cerámico, cubierta de chapa sinusoidal y carpinterías de chapa con vidrios simples. Con respecto a su implantación, los prototipos de viviendas se encuentran apareados, tomándose como caso de estudio la vivienda orientada al sur.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la carga y el procesamiento de datos en el aplicativo, se abordan primeramente los resultados de la vivienda base: el Índice de Prestaciones Energéticas obtenido es de 285 kWh / m²año (tabla 1). Si se lo compara con el Etiquetado de Viviendas de Santa Fe (considerando que sería el más asimilable a la localización en estudio), debido a que Corrientes no posee etiquetado de eficiencia energética, el caso de estudio analizado se encontraría en la Clase F (más de 275 y hasta 345 [kWh / m²año]). En función del diagnóstico de la vivienda base, se proponen mejoras que comprenden: estrategias pasivas en la envolvente, estrategias activas y energías renovables (figura 1).

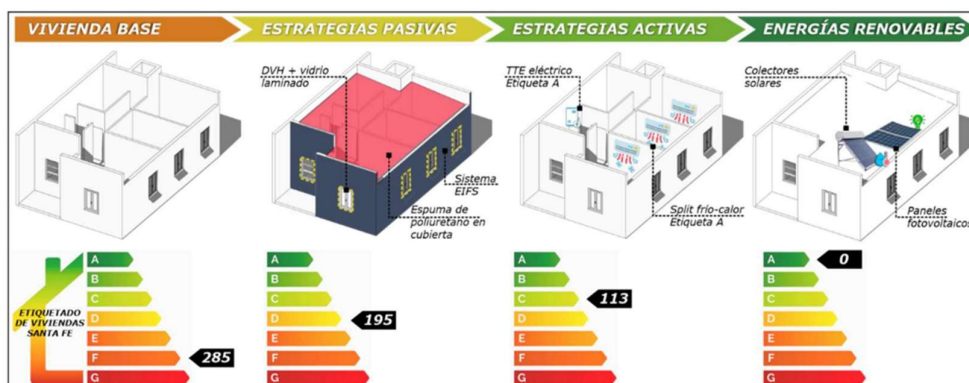


Figura 1: Rehabilitación energética de la vivienda analizada. Fuente: Elaboración propia en base a modelado BIM de la vivienda y Reglamentación Etiquetado de Viviendas Santa Fe (2023).

Estrategias Pasivas

Se utiliza por fuera de la construcción existente el Sistema EIFS en las paredes, el cual se compone por una capa base (base coat), poliestireno expandido, malla de refuerzo y finish coat (revestimiento final). En relación a la cubierta, se sustituye la membrana aluminizada por espuma de poliuretano proyectada. Al igual que se reemplazan las carpinterías de chapa y vidrio simple por DVH laminado y perfiles con ruptor de puente

térmico. De esta manera, se obtiene un IPE de 195 kWh / m²año (tabla 1), ubicando a la vivienda en la Clase D (más de 135 y hasta 205 [kWh / m²año]), lo que refleja una reducción del 31% en relación a la vivienda base.

Estrategias Activas

Se reemplazan los sistemas de refrigeración (aire ventana), calefacción (estufa eléctrica) y ACS (termotanque a gas) por equipos con Etiqueta A split frío-calor y termotanque eléctrico. Aplicando sistemas activos, se obtiene un IPE de 113 kWh / m²año (tabla 1), ubicando a la vivienda en la Clase C (más de 100 y hasta 135 [kWh / m²año]). Esto significa una reducción del 60% en relación a la vivienda base.

Energías Renovables

Se aplica un Sistema Fotovoltaico de 2 kW y colectores solares térmicos de 1 m². Al aplicar a la vivienda base no solo estrategias pasivas y activas, sino también energías renovables, se arriba a un IPE de 0 kWh / m²año (tabla 1), lo que categoriza a la vivienda en la Clase A (desde 0 a 50 [kWh / m²año]).

Tabla 1: Índice de Prestaciones Energéticas de la vivienda base y las mejoras. Requerimiento específico de energía primaria [kWh / m²año]

	Requerimiento específico de energía primaria [kWh / m ² año]			
	VIVIENDA BASE	ESTRATEGIAS PASIVAS	ESTRATEGIAS ACTIVAS	ENERGÍAS RENOVABLES
Calefacción	192	124	34	34
Refrigeración	62	39	33	33
Producción ACS	30	30	44	44
Iluminación	1	1	1	1
Req. Específico global de energía	285	195	113	113
Contribución específica de EERR	0	0	0	113
ÍNDICE DE PRESTACIONES ENERGÉTICAS	285	195	113	0
ETIQUETA DE SANTA FE	F	D	C	A

Fuente: Elaboración propia en base a Aplicativo Informático Nacional de Etiquetado de Viviendas y Reglamentación Etiquetado de Viviendas Santa Fe.

CONCLUSIONES

Existe un gran parque edilicio construido, referente al sector residencial de interés social, que no cumple con la normativa actual correspondiente a los niveles de confort higrotérmico. A partir de la rehabilitación energética, se realizan aportes a los sistemas de climatización, agua caliente sanitaria y energías solares, mejorando los requerimientos de confort y habitabilidad. Asimismo, la rehabilitación busca aumentar la vida útil de las viviendas que se encuentren en un estadio inicial o intermedio, para aprovechar la inversión y recuperarla en un horizonte a mediano plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEV (2022). Etiqueta de Eficiencia Energética. Módulo 1: Introducción y Contexto. Curso de Etiquetado de Viviendas, evaluadores. Programa Nacional de Etiquetado de Vivienda. Secretaría de Energía.

- IEA (2022). Energy Efficiency 2022. Recuperado de: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/7741739e8e7f-4afa-a77f-49dadd51cb52/EnergyEfficiency2022.pdf>
- Lantschener, B (2020). Una mirada a la rehabilitación energética profunda de edificios. Serie: hojitas de conocimiento. Tema: Energía. Enfoque: Público en General. Recuperado de: <https://www.cnea.gob.ar/nuclea/handle/10665/1134>
- Montaña, M (2023). Etiquetado de Eficiencia Energética. Revista CUCICBA. Año VI Número 17. Abril de 2023. Edición Online. Recuperado de: <http://colegioinmobiliario.org.ar/noticia/1525/yasalia-la-revista-del-colegio.-edicion-n-17.-online.asp>
- ONU, Organización de las Naciones Unidas (2015). Ciudades sostenibles: Por qué son tan importantes. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Santa Fe (2022). Decreto 0458- Reglamentación Etiquetado de Viviendas Santa Fe. Ambiente y cambio climático. Programas Ambientales.

LAS INTERFACES ESPACIALES PÚBLICO-PRIVADAS EN LA CONFIGURACIÓN DE LA FORMA URBANA CONTEMPORÁNEA. UNA APROXIMACIÓN INICIAL EN LA CIUDAD DE RESISTENCIA-CHACO

Julio Cesar Borges Nogueira, Cecilia Adriana Coccato, Rosanna Griselda Morán
Maria Aida Robledo Palacios y Ana Carla Milan

Ponencia presentada en XIV Congreso Nacional XI Internacional SEMA
(Sociedad de Estudios Morfológicos de Argentina): Forma y Contemporaneidad.
3, 4, 5 y 6 de septiembre de 2025. Santa Fé, FADU UNL.

PALABRAS CLAVE

Forma urbana, interfaces espaciales, publico - privado, estructura urbana, taller

La ciudad puede comprenderse como un hecho cultural que condensa y expresa las particularidades de una sociedad en un tiempo histórico determinado. Su materialidad y forma física no son azarosas, sino que se configuran a partir de una trama que articula relaciones entre lo público y lo privado, generando un entramado complejo donde se desarrolla la vida urbana. Analizar estas relaciones se vuelve indispensable para comprender cómo la arquitectura y el urbanismo impactan en la vida colectiva.



Figura 1- Segmento plano de ROMA - Nolli Giambattista - 1768

Un antecedente fundamental en la representación de esta dualidad es la planta de Roma realizada en 1768 por Giovanni Battista Nolli. En esta imagen, los espacios privados aparecen sombreados como fondo, mientras que los espacios públicos – calles, plazas, pasajes, parques– se representan en blanco, resaltando también espacios de acceso colectivo como iglesias, mercados o baños públicos. Esta forma de representar poniendo énfasis en lo accesible, en lo que se manifiesta como “abierto” en la lectura de la ciudad, permite visualizar de una manera diferente el espacio de uso público, descubriendo su forma y permitiendo dimensionar la importancia de su continuidad para la estructura urbana y para el desarrollo de una profusa vida social y colectiva. Esto permitió visualizar la importancia de la accesibilidad y la continuidad del espacio público en la configuración de la ciudad.

El reconocimiento de la estructura de los espacios de uso público y su relación con el espacio privado, es el principal objetivo de este trabajo por ello es indispensable establecer o introducir el concepto de espacios de uso público y dentro de estos el reconocimiento de un espacio de interacción entre lo público y lo privado – a la que llamaremos interfase público - privada.

El concepto de interfase urbano-arquitectónica resulta clave para interpretar la vida urbana contemporánea. Dovey y Wood (2015) definen las Interfaces urbanas como “ensamblajes que conectan diversos elementos a distintas escalas, como calles, edificios y barrios”, actuando como zonas de transición entre el espacio público y el privado. Estas transiciones, según su diseño, pueden potenciar la vitalidad urbana o bien obstaculizarla. Otros autores refuerzan esta idea, Jane Jacobs (1961) señalaba que los “ojos en la calle” generados por frentes activos y permeables fortalecen la seguridad y la vida urbana. Jan Gehl (2006) enfatizó la importancia de diseñar los bordes urbanos a escala humana para propiciar encuentros y actividades. En América Latina, Jorge Mario Jáuregui ha trabajado sobre la noción de interfase social en contextos de favela, como espacio donde la ciudad se abre a la inclusión y la transformación.



Figura 2 - Ciudad de Resistencia – Fuente: internet

Este trabajo comparte una experiencia de taller con estudiantes de 3ero, 4to y 5to año de la carrera de Arquitectura, de la Universidad Nacional del Nordeste, en el que se explora el espacio intermedio entre lo público y lo privado en la conformación del tejido Urbano de la Ciudad de Resistencia en la Provincia del Chaco.

El área de estudio es el Macrocentro de la ciudad definido por las Av. Laprida, Av. Castelli, Av. Velez Sarfield, Av. Hernandarias, coincidente con el trazado fundacional, y donde se manifiesta una mayor heterogeneidad histórico-temporal, funcional, y espacial.

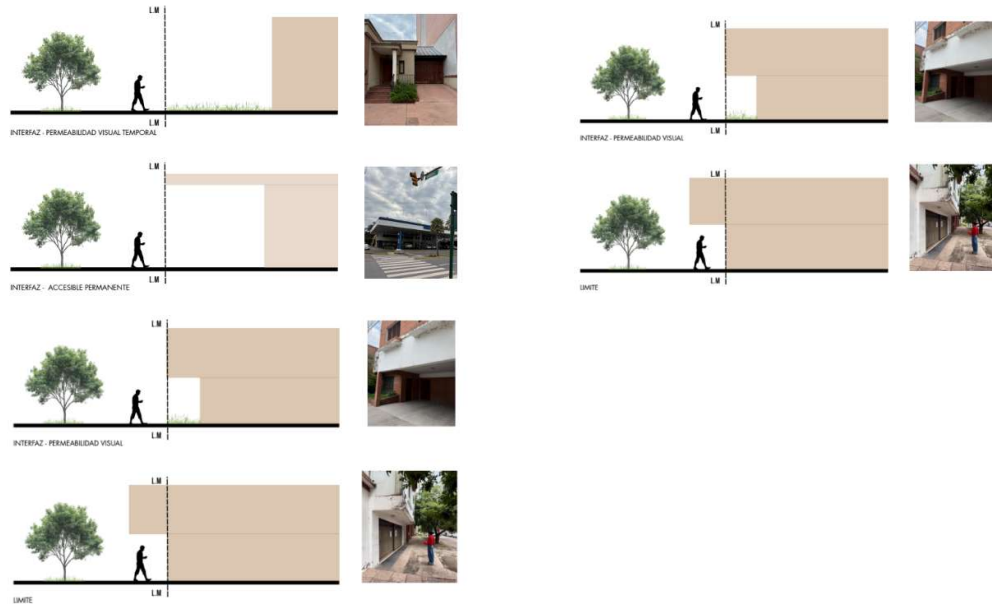
Aquí, estudiantes y docentes realizan un reconocimiento urbano, en el sentido de volver a conocer desde otra mirada, abierta y desprejuiciada que permite captar, ver, aprender, descubrir una ciudad no vista, una ciudad no evidente.

El trabajo se desarrolló en dos etapas principales, una de relevamiento y diagnóstico del área y la otra de propuestas que impliquen cambios en la relación público - privada, entre la Arquitectura y la ciudad.

En la etapa de relevamiento se organizó a los estudiantes en grupos y se asignó a cada uno de ellos una plancheta de ocho manzanas para lograr recabar la información del área. La información gráfica en la que se identifica cada lote con un número y en donde se registran algunas características físicas tanto del espacio público como del privado, se complementa con una planilla de excel donde se registra el espacio de uso y acceso público, verifica la restitución física de ocupación de suelo municipal, y se identifican los usos de cada parcela, superficies verdes absorbentes, superficies impermeables, presencia de árboles y vegetación, esculturas, murales, etc. El registro de toda la información y análisis de lo relevado se realiza en fotografías, videos, croquis, perfiles y esquemas.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
	Propiedad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

interrumpen la continuidad peatonal; e interfaces amigables y generosas como las plazas con bordes permeables o equipamientos que actúan como nodos de encuentro. La clasificación evidenció que la vitalidad urbana depende en gran medida de cómo se diseñan estos bordes.



Figuras 4, 5 y 6 - Patrones de interfaces permeables y restrictivas.

Con toda la información relevada se elaboró una representación gráfica, con los datos georeferenciados utilizando Sistemas de información geográfica – SIG, que permitió visualizar la configuración del espacio público, semipúblico y privado dentro del área de estudio.

Esta imagen no solo funcionó como un esquema descriptivo, sino también como una herramienta de análisis, al posibilitar la identificación de relaciones, tensiones y grados de accesibilidad entre los diferentes ámbitos urbanos. A partir de ella, fue posible construir una aproximación diagnóstica que evidenció la “existencia” y el estado de “salud” del espacio de uso público, entendiendo este último como un indicador de vitalidad urbana. De este modo, se pudieron reconocer atributos como su nivel de conectividad, continuidad, permeabilidad y apropiación social, así como las debilidades asociadas a fragmentaciones, vacíos o desarticulaciones. La representación, en consecuencia, ofreció una base sólida para interpretar las cualidades del tejido urbano, evaluando tanto su valor funcional como simbólico, y aportando insumos fundamentales para proyectar estrategias de intervención orientadas a la mejora de la calidad del espacio colectivo.



Figura 7- Propuestas de activación de interfaces y re-funcionalización de arquitecturas patrimoniales.

Las interfaces urbanas no deben entenderse únicamente como un fenómeno arquitectónico o físico, sino como espacios complejos donde convergen múltiples dimensiones de la vida contemporánea. En ellos se expresan aspectos sociales vinculados con la seguridad, la inclusión y el grado de apropiación colectiva, que determinan hasta qué punto los habitantes perciben esos lugares como propios, accesibles y seguros. Así mismo allí se manifiestan dimensiones económicas, evidenciadas tanto en la intensidad y diversidad de los usos comerciales como en los procesos de valorización y gentrificación que transforman barrios y modifican el acceso equitativo al espacio urbano. Finalmente, incorporan una dimensión tecnológica en constante expansión, representada por aplicaciones digitales de movilidad, sistemas de monitoreo y, de manera visible, por la irrupción de soportes de comunicación como carteles LED o *urban screens*: pantallas digitales de gran formato instaladas en fachadas, plazas, comercios o paradas de transporte público, que funcionan como superficies interactivas de información, publicidad o incluso de expresión artística. La interacción de estas variables configura la manera en que los ciudadanos experimentan, perciben y resignifican la ciudad, influyendo directamente en la construcción de su identidad colectiva y en la calidad de la vida urbana.

La experiencia desarrollada en el taller puso en evidencia el valor del análisis de las interfaces urbanas como recurso pedagógico fundamental. Este enfoque no solo brinda a los estudiantes la posibilidad de ejercitar la observación crítica, sino que también los introduce en una comprensión más profunda de la complejidad inherente a lo urbano. A través de este ejercicio, los futuros arquitectos aprenden que la forma arquitectónica no puede interpretarse como un objeto aislado, definido únicamente por su volumen, sino que adquiere sentido en su relación con el contexto. Los bordes, las transiciones y los espacios de mediación emergen como protagonistas en la configuración de lo colectivo, ya que determinan la manera en que los individuos se apropian del entorno, lo recorren y lo habitan. En este sentido, el análisis de interfaces funciona como una práctica formativa que conecta teoría y realidad, estimulando a los estudiantes a reconocer las dimensiones sociales, culturales y simbólicas de la ciudad,

y a proyectar con una mirada más inclusiva, sensible y consciente de las dinámicas urbanas contemporáneas.

La presencia de interfaces activas que establezcan relaciones entre lo privado y lo público resulta imprescindible en la construcción contemporánea de la ciudad. No se trata únicamente de un problema físico, sino también social, económico y tecnológico. Las ciudades con interfaces abiertas, inclusivas y convocantes fortalecen la vitalidad urbana y la vida en comunidad, mientras que aquellas que carecen de ellas tienden a fragmentarse.

BIBLIOGRAFÍA

- Dovey, K., & Wood, S. (2015). *Public/Private Interfaces: Typologies of Access in Public Space*. *Journal of Urban Design*, 20(4), 412–428.
<https://doi.org/10.1080/13574809.2015.1055759>
- Gehl, J. (2006). *La humanización del espacio urbano: La vida social entre los edificios*. Barcelona: Reverté.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Random House.
- Jáuregui, J. M. (2010). *Espaços de Reconciliação: Favela-Bairro, una experiencia de urbanización en Río de Janeiro*. São Paulo: Romano Guerra.
- Nolli, G. B. (1768). *La Nuova Topografia di Roma*. Roma.

DOCENCIA

COLABORACIÓN E INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA: UNA EXPERIENCIA INTERDISCIPLINARIA SOSTENIBLE

Rosanna Griselda Morán, Claudia Pilar,

Marcelo Barrios D'Ambra y Aníbal Pautazzo

Ponencia presentada en “Transformaciones. Arquitectura, ciudad y territorio en tiempos de cambios”. 43° Encuentro Arquisur y 28° Congreso Arquisur. Santa Fe, Argentina, en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional del Litoral los días 22, 23 y 24 de octubre del 2025.

RESUMEN

La asignatura Construcciones 3A de la carrera de Arquitectura y Construcción de Edificios 2 de Ingeniería Civil, ambas de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), abordan de manera simultánea el estudio de los sistemas constructivos industrializados: desde entramados de madera y metálicos hasta paneles multicapa y células tridimensionales. Durante el ciclo lectivo 2023, implementamos innovaciones pedagógicas alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), posicionando la colaboración como el eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta estrategia permeó distintos niveles: desde el concepto de hábitat colaborativo, la interacción entre unidades académicas, la sinergia entre carreras (Arquitectura, Diseño Gráfico e Ingeniería Civil), la articulación entre asignaturas, y una colaboración innovadora en la evaluación.

Este artículo detalla una experiencia didáctica colaborativa única, concebida como un rasgo distintivo de sustentabilidad educativa. En ella, los estudiantes aplicaron metodologías de diseño específicas a proyectos previos de Arquitectura II de la UPC, adaptándolos creativamente a sistemas constructivos no convencionales. La implementación de esta metodología demostró cómo la colaboración no solo enriquece profundamente el aprendizaje, sino que también fomenta la innovación y prepara a los futuros arquitectos e ingenieros para un ejercicio profesional más sostenible, interdisciplinario y acorde a las demandas actuales. Los resultados obtenidos fueron sumamente enriquecedores para docentes y estudiantes, impulsándonos a replicar y expandir esta experiencia en futuros ciclos lectivos.

PALABRAS CLAVE

Cohousing, construcción no convencional, objetivos de desarrollo sostenible

OBJETIVOS

El propósito de este artículo es presentar una experiencia didáctica que incorpora el trabajo colaborativo como un rasgo de sustentabilidad, mostrando cómo la interacción entre asignaturas y disciplinas enriquece la formación académica. Se busca evidenciar que esta práctica pedagógica favorece la innovación, el desarrollo de competencias profesionales y sociales, y se alinea con los principios de la sustentabilidad del hábitat.

INTRODUCCIÓN

La asignatura *Construcciones 3 A (C3A)* de cuarto año de la carrera de Arquitectura se dicta en forma simultánea con *Construcción de Edificios II (CE2)* que corresponde a 5° año de Ingeniería Civil. Ambas se centran en el estudio de sistemas constructivos industrializados, tales como entramados de madera o acero, paneles de diversos materiales (madera, metal, hormigón) y células tridimensionales (madera, hormigón, metal o contenedores marítimos reutilizados). En 2023, tomando como marco los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y situando la **colaboración** como eje de la sustentabilidad, se introdujeron innovaciones pedagógicas organizadas en seis dimensiones:

- Hábitat colaborativo
- Proyectos colaborativos
- Colaboración entre unidades académicas
- Colaboración entre carreras
- Colaboración entre asignaturas
- Colaboración en la evaluación

El **hábitat colaborativo** se promovió a través del *Trabajo Práctico Integrador (TPI)*, que articula teoría y práctica. En él, estudiantes de ambas carreras diseñan soluciones habitacionales que, además de ser funcionales, respondan a necesidades sociales y tecnológicas, abordando la envolvente edilicia según distintos sistemas industrializados. Esta experiencia les permite valorar la integración de miradas diversas en el proceso proyectual, fortaleciendo un enfoque holístico y sostenible.

La inclusión de la modalidad de **proyectos colaborativos** como mediación didáctica responde a la necesidad de formar profesionales capaces de integrar saberes y trabajar en equipo en contextos complejos. Este enfoque potencia la creatividad, la innovación y el desarrollo de competencias sociales y técnicas, preparando a los estudiantes para los desafíos del ejercicio profesional contemporáneo.

La **articulación entre unidades académicas** favorece el intercambio de saberes y experiencias, propiciando proyectos conjuntos sobre eficiencia energética y uso de materiales sostenibles. Del mismo modo, la **colaboración entre carreras** prepara a los estudiantes para el trabajo interdisciplinario propio del ámbito profesional, integrando aspectos técnicos y estéticos en soluciones viables y sustentables.

La **colaboración entre asignaturas** potencia la transferencia de contenidos al trabajo práctico, permitiendo comprobar cómo los sistemas industrializados contribuyen a la

generación de espacios habitables eficientes. Asimismo, la **evaluación colaborativa**, basada en instancias de autoevaluación y coevaluación entre estudiantes de ambas carreras, promueve una retroalimentación amplia y diversa, fortaleciendo habilidades críticas, comunicativas y analíticas en un ambiente inclusivo y participativo.

El empleo de sistemas constructivos industrializados refuerza el compromiso ambiental al fomentar el uso eficiente de materiales y energía, reduciendo el desperdicio y la huella de carbono. Integrar los ODS en la formación de arquitectos e ingenieros es clave para brindarles herramientas que los preparen ante los desafíos del hábitat en un contexto global cambiante

DESARROLLO

Aunque a lo largo de los años las viviendas han ido adaptándose progresivamente a los cambios culturales, económicos y sociales que en las familias se han ido produciendo, en este momento se hace difícil la reconfiguración de los conceptos de hogar debido al ritmo vertiginoso en que estos cambios se están produciendo y el poco cuestionamiento que se ha realizado de los modelos dominantes de hacer vivienda (Morales Soler, Alonso Mallén y Moreno Cruz, 2012).

El cohousing, como modelo de vivienda colaborativa y sostenible, se alinea de manera significativa con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible. Al promover la innovación en la construcción, la eficiencia energética, la gestión sostenible del agua, la salud y el bienestar, y la educación, el cohousing contribuye a la creación de comunidades más resilientes y sostenibles. A medida que el mundo enfrenta desafíos globales como el cambio climático y la desigualdad, el cohousing se perfila como una alternativa viable y deseable para satisfacer las necesidades de vivienda del siglo XXI.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La propuesta didáctica que aquí se presenta se articula con diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) impulsados por Naciones Unidas, constituyendo un marco de referencia que orienta la enseñanza hacia un desarrollo inclusivo, responsable y en armonía con el ambiente. Entre los ODS priorizados se encuentran el ODS 12: Producción y Consumo Responsables, el ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles, el ODS 10: Reducción de Desigualdades, el ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura, el ODS 7: Energía Asequible y no Contaminante, el ODS 6: Agua limpia y saneamiento, el ODS 4: Educación de calidad, el ODS 3: Salud y bienestar y el ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos.

El modelo de cohousing y la metodología de construcción industrializada se presentan como ejes centrales que permiten abordar estos objetivos de manera integrada. En relación con el ODS 12, compartir recursos, espacios y equipamientos favorece prácticas de consumo responsable y una reducción significativa de la huella ecológica. En vínculo con el ODS 11, la construcción industrializada optimiza el uso de materiales y energías, contribuyendo a entornos urbanos más sostenibles, resilientes e inclusivos.

El ODS 10 se manifiesta en la potencialidad del cohousing de ofrecer alternativas de vivienda accesibles, promoviendo la integración social. A su vez, el ODS 9 se fortalece mediante la innovación en los sistemas de prefabricación y modularidad, que

estimulan la eficiencia y la creatividad en los procesos de diseño. Por su parte, el ODS 7 se refleja en la incorporación de energías renovables y tecnologías eficientes, mientras que el ODS 6 se vincula a la gestión sostenible del agua a través de sistemas de reutilización y reducción de consumo.

En el plano educativo, el ODS 4 se traduce en la generación de espacios de aprendizaje colaborativo dentro y fuera del aula, fomentando la participación activa de estudiantes, docentes y expertos. Esta dinámica interdisciplinaria favorece el desarrollo de competencias clave para la práctica profesional en contextos complejos y colaborativos. Asimismo, el ODS 3 se relaciona con la promoción del bienestar físico, social y mental, a partir del diseño de espacios comunitarios saludables e inclusivos.

Finalmente, el ODS 17 subraya la necesidad de alianzas entre distintos actores — academia, Estado, sector privado y sociedad civil— para concretar transformaciones sostenibles en la enseñanza y la práctica de la arquitectura y la construcción. De este modo, la propuesta didáctica no solo promueve un aprendizaje significativo, sino que también se alinea con estrategias globales que impulsan la innovación, la cooperación y la responsabilidad ambiental.

Hábitat colaborativo o Cohousing

La necesidad de personalizar la vivienda está estrechamente vinculada con la apropiación y transformación del entorno. Como plantea Heidegger, *habitar* no es simplemente ocupar un espacio, sino una forma esencial de pertenecer y relacionarse con el mundo. En este sentido, *construir* no es únicamente levantar edificios, sino el medio a través del cual los seres humanos establecen vínculos con su entorno y, a través de él, forman parte de la realidad social y cultural (Heidegger, 2001; Morales Soler, Alonso Mallén y Moreno Cruz, 2012).

Desde esta perspectiva, el **cohousing** o hábitat colaborativo redefine el concepto de habitar, transformándolo en una experiencia colectiva que favorece la calidad de vida, fortalece lazos sociales y genera un sentido de pertenencia. La vida privada no puede entenderse como uniforme ni estable; por ello, las viviendas deben adaptarse a los cambios de los individuos y de las comunidades, respondiendo a criterios de flexibilidad, economía, eficiencia energética y sostenibilidad (Morales Soler et al., 2012).

El diseño de viviendas constituye uno de los mayores desafíos para los arquitectos y también para ingenieros, pues exige integrar dimensiones funcionales, técnicas, estéticas, económicas y sociales. En la asignatura *Construcciones 3 A y Construcción de Edificios II*, el tema se aborda a través del TPI, que cada año propone problemáticas diferentes —desde barrios cerrados y módulos de emergencia hasta tiny houses o viviendas sustentables— para estimular la creatividad y evitar repeticiones (Morán y Pilar, 2023). En 2023, el cohousing se incorporó como un programa arquitectónico innovador y de gran vigencia.

El término cohousing, acuñado por McCamant y Durrett (1988), define comunidades residenciales colaborativas, autogestionadas por sus habitantes. Aunque sus raíces se encuentran en las aldeas tradicionales y en experiencias como los falansterios de

Fourier o los kibutz de Israel, el cohousing se diferencia por mantener la privacidad de la vivienda y la independencia económica de los residentes (Del Monte Diego, 2017).

En este modelo, cada persona o familia cuenta con un espacio privado, pero comparte áreas comunes y recursos, promoviendo cooperación, solidaridad y respeto mutuo. La toma de decisiones se realiza de manera consensuada y la gestión de los espacios es compartida, lo que fortalece la cohesión comunitaria. Al mismo tiempo, esta modalidad favorece la sostenibilidad ambiental al reducir consumos energéticos, optimizar recursos y minimizar la huella ecológica.

El proyecto de un cohousing requiere definiciones tempranas: tipo de vivienda (aislada, agrupada o en altura), organización de espacios libres (plazas, calles, áreas cubiertas o abiertas) y disposición de espacios comunes (centrales o por grupos). Estas decisiones inciden directamente en la interacción social, en el nivel de convivencia y en la identidad de la comunidad. Asimismo, implican determinar desde la elección del terreno y el programa de usos, hasta los sistemas energéticos y la previsión de costos.

Más allá del diseño arquitectónico, el cohousing representa una forma de habitar flexible y adaptable a las necesidades de usuarios diversos: familias, personas solas, estudiantes, profesionales o adultos mayores. La aparición de nuevas formas familiares y sociales demanda viviendas que permitan personalización, integración de espacios de trabajo o estudio y adecuación a los cambios tecnológicos y culturales. Así, la cocina, el baño o el estudio adquieren centralidad según los hábitos contemporáneos, mientras que la incorporación de internet y las tecnologías digitales redefine la manera en que se habitan los espacios domésticos (Valenzuela, 2004).

La vivienda colaborativa, en este marco, además de responder a la demanda de soluciones habitacionales accesibles, promueve un estilo de vida más equilibrado, comunitario y sostenible. Su éxito depende de una planificación participativa que garantice un diseño acorde a las expectativas y necesidades de los usuarios, al tiempo que fomente relaciones interpersonales significativas.

Históricamente, la vivienda moderna experimentó grandes transformaciones a partir del Movimiento Moderno, que introdujo principios de estandarización, prefabricación y economía en la construcción, buscando confort y funcionalidad. Hoy, la incorporación de técnicas constructivas industrializadas y de materiales eficientes renueva este espíritu, pero con un énfasis puesto en la sostenibilidad y la resiliencia de las comunidades.

La enseñanza de estos contenidos en Construcciones 3 A y Construcción de Edificios II permite a los estudiantes de arquitectura e ingeniería investigar, diseñar y reflexionar sobre las nuevas formas de habitar, integrando teoría y práctica en proyectos con impacto social y ambiental. En este sentido, el cohousing constituye una alternativa pedagógica y proyectual que conecta las necesidades contemporáneas de vivienda con la formación académica, preparando a los futuros profesionales para enfrentar escenarios complejos y cambiantes.

En definitiva, el hábitat colaborativo representa una oportunidad para repensar el modo en que se concibe y construye la vivienda, integrando valores de sostenibilidad,

innovación y comunidad. Su abordaje en el ámbito académico no solo favorece la creatividad y la interdisciplinariedad, sino que también contribuye a formar arquitectos e ingenieros comprometidos con los desafíos de un futuro más inclusivo y sustentable.

Proyectos colaborativos

Los proyectos colaborativos representan una metodología eficaz para abordar desafíos complejos, ya que convocan a personas con distintas habilidades, trayectorias y perspectivas a trabajar en torno a un objetivo común. En la experiencia conjunta de Construcciones 3A y Construcción de Edificios II, los estudiantes participan en la resolución de proyectos que integran aportes individuales y grupales, favoreciendo la innovación, la creatividad y el desarrollo de competencias interpersonales esenciales como la comunicación, la organización y el liderazgo compartido.

Este enfoque permite que el aprendizaje se viva como un proceso colectivo: cada integrante contribuye con su mirada, y a partir de la interacción surgen nuevas ideas, decisiones consensuadas y modos enriquecidos de abordar los problemas. La colaboración estimula la integración de saberes, potencia la diversidad de enfoques y abre el camino a soluciones más completas y pertinentes. De esta manera, se valora tanto el producto final como la experiencia compartida que lo hace posible.

En el contexto actual, marcado por la interconexión y la necesidad de equipos interdisciplinarios, la capacidad para colaborar eficazmente se consolida como una competencia central tanto en la formación académica como en el desempeño profesional. Los proyectos colaborativos crean un espacio de práctica profesional anticipada para ejercitar estas habilidades, permitiendo a los estudiantes prepararse para escenarios laborales en los que la cooperación resulta decisiva.

La implementación simultánea en Construcciones 3A y Construcción de Edificios II refuerza esta dinámica, ya que amplía el universo de interacción y promueve un aprendizaje más integral. Los estudiantes logran así articular conocimientos técnicos, creativos y sociales en un proceso que los conecta con las demandas del mundo profesional.

En síntesis, los proyectos colaborativos consolidan aprendizajes significativos y duraderos, al tiempo que fortalecen la formación integral de los estudiantes, favoreciendo su inserción en contextos complejos y multifacéticos donde la construcción conjunta de saberes es un valor esencial.

Colaboración entre unidades académicas

Desde el año 2003, el dictado de Construcciones 3 A y Construcción de Edificios II se lleva adelante mediante la colaboración entre la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste. Esta experiencia conjunta brinda a los estudiantes de Ingeniería la posibilidad de cursar y acreditar la asignatura desarrollando proyectos en equipo con estudiantes de Arquitectura, lo que enriquece el proceso formativo a través del intercambio de saberes, la socialización de experiencias y la mejora en la comunicación de ideas.

La interacción entre ambas unidades académicas promueve el desarrollo de buenas prácticas interdisciplinarias y fortalece los vínculos institucionales, contribuyendo tanto a la formación integral de los estudiantes como a la consolidación de los programas de estudio. La acreditación mediante el TPI constituye, además, un incentivo para que los estudiantes se involucren activamente, asumiendo un rol protagónico en su aprendizaje.

Si bien las carreras suelen enfocarse en sistemas constructivos tradicionales —hormigón, acero, madera y mampostería—, la asignatura propone explorar sistemas no convencionales, alineados con las demandas actuales de sostenibilidad, innovación tecnológica y eficiencia. Esta apertura hacia nuevas alternativas implica trabajar con impresión 3D, materiales sustentables y técnicas de construcción modular, entre otros recursos, que resultan clave en el ejercicio profesional contemporáneo.

La incorporación de estos enfoques amplía la perspectiva de los estudiantes, fomenta la creatividad y los prepara para afrontar los desafíos del entorno construido con una mirada más crítica, integral y competitiva en el mercado laboral.

Colaboración entre carreras

En el marco de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo se promovió la articulación con la carrera de Diseño Gráfico, a través de la asignatura Taller de Diseño Gráfico IV, para abordar conjuntamente el diseño de identidad visual y las estrategias de comunicación vinculadas a los proyectos.

Esta experiencia interdisciplinaria posibilitó que estudiantes de ambas disciplinas trabajaran de manera colaborativa, integrando sus saberes específicos para obtener resultados más completos, creativos e innovadores. Para favorecer este intercambio, los estudiantes de Arquitectura compartieron conocimientos sobre principios de construcción industrializada, procesos constructivos y características de los proyectos en desarrollo. A su vez, los estudiantes de Diseño Gráfico aportaron su experticia en teoría del color, tipografía, composición y comunicación visual, enriqueciendo la propuesta y potenciando la comprensión del impacto de la comunicación en los procesos constructivos. Diversos momentos de esta dinámica se ilustran en la Fig. 1.



Fig. 1: Diferentes momentos de las actividades realizadas entre estudiantes de C3A-CdeE2 y de TDGIV

Fuente: Elaboración propia

Un aspecto destacable es la participación de los estudiantes de Ingeniería Civil, quienes enfrentaron un doble desafío al interactuar simultáneamente con estudiantes de Arquitectura y de Diseño Gráfico en la resolución del TPI. Esta instancia no solo puso a prueba su capacidad técnica, sino también sus habilidades de comunicación, adaptabilidad y trabajo en equipo, lográndose una experiencia enriquecedora y exitosa para todos los participantes.

Colaboración entre asignaturas

Se realizó una articulación con la asignatura Arquitectura II Unidad Pedagógica C, que puso a disposición los diseños realizados en un ciclo lectivo anterior por los alumnos de esa asignatura, para que se apliquen sobre los mismos los criterios de diseño industrial.

La colaboración entre asignaturas, resultó una estrategia efectiva que le proporcione a los estudiantes la oportunidad de trabajar sobre diseños previos de sus pares, que con algunas modificaciones y ajustes pertinentes puedan responder a los criterios tecnológicos propios de los sistemas constructivos desarrollados en la materia. De esta manera, se pretende fomentar un aprendizaje significativo que integre teoría y práctica.

Esta metodología no solo enriquece la formación académica de los estudiantes, sino que también los prepara para un entorno profesional en constante evolución, donde la innovación y la sostenibilidad son fundamentales, sobre todo al enseñar construcción industrializada en arquitectura.

Al utilizar los diseños realizados por estudiantes de taller de años anteriores, les facilita a los alumnos de Construcciones 3 A observar y analizar ejemplos concretos de proyectos que ya han sido desarrollados y reutilizarlos para poder abocarse al diseño industrializado que constituyen el objetivo de la materia.

Esto facilita la comprensión de los principios de diseño y construcción industrializada, al tiempo que les ofrece un contexto real sobre cómo se aplican estos conceptos en proyectos previos. Esta integración de conocimientos previos ayuda a los estudiantes a construir sobre lo que ya se ha aprendido, fomentando un aprendizaje más profundo y significativo.

Evaluación Colaborativa

Las instancias de evaluación de la asignatura incluyen, además de la clásica corrección docente, la autoevaluación y la coevaluación entre pares, promoviendo un proceso más participativo y formativo. La guía del TPI presenta de manera clara los elementos de entrega, las fechas y formatos de presentación, junto con las modalidades de evaluación, explicitando el uso de rúbricas y las tres instancias previstas: autoevaluación, coevaluación y evaluación docente. Desde el inicio del cursado, los estudiantes conocen los criterios, niveles de logro y pesos relativos, lo que permite transparentar la calificación, alinear expectativas y favorecer un proceso constante de retroalimentación (Morán y Pilar, 2023).

La evaluación colaborativa valora tanto el producto final como el proceso de construcción colectiva, incluyendo la generación de conocimientos, el desarrollo de

habilidades sociales y la capacidad de trabajo en equipo. Este enfoque integral considera el saber conocer, el saber hacer y el saber ser, y se apoya en herramientas de la plataforma Moodle, como el recurso Taller, que facilita la aplicación de rúbricas, autoevaluación, coevaluación y evaluación docente.

El uso de rúbricas clarifica los resultados esperados y los rangos de desempeño, aportando transparencia y fortaleciendo la comunicación entre docentes y estudiantes. Aplicadas en distintas instancias, permiten obtener información detallada sobre el desempeño, promoviendo empatía, reflexión y aprendizaje durante la propia evaluación.

La autoevaluación fomenta la metacognición, ayudando a los estudiantes a identificar fortalezas y oportunidades de mejora, mientras que la coevaluación ofrece la posibilidad de adoptar el rol de evaluadores, enriqueciendo la perspectiva al considerar enfoques y soluciones diferentes. La evaluación docente se integra con estas miradas, logrando una valoración holística del desempeño.

En conjunto, estas estrategias mejoran la calidad del proceso evaluativo y fomentan un aprendizaje significativo y colaborativo, desarrollando competencias esenciales para la vida profesional, como la autoevaluación crítica y el trabajo en equipo. El aprendizaje continúa más allá de la evaluación final (Morán, Pilar y Vedoya, 2018), consolidando conocimientos que se aplican de manera dinámica a nuevas situaciones tecnológicas, de diseño o funcionales, demostrando el valor transferible de los saberes adquiridos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las innovaciones pedagógicas implementadas en 2023, en el marco de los ODS y centradas en la colaboración, han demostrado ser efectivas en la mejora de la experiencia educativa en la asignatura. La creación de un entorno de aprendizaje colaborativo no solo ha enriquecido el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también ha proporcionado que los estudiantes tengan la posibilidad de enfrentarse a la evaluación desde otro punto de vista, como evaluadores, de su propio proceso y del de sus pares, considerando que esto les servirá para enfrentar los desafíos del futuro.

A medida que avanzamos hacia un mundo cada vez más interconectado, la colaboración se posiciona como un elemento esencial para el desarrollo sostenible y el bienestar comunitario. Las experiencias y resultados obtenidos proporcionan un sustento teórico-práctico importante en el marco de la asignatura que servirán como base para futuras iniciativas que continúen promoviendo la colaboración y la sostenibilidad en la educación.

En la Fig. 2 se presenta un panel síntesis del TPI realizado por los estudiantes del grupo N°: 3 (Gómez, N. - Garate, F.). Para el diseño de la envolvente, tomaron como base un trabajo previamente elaborado en la asignatura Arquitectura II de la UPC, el cual fue concebido para ser construido utilizando mampuestos y mezclas húmedas, característicos de la construcción tradicional. Debido a esto, los estudiantes tuvieron que realizar ajustes significativos y aplicar la metodología desarrollada en la asignatura y adecuar el diseño a los sistemas constructivos no convencionales que constituyen el

abordaje de la materia. Esta adaptación no solo les permite explorar nuevas técnicas y materiales, sino que también fomenta un enfoque innovador, creativo y emprendedor en el proceso de diseño arquitectónico. Esta colaboración entre asignatura permite un flujo de información importante y también requiere un esfuerzo adicional de los estudiantes en la interpretación, análisis y adaptación de la información. Al mismo tiempo, ofrece una colaboración en el suministro de un proyecto definido y con posibilidades de transformación propios de las acciones de la construcción.



Figura 2: Panel síntesis realizado al final del cursado donde se observan los distintos sistemas constructivos
Fuente: Trabajo realizado por Gómez y Garate, grupo N° 3 (2023). TPI - C3A.

CONCLUSIONES

El TPI de las asignaturas Construcciones 3 A (4° año de la carrera de Arquitectura) y Construcción de Edificios II (5° año de la carrera de Ingeniería Civil) constituye una instancia formativa clave, ya que permite a los estudiantes aplicar de manera concreta los saberes teóricos adquiridos y fortalecer competencias técnicas, críticas y creativas propias del ejercicio profesional. Este espacio se concibe como un laboratorio de experimentación en el que la sustentabilidad se integra como principio rector del diseño arquitectónico contemporáneo.

La propuesta evidenció que la construcción industrializada se vincula con un uso más eficiente de recursos y una reducción de impactos ambientales, y al mismo tiempo puede potenciarse mediante estrategias proyectuales innovadoras y comprometidas. En este marco, la vivienda colaborativa (cohousing) surge como una alternativa que responde a los desafíos actuales en materia habitacional, aportando soluciones que favorecen la inclusión social, el bienestar comunitario y la sostenibilidad ambiental.

El cohousing promueve la interacción social, el apoyo mutuo y el uso compartido de recursos, reduciendo la huella ecológica y contribuyendo directamente a objetivos como el ODS 7: Energía asequible y no contaminante, el ODS 11: Ciudades y

comunidades sostenibles y el ODS 3: Salud y bienestar. Asimismo, la modalidad interdisciplinaria de trabajo, desarrollada conjuntamente por estudiantes de Arquitectura, de Ingeniería y de Diseño Gráfico, refuerza y resignifica el ODS 4: Educación de calidad, al estimular el aprendizaje colectivo, el intercambio de saberes y la cooperación entre disciplinas.

En síntesis, la incorporación del cohousing en el proceso de enseñanza y práctica proyectual no solo ofrece respuestas innovadoras a los problemas habitacionales, sino que también se proyecta como una estrategia integral que contribuye a la construcción de comunidades más inclusivas, resilientes y sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

- Del Monte Diego, J. (2017). *Cohousing. Modelo residencial colaborativo y capacitante para un envejecimiento feliz*. ISBN: 978-84-617-7793-8 | Depósito Legal: M-43882-2016. <https://www.fundacionpilares.org/docs/publicaciones/fpilares-estudio04-delmonte-cohousing.pdf>
- Heidegger, M. (2001). *Construir, habitar, pensar*. Trad. Eustaquio Barjau. Ediciones del Serbal.
- Naciones Unidas (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago
- McCamant, K., & Durrett, C. (1988). *Cohousing: A Contemporary Approach to Housing Ourselves*. Berkeley, CA: Ten Speed Press.
- Morán, R., Pilar, C. (2023). *Autoevaluación, coevaluación y evaluación. Nuevas herramientas para favorecer una evaluación auténtica*. Área de interés: docencia. Eje temático eje 2. Técnica y Diseño. XIII Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura. Córdoba 9, 10 y 11 de agosto de 2023. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba.
- Morán, R., Pilar, C. y Vedoya, D. (2018). *Estrategias didácticas para la enseñanza de la construcción industrializada*. VI Jornadas Nacionales y II Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas, el trabajo titulado. Olavarría, Buenos Aires, 18 de mayo de 2018.
- Morales Soler, E.; Alonso Mallén, R. y Moreno Cruz, E. (2012). *La vivienda como proceso. Estrategias de flexibilidad*. Hábitat y Sociedad, 2012, Nº 4, p. 33-54. www.habitatysociedad.us.es
- Valenzuela, C. (2004). *Plantas transformables. La vivienda colectiva como objeto de intervención*. <https://www.scielo.cl/pdf/arg/n58/art22.pdf>

AULA VIRTUAL Y HERRAMIENTAS DE MOODLE PARA UNA EVALUACIÓN CONTINUA EN INGENIERÍA

Claudia Pilar y Rosanna Morán

Ponencia presentada en Congreso de Educación y Tecnologías del Mercosur. Corrientes. Construyendo la Bimodalidad. Corrientes. Universidad Nacional del Nordeste. 10 y 11 de septiembre de 2025.

PALABRAS CLAVE: bimodalidad - tecnologías educativas - formación online

INTRODUCCIÓN

La educación superior, y en particular la enseñanza de disciplinas técnicas como la Ingeniería Civil, ha enfrentado el desafío constante de adaptar sus metodologías pedagógicas a las demandas de un entorno cambiante. Tradicionalmente, la evaluación ha sido percibida como una instancia punitiva, generadora de ansiedad y centrada en la medición sumativa del conocimiento. Sin embargo, la evolución de las tecnologías educativas ha abierto nuevas avenidas para repensar este paradigma, promoviendo enfoques más formativos, continuos y colaborativos.

La asignatura Construcción de Edificios II de la carrera de Ingeniería Civil adoptó tempranamente un aula virtual en Moodle, complementando su dictado presencial y explorando estrategias de evaluación continua a través de herramientas como Cuestionarios, Tareas, Taller y Foros, que ofrece dicha plataforma.

En este contexto, Cosano Rivas (2006) enuncia que la plataforma Moodle es un sistema de gestión de enseñanza, es decir, un paquete de software diseñado para ayudar al profesor a crear fácilmente cursos en línea de calidad. Estos sistemas e-learning también se llaman Sistemas de Gestión de Aprendizajes LMS (Learning Management System de las siglas en inglés) de código abierto, se ha consolidado como una herramienta fundamental para la creación y gestión de entornos de aprendizaje virtuales.

La irrupción global de la pandemia de COVID-19 en 2020 actuó como un catalizador, acelerando exponencialmente la adopción de entornos virtuales y forzando una reconfiguración profunda de las prácticas pedagógicas. Esta articulación hizo imprescindible repensar las estrategias formativas de evaluación. Carrizo (2009) plantea que la evaluación surge de la “necesidad de saber”, de tener información acerca de los aprendizajes, esto lleva a plantear diversos momentos e instrumentos.

El presente trabajo aborda esta problemática, documentando una experiencia didáctica innovadora implementada en la asignatura Construcción de Edificios II. Se buscó aprovechar las funcionalidades de Moodle para desarrollar un sistema de evaluación continua que fuera simultáneamente formativo y colaborativo, con un énfasis particular en el uso estratégico de la actividad Taller. Esta herramienta, al ser configurada con rúbricas transparentes y al integrar la autoevaluación y la evaluación entre pares, permitió fomentar la reflexión crítica, el desarrollo de habilidades de

análisis y retroalimentación, y una comprensión más integral de los saberes específicos de la ingeniería.

OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo fue diseñar e implementar un sistema de evaluación continua, formativa y colaborativa en el aula virtual Moodle de la asignatura Construcción de Edificios II, y analizar su impacto en el rendimiento académico, la participación estudiantil, la autonomía y la percepción de la evaluación por parte de los estudiantes.

Los objetivos específicos fueron:

1. Explorar y configurar las potencialidades de la herramienta Taller de Moodle para diseñar un sistema de evaluación que promueva la autoevaluación, la evaluación entre pares y la evaluación docente, mediante el uso de rúbricas claras.
2. Describir la metodología de implementación de este sistema de evaluación, estructurada en fases de preproducción, desarrollo y posproducción, destacando el rol de la co-construcción de criterios entre docentes y estudiantes.
3. Evaluar los resultados de la experiencia en términos de mejoras en el rendimiento académico, niveles de participación, desarrollo de la autonomía estudiantil y la percepción cualitativa de los estudiantes sobre la justicia y el valor formativo de la evaluación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Contexto del Estudio: La experiencia didáctica se llevó a cabo en la asignatura Construcción de Edificios II de la carrera de Ingeniería Civil, durante el período académico 2020-2024, abarcando el contexto de enseñanza remota de emergencia y la posterior transición a la modalidad híbrida. El aula virtual en la plataforma Moodle de la UNNE Virtual, brindada por la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), funcionó como el entorno principal para la implementación de las estrategias evaluativas.

Diseño Metodológico: Se adoptó un enfoque de investigación-acción cualitativa, complementado con el análisis de datos cuantitativos generados por la plataforma. La investigación-acción permitió un ciclo iterativo de planificación, implementación, observación y reflexión sobre las prácticas pedagógicas en tiempo real.

Estrategias de evaluación y herramientas de Moodle: El recurso primordial del sistema de evaluación fue la actividad Taller de Moodle. Esta herramienta permite a los estudiantes enviar trabajos, recibir retroalimentación de sus pares y autoevaluarse. La configuración específica del Taller incluyó:

- Rúbricas de evaluación claras y transparentes: Las rúbricas son conocidas desde el primer día por los estudiantes, en cuanto a criterios, niveles de logro y pesos relativos; esto permite “transparentar” la calificación, las expectativas planteadas y sirven en las distintas instancias de entrega, sumativas, para la mejora del trabajo, en un proceso constante de retroalimentación (Morán, Pilar y Vedoya, 2023).

- Autoevaluación: Espacios para que los estudiantes reflexionaran críticamente sobre su propio trabajo.
- Evaluación entre pares: Cada grupo de estudiantes evaluaba el trabajo de al menos un grupo de compañeros, fomentando habilidades de análisis y retroalimentación constructiva.
- Evaluación docente: El equipo docente proporcionaba una calificación final y retroalimentación adicional, integrando todas las perspectivas. Se complementó con el uso de otras herramientas de Moodle como Cuestionarios para evaluaciones diagnósticas y sumativas puntuales (uso de Banco de preguntas), Tareas para la entrega de trabajos prácticos y Foros para la discusión y el intercambio colaborativo.

Fases de Implementación:

Preproducción (Diseño consensuado): Se realizaron sesiones de trabajo del equipo docente de gran dedicación y esfuerzo en tareas de armado del Taller en sus 5 fases: a) Configuración, b) Envíos, c) Evaluación, d) Calificación de evaluaciones y e) Cierre.

1. Se puede identificar como una instancia previa de elaboración de los mecanismos de evaluación, se establecen criterios de las rúbricas y niveles de logro esperados. Esta tarea docente, luego es compartida con los estudiantes al inicio del ciclo lectivo para clarificar las expectativas de ambas partes. Este proceso buscó reducir la incertidumbre y promover el compromiso activo desde el inicio.

2. Desarrollo (Puesta en marcha): Se implementó el sistema de evaluación en la plataforma Moodle a lo largo del cuatrimestre, monitoreando el progreso, ofreciendo soporte técnico y pedagógico, y realizando ajustes menores según emergían necesidades.

3. Posproducción (Evaluación y ajustes): Al finalizar cada ciclo evaluativo, se recolectaron datos sobre el rendimiento, la participación y la percepción estudiantil. Se utilizaron encuestas de satisfacción, grupos focales (cuando fue posible en modalidad virtual) y el análisis de logros de actividad de Moodle. Los resultados se analizaron para realizar ajustes y mejoras continuas.

Recolección y análisis de datos:

- Datos cuantitativos: Calificaciones finales de las actividades (Taller, Cuestionarios, Tareas), registros de participación en foros y número de envíos/revisiones en el Taller. Estos datos se analizaron estadísticamente para identificar tendencias en el rendimiento y la participación.
- Datos cualitativos: Retroalimentación abierta en encuestas, comentarios en foros y transcripciones de grupos focales (cuando aplicó). Se realizó un análisis de contenido para identificar patrones en la percepción estudiantil sobre la justicia, el valor formativo y la gestión de la ansiedad asociada a la evaluación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implementación de este sistema de evaluación innovador en Construcción de Edificios II arrojó resultados significativamente positivos, validando la hipótesis de que

las herramientas de Moodle, utilizadas estratégicamente, pueden potenciar una evaluación más formativa y centrada en el estudiante.

Mejoras en el rendimiento académico y la participación: Se observó una mejora sostenida en el rendimiento académico promedio de los estudiantes en las actividades evaluadas a través del Taller y otras herramientas de Moodle. La participación estudiantil también experimentó un notable aumento, evidenciado un alto porcentaje de envíos de trabajos y una activa participación en las revisiones entre pares. Esto sugiere que el sistema de evaluación continua y la retroalimentación constante motivaron a los estudiantes a involucrarse más profundamente con el material del curso.

Desarrollo de la autonomía y el pensamiento crítico: La configuración de la actividad Taller, con su énfasis en la autoevaluación y la evaluación entre pares, resultó fundamental para el desarrollo de la autonomía estudiantil. Los estudiantes reportaron una mayor capacidad para identificar fortalezas y debilidades en sus propios trabajos y en los de sus compañeros. Este proceso de reflexión crítica no solo mejoró la calidad de sus entregas, sino que también los dotó de habilidades valiosas para prácticas futura.

Percepción de una evaluación más justa y significativa: Las encuestas y los comentarios cualitativos revelaron una percepción de los cursantes más positiva respecto al sistema de evaluación. Los estudiantes manifestaron sentir que la evaluación era "más justa" y "más transparente" gracias a las rúbricas claras y al conocimiento previo de los criterios. La oportunidad de recibir múltiples feedback (de pares y docentes) y de reflexionar sobre su propio aprendizaje redujo significativamente la ansiedad asociada a la evaluación.

Potencial de Moodle como facilitador: La experiencia confirmó el potencial de Moodle como una plataforma segura y flexible para implementar estrategias de evaluación innovadoras. La herramienta Taller, en particular, se destacó por su capacidad para gestionar flujos complejos de revisión y calificación, facilitando la colaboración y la retroalimentación estructurada. La integración de diversas herramientas permitió construir un ecosistema evaluativo integral que se adaptó eficazmente a las necesidades pedagógicas emergentes durante la virtualización acelerada.

CONCLUSIONES

Un aula virtual en Moodle es una herramienta valiosa para la educación superior. Su gran versatilidad la hace ideal para adaptarse a diversas metodologías y necesidades de aprendizaje. Sin embargo, su éxito radica no solo en la plataforma en sí, sino en la capacitación y el compromiso de los docentes para explotar todas sus funcionalidades, en un diseño instruccional bien pensado y en el apoyo técnico institucional.

La experiencia didáctica implementada en la asignatura Construcción de Edificios II demuestra que es posible diseñar e implementar un sistema de evaluación continua, formativa y colaborativa utilizando las herramientas de Moodle, incluso en contextos desafiantes como el impuesto por la pandemia de COVID-19.

Los resultados confirman que este enfoque no solo contribuye a una mejora en el rendimiento académico y la participación, sino que también fomenta habilidades cruciales como la autonomía, la reflexión crítica y la capacidad de retroalimentación en los futuros ingenieros civiles. La percepción de una evaluación más justa y menos ansiosa, centrada en el proceso de aprendizaje, resalta el valor humanizador de estas estrategias.

La plataforma Moodle se instituye como un facilitador significativo para transformar la evaluación de una instancia de control a una herramienta integral para la formación profesional. Se valida así el potencial de las tecnologías educativas para apoyar prácticas pedagógicas innovadoras que promuevan la formación integral del estudiante, preparándolo no solo en conocimientos técnicos, sino también en habilidades blandas esenciales para el siglo XXI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrizo, W. (2009). La responsabilidad del docente frente a la evaluación. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Facultad de Ciencias Económicas. Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.
- Cosano Rivas, F. (2006) La plataforma de aprendizaje Moodle como instrumento para el Trabajo Social en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior. Acciones e investigaciones sociales, ISSN 1132-192X, ISSN-e 2340-4507, Nº Extra 1, 2006, pág. 367 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2002365>
- Morán, R. y Pilar, C. (2023). Autoevaluación, coevaluación y evaluación. Nuevas herramientas para favorecer una evaluación auténtica. Área de interés: docencia. Eje temático eje 2. Técnica y Diseño. XIII Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura. Córdoba 9 al 11 de agosto 2023. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba.
- Plataforma Moodle de UNNE Virtual. <https://virtual.unne.edu.ar/SIED-UV/uv/guias/uv-moodle-guias/uv-moodle-guias-docente/>

HACIA UNA EVALUACIÓN AUTÉNTICA DE LA TECNOLOGÍA EN LA ARQUITECTURA

Rosanna Griselda Morán y Claudia Pilar

Artículo publicado en Cuadernos del Centro de Estudios en
Diseño y Comunicación Nº 252. ISSN Impresión 1668-0227. ISSN Online: 1853-3523.

DOI: <https://doi.org/10.18682/cdc.vi252>. Trayectos de la Arquitectura

Perspectivas Interdisciplinarias en Arquitectura V. Año XXVIII, Vol. 252,

Enero 2025, Buenos Aires, Argentina | 341 páginas.

RESUMEN

La evaluación es esencial para la promoción de los estudiantes, pero a menudo causa ansiedad y tensión. Conocer los criterios de evaluación es crucial. Este trabajo expone la experiencia didáctica de una asignatura del área tecnológica que replanteó la evaluación de los saberes de los estudiantes (conocer, hacer y ser) mediante el recurso Taller de Moodle, que permite: evaluación por rúbricas, autoevaluación, evaluación por pares y evaluación docente. La metodología incluye un proceso de preproducción, puesta en funcionamiento y la posproducción, un trabajo en consenso con estudiantes y docentes. Obteniéndose resultados positivos, desde un punto de vista cuantitativo y cualitativo.

PALABRAS CLAVE

Coevaluación - autoevaluación - Taller de Moodle - evaluación auténtica

INTRODUCCIÓN

En el contexto contemporáneo en constante evolución, es crucial adaptar los métodos de enseñanza para hacer frente a las demandas de un mundo globalizado. La educación universitaria debe estar a la altura de estos desafíos, preparando a los estudiantes para un mercado laboral en constante cambio. La evaluación juega un papel fundamental en este proceso, ya que no solo mide el rendimiento académico, sino que también guía la enseñanza y el aprendizaje.

En este sentido, se presenta la experiencia educativa sobre la evaluación de los aprendizajes utilizando el recurso Taller de la plataforma Moodle, llevada a cabo en la asignatura de Construcciones 3 “A”, enmarcada dentro del área de la Tecnología y la Producción de la carrera de Arquitectura en la Universidad Nacional del Nordeste. Esta asignatura se centra en los sistemas constructivos industrializados, con un enfoque práctico y orientado a la aplicación directa de los conocimientos abordados.

El reto en este contexto consiste en una revisión en la forma de evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes. Se busca no solo evaluar lo que saben (conocimiento), sino también cómo lo aplican (habilidades) y cómo se desenvuelven personalmente (actitudes). Carrizo (2009) expresa que la evaluación debería favorecer

el aprendizaje y no solamente medirlo. Esto implica mayor tarea para el docente, quien deberá realizar un seguimiento de sus alumnos para entender cómo aprenden y cuáles son los problemas que se les presentan en tal proceso. La información recabada luego de la prueba, debe ser devuelta con el propósito de analizar los errores, detectar dificultades y sugerir cursos de acción. Para llevar a cabo este enfoque, se hace uso de la plataforma Moodle y su herramienta Taller, que permite evaluar de diversas formas, incluyendo rúbricas, autoevaluación, evaluación entre pares y evaluación por parte del docente. Esto no solo diversifica las formas de evaluación, sino que también fomenta una participación más activa y reflexiva de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

La evaluación auténtica, incluye la autoevaluación y la coevaluación, proporcionando de esta manera una visión más completa y efectiva del aprendizaje en la educación actual, promoviendo el desarrollo de habilidades metacognitivas, sociales y emocionales. Al adoptar este enfoque, se avanza hacia un sistema educativo que valora el aprendizaje situado, la reflexión y la colaboración, preparando a los estudiantes para ser ciudadanos competentes y comprometidos en un mundo globalizado y en constante cambio.

METODOLOGÍA

La metodología para implementar estas estrategias de evaluación implica un trabajo docente de gran dedicación y esfuerzo. En la cual se puede identificar una instancia previa, de preproducción, en la que se elaboran los mecanismos de evaluación, se establecen los criterios y los niveles de logro esperados. Esta tarea docente, luego es compartida con los estudiantes al inicio del dictado para clarificar las expectativas de ambas partes. El desarrollo de la estrategia de evaluación, es decir su funcionamiento, implica el seguimiento de las distintas modalidades, su mediación y ajuste permanente. Por otro lado, existe una etapa posterior, de posproducción, que consiste en el análisis de los resultados a partir de la valoración los estudiantes, mediante el uso de encuestas (técnica con énfasis en lo cuantitativo) y por parte de los docentes, mediante reuniones de evaluación de la experiencia (técnica con mayor énfasis en lo cualitativo). Este cúmulo de información permite una evaluación integral de la experiencia y la posibilidad de mejorarla o ajustarla para dictados posteriores (Morán y Pilar, 2023).

DESARROLLO

La asignatura Construcciones 3 “A” dentro de la carrera de Arquitectura conforma el grupo de las materias tecnológicas y es la última en ese contexto, por lo cual los estudiantes que llegan a esta cuentan con un respaldo teórico importante. Dicha asignatura se enfoca en los sistemas constructivos racionalizados e industrializados. El desarrollo teórico está interconectado con la actividad práctica que se estructura en torno a un único Trabajo Práctico Integrador (TPI), que consiste en rediseñar un programa arquitectónico de mediana complejidad.

En el TPI (único y sumativo) los equipos de alumnos abordan un diseño base proyectado con construcción tradicional (mampostería y mezclas húmedas) y proponen su materialidad mediante sistemas no convencionales como entramados de

madera o metálicos, paneles prefabricados (en madera, hormigón o metal), y células tridimensionales (de madera, hormigón, metálicas o reutilización de contenedores marítimos), (Pilar, Morán y Vedoya, 2019). Dado que la asignatura se encuentra ubicada en cuarto año de la carrera y pertenece al ciclo de formación disciplinar, se acentúa el desarrollo de la capacidad de los estudiantes para recuperar saberes previos y aplicarlos de manera razonada y razonable en un diseño tecnológico constructivo con criterios de funcionalidad, durabilidad, belleza y sustentabilidad ambiental.

Estrategias de evaluación

Tradicionalmente, la evaluación ha sido dominada por métodos sumativos y estandarizados que, aunque útiles, a menudo no capturan la complejidad del aprendizaje y pueden limitar el desarrollo integral del estudiante. En la educación contemporánea, hay un creciente reconocimiento de la necesidad de métodos de evaluación que sean más inclusivos, reflejen mejor el proceso de aprendizaje y fomenten habilidades críticas y con un involucramiento mayor del estudiante.

Carrizo (2009) plantea que la evaluación surge de la “necesidad de saber”, de tener información acerca de los aprendizajes, esto lleva a plantear diversos momentos e instrumentos. A diferencia de las evaluaciones tradicionales, que normalmente se basan en exámenes de opción múltiple y tareas cerradas, la evaluación auténtica valora la aplicación práctica de habilidades y conocimientos en contextos significativos. La evaluación auténtica se centra en tareas y proyectos que se manifiestan en la vida real y en el trabajo que los estudiantes realizan fuera del entorno del aula.

Vallejo Ruiz y Molina Saorín (2014) manifiestan que, la evaluación auténtica requiere del análisis de la autenticidad de la tarea de evaluación, o lo que es lo mismo, analizar su relevancia académica y personal, como así también su proximidad con el ámbito laboral o profesional, entre otras cuestiones.

Anjovich y González (2011) afirman que el concepto de evaluación auténtica proporciona instrumentos que van más allá de lo meramente declarativo. Se centra en el desempeño, es decir cuando los estudiantes utilizan sus conocimientos en distintos contextos, pueden fundamentar sus decisiones e incluso formularse preguntas. La evaluación auténtica evita la repetición mecánica o rígida de conceptos y abre nuevas perspectivas a una de las tareas docentes más complejas y difíciles de desarrollar (Vallejo Ruiz y Molina Saorín, 2014). Tanto el cronograma de dictado, las consignas del TPI, como las distintas instancias de evaluación, forman parte del contrato pedagógico que se establece desde el inicio del dictado. El TPI favorece especialmente el aprendizaje de los contenidos procedimentales. Su planteo, al inicio del cursado, sitúa al estudiante en una condición de carencia, en la cual reconoce sus propias limitaciones y hace que el desarrollo de los temas teóricos sea internalizados y acomodados de una forma más eficaz. En algunos puntos del desarrollo de la asignatura “la práctica antecede a la teoría”, con el objetivo de favorecer el aprendizaje significativo (Moran, Pilar; 2023)

Dicho TPI se desglosa en tres entregas parciales a través del aula virtual con el uso del recurso Taller de Moodle. Si bien las entregas son acumulativas y sumativas, las dos primeras entregas constituyen etapas de entrenamiento que le permitirán al

estudiante estar preparado para abordar la evaluación final del curso en la tercera entrega final integradora. Durante cada una de las entregas los estudiantes deben realizar la evaluación a sus pares y su autoevaluación, y ambos reciben, además, la evaluación del profesor. El Taller es la actividad más completa y compleja de todas las que se pueden utilizar en Moodle, ya que permite no sólo el aprendizaje, sino también la coevaluación, introduciendo a los estudiantes en proceso de evaluación conjunta y de autoevaluación, la cual debe hacerse mediante un conjunto de criterios y rúbricas. El Taller se desarrolla en cinco fases, cada una con unas tareas determinadas para profesor y estudiantes. El paso de una a otra puede ser programado mediante fechas o controlado directamente por el profesor. Estas fases son: 1. Configuración. 2. Envío. 3. Evaluación. 4. Calificación de evaluaciones. 5. Cierre.

En la parte teórica el entrenamiento de los estudiantes se da por medio de cuestionarios de autoevaluación por cada unidad temática, en cuyo completamiento no es necesario alcanzar determinado puntaje y le permite avanzar en las distintas unidades teóricas dentro del aula virtual, esto resulta una preparación para la resolución de los exámenes parciales que se plantean de forma online (cuestionarios Moodle) por medio del aula virtual.

En la guía del TPI además de los elementos de entrega, las fechas y formatos de presentación, se explicitan las modalidades de evaluación, en especial el uso de rúbricas y las tres instancias previstas de evaluación: autoevaluación, coevaluación o evaluación entre pares y evaluación docente. Las rúbricas son conocidas desde el primer día por los estudiantes, en cuanto a criterios, niveles de logro y pesos relativos; esto permite “transparentar” la calificación, las expectativas planteadas y sirven en las distintas instancias de entrega, sumativas, para la mejora del trabajo, en un proceso constante de retroalimentación.

Autoevaluación: una perspectiva de aprendizaje autónomo

La autoevaluación es el proceso mediante el cual los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje, identifican sus fortalezas y debilidades, y establecen términos para su desarrollo futuro. En este tipo de evaluación se pone en juego procesos metacognitivos, que de acuerdo a Flavell (1979) es el conocimiento que uno tiene sobre los propios procesos y productos cognitivos.

Asimismo, implica una autoevaluación por parte del alumno, teniendo en cuenta que la meta es la promoción explícita de sus capacidades de autorregulación y reflexión sobre su propio aprendizaje. En este sentido, la participación en actividades auténticas debe favorecer el desarrollo de competencias de autorregulación hacia la planificación y su evolución en la efectividad para la consecución de los objetivos (Vallejo Ruiz y Molina Saorín, 2014). Los beneficios de la autoevaluación resultan relevantes ya que, fomenta la autorreflexión en los estudiantes, una habilidad decisiva para el aprendizaje a lo largo del trayecto de formación. Además, promueve la autorregulación, permitiendo que ellos mismos puedan identificar sus carencias y las áreas que necesitan mejorar, de esta forma poder tomar medidas para enriquecer su desempeño.

Es importante considerar que la autoevaluación puede aumentar la motivación y el compromiso en los estudiantes, ya que se sienten más responsables de su propio aprendizaje y reconocer que cada etapa puede ser de superación y retroalimentación. Este enfoque empodera a los estudiantes al darles un papel activo en su proceso de evaluación.

Coevaluación o evaluación entre pares

La coevaluación implica que los estudiantes evalúen el trabajo de sus compañeros, proporcionando retroalimentación constructiva y recibiendo críticas de manera recíproca. Dicha evaluación se realiza de manera grupal lo que conlleva a una actividad con doble consenso, para sí mismo y para los demás, ya que los criterios y respuestas se discuten al interior de cada grupo.

Las buenas prácticas de evaluación entre pares incrementan los beneficios asociados a la evaluación formativa. No solo brindan apoyo y beneficio, sino que además extienden localidad de los trabajos propios y de los otros. Los alumnos logran consolidar su comprensión de los procesos y criterios de evaluación, pero también, la implementación de esta práctica tiene impactos positivos en una dimensión social emocional y, al mismo tiempo, promueve instancias de trabajo colaborativo en el aula (Anijovich, 2011)

Se puede decir que este enfoque suscita una cultura de aprendizaje colaborativo y reflexivo, donde cada equipo evaluador desarrolla empatía y al mismo tiempo reflexiona acerca del abordaje de otros estudiantes dentro de una problemática en común. Esto es un proceso virtuoso, en el que se aprende de una experiencia ajena y sirve de retroalimentación para próximas instancias de presentación del TPI.

Los beneficios de la coevaluación incluyen un mayor involucramiento y motivación, ya que los estudiantes se sienten responsables no solo de su propio aprendizaje, sino también del aprendizaje de sus compañeros. Además, la coevaluación logra mejorar la comprensión de los estudiantes sobre los criterios de evaluación y los estándares de calidad, al verificar los avances del TPI de sus compañeros y compararlo con el propio. Asimismo, tener que aplicar estos criterios a los trabajos de otros.

Para que la coevaluación sea efectiva se establece un marco claro y estructurado con la presentación de los criterios de evaluación desde el inicio de cursado, donde los estudiantes tienen las rúbricas que van a ser implementadas en las diferentes instancias del TPI. Es importante que los estudiantes entiendan que la coevaluación no es una crítica personal, sino una oportunidad para aprender y mejorar juntos, por tal motivo se realizan las explicaciones en clases y se permite la participación activa de los mismos.

Evaluación docente

La evaluación docente a través de la plataforma Moodle implica un cambio significativo en la forma tradicional de evaluar el desempeño de los estudiantes y el propio proceso de enseñanza. Este cambio trae consigo diversas implicaciones y complejidades que es necesario abordar para maximizar los beneficios de esta herramienta tecnológica.

La evaluación en Taller de Moodle permite una mayor transparencia en los criterios de evaluación y en los resultados obtenidos. Los estudiantes pueden acceder fácilmente a las rúbricas, ver los comentarios del docente y entender claramente cómo se evalúan sus trabajos. Además, pueden recibir comentarios detallados y específicos que les ayudarán a identificar sus fortalezas y las áreas a mejorar, favoreciendo un aprendizaje continuo.

Para los docentes, Moodle facilita el proceso de evaluación mediante la automatización de ciertas tareas, como el uso de rúbricas predefinidas, que al estar estandarizadas agilizan la evaluación. Asimismo, los datos obtenidos sobre el rendimiento de los estudiantes son utilizados para analizar e identificar áreas problemáticas y mejorar las prácticas de enseñanza.

La creación de rúbricas detalladas y claras es todo un desafío para el equipo docente, ya que estas requieren una planificación cuidadosa y una revisión constante. Aunque Moodle permite automatizar ciertos aspectos de la evaluación, el seguimiento personalizado y minucioso de cada estudiante aumenta la carga administrativa del docente, mayormente relevante en cursos masivos de estudiantes.

A pesar de la estandarización que ofrecen las rúbricas, la evaluación docente sigue siendo, en cierta medida, subjetiva. Garantizar la equidad y la consistencia en la evaluación requiere un esfuerzo continuo y la revisión de los criterios de evaluación.

Algunos docentes y estudiantes aún se resisten a adoptar nuevas tecnologías y métodos de evaluación. Superar esta resistencia implica un cambio cultural dentro de la institución educativa, promoviendo una actitud positiva hacia la innovación y el aprendizaje continuo.

CONSIDERACIONES FINALES

La integración de la autoevaluación y la coevaluación en la evaluación auténtica ofrece un enfoque holístico y multifacético para medir el aprendizaje. Este enfoque no solo evalúa el conocimiento y las habilidades de los estudiantes, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades metacognitivas, sociales y emocionales. La combinación de ambos métodos permite a los estudiantes reflexionar sobre su propio trabajo, recibir retroalimentación de sus pares y mejorar continuamente su desempeño.

La evaluación docente en Moodle ofrece numerosas ventajas en términos de transparencia, eficiencia y mejora continua. Sin embargo, también presenta una serie de desafíos que deben ser gestionados cuidadosamente.

La clave para una implementación exitosa radica en la adaptación de los métodos de evaluación a las nuevas herramientas tecnológicas y el compromiso de docentes y estudiantes en el proceso de aprendizaje. Es una forma de aprovechar el potencial de Moodle para mejorar la calidad educativa y favorecer un aprendizaje más auténtico y significativo. La experiencia demostró que involucrar a los estudiantes en su propia evaluación resulta altamente disruptivo, desafiando las prácticas pedagógicas más tradicionales. Favorece el desarrollo de competencias para “aprender a aprender”, que es uno de los enfoques fundantes de la asignatura, en la que se prepara al estudiante, futuro profesional, a asumir desafíos quizás hoy impensados de programas

arquitectónicos, sistemas constructivos o materiales (por solo nombrar algunos aspectos altamente variables en el tiempo).

Los resultados se consideran satisfactorios debido a que se han detectado grupos de estudiantes que retomaron las temáticas de la asignatura para el desarrollo de su Trabajo Final de Carrera y otros en la presentación de concursos de arquitectura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anijovich, R. (2011) Evaluar para aprender: conceptos e instrumentos. Rebeca Anijovich y Carlos González 1° edición. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Carrizo, W. (2009). La responsabilidad del docente frente a la evaluación. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Facultad de Ciencias Económicas. Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.

Flavell, J. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring. A New Area of cognitive. Developmental Inquiry. American Psychologist

Morán, R., Pilar, C. y Vedoya, D. (2018). Estrategias didácticas para la enseñanza de la construcción industrializada. VI Jornadas Nacionales y II Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas, el trabajo titulado. Olavarría, Buenos Aires, 18 de mayo de 2018.

Pilar, C., Morán, R. y Vedoya, D. (2019). Estrategias didácticas para motivar a las nuevas generaciones de estudiantes en la enseñanza de la construcción industrializada. ADNéa. Arquitectura y Diseño del Nordeste Argentino. Vol. 7 N° 7, octubre de 2019. Facultad De Arquitectura y Urbanismo, UNNE. Resistencia, Argentina. Pág. 47-56. ISSN 2347-064X.

Morán, R. y Pilar, C. (2023). Autoevaluación, coevaluación y evaluación. Nuevas herramientas para favorecer una evaluación auténtica. Área de interés: docencia. Eje temático eje 2. Técnica y Diseño. XIII Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura. Córdoba 9 al 11 de agosto 2023. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba.

Vallejo Ruiz, M., y Molina Saorín, J. (2014). La evaluación auténtica de los procesos educativos. Revista Iberoamericana de educación.

ABSTRACT: Assessment is essential for student advancement, but it often causes anxiety and tension. Knowing the evaluation criteria is crucial. This work exposes the didactic experience of a subject in the technological area that reconsidered the evaluation of students' knowledge (knowing, doing and being) through the Moodle Workshop resource, which allows: evaluation by rubrics, self-assessment, peer evaluation and evaluation teacher. The methodology includes a process of pre-production, commissioning and postproduction, work in consensus with students and teachers. Obtaining positive results, from a quantitative and qualitative point of view.

KEYWORDS: Co-assessment - self-assessment - Moodle Workshop - authentic assessment

RESUMO: A avaliação é essencial para o avanço do aluno, mas muitas vezes causa ansiedade e tensão. Conhecer os critérios de avaliação é crucial. Este trabalho expõe a experiência didática de uma disciplina da área tecnológica que reconsiderou a avaliação do conhecimento dos alunos (saber, fazer e ser) por meio do recurso Moodle Workshop, que permite: avaliação por rubricas, autoavaliação, avaliação por pares e avaliação docente. A metodologia inclui um processo de pré-produção, comissionamento e pós-produção, trabalho em consenso com alunos e professores. Obtenção de resultados positivos, do ponto de vista quantitativo e qualitativo.

PALAVRAS CHAVE: Coavaliação - autoavaliação - Workshop Moodle - avaliação autêntica

LAS VISITAS DE OBRA Y LOS VIAJES DE ESTUDIO EN LA FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA

Cecilia Adriana Coccato, Rosanna Griselda Morán, Julio César Borges Nogueira, Maria Aida Robledo Palacios y Ana Carla Milan

Ponencia presentada en Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2025. 6 y 7 de noviembre de 2025. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). ISSN 1666-4035 e ISSN 2314-114X

RESUMEN

La formación del arquitecto tradicionalmente se ha centrado en el estudio teórico-práctico dentro de un aula o taller de diseño. Sin embargo, este enfoque no siempre logra conectar a los estudiantes con la realidad tangible del ejercicio profesional. Este trabajo plantea la importancia y la necesidad de incorporar visitas de obra y viajes de estudio como componentes esenciales de la enseñanza de la arquitectura. Desde la Unidad Pedagógica A (UPA) de la carrera de Arquitectura se expresa que estas experiencias complementan el conocimiento teórico al permitir a los estudiantes observar obras emblemáticas tanto urbanas como arquitectónicas, analizar la arquitectura en su contexto real, los procesos constructivos, e interactuar con profesionales del sector, permitiendo afirmar que estas actividades fomentan el desarrollo de habilidades críticas, mejoran la comprensión de la materialidad, y promueven una visión holística y responsable del rol del arquitecto.

PALABRAS CLAVES: experiencia, actividades fuera del aula, aprendizajes significativos.

OBJETIVOS

Analizar la contribución de las visitas de obra y los viajes de estudios en la ampliación de la visión cultural, teórica y estética de los estudiantes, así como la comprensión de los procesos constructivos y la materialidad del proyecto desarrollados en los talleres de arquitectura.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la arquitectura es una disciplina compleja que combina la teoría, la estética y la técnica. Tradicionalmente, las escuelas de arquitectura han dependido de un modelo pedagógico basado en clases magistrales y el trabajo intensivo en el taller de diseño. Si bien este método es fundamental, a menudo genera una desconexión entre el proyecto de papel y la realidad de la obra. El conocimiento de la materialidad, los procesos constructivos, la gestión de la obra y la interacción con los distintos actores del sector (ingenieros, obreros, proveedores) no puede ser simulado por completo en el ámbito académico.

En este contexto, las visitas de obra y los viajes de estudio emergen como herramientas pedagógicas insustituibles. Las visitas de obra permiten a los estudiantes presenciar el paso del diseño al objeto construido, entendiendo los desafíos técnicos y logísticos en tiempo real. Los viajes de estudio, por su parte, amplían la perspectiva cultural y

teórica al exponer a los estudiantes a diversas tipologías arquitectónicas, contextos urbanos y soluciones de diseño de otras latitudes. Este artículo busca destacar cómo estas actividades no son un complemento opcional, sino una necesidad para la formación integral del arquitecto, superando las limitaciones del modelo tradicional.

DESARROLLO

El desarrollo de un arquitecto no puede limitarse a la adquisición pasiva de conocimientos teóricos; requiere experiencias que fomenten la imaginación, la creatividad, la sensibilidad espacial y la capacidad crítica. En este sentido, los viajes de estudio y visitas de obra representan estrategias pedagógicas esenciales que permiten a los estudiantes observar de primera mano procesos constructivos en tiempo real, comprender las técnicas, observar detalles específicos y experimentar el espacio, el paisaje y el contexto urbano de forma holística.

Una tradición de aprendizaje: De Curitiba a la actualidad

La tradición de los viajes de estudio en la Unidad Pedagógica A (UPA), que comenzó en 1999 con la visita a Curitiba, Brasil, demuestra el compromiso de la cátedra con esta metodología de aprendizaje experiencial. Esta trayectoria evidencia que las visitas de obra no son un complemento, sino un componente esencial de la formación integral del arquitecto.

En resumen, el aprendizaje experiencial, a través de los viajes de estudio y las visitas de obra, permite a los estudiantes de arquitectura conectar la teoría con la práctica, fortalecer sus habilidades técnicas y de diseño, y desarrollar una visión más completa y crítica de la disciplina. Es un enfoque que prepara a los futuros profesionales para enfrentar los desafíos del mundo real, con una comprensión más profunda y una visión más amplia de la arquitectura.

Tabla 1: Viajes realizados por docentes y estudiantes de la Unidad Pedagógica

Nº	Ciclo lectivo	Ciudades visitadas
1	1999	Curitiba. Brasil
2	2007	Córdoba. Córdoba. Argentina.
3	2008	Rosario. Santa Fe. Argentina.
4	2009	Santa Fe. Santa Fe. Argentina.
5	2012	Córdoba. Córdoba. Argentina.
6	2013	Rosario. Santa Fe. Argentina.
7	2014	Santa Fe (Santa Fe) y Paraná (Entre Ríos). Argentina
8	2015	Córdoba. Córdoba. Argentina.
9	2016	Mar del Plata. Buenos Aires. Argentina.
10	2017	Santa Fe (Santa Fe) y Paraná (Entre Ríos). Argentina
11	2018	Rosario. Santa Fe. Argentina.
12	2022	Córdoba. Córdoba. Argentina.
13	2023	Posadas, Alem. Misiones. Argentina.

Fuente: Elaboración propia.

La educación en arquitectura se enfrenta a desafíos constantes en la búsqueda de metodologías que enriquezcan la formación de los estudiantes. En este contexto, los viajes de estudio se presentan como una experiencia educativa invaluable que complementan la enseñanza en el aula (Moran, Coccato, 2024).

En la Tabla 1 se realiza un recorrido por los destinos de los viajes realizados por estudiantes y docentes del Taller de Diseño UPA.

El viaje: un puente entre lo abstracto y lo tangible

“El viaje no solo nutre la mente sino también el alma. Cuando se viaja, se experimenta y se descubren nuevos lugares, culturas... En definitiva, nuevas realidades que inevitablemente, acaban dejando huella y son reflejadas de manera gráfica en los cuadernos de viaje de los arquitectos.” (Vacas de Miguel, 2024).

La UPA FAU, UNNE sostiene con convicción que los viajes de estudio y las visitas de obra constituyen un puente invaluable entre la abstracción teórica y la experiencia concreta de la realidad.

Durante estos desplazamientos, los estudiantes se sumergen en entornos nuevos, donde la mente se vuelve más alerta y receptiva. Como señala Carrillo Hernández (2016), al viajar, la atención se enfoca en el presente: olores, colores, personas, paisajes, texturas y todo aquello que los sentidos perciben como distinto a los espacios habituales.

Viajar implica una ruptura con la rutina. La imaginación se libera del automatismo cotidiano y se sumerge en el aquí y ahora, permitiendo una apertura sensorial más amplia. Al abandonar la comodidad de lo conocido, el cerebro se activa, ya sea por curiosidad o por mecanismos de adaptación. Esta condición de “presencia intensificada” favorece la absorción de información, que es procesada por el inconsciente y se incorpora a nuestra percepción del mundo.

Este estado de alerta, que interrumpe la inercia de lo cotidiano, actúa como catalizador cognitivo. La cantidad y calidad de los datos sensoriales que procesamos se incrementan exponencialmente. Y lo que percibimos no se limita a lo visual: se trata de una experiencia multisensorial que se asimila a un nivel profundo, transformando orgánicamente nuestra manera de comprender y habitar la realidad.

En esencia, el viaje es una forma de aprendizaje experiencial que enriquece la cognición y transforma nuestro “yo perceptivo” de un modo que la teoría, por sí sola, no puede alcanzar.

Como afirma Carrillo Hernández (2016), la información que articulamos de forma consciente se convierte en recuerdos, los cuales suelen funcionar como motores de inspiración. Las memorias de los viajes, por su intensidad, nos interpelan y luego operan como generadoras de nuevas sensaciones, ideas y vínculo (Figuras 1, 2 y 3).



Figura 1 Alem, 2 Santa Ana y 3 Posadas – Viaje a la Provincia de Misiones 2023. Fuente: elaboración propia.

La obra como aula: aprendizaje activo y vivencial

El taller, en cada uno de sus niveles incluye como actividad programada y estrategia didáctica la visita de obra en el cronograma anual. Las obras por visitar son seleccionadas de acuerdo a su función, escala y posibilidad de acceso de los estudiantes y docentes. Estas visitas ofrecen a los estudiantes la oportunidad de interactuar con la arquitectura en su contexto real, permitiendo a los estudiantes observar los procesos constructivos en tiempo real, identificar y comprender las técnicas de construcción, y apreciar la resolución de detalles específicos. La experiencia invita a la lectura crítica de lo observado, incitando a la enunciación de cuestionamientos e indagaciones previas, en la obra y posteriores para afianzar conocimientos. Al mismo tiempo, se logra vivenciar espacios, relación con el paisaje, la implantación y el contexto, elementos que son difíciles de apreciar en el aula.

Este contacto directo con la realidad es fundamental para el desarrollo de habilidades críticas que no se pueden adquirir en un libro o en una clase.

Las figuras 4, 5 y 6, corresponden a las visitas de obra realizada a la Unidad y al edificio costanera Sur, en la ciudad de Corrientes, en la que estudiantes y docentes establecieron contacto con los Arquitectos encargados de la obra quienes explicaron cuestiones tecnológicas y respondieron a las preguntas realizadas por los estudiantes.



Figuras 4, 5 y 6 – Visita de obra a la Unidad, y Torre en costanera - E3 estudio – Ciudad de Corrientes 2025. Fuente: elaboración propia

Compartiendo la Mirada: La Sinergia entre Docentes y Estudiantes en el Terreno

La formación en arquitectura, con su mezcla de teoría, práctica y creatividad, a menudo se considera un camino individual de crecimiento. Sin embargo, en el taller, la educación se ve como un proceso colaborativo. A través de viajes de estudio y visitas

a obras, docentes y estudiantes se unen en el campo, creando una sinergia que mejora el aprendizaje de todos los participantes de la experiencia

En el aula, los docentes son la guía, pero en el terreno, la relación cambia. El profesor se convierte en un compañero de aprendizaje, y los estudiantes, con sus preguntas y curiosidad, actúan como catalizadores del descubrimiento. Este modelo rompe la jerarquía tradicional y permite que la curiosidad y el asombro sean los verdaderos maestros.

La obra como punto de encuentro

Las visitas a obras y los viajes a ciudades como Posadas y Córdoba no son solo excursiones. Son experiencias pedagógicas que transforman la dinámica del taller. Cuando el docente y el estudiante observan juntos la misma obra, se establece un diálogo único. El profesor puede señalar detalles técnicos o conceptuales, mientras que el estudiante puede hacer preguntas que desafían suposiciones o revelan nuevos enfoques.

Esta interacción directa fomenta el aprendizaje activo y el pensamiento crítico. En el aula, el estudiante puede depender del conocimiento del profesor, pero en el terreno, se le anima a que observe, analice y extraiga sus propias conclusiones. Al mismo tiempo, los profesores pueden entender mejor cómo los estudiantes procesan la información, ajustando sus métodos de enseñanza para adaptarse a las necesidades de cada uno.

Una tradición de aprendizaje compartido

La UPA ha cultivado esta tradición desde 1999, cuando se realizó el primer viaje de estudio a Curitiba. Esta historia evidencia el compromiso de la cátedra con una educación integral que va más allá de las fronteras físicas de la universidad. El objetivo no es solo transmitir conocimientos, sino también crear un espacio de confianza y respeto mutuo donde docentes y estudiantes puedan aprender juntos.

En última instancia, compartir la mirada en el terreno fortalece la relación entre profesor y alumno, construyendo una comunidad de aprendizaje más unida. Esta experiencia los prepara para una práctica profesional en la que la colaboración, el diálogo y el respeto por diferentes perspectivas son esenciales.

Ambas experiencias son evaluadas a partir de una encuesta final, en la que los estudiantes valoran los diferentes aspectos de la visita o viaje, y esto se complementa con la entrega de un informe o bitácora gráfica en la que cada estudiante expone lo que le ha impactado con mayor fuerza de la experiencia realizada.

Estos documentos, permiten una reflexión final y dan paso a la aplicación de lo visto y discutido en cada trabajo de proyecto realizado, permitiendo a los docentes tener referencias directas de lo que se vio en la visita de obra o en los recorridos del viaje.

REFLEXIONES FINALES

La experiencia del taller UPA a través de los años demuestra que las visitas de obra tienen un impacto profundo en la comprensión técnica de las obras y sus sistemas constructivos. Los estudiantes han comentado luego de estas experiencias que ver en

persona la ejecución de una estructura, el sistema de una instalación o el detalle de un encuentro de materiales fue crucial para conectar lo aprendido en las clases de construcciones. La visita a una obra en progreso, con sus ruidos, olores y desafíos, ofrece una realidad que no puede ser replicada por la teoría o los modelos digitales.

Por su parte, los viajes de estudio fueron siempre valorados por su capacidad para ampliar horizontes. Los estudiantes señalan que, al ver obras icónicas en su contexto real, comprenden mejor la intención del arquitecto, la relación del edificio con su entorno cultural y social, y la respuesta a los desafíos locales.

Ambas actividades fomentan el desarrollo de habilidades blandas como el trabajo en equipo, la comunicación, la adaptabilidad y la capacidad de resolución de problemas, que se ven aplicados en el trabajo en el taller en el desarrollo de los proyectos. La interacción con los profesionales de la obra y la gestión del viaje en sí mismo son valiosas lecciones fuera del currículo formal, que deben replicarse.

Las visitas de obra y los viajes de estudio son indispensables para la formación integral del arquitecto. Estas actividades no son un simple paseo turístico o una actividad recreativa, sino un componente pedagógico que complementa y enriquece la formación tradicional del taller. Permiten a los estudiantes consolidar conocimientos técnicos, expandir su visión cultural y estética, y desarrollar habilidades fundamentales para su futuro ejercicio profesional.

Se recomienda a las facultades de arquitectura la integración formal y obligatoria de estas experiencias en sus planes de estudio, con el apoyo institucional necesario para superar las barreras logísticas y financieras que a menudo impiden su realización.

El futuro del arquitecto depende de una formación que combine lo mejor de la teoría con la riqueza de la experiencia real.

BIBLIOGRAFIA

- Carrillo Hernández, J. P. (2016, enero 6). *Viajar incentiva tu creatividad... viaja*. AlterCultura. <https://pijamasurf.com/2016/01/viajar-incentiva-tu-creatividad-viaja>
- Vacas de Miguel, M. (2024). *Miradas: el cuaderno de viaje del arquitecto como herramienta de proyecto* (Trabajo Fin de Grado). Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid.
- Coccato, C. A. y Morán, R. G. (2024). *Viajar y aprender arquitectura, una enseñanza fuera del aula taller* (Presentación a congreso). XIV CRETA (Congreso Regional de Tecnología de la Arquitectura). Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Buenos Aires, 15 al 17 octubre 2024 en Buenos Aires, Argentina.

COMPETENCIAS DIGITALES DOCENTES PARA LA VIRTUALIZACIÓN DE DISCIPLINAS PROYECTUALES. MARCO DigomEdu E INSTRUMENTO METARED

Vanina Boccolini, Rosanna Griselda Morán y Claudia Pilar

Ponencia presentada en Red Universitaria de Educación a Distancia de Argentina (RUEDA) del CIN. 10º Seminario Internacional de Educación a Distancia “La Educación Superior expandida: tensiones, desafíos y emergentes”. Universidad Nacional de Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina. 19 y 20 de noviembre de 2025.

RESUMEN

Tradicionalmente en el campo de la enseñanza del proyecto arquitectónico existen desconfianzas respecto a la mediación eficaz y activa de las tecnologías digitales en cada una de las instancias que conforman los procesos pedagógicos implicados. Es palpable el desbalance del abordaje didáctico durante la construcción de conocimiento del contenido, de la pedagogía y de las tecnologías, sistema tripartito que propone el TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge).

Este prejuicio, generó un retraso en el abordaje e implementación de las tecnologías emergentes y, dada la disrupción que implican en relación con el concepto de complejidad que define a la disciplina arquitectónica, se fue postergando la formación y el desarrollo adecuado de las competencias digitales de los docentes. Enseñar respecto a las tecnologías digitales, principalmente con el fin de representar y producir los objetos arquitectónicos, posee mayor peso que enseñar “con” y “a través” de ellas tanto los contenidos curriculares como el desarrollo experiencial correspondiente.

A partir de 2018, los Sistemas Institucionales de Educación a Distancia (SIED) de Universidades Nacionales y Privadas argentinas, convalidan los distintos ejes de abordaje para la virtualización de la educación superior, con base en la reglamentación ministerial estandarizada y genérica del aprobada por la CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria). En 2020 el contexto de Pandemia produjo una completa dependencia de las TIC para llevar a cabo todas las acciones educativas e hizo indispensable que las instituciones aceleraran y profundizaran las acciones de formación de la docencia en el uso de plataformas educativas virtuales y de todo tipo de recursos digitales.

Particularmente, en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste, se realizaron distintos cursos y talleres de capacitación del plantel docente respondiendo a los lineamientos del SIED, adaptados a las necesidades devenidas de la naturaleza disciplinar y en consonancia a las propuestas europeas y latinoamericanas en materia de actualización en Competencias Digitales de los Docentes (CDD).

En Europa, desde inicios del siglo 21, se vienen generando proyectos colaborativos, a mediano y largo plazo, sobre la digitalización de las actividades tanto de los docentes, como de los estudiantes y los ciudadanos deberían poseer para desempeñarse eficazmente en los contextos productivos y sociales globales. En estos participan

distintos países europeos a través del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), Ministerio de Educación y Formación Profesional de España, el Joint Research Center (JRC), dependiente de la Comisión Europea (área específica de la Comunidad Europea con 5 sedes: España, Bélgica, Italia, Alemania y Países Bajos) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Entre los proyectos se pueden mencionar: Espacio Europeo de Educación en 2025, Brújula Digital 2030, Europa para el Decenio Digital, Configurar el futuro digital de Europa, Plan de Recuperación Next Generation EU, entre otros.

De dichas iniciativas han sido diseñado Marcos Comunes para guiar el desarrollo de las Competencias Digitales de esos 3 sectores sociales e instrumentos de medición y validación de estas, siendo el más utilizado y difundido el Marco Común Europeo de Competencias Digitales del Profesorado y los cuestionarios de evaluación de las CDD que de ellos se desprenden, como por ejemplo SELFIE y DigComEdu.

En el 2020, se realiza la adaptación del DigCompEdu para ser utilizado en varios países hispanoparlantes del Continente Americano. Así, se inicia una primera campaña de evaluación de las CDD a cargo de METARED Latinoamérica, organismo representante del JRC y la CE, financiado por Universia y el Banco Santander de España. En una segunda campaña, iniciada en 2022, se revisan los estándares post pandemia, se introduce una nueva área referente a la Educación Abierta que impulse la inclusión y la innovación educativa y se amplía el rango de muestras sumando instituciones de enseñanza superior universitaria en un mayor número de países.

Los marcos teóricos de las Competencias Digitales Docentes proporcionan las bases para el diseño de instrumentos de evaluación de las CDD, definiendo las áreas y competencias clave que un docente digitalmente competente debe poseer. Dichos recursos son herramientas concretas, como rúbricas, cuestionarios, portafolios, entre otros, que se basan principalmente en el modelo TPACK y las Taxonomías de Bloom.

Un instrumento de evaluación de las CDD alineado con TPACK evaluará no solo el manejo técnico de herramientas, sino también la comprensión de cómo la tecnología interactúa con el contenido y la pedagogía para mejorar el aprendizaje. Un buen instrumento de evaluación de las CDD considerará si el docente utiliza la tecnología para fomentar habilidades de pensamiento de orden superior, tales como análisis, evaluación y creación, más allá de la simple memorización o comprensión superficial.

Concretamente, los marcos definen las CDD, los instrumentos las miden, TPACK guía su integración pedagógica con la tecnología, y las Taxonomías de Bloom establecen el nivel de exigencia cognitiva que esa integración debe alcanzar. Todos estos elementos se complementan para asegurar una evaluación integral y significativa de las competencias digitales docentes.

Bajo esa premisa, y dado que los marcos e instrumentos contemplados son genéricos (de aplicación indistinta a todos los campos del conocimiento), este trabajo se centra en evaluar y debatir sobre las Competencias Digitales específicamente indispensables para los docentes de la carrera de Arquitectura y disciplinas afines al diseño proyectual. Como por ejemplo el caso de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo que ofrece

también las carreras de Diseño Gráfico y Diseño Industrial. En ese sentido desde la institución se están realizando acciones de capacitación y actualización para el desarrollo de los conocimientos y habilidad pedagógicas y tecnológicas en la virtualización de la educación superior y la incorporación de tecnologías disruptivas en instancias y niveles de enseñanza, producción y diseño proyectual: hibridación de la enseñanza, didácticas y recursos adecuados, competencias técnicas en el uso de entornos educativos e instrumentos digitales, competencias metodológicas en el diseño de enfoques pedagógicos adaptativos, competencias comunicativas para la comunicación mediada y el trabajo colaborativo, competencias en visualización y representación en dos, tres y cuatro dimensiones, competencias en gestión de proyectos, competencias en sostenibilidad y eficiencia energética, competencias en fabricación y producción digital, competencias en seguridad y ética digital, entre otros. Saber cómo, cuándo y dónde implicar la Inteligencia Artificial, los sistemas CAD y BIM, la Realidad Virtual, la Aumentada, la Impresión 3D, entre otros.

Siguiendo la línea de investigación expuesta, los objetivos del presente trabajo son: presentar un análisis de los marcos competenciales y los instrumentos de evaluación mencionados; relacionar los mismos con las CDD para el caso específico de didácticas virtuales de procesos de diseño proyectual; y relatar la experiencia de aplicación de los mismos en el ámbito de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional del Nordeste.

PALABRAS CLAVE

DigCompEdu, Competencias Digitales Docentes, Diseño Proyectual.

ABSTRACT

Traditionally, in the field of architectural design education there is mistrust regarding the effective mediation of digital technologies in each of the instances that make up the pedagogical processes involved. The imbalance of the didactic approach during the knowledge building of content, pedagogy and technologies, tripartite system proposed by TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), it's tangible.

This prejudice created a delay in the approach and implementation of emerging technologies, and given the disruption they imply in relation to the concept of complexity that defines the architectural discipline, the training and adequate development of teachers' digital competences was postponed. Teaching about digital technologies, mainly for the purpose of representing and producing architectural objects, is more important than teaching "with" and "through" them, both in terms of curricular content and the corresponding experiential development.

As of 2018, the Institutional Distance Education Systems (SIED) of Argentine National and Private Universities, validate the different axes of approach for the virtualization of higher education, Based on the standardized and generic ministerial regulations approved by the CONEAU (National Commission for University Evaluation and Accreditation). In 2020, the Pandemic context produced a complete dependence on ICT to carry out all educational actions and made it essential for institutions to

accelerate and deepen the actions of teacher training in the use of virtual educational platforms and all kinds of digital resources.

Particularly, in the Faculty of Architecture and Urbanism of the Universidad Nacional del Nordeste, different courses and workshops were held for the training of the teaching staff in response to the SIED guidelines, adapted to the needs arising from the nature of the discipline and in line with the European and Latin American proposals for updating the Digital Competences of Teachers (CDD).

In Europe, since the beginning of the 21st century, medium and long term collaborative projects have been generated on the digitization of the activities that teachers, students and citizens should have in order to perform effectively in the global productive and social contexts. Different European countries participate in these projects through the National Institute of Educational Technologies and Teacher Training (INTEF), the Spanish Ministry of Education and Vocational Training, the Joint Research Center (JRC), dependent on the European Commission (a specific area of the European Community with 5 offices: Spain, Belgium, Italy, Germany and the Netherlands) and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO): European Education Area 2025, Digital Compass 2030, Europe for the Digital Decade, Shaping Europe's Digital Future, Next Generation EU Recovery Plan, among others.

From these initiatives, Common Frameworks have been designed to guide the development of Digital Competences in these 3 social sectors and instruments for measuring and validating them, the most widely used and disseminated being the Common European Framework for Teachers' Digital Competences and the resulting CDD assessment questionnaires, such as SELFIE and DigComEdu.

In 2020, DigCompEdu was adapted for use in several Spanish-speaking countries in the Americas. Thus, a first CDD evaluation campaign was initiated by METARED Latin America, an organization representing the JRC and the EC, financed by Universia and Banco Santander of Spain. In a second campaign, initiated in 2022, the post-pandemic standards are revised, a new area is introduced referring to Open Education that promotes inclusion and educational innovation, and the range of samples is broadened by adding higher education institutions in a greater number of countries.

The theoretical frameworks of Digital Competencies in Teaching provide the basis for the design of CDD assessment tools, defining the key areas and competencies that a digitally competent teacher should possess. These resources are concrete tools, such as rubrics, questionnaires, portfolios, among others, which are mainly based on the TPACK model and Bloom's Taxonomies.

A CDD assessment instrument aligned with TPACK will assess not only the technical management of tools, but also the understanding of how technology interacts with content and pedagogy to enhance learning. A good CDD assessment instrument will consider whether the teacher uses technology to foster higher-order thinking skills, such as analysis, evaluation, and creation, beyond simple memorization or superficial understanding.

Specifically, the frameworks define the DDC, the instruments measure them, TPACK guides their pedagogical integration with technology, and Bloom's Taxonomies establish the level of cognitive demand that this integration should reach. All these elements complement each other to ensure a comprehensive and meaningful assessment of teachers' digital competencies.

According to this premise, and given that the frameworks and instruments contemplated are generic (indistinctly applicable to all fields of knowledge), this paper focuses on evaluating and discussing the Digital Competencies specifically for teachers of Architecture and disciplines related to project design. For example, in the case of the Facultad de Arquitectura y Urbanismo, which also offers the careers of Graphic Design and Industrial Design. In this sense, the institution is carrying out training and updating actions for the development knowledge about pedagogical and technological skills in the virtualization of higher education and the incorporation of disruptive technologies in different instances and levels of teaching, production and project design: hybridization of teaching, didactics and appropriate resources, technical skills in the use of educational environments and digital tools, methodological skills in the design of adaptive pedagogical approaches, communicative skills for mediated communication and collaborative work, skills in visualization and representation in two, three and four dimensions, skills in project management, skills in sustainability and energy efficiency, skills in digital manufacturing and production, skills in digital safety and ethics, among others. Know "how, when and where" to involve Artificial Intelligence, CAD and BIM systems, Virtual Reality, Augmented Reality, 3D Printing, among others.

Following the aforementioned line of research, the objectives of this paper are: to present an analysis of the competency frameworks and assessment tools mentioned above; to relate them to the CDD for the specific case of virtual didactics of project design processes; and to relate the experience of applying them in the field of Architecture at the Universidad Nacional del Nordeste.

KEYWORDS

DigCompEdu, Digital Teaching Competencies, Project Design.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. EXPERIENCIA EN EL TALLER DE ARQUITECTURA

Cecilia Adriana Coccato, Rosanna Griselda Morán y Ana Carla Milan

Ponencia presentada en Congreso de Educación y Tecnologías del Mercosur.
Corrientes. Construyendo la Bimodalidad. Corrientes. Universidad Nacional del
Nordeste. 10 y 11 de septiembre de 2025.

PALABRAS CLAVE

IA Generativa – herramientas de diseño – visualización arquitectónica

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) está reconfigurando rápidamente diversos campos del conocimiento y la práctica profesional, y la educación superior no es una excepción. En particular, su impacto en la disciplina arquitectónica se perfila como una de las transformaciones más significativas de la última década. Si bien la IA no es un concepto novedoso en la informática, su reciente integración y proliferación en herramientas accesibles al público general ha planteado un panorama complejo en el aula universitaria, plagado de oportunidades innovadoras, pero también de desafíos que exigen una profunda reflexión pedagógica y ética (Russell, 2020; O'Neil, 2016).

La integración de la IA en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la Arquitectura plantea preguntas fundamentales sobre la redefinición de las competencias profesionales, el fomento de la creatividad y la adaptación del rol docente (Gero, 1990). La emergencia de la IA generativa, en particular, con su capacidad para producir contenido (texto, imágenes, diseños) a partir de instrucciones, ha abierto nuevas vías para la visualización arquitectónica y el proceso de diseño, prometiendo agilizar y mejorar la comunicación de proyectos. No obstante, también ha suscitado preocupaciones legítimas sobre la integridad académica y la preservación de la autoría y el pensamiento crítico en el proceso proyectual (European Commission Joint Research Centre, 2023).

Este trabajo explora precisamente estas dinámicas, analizando la percepción y el uso de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de los talleres de diseño de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Al mismo tiempo, aborda las implicaciones de esta tecnología en el rol docente y en la fundamental integridad académica, buscando arrojar luz sobre cómo navegar esta transformación.

OBJETIVOS

Este estudio posee como objetivo general evidenciar el nivel de conocimiento y uso de la Inteligencia Artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la FAU-UNNE, a través de la perspectiva de docentes y estudiantes, y explorar las posibilidades de la IA generativa en una ejercitación de taller de Arquitectura de 5to año, utilizada

como herramienta de visualización arquitectónica para agilizar y mejorar la comunicación de proyectos de diseño.

Los objetivos específicos son:

- Indagar el grado de familiaridad y aplicación actual de herramientas de la IA entre docentes y estudiantes de la FAU-UNNE en el ámbito académico y del diseño.
- Identificar las percepciones y preocupaciones de la comunidad académica (docentes y estudiantes) de la FAU-UNNE sobre el uso de la IA, especialmente en relación con la creatividad, el pensamiento crítico y la integridad académica.
- Explorar experimentalmente la capacidad de la IA generativa en la visualización arquitectónica, mediante su aplicación en un trabajo práctico con estudiantes de diseño avanzado para la mejora de la comunicación visual de proyectos.
- Formular recomendaciones para la integración estratégica y crítica de la IA en la enseñanza de la Arquitectura, promoviendo el desarrollo de habilidades de evaluación rigurosa y pensamiento crítico.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se estructuró en dos fases metodológicas complementarias, adoptando un enfoque mixto que combinó la recolección de datos cuantitativos (a través de encuestas) con una exploración cualitativa (mediante la aplicación práctica de IA generativa).

Fase 1: Indagación exploratoria de percepciones y uso (Encuestas)

- Diseño del instrumento: Se elaboró una encuesta estructurada, con preguntas cerradas (selección múltiple) y abiertas, diseñada para indagar sobre:
 - Nivel de conocimiento y familiaridad con diversas herramientas de IA (ej., ChatGPT, PrometIA, etc.).
 - Frecuencia y propósito del uso actual de la IA en actividades académicas y de diseño.
 - Percepciones sobre las oportunidades que ofrece la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el diseño arquitectónico.
 - Preocupaciones y desafíos asociados al uso de la IA (ej.: plagio, dependencia, impacto en la creatividad).
 - Expectativas sobre la capacitación y el rol institucional ante la IA.
- Participantes: La encuesta fue dirigida a una muestra representativa de docentes y estudiantes de la FAU -UNNE. La selección se realizó por muestreo no probabilístico por conveniencia, buscando incluir diferentes niveles académicos y áreas de taller.
- Recolección de datos: La encuesta se administró de forma online a través de una plataforma institucional, garantizando el anonimato y la confidencialidad de las respuestas.

- **Análisis de datos:** Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, promedios) para obtener un panorama general. Las respuestas abiertas fueron sometidas a un análisis de contenido temático para identificar categorías y tendencias en las percepciones cualitativas.

Fase 2: Exploración experimental con IA Generativa (Trabajo Práctico)

- **Diseño de la experiencia:** Se propuso un trabajo práctico específico a estudiantes de quinto año del taller de diseño de arquitectura. El objetivo era que, a partir de croquis y/o imágenes con baja definición de sus proyectos arquitectónicos, los estudiantes utilizaran herramientas de IA generativa para producir imágenes de alta calidad explorando diversas posibilidades de visualización arquitectónica.
- **Participantes:** Todos los estudiantes que cursan el quinto año de la Unidad Pedagógica A (UPAV).
- **Proceso de aplicación:** Se proporcionó una guía de uso básico de la herramienta de IA Generativa seleccionada. Los estudiantes trabajaron individualmente o en pequeños grupos, aplicando la IA a sus propios proyectos de diseño. Se fomentó la experimentación con diferentes *prompts* (instrucciones textuales) y estilos visuales.
- **Recolección de datos:** Se recopilaron las imágenes generadas por la IA, los croquis iniciales y breves reportes cualitativos de los estudiantes sobre su experiencia, los desafíos encontrados y las oportunidades percibidas en el uso de la herramienta para la visualización.
- **Análisis de datos:** Se realizó un análisis cualitativo de las imágenes generadas, evaluando su calidad visual, su coherencia con el concepto arquitectónico original y su capacidad para comunicar ideas de diseño.

Integración de Fases: El análisis conjunto de ambas fases permitió contrastar las percepciones generales (Fase 1) con la experiencia práctica y los resultados concretos de la aplicación de IA generativa (Fase 2). Esto posibilitó una discusión más rica sobre las oportunidades y los desafíos reales de la IA en el ámbito del taller de arquitectura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis conjunto de la indagación exploratoria y la experiencia práctica con IA generativa reveló un panorama dual sobre la integración de la Inteligencia Artificial en la educación superior en Arquitectura. La IA representa tanto un desafío ineludible como una oportunidad crucial para la transformación pedagógica y proyectual.

El sondeo de opinión (Fase 1) evidenció que el nivel de conocimiento y familiaridad con herramientas de IA es aún limitado entre la comunidad académica de la FAU-UNNE. Si bien existe una conciencia general sobre la existencia de la IA, el uso práctico y el dominio de herramientas específicas no están generalizados. A pesar de esta familiaridad incipiente, la percepción es abrumadoramente positiva: tanto docentes como estudiantes definen a la IA como una futura aliada indispensable en el proceso

de enseñanza-aprendizaje y, fundamentalmente, en el diseño arquitectónico. Esta expectativa positiva sugiere una apertura a la innovación, aunque también una necesidad de formación.

A la par de la visión optimista, se manifestaron preocupaciones latentes y significativas (Fase 1). El uso de herramientas de IA conversacional como ChatGPT genera inquietudes sobre la facilidad para el plagio y la afectación de la originalidad en los trabajos académicos. En el caso de la IA generativa, se advierte el riesgo de que pueda llevar a la producción de "conceptos engañosos" o soluciones superficialmente atractivas que, sin una base de pensamiento crítico y proyectual sólida, podrían afectar negativamente la profundidad del diseño y la verdadera creatividad del estudiante. Esto subraya la imperiosa necesidad de que tanto estudiantes como docentes desarrollen habilidades de pensamiento crítico agudas y adquieran la capacitación necesaria para evaluar de forma rigurosa la información y las propuestas generadas por estas herramientas. (Facione, 1998)

La experiencia práctica con la IA generativa en el taller de diseño (Fase 2) confirmó su potencial significativo como herramienta de visualización arquitectónica. Los estudiantes lograron transformar croquis e imágenes con poca definición en representaciones visuales de alta calidad y detalle, explorando diversas texturas, ambientes y estilos. Esto demuestra la capacidad de la IA para agilizar y mejorar la comunicación de proyectos de diseño, al permitir la iteración rápida de visualizaciones sin la necesidad de un dominio exhaustivo de software de renderizado complejo. La herramienta facilitó la exploración formal y estética, permitiendo a los estudiantes concentrarse en las ideas conceptuales sin que las limitaciones técnicas de visualización frenen su proceso.

Los resultados del análisis conjunto confirman que, si bien el uso de la IA es aún limitado, la comunidad académica visualiza su integración como necesaria y beneficiosa. No obstante, existe un consenso firme en que esta integración debe ser liderada por una formación teórico-práctica sólida que garantice un pensamiento crítico consolidado. Esto es crucial para asegurar que la autoría y la dirección del diseño permanezcan siempre en manos del arquitecto, y que la IA se utilice como una herramienta de apoyo y potenciación, y no como un sustituto del proceso creativo y proyectual humano. La capacidad de "dialogar" críticamente con la IA, refinar *prompts* y discernir la calidad y pertinencia de sus outputs, se presenta como una nueva competencia esencial para el futuro profesional.

CONCLUSIONES

Este estudio ha evidenciado que la Inteligencia Artificial está marcando un punto de inflexión en la educación superior en Arquitectura, ofreciendo herramientas con un potencial transformador para el proceso de diseño y visualización, como lo demuestra la eficacia de la IA generativa en la mejora de la comunicación de proyectos. La comunidad académica de la FAU-UNNE, aunque con un nivel de familiaridad aún en desarrollo, reconoce el valor de la IA como una futura aliada indispensable.

Sin embargo, la investigación también ha puesto de manifiesto preocupaciones legítimas sobre la integridad académica y la necesidad imperiosa de cultivar un

pensamiento crítico robusto. La integración efectiva de la IA en los talleres de diseño de arquitectura exige una inversión en formación teórico-práctica que capacite a estudiantes y docentes para evaluar rigurosamente la información generada por estas herramientas y para liderar el proceso creativo y proyectual, manteniendo la autoría y la dirección del diseño firmemente en manos humanas. *La adopción responsable de IA en arquitectura exige formación técnica, pensamiento crítico y una ética proyectual que preserve la autoría y la intención del diseño.* (Figueira Serrano, 2024).

En última instancia, la IA no debe ser vista como una amenaza a la creatividad, sino como una herramienta que, utilizada con discernimiento y un sólido fundamento crítico, puede potenciar las capacidades del futuro arquitecto, agilizar flujos de trabajo y enriquecer la exploración de soluciones innovadoras en el complejo campo del diseño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- European Commission Joint Research Centre. (2023). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Teaching and Learning*. Publications Office of the European Union.
- Facione, P. A. (1998). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California Academic Press.
- Figueira Serrano, G. (2024). *Herramientas generativas en arquitectura: Análisis crítico y aplicaciones en proyectos reales*,UPC.PCCommons.
- Gero, J. S. (1990). Design prototypes: A knowledge-based approach to design. *AI EDAM: Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 4(2), 119-126.
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

JUEGO, INCERTIDUMBRE Y PROYECTO. ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN CREADORA EN EL TALLER DE ARQUITECTURA

Cecilia Adriana Coccato, Julio Cesar Borges Nogueira y Rosanna Griselda Morán

Ponencia presentada en “Transformaciones. Arquitectura, ciudad y territorio en tiempos de cambios”. 43° Encuentro Arquisur y 28° Congreso Arquisur. Santa Fe, Argentina, en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional del Litoral los días 22, 23 y 24 de octubre del 2025.

PALABRAS CLAVE: creatividad, didáctica, experimentación, construcción

RESUMEN

La enseñanza del proyecto en arquitectura ha sido históricamente estructurada sobre un esquema lineal, en el que el estudiante realiza una secuencia establecida de pasos –lectura del problema, análisis, ideas, organigramas, desarrollo, proyecto– hacia un resultado proyectual considerado completo o correcto. Esta lógica, ha sido puesta en crisis por corrientes pedagógicas que se basan en la experimentación, la crítica activa y el aprendizaje a través del hacer.

Desde el año 2013, las cátedras de Arquitectura III y IV de la Unidad Pedagógica “A” de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la Universidad nacional de Nordeste (UNNE), proponen ejercitaciones verticales basadas en la ruptura del esquema previsible, la incorporación del juego como medio de exploración, y la progresión secuenciada sin final revelado. Esta experiencia se fundamenta en el concepto de “innovación creadora” (Naselli, 2013) y en modelos pedagógicos que colocan al estudiante en el centro del proceso, como sujeto activo que descubre, combina y resignifica.

Este trabajo muestra la experiencia realizada en los talleres de 3er y 4to año de la Unidad Pedagógica “A” (UP“A”) en el ciclo lectivo 2023, que consiste en la realización de un ejercicio creativo en donde se toman módulos planos para generar piezas con cortes estudiados que por agregación por encastre construyen un módulo espacial. Se parte de un juego creativo en escala 1:10 para luego realizar su construcción en escala 1:1, con cartones de 104 cm x 91. Se analiza aquí el planteo del ejercicio, su desarrollo y sus resultados, con el fin de compartir y discutir estrategias didácticas innovadoras en el taller.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo principal la reflexión y el análisis de una experiencia pedagógica disruptiva implementada en las Cátedras de Arquitectura III y IV de la Unidad Pedagógica “A”, a partir del año 2013. Esta iniciativa surge de la necesidad de romper con la inercia del taller de arquitectura tradicional, cuyo proceso

de diseño a menudo sigue una secuencia lineal que prioriza el análisis funcional y programático, dejando en un segundo plano o postergando la emergencia de aspectos formales, espaciales y tectónicos. Esta carencia inicial en la conceptualización a menudo resulta en propuestas estudiantiles que carecen de una identidad clara, una fundamentación sólida y una capacidad para crear arquitectura significativa.

Para contrarrestar esta dinámica, se ha propuesto una metodología de trabajo que introduce el concepto de “innovación creadora”. Como lo define Naselli (2013), esta no es solo la acción de introducir novedades, sino el efecto de “mudar las cosas, introduciendo mutaciones en aquellas que por lo común tienen un estado fijo o se creía que lo debían tener”. A través de estímulos insólitos, se busca abrir un abanico más amplio de posibilidades en las capacidades de los estudiantes para ver, extraer y concretar las potencias implícitas en la realidad, creando diseños que son operantes y que contribuyen a una mejor calidad de vida.

Compartir este bagaje de conocimientos, surgido de la práctica y la reflexión constante dentro de la cátedra, tiene un doble propósito: recibir aportes valiosos de otros colegas y, a la vez, poder contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje en los talleres de arquitectura en otros contextos académicos. La experiencia que aquí se presenta es un testimonio de cómo las estrategias didácticas y proyectuales pueden ser utilizadas para dismantelar un enfoque reiterativo y promover procesos de descubrimiento que impliquen nuevas relaciones entre los factores que intervienen en el diseño, potenciando aquellos aspectos que habitualmente no son valorados por los estudiantes.

MARCO CONCEPTUAL Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS

El taller de arquitectura es un espacio fundamental para el desarrollo y afianzamiento de las habilidades prácticas de diseño en los futuros profesionales. Como señala Zarzar Charur (1998), es “por definición una actividad de grupos, competitiva pero no individualista, donde se realizan tareas de interés común en un ambiente estimulante y creativo”. Los ejes principales de este proceso son la interacción entre docentes y estudiantes y la producción de conocimiento arquitectónico, tanto a nivel individual como colectivo.

La estrategia pedagógica adoptada en este taller se basa en la convicción de que “Aprender a Aprender es más importante que aprender cosas” (Follari, 1994). Más que transmitir conocimientos teóricos que pueden volverse obsoletos, el enfoque se centra en desarrollar las habilidades necesarias para plantear y resolver problemas. Este enfoque promueve la capacidad de pensar y de actuar de manera creativa, fomentando un aprendizaje significativo y duradero.

La experiencia aquí analizada recurre a varias estrategias didácticas que se articulan y programan de forma secuencial para incentivar diferentes acciones y actitudes en los grupos de estudiantes:

- El juego como estrategia de exploración: Se recurre al juego como un medio de experimentación que es a la vez lúdico, creativo y controlado. Aunque se establecen reglas claras, estas son lo suficientemente abiertas como para

permitir la transgresión y la incorporación de imprevistos creativos, invitando a los estudiantes a explorar sin el temor a “equivocarse”.

- Etapas concatenadas: El ejercicio se plantea en fases secuenciales, cada una con un objetivo particular y una serie de acciones a realizar. Un aspecto clave es que las consignas de las etapas futuras no son reveladas de antemano. Esto evita que los estudiantes se condicionen por los resultados esperados y les permite enfocarse por completo en la tarea en curso, motivándolos a jugar y experimentar libremente.
- El rol del docente como provocador: Se establece el rol del docente no como un guía que impone una dirección o como el “dueño de la consigna”, sino como un provocador y motivador atento al desarrollo del ejercicio. Esta postura da libertad de acción y permite el libre desarrollo de la creatividad en el taller, promoviendo una participación más activa y autónoma de los estudiantes.

El ejercicio: “Experimentar, crear, jugar...”

El ejercicio práctico, diseñado como una experiencia de investigación proyectual, tuvo los siguientes objetivos específicos:

- Promover acciones tendientes a reactivar los procesos creativos de los estudiantes.
- Estimular la capacidad creativa e innovadora, introduciendo nuevas estrategias de trabajo que rompen con la dinámica habitual.

El trabajo se centró en la creación de una pieza de construcción modular a partir de una lámina de cartón. Mediante técnicas de plegado, corte y encastre, la pieza debía ser capaz de ensamblarse con otras piezas idénticas o diferentes, para conformar un sistema constructivo espacial con una función elegida por los propios estudiantes (exhibir, informar, comercializar, cobijo-refugio, descanso).

Los materiales utilizados fueron simples y accesibles:

- 50 piezas de cartón de 10.4 cm x 9.1 cm.
- Herramientas básicas: trincheta, tijera, reglas y escuadras.
- Material de dibujo: hojas A3, lápices, fibrones, crayones, etc.

El ejercicio se desarrolló a lo largo de tres jornadas, organizadas en cuatro etapas claramente definidas.

DESARROLLO DEL EJERCICIO POR ETAPAS

Día 1: Etapa 1 - Construcción de la/las piezas tridimensionales

En esta primera jornada, los estudiantes se organizaron en grupos de hasta tres personas. La primera acción fue cortar 50 módulos de cartón con las medidas predefinidas. La consigna principal era explorar y realizar operaciones de pliegues, cortes y encastrés para generar una pieza tridimensional que se sustentara por sí misma o por asociación con otras piezas.

Se les solicitó que tuvieran en cuenta la lógica geométrica de la superficie, la modulación, las leyes morfológicas y el tipo de pliegue (recto/curvo, ortogonal/oblicuo, regular/irregular). Un requisito fundamental fue que se utilizara el 100% del material de base, incentivando así la optimización y la creatividad en el uso del excedente.

Durante la tarde de trabajo, se realizaron plenarios de veinte minutos cada una hora. Estos espacios de exposición permitieron la observación y la discusión colectiva, enriqueciendo el proceso con aportes de otros grupos. Al final del día, se realizó un cierre plenario con la exposición de todo lo producido y se seleccionó la pieza con la que cada grupo trabajaría en las siguientes etapas. Se solicitó la construcción de 30 copias de la pieza seleccionada. En la figura 1 se pueden apreciar resultados logrados por encastre y pliegue de diferentes piezas, elaboradas por los estudiantes.



Figura 1: Piezas iniciales logradas por encastre y pliegue por los grupos de estudiantes. Imágenes de elaboración propias del taller.

Día 2: Etapa 2 - Elección de la función y exploración del sistema espacial

A partir de las piezas ya construidas, la segunda jornada se centró en la exploración de sus posibilidades de combinación para la construcción de un recinto. La consigna era ensamblar las 30 piezas para contener un espacio de aproximadamente 9 m². Los grupos debían definir la función o acción que se realizaría en el recinto a construir, inspirándose en las formas que el sistema adquiere durante el juego.

Cada equipo desarrolló una maqueta a escala 1:10 del recinto definido para la actividad seleccionada. Al finalizar esta etapa, las maquetas realizadas por cada grupo de estudiantes se exponen junto con un registro del proceso que incluye esquemas y la fundamentación de cada operación y decisión tomada. Posteriormente, el grupo docente y los estudiantes seleccionan los recintos que se construirían en escala 1:1. Se puede observar en la figura 2 el proceso realizado durante el ejercicio por un grupo de estudiantes, desde el diseño de la pieza o modulo que se replica y combina hasta lograr el recinto, y su posible contextualización.



Figura 2: Láminas de los estudiantes, mostrando el proceso realizado en el ejercicio. Imágenes de elaboración propias del taller.

Día 3: Etapa 3 - Desarrollo del sistema constructivo

Una vez seleccionados los modelos a construir, los grupos se reunieron en equipos más grandes. La consigna principal de esta etapa fue el pensamiento estratégico de la construcción. Los estudiantes debían analizar la viabilidad del diseño en el material real, planificar los cambios necesarios para adecuar el diseño a las propiedades físicas del cartón corrugado y organizar la división del trabajo para la construcción colectiva. Se presentó el material definitivo, sus dimensiones y características (espesor, peso, resistencia), y cada equipo debía presentar al final de la clase sus estrategias constructivas definidas.

Día 4: Etapa Final - Contextualización del sistema y construcción a Escala 1:1

La jornada final se dedicó por completo a la materialización de los proyectos. Entre las 15 y las 19 hs, los equipos llevaron a cabo la construcción de los modelos a escala 1:1 en los espacios exteriores de la Facultad de Arquitectura, como el patio, el hall o los accesos. Esta etapa representó el desafío más grande, ya que la teoría y la maqueta se enfrentaron a la realidad de la construcción. Se realizó un registro fotográfico continuo del proceso, documentando cada paso y cada solución a los problemas que surgieron en el proceso escala y construcción del recinto 1:1. Este registro puede verse plasmado en las figuras 3 y 4.



Figura 3: Proceso de construcción de las piezas. Imágenes propias del Taller. Imágenes de elaboración propias del taller.

Se puede apreciar además el entusiasmo de los estudiantes al poder concretar el diseño realizado, especialmente, al materializarlo en una maqueta a escala real. Esta experiencia les permitió vivir espacialmente el proyecto, facilitando una comprensión profunda del volumen, las proporciones y la interacción con el entorno. Además, la construcción física de la maqueta les brinda la oportunidad de verificar la estabilidad estructural del diseño, asegurando que la propuesta pueda mantenerse en pie. Este proceso no solo refuerza su aprendizaje, sino que también potencia la capacidad técnica crítica y creativa al enfrentar los desafíos concretos de la construcción. La maqueta a escala real, como herramienta pedagógica, transforma la abstracción del plano en una realidad tangible, lo que favorece la comprensión espacial y el desarrollo de habilidades prácticas esenciales para la formación profesional.



Figura 4: Recintos construidos por los estudiantes durante el ejercicio. Imágenes propias del taller.
Imágenes de elaboración propias del taller.

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Desde una perspectiva pedagógica, la experiencia demostró ser sumamente motivadora y efectiva. Al trascender el planteo tradicional, centrado en el análisis funcional y programático, el ejercicio permitió a los estudiantes iniciar el proceso de diseño inmersos en la acción. Se verificó que la exploración lúdica y la experimentación actúan como un potente detonador de la creatividad, impulsando la generación de ideas formales de alto valor, que pueden dar solución a problemas de diseño reales.

La metodología de etapas concatenadas, sin revelar el propósito final, demostró ser clave para liberar a los estudiantes de la presión por el resultado y enfocar su atención en el proceso creativo, en cada una de las instancias se dio lugar a la acción específica a realizar, dando tiempo a la experimentación, análisis de la acción y reflexión sobre lo realizado. La exploración guiada por la materia y la forma, antes de la función, generó propuestas con una identidad espacial mucho más fuerte y conceptualmente sólida.

La construcción del modelo a escala 1:1 fue la instancia más valiosa de todo el proceso. Fue en este momento donde los estudiantes comprendieron que el salto del dibujo o la maqueta a la realidad de la construcción implica la necesidad de ajustar el diseño, estudiar los detalles, y resolver conflictos prácticos relacionados con el peso, el espesor y las propiedades del material. La experiencia corroboró de manera empírica la relación intrínseca entre forma, materia y la posibilidad de transformación de una superficie de pequeño espesor en una pieza resistente a través del plegado y el encastre.

El trabajo en grupo colaborativo, reforzado por la unión de los equipos para la construcción final, fortaleció las habilidades de comunicación y la capacidad para resolver problemas de manera conjunta. La entrega de las láminas síntesis, una semana después de finalizada la experiencia, brindó a cada grupo el tiempo necesario para reflexionar sobre el camino recorrido, los pasos dados, cada toma de decisión y los resultados parciales y finales. Esto permitió que el aprendizaje se afianzara y que los estudiantes dieran un sentido lógico a cada parte de la experiencia, que se convirtió en aprendizaje significativo para cada uno de los participantes.

En conclusión, este ejercicio demostró ser una herramienta didáctica eficaz para fomentar la innovación y la creatividad en el taller de arquitectura. La combinación de la exploración lúdica con la materialización a escala real no solo reactivó los procesos creativos de los estudiantes, sino que también les proporcionó una comprensión profunda de los aspectos materiales y constructivos del diseño, que a menudo se subestiman en las primeras etapas del proceso.

Bibliografía

- Follari, R. Ed., Taller de Planificación: un Ejemplo Pertinente, en Follari, R. Y Soms, E. La Política en la formación profesional, Madrid: Paidós; 1994.
- Naselli, Cesar, El rol de la innovación creadora en la lógica interna del diseño arquitectónico. EDucc – I+P, Ciudad de Córdoba, 2013.
- Zarzar Charur, Carlos. Diseño de Estrategias para el Aprendizaje Grupal. En Grupos y Aprendizaje, México: Nueva Imagen, 1998.

DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA FORMACIÓN EN SISTEMAS CONSTRUCTIVOS INDUSTRIALIZADOS

Rosanna Morán, Claudia Pilar, Anabella Schuster, Nicolas Kozak y Sonia Ferri

Ponencia presentada en Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2025. 6 y 7 de noviembre de 2025. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). ISSN 1666-4035 e ISSN 2314-114X

RESUMEN

Este trabajo analiza las estrategias de enseñanza y aprendizaje implementadas en la cátedra Construcciones 3A de cuarto año de la carrera de arquitectura en los últimos catorce años. Se enfoca en la adopción de metodologías que van más allá del modelo tradicional, integrando a profesionales expertos del campo de la construcción, a profesores especialistas en temas específicos, a exalumnos que aplicaron los conocimientos adquiridos en sus proyectos y visitas de obras para una inmersión práctica. Estas estrategias buscan un aprendizaje significativo y contextualizado con la idea de preparar a los estudiantes para los desafíos del mundo profesional.

PALABRAS CLAVES

Metodología educativa, interdisciplinariedad, enseñanza universitaria.

OBJETIVOS

Analizar la evolución y los resultados de las estrategias de enseñanza interdisciplinarias implementadas en Construcciones 3A, mostrando cómo la integración de teoría y práctica, dentro y fuera del aula, favorece la formación de futuros arquitectos preparados para responder a los desafíos del ejercicio profesional.

INTRODUCCIÓN

La formación del arquitecto requiere no solo fundamentos técnicos, sino la capacidad de articular teoría y práctica en escenarios reales. La asignatura Construcciones 3A (C3A), se ubica en el ciclo de formación profesional y constituye el cierre del trayecto tecnológico de la carrera. En ella, los estudiantes se enfrentan a la complejidad de los sistemas constructivos industrializados, ámbito que demanda enfoques pedagógicos innovadores, colaborativos y contextualizados. La cátedra ha transitado en los últimos catorce años hacia un modelo didáctico que supera la transmisión expositiva, proponiendo experiencias que vinculan el aula con la práctica profesional y con otras disciplinas. Este trabajo sistematiza dichas experiencias y analiza su impacto en la formación de competencias críticas para la práctica arquitectónica contemporánea. En este marco, se sostiene que la educación en arquitectura debe formar profesionales reflexivos y capaces de innovar, preparados para responder a demandas sociales, ambientales y productivas cambiantes. Por ello, las estrategias de la cátedra no se limitan a transmitir procedimientos técnicos, sino que buscan generar una visión integral, crítica y proyectual de la construcción industrializada.

DESARROLLO

1. Enfoque pedagógico

El eje de Construcciones 3A es el **Trabajo Práctico Integrador (TPI)**, de carácter único y sumativo. Los equipos reciben un proyecto arquitectónico de mediana complejidad, inicialmente planteado en sistemas constructivos tradicionales, y enfrentan el desafío de rediseñarlo aplicando **sistemas industrializados**. Entre las opciones consideradas se encuentran los entramados estructurales de madera o metálicos, los sistemas de paneles multicapas y las células tridimensionales modulares. Esta experiencia se enriquece con la incorporación innovadora de la reutilización de contenedores marítimos, los cuales se adaptan como elementos prefabricados para el diseño y construcción modular. A través de esta experiencia, los estudiantes exploran no solo la optimización constructiva y la eficiencia en los procesos, sino que también reflexionan sobre el valor de las prácticas amigables con el medio ambiente y la innovación técnica en la arquitectura contemporánea.

La propuesta se estructura en etapas secuenciales que incluyen: la conformación de una empresa ficticia, la investigación de mercado, el rediseño constructivo, la síntesis técnica y el desarrollo de estrategias de comunicación y difusión en redes sociales. Este modelo pedagógico invierte el orden tradicional de enseñanza: se parte de una práctica inicial que plantea un desafío concreto, impulsando a los estudiantes a buscar el conocimiento teórico necesario para resolverlo.

Cada ciclo lectivo aborda una temática distinta, reflejada en la tabla 1, con su respectiva fase de investigación, lo que fomenta la innovación constante en las propuestas. De este modo, los estudiantes no solo consolidan competencias técnicas, sino que también desarrollan habilidades críticas y creativas para enfrentar problemas complejos y cambiantes del campo arquitectónico.

Tabla 1: Temáticas abordadas en los diferentes ciclos lectivos durante los últimos 14 años en C3A.

Ciclo lectivo	Temática	Ciclo lectivo	Temática
2012	Barrio Cerrado	2019	Construcción Ribereña
2013	Complejo Turístico	2020	Tiny House
2014	Equipamiento y mobiliario urbano	2021	Módulo de Emergencia Sanitaria
2015	Emergencia	2022	PRO.CRE.AR II
2016	Vivienda PRO.CRE.AR	2023	Cohousing
2017	Vivienda Sustentable	2024	Vivienda social industrializada
2018	Eco Turismo	2025	Construcción industrializada p/eco-turismo

Fuente: Elaboración propia.

La integración de las etapas de investigación, diseño y comunicación en un entorno colaborativo simula dinámicas profesionales reales, impulsando una formación integral y adaptada a las demandas contemporáneas. Se promueve una adecuada comunicación con instancias de síntesis como puede observarse en la Figura 1.



Figura 1: Panel síntesis realizado al final del cursado donde se observan los distintos sistemas constructivos. Fuente: De Mendiburu, Corrales, Fernández, Polo y Ríos Mellone.

2. Interdisciplinariedad

El TPI se enriquece significativamente con la participación activa de **estudiantes de Diseño Gráfico**, quienes asumen la responsabilidad de desarrollar la identidad visual y las piezas comunicacionales de las empresas ficticias creadas por los equipos. Esta dinámica establece una relación cliente-proveedor que simula fielmente las condiciones de trabajo profesional reales, promoviendo la negociación y adecuación de requerimientos entre ambas partes. De esta manera, se potencia la comprensión sobre la importancia de la comunicación visual como un componente esencial e integrado dentro de los procesos constructivos arquitectónicos.

Paralelamente, se incorpora la colaboración interdisciplinaria con estudiantes de Ingeniería Civil, específicamente de la asignatura Construcción de Edificios 2, lo que favorece la transferencia de conocimientos técnicos y el aprendizaje colaborativo. Esta articulación permite que los estudiantes de ambas disciplinas enriquezcan su comprensión del proceso constructivo, desde el planteamiento conceptual y la comunicación visual hasta la viabilidad estructural y constructiva, simulando un entorno profesional multidisciplinario. Así, el TPI no solo fomenta el desarrollo de competencias específicas, sino que también fortalece habilidades transversales como la cooperación, la negociación y la resolución conjunta de problemas, aproximando a los estudiantes a las realidades complejas del mundo laboral.

3. Investigación de mercado

La primera etapa del TPI implica un detallado relevamiento del mercado local de materiales de construcción, que luego se amplía a escalas nacional e internacional. Esta fase permite a los estudiantes establecer un contacto directo con proveedores, familiarizándose con los precios reales, las dimensiones comerciales y la disponibilidad de los insumos. Este acercamiento práctico dota a los equipos de criterios sólidos para evaluar la viabilidad económica y la sustentabilidad de sus propuestas de diseño, al considerar no solo el costo sino también el impacto ambiental y la procedencia de los materiales. Además, al comparar opciones de diferentes mercados, se promueve la capacidad crítica y la toma de decisiones informadas en el proceso de diseño arquitectónico. De esta manera, el relevamiento de materiales se convierte en un pilar fundamental para articular teoría y práctica, preparando a los estudiantes para responder a las exigencias reales del ámbito profesional y fomentar un compromiso consciente con la construcción sustentable.

4. Profesionales invitados y exalumnos

Cada ciclo lectivo se orienta por un eje temático vinculado a problemáticas actuales: emergencias habitacionales, vivienda social, turismo sustentable, ribereño o cohousing. Estas temáticas se fortalecen con **clases de expertos invitados** y con presentaciones de exalumnos que aplicaron en concursos y trabajos finales los conocimientos adquiridos en la asignatura. De este modo, los estudiantes reconocen la transferencia efectiva de lo aprendido a la práctica profesional, como puede observarse algunas en la Figura 2: Ing. Hugo Azcona (Steel Frame); DG Aníbal Pautazzo (Claves para una presentación efectiva); Dra. Arq. Laura Alcalá (Desafíos de Diseño en territorios del agua); Mgter Arq. Marcelo Barrios D'Ambra (Taller de sensibilización - Catedra Libre Diseño Universal e Inclusión); Ing. Alfredo López y Arq. Mónica López (Higiene y seguridad en sistemas constructivos industrializados); Clase magistral Dr. Arq. Daniel Edgardo Vedoya (Clase magistral sobre su trayectoria).



Figura 2: Algunas clases especiales dictadas en Construcciones 3A. Fuente: elaboración propia.

5. Visitas a obras

Las visitas técnicas a fábricas y obras de montaje de sistemas industrializados constituyen un recurso clave para la comprensión de procesos reales, la observación de detalles constructivos, la gestión de obra, la logística y la seguridad (Figura 3). Esta experiencia sensorial y directa consolida el vínculo entre los contenidos teóricos y su aplicación.



Figura 3: Visita de obra realizada en el ciclo lectivo 2025. Fuente: elaboración propia.

METODOLOGÍA

Se adoptó un **enfoque cualitativo-interpretativo**, basado en: 1) Diseño e implementación de actividades académicas interdisciplinarias. 2) Observación participativa y testimonios de estudiantes y docentes. 3) Análisis documental de proyectos desarrollados en la asignatura. 4) Reflexión crítica sobre la práctica pedagógica.

RESULTADOS

La experiencia demuestra que el **TPI interdisciplinario** favorece significativamente la integración de conocimientos tecnológicos con competencias comunicacionales y de gestión. Esta convergencia permite que los estudiantes desarrollen una visión holística de los procesos arquitectónicos, al articular soluciones técnicas con estrategias comunicativas efectivas y adquirir habilidades administrativas esenciales para el ejercicio profesional.

La **relación cliente-proveedor** con Diseño Gráfico mejora la capacidad de los estudiantes para definir requerimientos y comunicar sus propuestas de forma clara y coherente. Este ejercicio simula condiciones reales de trabajo que potencian la negociación, la empatía profesional y la adecuada transmisión de ideas visuales en sus proyectos constructivos.

La **investigación de mercado** aproxima a los alumnos a la realidad productiva y económica del sector, fortaleciendo su capacidad de análisis de viabilidad técnica y financiera de los proyectos.

La **intervención de profesionales invitados** motiva a los estudiantes, actualiza y enriquece los contenidos académicos y vincula el aprendizaje con la práctica vigente.

Por último, las **visitas de obra** consolidan la comprensión práctica de los sistemas constructivos industrializados, permitiendo observar in situ las aplicaciones, ventajas y limitaciones de las tecnologías abordadas en el curso.

Estas estrategias, evaluadas de manera continua a través de entregas formativas y sumativas, han logrado un alto nivel de aceptación por parte de los estudiantes, quienes valoran la pertinencia y aplicabilidad de los aprendizajes. A lo largo de los ciclos lectivos se observó también un incremento en la **autonomía y creatividad de las producciones estudiantiles**, que se expresan en propuestas con mayor grado de innovación y sensibilidad hacia las condiciones sociales y ambientales del contexto. Esto confirma que los aprendizajes no solo son técnicos, sino también actitudinales, contribuyendo a formar profesionales con compromiso ético y responsabilidad social.

CONCLUSIÓN

La enseñanza de la construcción industrializada exige metodologías activas que integren saberes diversos, escenarios reales y experiencias colaborativas. La cátedra Construcciones 3A ha consolidado un modelo pedagógico innovador basado en la **interdisciplinariedad**, el **aprendizaje situado** y la **articulación teoría-práctica**.

Este modelo potencia la comprensión integral de los sistemas industrializados y fomenta una visión de la arquitectura comprometida con los desafíos sociales, ambientales y productivos. Además, promueve en los estudiantes un desarrollo de habilidades blandas —comunicación, trabajo en equipo, negociación— que complementan la formación técnica y resultan fundamentales para el ejercicio profesional contemporáneo.

A futuro, los principales retos se vinculan con la consolidación de redes interdisciplinarias estables y la disponibilidad de recursos que permitan sostener experiencias de campo y convocar especialistas externos. Superar estas limitaciones será clave para afianzar la propuesta como referente en la enseñanza universitaria de la tecnología arquitectónica. Asimismo, la continuidad de este modelo pedagógico puede convertirse en un motor de innovación educativa dentro de la FAU-UNNE, contribuyendo al debate sobre cómo formar arquitectos capaces de proyectar y construir con criterios de sustentabilidad, eficiencia e impacto social positivo.

BIBLIOGRAFÍA

Guía de Trabajo Práctico Integrador 2025 de la asignatura Construcciones 3 A. Plan de Estudios 2018. Titular: Dr. Arq. D. VEDOYA. EQUIPO DOCENTE: Arq. C. PILAR, Arq. R. MORÁN, Ing. O. LUCCA (asignatura Construcción de Edificios II – FI), Arq. A. SCHUSTER Arq. N. KOZAK GRASINI, Arq. S. FERRI. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional del Nordeste.

Morán, R. y Pilar, C. (2023) *Evaluación, coevaluación y evaluación. Nuevas herramientas para favorecer una evaluación auténtica*. XIII Creta: la condición material del proyecto, técnica, sostenibilidad y demandas del medio / Alejandro Borrachia y otros; contribuciones de María del Carmen Fernández Saiz, Guadalupe Álvarez, Macarena Bressan; compilación de Yohana Cicaré. 1ª edición. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, 2024. Pág. 408-415. URI <http://hdl.handle.net/11086/552391>

Morán, R.; Pilar, C. (2024) *Hacia una evaluación auténtica de la tecnología en la arquitectura*. Cuadernos del Centro de estudios en Diseño y Comunicación (Ensayos). Universidad de Palermo. Facultad de Diseño y Comunicación. Centro de Investigaciones en Arquitectura. Instituto de Investigación en Diseño. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Página 149-156. Año 28 Número 252 2025/2026 ISSN 1668-0227.

Plan de Estudios 2018 carrera de Arquitectura (2018). Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional del Nordeste.

DESCUBRIR, PROYECTAR, REFLEXIONAR. ANÁLISIS CRÍTICO Y APRENDIZAJE DE LA ACCIÓN PROYECTUAL A TRAVÉS DE CASOS ENCUBIERTOS

Cecilia Adriana Coccato, Rosanna Griselda Morán, Ana Carla Milan y Maria Aida Robledo Palacios

Ponencia presentada en "Transformaciones. Arquitectura, ciudad y territorio en tiempos de cambios". 43° Encuentro Arquisur y 28° Congreso Arquisur. Santa Fe, Argentina, en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional del Litoral los días 22, 23 y 24 de octubre del 2025.

PALABRAS CLAVE: taller de arquitectura, experiencia didáctica, enseñanza de la arquitectura, inteligencia artificial.

RESUMEN

Este trabajo documenta una estrategia de innovación pedagógica implementada en el Taller de Arquitectura de quinto año, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste basada en el juego de roles y la incertidumbre como motores del aprendizaje proyectual. La metodología central es el "caso encubierto", un ejercicio que somete a los estudiantes a una falta deliberada de información crucial para fomentar la deducción y formulación de hipótesis, la autonomía procedimental y la reflexión crítica.

El ejercicio evolucionó en su desarrollo en dos ciclos (2023 y 2025):

1. Consigna 2023: Se trabajó la incertidumbre al enmascarar dos obras canónicas del Movimiento Moderno, la casa de la cascada de Frank Lloyd Wright, EE. UU. (1936) y la casa sobre el arroyo de Amancio Williams Argentina (1946), obligando a los estudiantes a recuperar las "huellas" de la Historia y la Teoría como herramienta de reflexión y validación procedimental. Recurriendo en el proceso a la formulación de hipótesis sobre la información faltante.
2. Consigna 2025: Se aplicó el mismo método a casos contemporáneos, incorporando en un momento posterior la Inteligencia Artificial (IA) generativa como una variable de exploración y representación.

La estrategia docente plantea cuatro momentos que articulan el desarrollo de ambas experiencias: a - El enunciado del Problema; b- Desarrollo del ejercicio de diseño; c- La clase develadora; d- Debate, reflexión y conclusiones. Para el desarrollo del ejercicio se toma como tema a la vivienda, seleccionando 2 casos significativos, cuyos datos no son revelados a los estudiantes hasta el momento de la clase teórica. En el enunciado se presenta a un cliente ficticio que desea construir una vivienda describiendo los requerimientos y condiciones de la encomienda, acompañados de la cartografía del sitio de implantación para cada caso, sin hablar de las obras ni de sus autores.

Los estudiantes se constituyen en estudio de arquitectura y desarrollan la propuesta de vivienda (uno de los dos casos) con mínima asistencia docente, exponiendo su

producción al cliente. A continuación, la clase devela las obras, y se analiza cada obra y el “Hacer del Arquitecto”, la acción proyectual y cómo lo hace, la representación como forma de pensamiento y la presentación de ideas, comunicación. Analizando lo hecho y los conceptos de la clase cada equipo pone en crisis su producción y elabora conclusiones apoyadas en la reflexión y en la autocrítica.

La estrategia busca formar profesionales capaces de proyectar con autonomía, adaptándose a las herramientas del presente (IA) sin perder el fundamento disciplinar (Historia), manteniendo la autoría y el pensamiento crítico en el centro de la acción proyectual.

INTRODUCCIÓN

Las transformaciones vertiginosas del entorno profesional, desde los desafíos de la sostenibilidad hasta la irrupción de la tecnología generativa, exigen un cambio profundo en la enseñanza de la arquitectura. El taller, como columna vertebral de la formación, debe evolucionar hacia metodologías que promuevan la innovación creadora, entendida como la capacidad de generar mutaciones conceptuales y operativas en respuesta a lo desconocido.

En este contexto, la incertidumbre, la falta de información completa en la encomienda del cliente, se convierte en una herramienta pedagógica deliberada. Al exponer a los estudiantes a la incertidumbre, se les obliga a deducir, plantear hipótesis y utilizar activamente su bagaje de conocimientos previos para resolver el problema de diseño. El objetivo es transitar de la mera reproducción de saberes a la asimilación e integración de conocimientos (Pozo, 2009), donde el proceso proyectual es un acto de pensamiento posibilitante y de verificación en la acción (Machín y Tarizzo, 2017).

El presente trabajo describe la evolución del ejercicio "Descubrir, Proyectar, Reflexionar", enfocándose en cómo el uso del juego (la simulación y el caso encubierto) permite desentrañar la complejidad del proyecto en la acción, y poner énfasis en la importancia de las huellas de los aprendizajes previos y de la propia actualización en la producción arquitectónica contemporánea, incorporando en el ejercicio del ciclo 2025 la inteligencia artificial como herramienta complementaria en el proceso de diseño, en la comunicación gráfica.

EL DESARROLLO DEL EJERCICIO Y SUS ESTRATEGIAS

La estrategia se basa en el juego didáctico del "caso encubierto", diseñado en cuatro momentos secuenciales que culminan en la reflexión.

a) El Enunciado del problema: Información parcial y la encomienda del cliente

Se simula un encargo profesional: un cliente ficticio demanda una vivienda en un sitio con un programa específico. El elemento lúdico es el ocultamiento intencional de la información más relevante: el sitio corresponde a una obra construida de alto valor disciplinar, sea histórica o contemporánea. Los estudiantes asumen el rol de proyectistas, enfrentando una incertidumbre que sólo pueden mitigar a través de la deducción y la activación de sus saberes previos, planteamiento de hipótesis temporales, interrogantes o posibilidad de consultas al cliente.

b) El desarrollo proyectual: la inmersión y la autonomía

En esta fase, la intervención docente es mínima; el rol del profesor es el de provocador y facilitador a través de preguntas clave que guían la autorreflexión grupal. Se enfatiza el croquis y el dibujo a mano alzada como forma de pensamiento y como instrumento para desarrollar y confrontar ideas constantemente. Este proceso busca que el estudiante haga consciente su modo de operar al iniciar el diseño, poniendo en juego sus conocimientos (las "huellas") y su creatividad. En la figura 1 se muestra el desarrollo del plenario de exposición de las propuestas de cada uno de los grupos de estudiantes.



Figura 1: Trabajando en el taller plenario de exposición. Fuente: elaboración propia, UPA 5 - 2023

c) La clase develadora: la confrontación crítica

Tras la presentación de la propuesta al cliente ficticio, la clase develadora rompe la ceguera y la incertidumbre al revelar la identidad de las obras originales. Este momento detona la reflexión crítica al obligar al estudiante a confrontar sus decisiones con las del autor original.

La clase, además, muestra cómo estos arquitectos trabajan sus ideas utilizando la representación como modo de pensamiento, como herramienta indispensable en el proceso de diseño, no como medio para comunicar al cliente, sino como instrumento necesario para desarrollar las ideas y definir los criterios del proyecto.

d) Debate, reflexión y conclusiones

Luego de la clase, se solicita a los estudiantes que realicen una reflexión sobre lo presentado como propuesta a la luz de los conceptos vertidos en la clase.

Se plantean preguntas disparadoras para que los estudiantes realicen una reflexión y comuniquen que es lo que les ha dejado este ejercicio. 1) ¿Cuál es la idea/concepto que da identidad a su propuesta?, 2) Qué aspectos o subsistemas dan las características y cualidades más relevantes a la propuesta?, 3) ¿Qué estrategias

utilizaron en el proceso realizado?, 4) En los gráficos realizados, se puede encontrar una idea totalizadora (partido – sistema).

La mayoría de los estudiantes pudo establecer en su proceso de diseño, y en su propuesta a nivel de croquis, cuáles fueron sus fortalezas y sus debilidades; cuáles fueron los aspectos olvidados; y cuanto de sus intenciones de diseño se corresponden con lo solicitado por el cliente y por las condiciones del sitio. Ver figura 2.

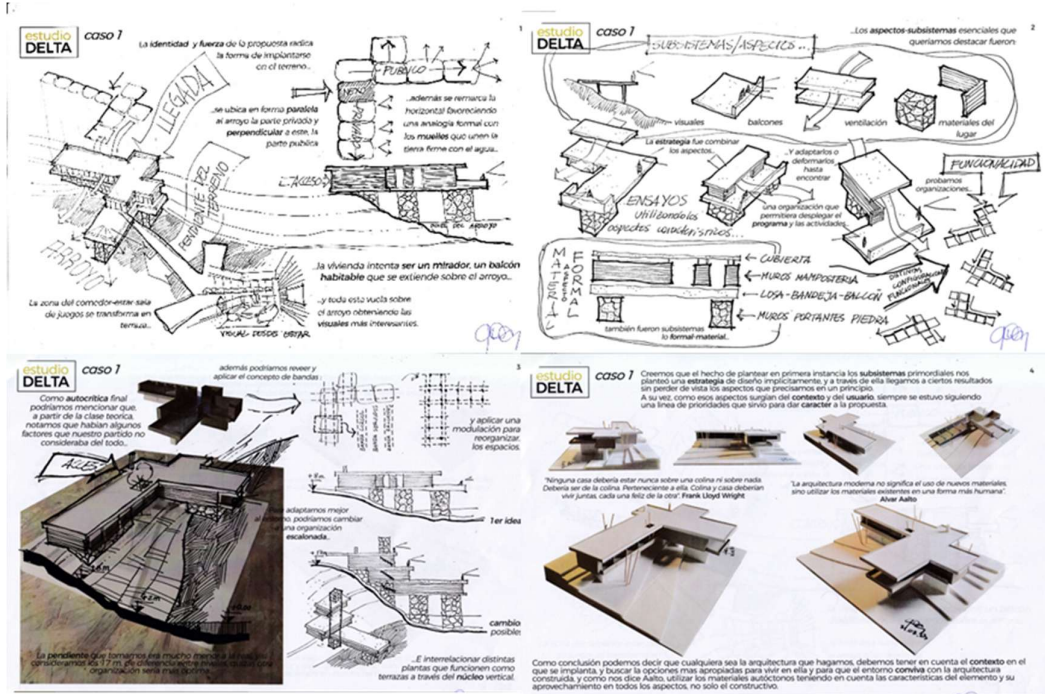


Figura 2: Trabajo síntesis reflexiva final - Fuente: UPAV, 2023 – Estudiantes Fernández – Ramírez

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA Y CREADORA: ARTICULANDO HISTORIA, TEORÍA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La evolución del ejercicio demostró la potencia de la incorporación de estrategias y dispositivos didácticos operativos que aparentemente son opuestos, pero pueden operar como disparadores reflexivos en el proceso de diseño:

- La historia y la teoría de la Arquitectura, bagaje cultural como herramienta operativa

En la primera fase, se comprobó que la Historia y Teoría de la Arquitectura es una fuente esencial de habilidades y experiencias relevantes para la resolución de problemas. El caso encubierto logró la tan mentada articulación Teoría-Práctica, demostrando que el bagaje cultural (las "huellas") es un andamiaje de saberes que el estudiante usa por deducción para fundar su proyecto. Sin historia, no hay marco amplio de referencia para la crítica.

- La Inteligencia Artificial, herramienta y debate sobre Ética proyectual

En la segunda fase, la IA generativa se introdujo como una nueva forma de incertidumbre controlada. Si bien la representación digital generó imágenes más definidas que aportaron al resultado, el debate se centró en los riesgos de que la herramienta produjera "conceptos engañosos" o imágenes superficialmente atractivas sin sustento proyectual, se demuestran algunos ejemplos en la figura 3.



Figura 3: Ejercicio de IA generativa a partir de croquis analógicos. Fuente elaboración propia, UPA 5 - 2025.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El resultado pedagógico clave fue el desarrollo de una nueva competencia: la capacidad operativa crítica. La IA debe ser vista no como un sustituto, sino como un poderoso estímulo inicial que exige un pensamiento crítico robusto y una ética proyectual para:

- Liderar la autoría: Asegurar que la intención y la dirección del diseño permanezcan firmemente en manos del arquitecto.
- Discernir y refinar: Evaluar rigurosamente los *outputs* de la IA para que potencien la idea conceptual y no la desvíen. La innovación, en este contexto, no es solo tecnológica, sino pedagógica, al entrenar al estudiante para que la tecnología sirva al proyecto y no al revés.

En el cuadro 1 se expone una síntesis de las experiencias realizadas.

Eje de Innovación	Estrategia y herramienta	Resultado pedagógico
1era experiencia (2023):	Obras emblemáticas del Movimiento Moderno • <i>Casa de la Cascada de Frank Lloyd Wright</i> • <i>Casa sobre el Arroyo - Amancio Williams</i>	Se devela la fuerza conceptual y la visión totalizadora de los maestros. La reflexión se centra en la articulación de subsistemas (estructura, forma, función) y en el uso de la historia como fuente de estrategias proyectuales.
2da experiencia (2025):	Obras contemporáneas: • Casa del pescador. Arq. José Cubillas. Paraguay. • Casa en La Rufina. Arq. Santiago Viale. Córdoba. Argentina Incorporación de la IA generativa para la visualización de los proyectos.	La IA es usada como herramienta de comunicación y exploración formal rápida. La reflexión se desplaza a la autoría y la calidad proyectual, contrastando el concepto humano con el <i>output</i> digital.

Cuadro 1: Cuadro síntesis de ambas experiencias. Fuente elaboración propia.

CONCLUSIONES:

Las estrategias didácticas y los utilizados en este ejercicio promueven en los estudiantes la construcción de una síntesis proyectual autónoma.

El ejercicio "JUEGO, INCERTIDUMBRE Y PROYECTO" ha probado ser una estrategia motivadora, integradora y disruptiva en la formación proyectual, logrando romper con los conocimientos estancos y concretar la tan necesaria articulación que exige la enseñanza contemporánea de la Arquitectura. La incertidumbre, generada intencionalmente, se transformó en un potente motor de autonomía.

El trabajo permitió reflexionar sobre los siguientes pares conceptuales, fundamentales para la acción proyectual y académica en la era de la IA:

- **Teoría y práctica:** Se demostró que la teoría informa y guía la práctica proyectual y, a su vez, la práctica genera nueva teoría, consolidando un ciclo de retroalimentación esencial para el aprendizaje significativo.
- **Investigación y experimentación:** El ejercicio promueve la importancia de la investigación activa y la experimentación lúdica como vías para innovar continuamente los métodos y enfoques de diseño.
- **Tecnología y fundamento:** La evolución de las herramientas (desde el análisis de la tecnología del hormigón de Williams y Wright hasta la IA generativa) y su impacto en las posibilidades de diseño solo es productiva si está guiada por una base conceptual sólida.

El desarrollo del ejercicio permitió también reflexionar sobre como operan las diferentes estrategias utilizadas en el ejercicio:

- Las referencias históricas y contemporáneas como fuente operativa de innovación

La estrategia pedagógica cumplió el propósito de dotar al estudiante de un marco amplio de referencia, al obligarlos a ejercitar de forma integrada la historia, la crítica y la autocrítica con los procesos de diseño. Este ejercicio reafirma que:

La Historia de la Arquitectura no debe ser un componente más del currículo, sino parte crucial del ejercicio profesional, ya que alimenta, con datos, habilidades y experiencias relevantes el abanico de posibles soluciones para el cual es requerido el arquitecto.

En sintonía con Renato de Fusco (1992), el estudio de la historia se comprende como fuente de conocimiento operativo; nos ocupamos de la historia desde una postura crítica actual, para identificar un código y un lenguaje arquitectónico adaptable a los edificios que estamos proyectando. Sin este fundamento histórico, la intención operativa se debilita.

- El diálogo crítico entre el legado y la tecnología.

La evolución del ejercicio (de las obras del Movimiento Moderno a la IA generativa) puso de relieve que la Innovación Creadora requiere la incorporación de diversas herramientas y operaciones que promuevan la reflexión crítica: en este caso la que viene del legado disciplinar y la que se aplica a las nuevas herramientas digitales, principalmente la IA.

La confrontación con la historia exige una crítica objetiva del propio trabajo, tal como lo establece Christian Norberto-Schulz en *Intenciones en Arquitectura* al señalar que es "descorazonador tener que trabajar sin crítica ni autocrítica objetiva". De igual manera, la confrontación con la Inteligencia Artificial exige una crítica rigurosa para evitar que la facilidad de la herramienta reemplace la profundidad proyectual.

La integración efectiva de la IA en los talleres de diseño de arquitectura exige una inversión en formación teórico-práctica que capacite a estudiantes y docentes para evaluar rigurosamente la información generada por estas herramientas y para liderar el proceso creativo y proyectual, manteniendo la autoría y la dirección del diseño firmemente en manos humanas. La adopción responsable de IA en arquitectura exige formación técnica, pensamiento crítico y una ética proyectual que preserve la autoría y la intención del diseño. (Figueira Serrano, 2024).

El ejercicio probó que la autonomía del estudiante radica en su capacidad para articular estos saberes complejos, utilizando el Juego para liberar la creatividad, la incertidumbre para forzar la reflexión y el proyecto como la síntesis final de un proceso de innovación creadora profundamente informado y críticamente consciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De Fusco, R. (1992). Historia de la Arquitectura contemporánea. Madrid: Celeste.
- Figueira Serrano, G. (2024). *Herramientas generativas en arquitectura: Análisis crítico y aplicaciones en proyectos reales*, UPC. PCCommons.
- Machín, D.; Tarizzo, M. L. (2017). La historia de la arquitectura y el proyecto: implicancias mutuas para el hacer profesional. XVI Jornadas Interescuelas. Departamentos de Historia. Departamento de Historia. Facultad Humanidades. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Norberg-Schulz, C. (1998). Intenciones en arquitectura. Gustavo Gili.
- Pozo J. I. Y Pérez Echeverría M. del P. (Coords.) (2009) Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias. Madrid Ediciones MORATA, S. L.
- Sarquis, J. (2014). Experiencias pedagógicas creativas. Buenos Aires. Diseño Editorial.

TRANSFORMACIONES PEDAGÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO POST-PANDEMIA: EXPERIENCIA EN LA CÁTEDRA ARQUITECTURA I

Rosanna Griselda Morán y Julio Cesar Borges Nogueira

Ponencia presentada en Red Universitaria de Educación a Distancia de Argentina (RUEDA) del CIN. 10º Seminario Internacional de Educación a Distancia “La Educación Superior expandida: tensiones, desafíos y emergentes”. Universidad Nacional de Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina. 19 y 20 de noviembre de 2025.

RESUMEN

La pandemia de COVID-19 representó un punto de inflexión que aceleró la transición hacia modelos de enseñanza híbridos en la educación superior, particularmente en la asignatura Arquitectura 1 de Ingeniería Civil de Universidad Nacional del Nordeste. Antes de la emergencia, en 2019, ya se habían iniciado innovaciones pedagógicas enfocadas en metodologías activas y participativas. La incorporación de plataformas digitales como Moodle, Padlet y Classroom facilitó la gestión de contenidos y la colaboración asincrónica, complementando las clases presenciales. La falta de interacción física durante el período remoto evidencia tanto las ventajas de la flexibilidad y variedad de recursos, como las limitaciones en la observación y el contacto directo, fundamentales en el aprendizaje del diseño arquitectónico. La experiencia llevó a la implementación de un modelo híbrido que combina lo mejor de ambos enfoques: la interacción sensorial y la manipulación en el taller con la gestión eficiente y la retroalimentación digital. La resiliencia docente y la adaptabilidad tecnológica permitieron fortalecer la autonomía y la fluidez comunicativa de los estudiantes. Este proceso no solo respondió a las circunstancias sanitarias, sino que también enriqueció las estrategias pedagógicas, consolidando un sistema de enseñanza que favorece el desarrollo de habilidades críticas, creativas y analíticas, preparándolos mejor para los desafíos contemporáneos del campo arquitectónico. La modalidad híbrida actual representa un intento de capitalizar las fortalezas de ambas modalidades.

PALABRAS CLAVE

Hibridación; pedagogía en pandemia; herramientas digitales.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic represented a turning point that accelerated the transition to hybrid teaching models in higher education, particularly in the Architecture 1 course for Civil Engineering students at the National University of the Northeast. Prior to the pandemic, in 2019, pedagogical innovations focused on active and participatory methodologies had already begun. The incorporation of digital platforms such as Moodle, Padlet, and Classroom facilitated content management and asynchronous collaboration, complementing in-person classes. The lack of physical interaction during

the remote learning period highlighted both the advantages of flexibility and a variety of resources, as well as the limitations on observation and direct contact, which are fundamental to learning architectural design. This experience led to the implementation of a hybrid model that combines the best of both approaches: sensory interaction and hands-on workshop manipulation with efficient management and digital feedback. Teacher resilience and technological adaptability strengthened student autonomy and communication skills. This process not only responded to the health circumstances but also enriched pedagogical strategies, consolidating a teaching system that fosters the development of critical, creative, and analytical skills, better preparing students for the contemporary challenges of the architectural field. The current hybrid model represents an attempt to capitalize on the strengths of both modalities.

KEYWORDS

Hybridization 1; pandemic pedagogy 2; digital tools keyword 3

INTRODUCCIÓN

Durante la pandemia de COVID-19, la materia Arquitectura 1 vivió un proceso acelerado de transformación, impulsado por la necesidad de adaptarse completamente al contexto remoto. Esta asignatura, que desde 2019 había adoptado una pedagogía activa orientada al desarrollo de capacidades críticas como la observación, el análisis y la creatividad, percibió cómo su propuesta se veía potenciada y desafiada ante la emergencia sanitaria de 2020.

Este trabajo se propone narrar las experiencias pedagógicas que emergieron durante este período crítico y su impacto sostenido en la actualidad, tomando como caso de estudio la asignatura Arquitectura 1 de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).

El uso de herramientas digitales como Moodle, Padlet y Google Meet se volvió indispensable para organizar los contenidos, facilitar la colaboración asincrónica y mantener la conexión sincrónica con los estudiantes. Estos recursos permitieron no solo la continuidad académica, sino también la implementación de nuevas estrategias didácticas que buscaron suplir la falta del contacto físico, fundamental para la enseñanza del diseño arquitectónico. La experiencia evidencia el enorme potencial de la bimodalidad y del aprendizaje digital, a la vez que mostró sus limitaciones, especialmente en la vivencia del espacio y el desarrollo creativo, aspectos esenciales para la formación en arquitectura.

Con el retorno gradual a la presencialidad se consolidó un modelo híbrido que combina lo mejor de ambos universos: el taller físico retoma su lugar central para la interacción directa, la manipulación de maquetas y la observación tridimensional, mientras que la plataforma virtual sigue siendo clave para la organización, el intercambio y la retroalimentación eficiente. Durante esta etapa se pudo reafirmar la importancia del espacio físico como insustituible para ciertas competencias, pero también la necesidad de incorporar las tecnologías digitales como herramientas complementarias de uso actual.

La resiliencia docente fue un factor clave en este proceso, adaptando rápidamente los materiales y métodos a nuevos formatos y manteniendo un vínculo cercano con los estudiantes. Hoy, la asignatura presenta una mayor autonomía estudiantil y una comunicación más fluida, reflejando una innovación pedagógica que trasciende la pandemia y enriquece la formación de futuros ingenieros en el diseño arquitectónico.

DESARROLLO

La experiencia de implementar un proceso de enseñanza híbrida en la asignatura Arquitectura 1 tiene como significado un profundo ejercicio de adaptación y reflexión pedagógica. Frente a los retos impuestos por la pandemia, se transitó de una enseñanza presencial tradicional a un sistema que combina inteligentemente la virtualidad y la presencialidad, no como extremos separados, sino como componentes integrados de una experiencia única y enriquecedora.

Simultáneamente, las herramientas digitales han permitido sostener la continuidad académica y potenciar aspectos como la gestión de contenidos, la colaboración asincrónica y la retroalimentación eficiente. Esta combinación ha demandado una nueva organización del tiempo y del espacio educativo, generando propuestas didácticas flexibles que promueven la autonomía del estudiante y el trabajo colaborativo, con una comunicación fluida tanto en encuentros presenciales como virtuales.

La necesidad imperante de garantizar la continuidad pedagógica en las aulas universitarias forzó una transición abrupta desde la enseñanza presencial tradicional hacia modalidades completamente remotas que armonizaban lo sincrónico y asincrónico. Este escenario impulsó una acelerada experimentación de los docentes con herramientas digitales y nuevas prácticas pedagógicas, para asegurar la continuidad académica.

2.1. Antecedentes de una pedagogía activa prepandemia

Arquitectura 1 es una materia que corresponde al tercer año de la carrera de Ingeniería Civil, tiene el objetivo fundamental de introducir a los estudiantes en las nociones básicas del proceso de diseño arquitectónico. Esto no se limita a la mera aplicación de fórmulas, sino que requiere el desarrollo de habilidades esenciales como la observación reflexiva, el análisis crítico, la capacidad de autocrítica y, por supuesto, la estimulación de la creatividad y la dedicación. El desafío pedagógico radica en la transmisión y aprehensión de estos contenidos procedimentales y actitudinales en un lapso de tiempo limitado de tan solo cuatro meses de clases.

La programación de dicha asignatura incorpora un núcleo esencial de contenidos, con la intención de introducir al estudiante de ingeniería al conocimiento global del diseño arquitectónico, por medio de clases teóricas y teórico-prácticas siendo necesario contar con un paralelismo entre el desarrollo teórico y el avance de los trabajos prácticos como ejercitación para consolidar conceptos, los cuales permiten que el estudiante logre aprehender el sustento conceptual del proceso de diseño (aprehender haciendo).

En la programación propuesta para el ciclo lectivo 2019, se anexó un repertorio de saberes disciplinares que requerían de los estudiantes, la adquisición de un hacer de tipo procedimental que los induzca a resolver las exigencias del proyecto. Para lograrlo fue fundamental que aprendan a realizar un buen planteamiento del problema y que a su vez puedan proponer distintas soluciones o alternativas posibles, y que consiga argumentar acerca de las decisiones tomadas.

Para aprender estos procedimientos es esencial la incorporación de la práctica cotidiana, constante, con diversas complejidades que le permitan operar sobre la realidad, para lo cual se plantearon ejercicios interesantes que apuntan a que el estudiante reflexione sobre su propia práctica, intentando comprender que de ella surgirá un objeto y que ese objeto será usado por determinadas personas o usuarios.

Las estrategias seleccionadas para los trabajos prácticos fueron pensadas para ser desarrollados en dos etapas: la primera en forma grupal como etapa inicial del dictado de la materia con la incorporación de los nuevos conocimientos hasta finalizar los contenidos teóricos y una segunda etapa de forma individual encarando el trabajo final de promoción de la asignatura donde el estudiante debe volcar todos los saberes y las habilidades adquiridas, con la utilización de la metodología apprehendida.

2.2. La pandemia como catalizador de la transformación digital

La irrupción de la pandemia en 2020, que imposibilitó la presencialidad, aceleró y radicalizó este proceso de transformación ya iniciado en 2019. La adaptación al nuevo escenario obligó a la adopción masiva y repentina de herramientas digitales y a una experimentación sin precedentes con prácticas pedagógicas innovadoras. Los docentes se vieron en la encrucijada de incorporar elementos digitales sin contar con el dominio técnico de plataformas y recursos digitales, sino también una reconfiguración profunda de las estrategias de enseñanza virtuales para mantener el compromiso y la motivación de los estudiantes en un entorno completamente online, complementando actividades asincrónicas y sincrónicas de manera equilibrada.

Actividades asincrónicas:

- Aula virtual en Moodle (AVM)

La incorporación de un aula virtual bajo plataformas de aprendizaje en Moodle, se convirtieron en el eje central de la organización de contenidos y la comunicación asincrónica, además de actuar como repositorio de materiales didácticos y la gestión de actividades las actividades prácticas. Las presentaciones de los trabajos prácticos se realizaban a través del AVM por medio del recurso Tareas.

- Herramienta colaborativa: Padlet

Una oferta de espacios dinámicos para las tutorías virtuales fue Padlet, donde los estudiantes realizaban la presentación de avances de los trabajos prácticos en cualquier momento del día, a la espera de la retroalimentación colectiva, de docentes y pares, como se aprecia en la figura 1.

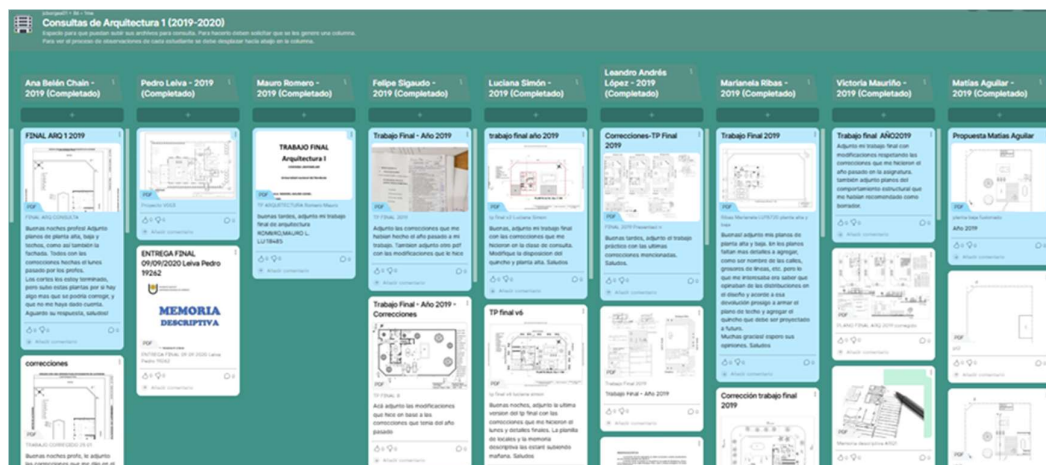


Figura 1: Padlet de Arquitectura 1. Facultad de Ingeniería. UNNE. Fuente: elaboración propia.

Esta herramienta fomenta la interacción y el intercambio de perspectivas diferentes a pesar de la distancia física. Cada estudiante podía dejar y recibir propuestas, sugerencias de docentes y de sus pares o realizar consultas sobre sus propios trabajos. Este Padlet permanece hasta la fecha como parte de la bibliografía y ejemplos de trabajos prácticos para uso de los estudiantes durante cada ciclo lectivo.

Actividades sincrónicas

- Videoconferencias: Google Meet

Las videoconferencias en Google Meet permitieron mantener la conexión sincrónica, facilitando la explicación de conceptos teóricos por medio de clases magistrales, la realización de debates y la tutoría individual y grupal, aunque con los desafíos inherentes a la comunicación y la observación no verbal en entornos virtuales.

El Meet permanecía abierto durante toda la tarde y los docentes conectados, mientras los estudiantes desarrollaban las actividades prácticas en pequeños grupos, con la libertad de entrar y salir del Meet cada vez que necesitaban realizar una consulta o aclarar conceptos.

A través de esta plataforma también se realizaban correcciones de trabajos seleccionados al azar, donde todos podían participar realizando consultas o sugerencias a sus compañeros.

La propuesta fue muy beneficiosa y cumplió el objetivo para la cual fue programada. Una vez pasada la pandemia se replantearon las actividades y las tutorías quedaron instauradas a realizarse por MEET por una cuestión de tiempo y espacio, ya que el lugar destinado para ello es de escasa capacidad y esto le permite conectarse desde cualquier lugar.

2.3. Potencialidades y limitaciones de la virtualidad en la enseñanza del diseño

La transición a la enseñanza remota evidenció tanto las potencialidades como las limitaciones de las herramientas digitales en la enseñanza del diseño arquitectónico, particularmente en una materia introductoria como Arquitectura 1. Si bien la

flexibilidad horaria y el acceso a una variedad de recursos en línea se presentaron como ventajas significativas, la pérdida del contacto físico directo dificultó la observación detallada del trabajo de los estudiantes en tiempo real, la espontaneidad de la interacción en el taller y la transmisión de aspectos sutiles del lenguaje arquitectónico que a menudo se comunican de manera no verbal.

La necesidad de desarrollar la observación, el análisis y la crítica, habilidades fundamentales en el proceso de diseño, requirió adaptaciones específicas en las estrategias pedagógicas virtuales. Se implementaron metodologías que incentivaban la documentación exhaustiva del proceso de diseño por parte de los estudiantes (a través de láminas digitales, videos explicativos), la presentación virtual detallada de sus ideas y el desarrollo de instancias de crítica constructiva mediadas por la pantalla, buscando emular la riqueza del feedback en el taller presencial.

CONSIDERACIONES FINALES

El retorno progresivo a la presencialidad ha permitido consolidar un modelo híbrido en Arquitectura 1, donde se priorizan actividades que requieren interacción física, como el trabajo en taller, discusiones grupales, revisiones individuales de maquetas y planos, y exposiciones presenciales. Estas instancias son fundamentales para la comprensión espacial y material gracias a la interacción directa y la manipulación tridimensional.

Paralelamente, se mantienen y potencian actividades virtuales efectivas, como la gestión de contenidos, la colaboración asincrónica mediante Padlet y aula virtual, la presentación de avances y la retroalimentación inmediata. Las tutorías virtuales por Google Meet continúan siendo una herramienta clave por su flexibilidad y accesibilidad, incluso en contextos presenciales.

Estos cambios pedagógicos han promovido una mayor autonomía y habilidades digitales en los estudiantes, mejorando la comunicación con el cuerpo docente. Sin embargo, se reconoce el valor insustituible del espacio físico para la experimentación y el aprendizaje colectivo, esenciales en el diseño arquitectónico.

La resiliencia docente y la experimentación con herramientas digitales han permitido identificar nuevas formas de facilitar el aprendizaje significativo de las nociones básicas del diseño, incluso en un contexto desafiante. La modalidad híbrida representa un equilibrio estratégico entre presencialidad y virtualidad que potencia las competencias creativas, analíticas y críticas necesarias para la formación integral de futuros ingenieros, constituyendo un aporte significativo para la educación superior en diseño.

EXPLORANDO ESTRATEGIAS PROYECTUALES: EL EXTRAÑAMIENTO

Cecilia Adriana Coccato, Rosanna Griselda Morán, Vanesa Naón, Maria Aida Robledo Palacios y Ana Carla Milan

Ponencia presentada en Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2025. 6 y 7 de noviembre de 2025. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). ISSN 1666-4035 e ISSN 2314-114X

RESUMEN

La enseñanza universitaria en especial en la carrera de arquitectura se halla expectante ante un mundo en permanente cambio donde la información se transforma y crece cada vez con mayor velocidad. Así surge la necesidad de adaptar las metodologías de enseñanza para evitar un estancamiento de los saberes y atrapar a los estudiantes con estrategias novedosas que incentiven su creatividad y los motiven a aplicar todos sus saberes previos, generando nuevos en el proceso de diseño. A partir del curso “Extrañamientos en la escena didáctica de las disciplinas proyectuales” dictado por la Dra. Arq. Nuria Vallespín Toro en la Universidad Nacional del Litoral (UNL) surge la inquietud de profundizar sobre la temática abordada y ver las posibilidades de aplicación y abordajes en el taller de arquitectura. El curso invitaba a extrañar lo dado: a detener la mirada, a abrir espacios para la pregunta, a suspender el reconocimiento, resultando este concepto muy familiar en las prácticas de la UPA.

PALABRAS CLAVES

Estrategia proyectual, creatividad, hacer extraño.

INTRODUCCIÓN

En un contexto de permanente transformación, la enseñanza universitaria se halla en un estado de expectación. La velocidad con la que la información se genera y se consume ha modificado los procesos de aprendizaje, planteando una serie de interrogantes sobre la idoneidad de las metodologías tradicionales. La carrera de Arquitectura, históricamente anclada en la tradición del taller, no es ajena a esta dinámica. Ante el riesgo de un estancamiento de los saberes, urge la necesidad de adaptar la didáctica a las nuevas realidades, en la que los actores han cambiado notablemente.

Este trabajo surge de la inquietud generada en el curso de posgrado “Extrañamientos en la escena didáctica de las disciplinas proyectuales” que dictó la Dra. Arq. Nuria Vallespín Toro en la Universidad Nacional del Litoral (UNL). La propuesta de extrañar lo dado –entendido como la acción de detener la mirada, suspender el reconocimiento y abrir un espacio para la pregunta– se presenta como una vía de abordaje prometedora para la enseñanza del proyecto arquitectónico. La tesis central de este trabajo es que la didáctica del extrañamiento no solo constituye una herramienta para la innovación, sino una necesidad para cultivar un pensamiento crítico y creativo en los futuros arquitectos.

OBJETIVO

El objetivo principal de esta investigación es analizar y evaluar la didáctica del extrañamiento como una estrategia pedagógica alternativa para la enseñanza del proyecto en el contexto de los talleres de las carreras de diseño, especialmente en arquitectura. Asimismo, busca validar prácticas que, hasta el momento, se han aplicado de manera intuitiva en las ejercitaciones realizadas dentro del Taller A.

FUNDAMENTOS DE LA DIDÁCTICA DEL EXTRAÑAMIENTO

El concepto de "extrañamiento" (del ruso *ostranenie*) fue acuñado por el formalista ruso Viktor Shklovski para describir la técnica literaria que consiste en presentar objetos o fenómenos familiares de manera inusual o inesperada, con el fin de renovar la percepción y forzar la atención del lector.

Asombrarnos ante lo que nos rodea y cuestionar lo cotidiano puede convertirse en una postura operativa e imaginativa dentro del proceso proyectual. Sin embargo, si profundizamos aún más, accedemos a un nivel subyacente: lo infra-ordinario, noción desarrollada por Georges Perec, que invita a interrogar aquello que usamos, habitamos y experimentamos diariamente. Esta poética propone volver a describir y proyectar lo aparentemente banal, reconociendo en las rutinas y objetos comunes una fuente de sentido y potencia creativa.

Lo infra-ordinario nos desafía a transformar las cotidianidades en referencias visuales y sensoriales, revelando su capacidad de volverse extraordinarias a través del reconocimiento y el hallazgo. Esta operación perceptiva ha sido explorada por autores surrealistas y situacionistas, quienes reivindican lo inesperado, lo marginal y lo disruptivo como materia prima para la creación y la reflexión crítica. En la Figura 1, se puede observar *El Hijo del Hombre* del pintor surrealista belga, Rene Magritte.



Figura 1: El hijo del Hombre – Rene Magritte. **Fuente:** <https://www.todocadros.es/pages/rene-magritte>

La deriva situacionista, como aproximación diferente a la lectura y comprensión de la ciudad, permite re-conocer lo cotidiano de los recorridos, escenas y lugares urbanos

con una mirada fresca y desprejuiciada, abriendo múltiples experiencias de sorpresa y descubrimiento. “La deriva implica un comportamiento lúdico-constructivo que se opone a las nociones clásicas de viaje y paseo” (Debord, 1958).

En el ámbito pedagógico este concepto se traduce en una metodología que desafía la percepción "automática" de la realidad.

En el contexto latinoamericano, esta metodología encuentra resonancia en experiencias educativas que buscan interpelar lo cotidiano, lo normativo y lo institucionalizado. Por ejemplo, el proyecto “Repensando América Latina en el aula” desarrollado en la Universidad Nacional del Comahue (Argentina), utiliza el extrañamiento como herramienta para desarmar narrativas históricas hegemónicas, proponiendo lecturas sensoriales, afectivas y simbólicas del territorio. Esta práctica se vincula directamente con la propuesta de Shklovski, en tanto activa una percepción renovada del entorno y promueve la construcción de conocimiento situado.

Asimismo, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Perú), se han implementado estrategias de lectura crítica en literatura infantil que emplean el extrañamiento como recurso para estimular la imaginación y la autonomía interpretativa. Estas experiencias dialogan con los aportes de Gómez Flores et al. (2005), quienes proponen una didáctica del extrañamiento centrada en la creación como experiencia pedagógica.

Desde una perspectiva más amplia, el pensamiento de Paulo Freire (1970) ofrece un marco ético y político para comprender el extrañamiento como acto de concientización. En este sentido, el extrañamiento no solo desautomatiza la percepción, sino que también cuestiona las estructuras de poder que la sostienen. Esta dimensión es retomada por experiencias como las desarrolladas en la Universidad César Vallejo (Perú), donde se trabaja el extrañamiento como estrategia para activar el pensamiento crítico en contextos vulnerables.

En el campo del diseño arquitectónico, el extrañamiento puede ser aplicado como dispositivo para activar atmósferas, interrogar lo normativo y explorar lo simbólico. Tal como lo plantea Zumthor (2006) en *Atmosferas*, la experiencia espacial se construye desde lo sensible, lo inesperado y lo afectivo. Esta perspectiva ha sido explorada en nuestros talleres de arquitectura en la FAU-UNNE, donde se promueve la percepción alterada del espacio urbano mediante recorridos sensoriales, narrativas disruptivas y dispositivos de percepción crítica, que pueden ser analizados desde el concepto aquí planteado de extrañamiento.

Finalmente, desde la neuro cognición, Berthoz (2007) aporta una mirada sobre la toma de decisiones en entornos inciertos, que puede enriquecer la didáctica del extrañamiento al considerar cómo el cerebro responde a lo inesperado. Esta línea ha sido explorada en investigaciones pedagógicas en la Universidad El Bosque (Colombia), donde se vincula el extrañamiento con la formación de competencias en escenarios complejos.

CURSO DE EXTRAÑAMIENTO

Durante el curso, la Dra. Arq. Nuria Vallespín Toro, propuso una aproximación al proyecto arquitectónico concebido como un dispositivo de pensamiento y transformación. El extrañamiento se utilizó como una estrategia metodológica para cuestionar y renovar los procesos creativos, con el fin de ralentizar la experiencia espacial y desautomatizar la percepción.

El punto de partida no fueron grandes escalas ni programas fijos, sino los elementos que suelen pasar desapercibidos en la cotidianeidad: el borde, la sombra, el banco, el residuo, la infraestructura, la presencia no humana y el error. La metodología se centró en la exploración espacial, para ir desde la observación hacia la intervención, pasando de la materia a la representación.

A partir de la selección de un espacio público como laboratorio para el desarrollo de la práctica, cada equipo desarrolló una microintervención situada que buscaba generar un extrañamiento en el espacio urbano. El proceso se formalizó en láminas que sirvieron como cartografía, documento, relato y, finalmente, como proyecto (Ver figura 2 y 3).

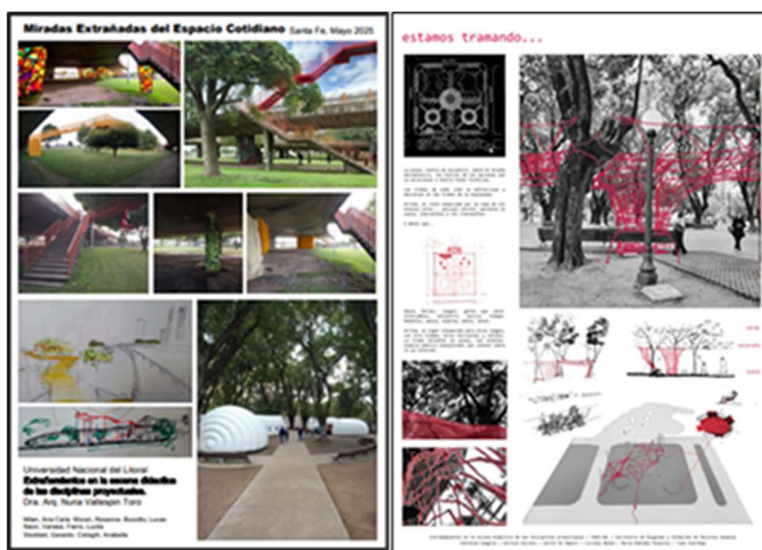


Figura 2 y 3: Resolución de los equipos de trabajo. **Fuente:** elaboración propia

El seminario se estructuró en torno a cuatro líneas de actuación que tradujeron el concepto de extrañamiento en modos de hacer, percibir y construir. Estas líneas buscaron activar relaciones entre la representación, el cuerpo, el entorno, el conflicto, la narrativa y la agencia proyectual.

Las líneas de actuación fueron las siguientes:

- **Infraestructuras críticas:** Se buscó hacer visible y discutible lo que comúnmente pasa desapercibido, como las redes de energía, datos y los ciclos técnicos.

- Equipamientos habitables: Se dotó al espacio de usos inesperados, a partir de mobiliarios reconfigurables y arquitecturas mínimas.
- Ecologías proyectadas: Se diseñó desde y para otras especies, ciclos naturales y formas de coexistencia multi-especie.
- Materialidades circulares: Se proyectó con lo que generalmente se considera residuo: restos, errores y materiales no normativos ni lineales.

El curso se concibió como una experiencia intensiva, pero abierta. La teoría siempre estuvo ligada a la práctica, y lo que se realizó buscó afectar, aunque fuera mínimamente, la manera en que los participantes miraban y transformaban el mundo que habitan.

El programa incluyó los siguientes contenidos temáticos: Lo infra ordinario. Lo performativo. La representación distorsionada. La acción espacial crítica. El uso de IA. El shock urbano y la deriva. La apropiación/expropiación del espacio.

El ejercicio práctico se centró en dos espacios públicos: el puente Gobernador Oroño y la Plaza Pueyrredón de la ciudad de Santa Fe, elegidos como espacios urbanos cotidianos con gran potencial para la apropiación ciudadana. El objetivo del mismo fue el diseño de una microintervención tecnológica o espacial de bajo impacto que transformara una situación rutinaria en un dispositivo de uso público con un potencial simbólico, ecológico, social o perceptivo.

Para abordar el ejercicio, se establecieron los siguientes parámetros:

- Selección de una ubicación: Cada participante eligió un punto concreto dentro de la plaza (un banco, una sombra, un borde, un vacío, una infraestructura, etc.), con la recomendación de observar espacios que parecieran neutros o naturalizados.
- Elección de una línea de actuación: Se seleccionó una de las cuatro líneas conceptuales del seminario como marco para el diseño de la intervención: 1) Infraestructuras críticas: Activación o visibilización de sistemas técnicos. 2) Equipamientos habitables: Incorporación de dispositivos que modificaran el uso del espacio. 3) Ecologías proyectadas: Diseño basado en la relación con el entorno natural y no humano. 4) Materialidades circulares: Construcción a partir de lo residual y recuperado.
- Formalización: Las propuestas se representaron a través de medios de libre elección, como collages técnico-poéticos, axonométricas especulativas, modelos físicos o montajes fotográficos, simulaciones digitales con IA generativa, o guiones performativos.

PROPUESTA PEDAGÓGICA - APLICACIONES EN EL TALLER DE ARQUITECTURA

En el taller de arquitectura, la familiaridad con ciertos conceptos (el muro, la ventana, la puerta, la casa) puede llevar a soluciones proyectuales repetitivas y acríticas. La didáctica del extrañamiento propone romper con esta inercia a través de ejercicios que obligan a los estudiantes a desautomatizar la percepción: mirar un objeto cotidiano como si fuera la primera vez, despojándolo de su función habitual para explorar sus cualidades formales, materiales y espaciales; suspender el reconocimiento: retrasar el

proceso de identificación de los elementos para analizar sus componentes, relaciones y posibilidades; fomentar la pregunta: convertir el "saber dado" en una oportunidad para la indagación, transformando lo que se da por sentado en un detonante para el proyecto.

Estas son algunas aplicaciones del concepto de extrañamiento en la didáctica del proyecto:

- El Planteo de ejercicios de exploración formal en los que los estudiantes diseñen un espacio a partir de un objeto no arquitectónico (ej. una silla, una herramienta) o que construyan un modelo utilizando materiales inusuales que desafíen su lógica constructiva habitual.
- Realizar un análisis crítico de la cotidianidad, partiendo del análisis de lo "infra ordinario" (lo que pasa desapercibido en el día a día, según la definición de Georges Perec), como una grieta en la pared, un recorrido diario o una sombra. Este análisis se convierte en el punto de partida para un proyecto que resignifica la realidad.
- Proponer una Inversión de roles en la que los estudiantes actúen como "viajeros de un país lejano" que describen un espacio familiar, o que diseñen un proyecto para una función totalmente opuesta a la esperada.
- Invitar a realizar derivas urbanas para obtener una mirada diferente de la ciudad y los recorridos habituales para descubrir, comprender e imaginar desde una mirada diferente (realizado en trabajos de taller de la unidad pedagógica A- FAU – UNNE).

REFLEXIONES FINALES

La didáctica del extrañamiento se presenta como una respuesta pertinente a los desafíos de la enseñanza de la arquitectura en el siglo XXI. Al promover el cuestionamiento de lo dado y la exploración de lo inusual, se prepara a los futuros arquitectos para enfrentar problemas complejos con soluciones creativas y significativas. En un mundo que busca estandarizar la producción, el extrañamiento es una herramienta para reafirmar la singularidad del acto creativo y la capacidad de la arquitectura para transformar la realidad.

A través de este enfoque, se fomenta el pensamiento crítico, se estimula la creatividad y se desarrollan habilidades de indagación profunda, esenciales para la formación de futuros Arquitectos.

A partir de esta breve investigación, se validan practicas realizadas en el taller actualmente, y se encuentran las bases teóricas para mejorarlas y planificarlas con mayor efectividad abriendo nuevas posibilidades de aplicación en ejercicios proyectuales con el fin de abrir espacios para la pregunta y la experimentación en la escena didáctica.

BIBLIOGRAFIA

- Berthoz, A. (2007). *La decisión*. Gedisa.
- Debord, G. (1958). Informe sobre la construcción de situaciones y sobre las condiciones de la organización y acción de la Internacional Situacionista. Recuperado de <https://www.cddc.vt.edu/sionline/si/report.html>
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido* (J. Mellado, Trad.). Siglo XXI Editores
- Gómez Flores, R. A., Guerrero Onieva, C., Guichot Muñoz, E., Serrano Carbajo, E., & Torres León, N. (2005). *El hecho literario desde la didáctica del extrañamiento*. Universidad de Sevilla. Recuperado de <https://idus.us.es/handle/11441/32152>
- Perec, G. (2008). *Lo infra-ordinario* (M. Cebrián, Trad.). Madrid: Impedimenta. (Obra original publicada en 1989).
- Vallespin Toro, Nuria. (2020). "Dibujos de extrañamiento. Algunas técnicas operativo-imaginales en la pedagogía de Javier Seguí." *Cuadernos de Historia del Arte*, 155-196.
- Vallespin Toro, Nuria. (2019). "De lo infraordinario a lo extraordinario. Trazos para una conceptualización arquitectónica." *EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica*, 24(36), 210-221.
- Zumthor, P. (2006). *Atmósferas: entornos arquitectónicos – Las cosas a mi alrededor* (P. Madrigal, Trad.). Gustavo Gil

Este libro se terminó de imprimir en el mes de febrero de 2026

En Ediciones del ITDAHU

Av. Maipú 228, Corrientes. Rep. Argentina.



Ediciones del ITDAHu

Av. Maipú 228 – (3400)
Corrientes (Rep. Argentina)

ISBN 978-987-48995-9-0

