XVIII ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
XIV ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
AMBIENTE CONSTRUÍDO E USUÁRIO: PERSPECTIVAS LATINO-AMERICANAS

Integração de Critérios de Construção Sustentável de Diferentes Áreas nas Carreiras de Arquitetura, Design e Urbanismo.

Integración de Criterios de Edificación Sustentable desde Distintas Areas en las Carreras de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.

Integration of Sustainable Building criteria from different areas in architecture, design and urban planning careers.

Área temática / *Área temática / Thematic Area*

Sobrenome, Nome **(não preencher os detalhes dos autores na primeira submissão)**
Titulação, Instituição ou Empresa, Cidade, País, endereço de e-mail

Apellido, Nombre ***(no completar los detalles de los autores en el primer envío)***

Título, Institución o Empresa, Ciudad, País, correo electrónico

Surname, Name ***(do not fill in authors' details in the first submission)***
Title, Institution or Company, City, Country, e-mail address

Resumo

Este artigo apresenta experiências e exemplos de estratégias de construção sustentável nas disciplinas obrigatórias de arquitetura e design, com objetivo é introduzir novos conhecimentos que integrem conceitos e ferramentas sustentáveis no processo de projeto. Exemplos incluem assuntos de representação geométrica, sistemas construtivos, história e materiais, identificando barreiras e oportunidades na prática docente.

Palavras-chave: *Construção sustentável. Ensino. Carreira em arquitetura. Processo do Projeto.*

Resumen

El presente trabajo muestra una serie experiencias y ejemplos de la incorporación de estrategias de edificación sustentable en las asignaturas obligatorias de las carreras de arquitectura y diseño, a fin de introducir y proporcionar nuevo conocimiento desde diferentes ángulos que, en su convergencia, aportan a integrar conceptos y herramientas de diseño en el proceso proyectual. Los ejemplos incluyen asignaturas de representación geométrica, sistemas constructivos, historia y materiales, identificando las barreras y oportunidades en la práctica de enseñanza.

Palabras clave: Edificación sustentable. Enseñanza. Carrera de arquitectura. Proceso Proyectual.

Abstract

This paper shows a series of experiences and examples of the incorporation of sustainable building strategies in courses of architecture and design, introducing and providing new knowledge from different angles that, in their convergence, contribute to integrate these concepts and tools to apply in the design process. Examples include courses of geometric representation, construction systems, history of architecture and materials, identifying barriers and opportunities in teaching practice.

Keywords: Sustainable building. Teaching. Architectural training. Design process.

Introducción

El presente trabajo muestra ejemplos de experiencias realizadas sobre la incorporación de estrategias de edificación sustentable en las asignaturas de las Carreras de Arquitectura y Diseño de carácter obligatorio, a fin de introducir y proporcionar nuevos conocimientos desde diferentes ángulos que, en su convergencia, contribuyen a integrar conceptos y herramientas de diseño en el proceso proyectual desde distintos ángulos en la producción de hábitat edificado.

Para ello, de manera experimental, se han implementado ejercicios en asignaturas de carácter obligatorio que integran los planes de estudio: Sistemas de Representación Geométrica, Procesos Constructivos, Historia de la Arquitectura en la Carrera de Arquitectura, y Análisis de Producto en la Carrera de Diseño Industrial. En todas ellas, el trabajo ha demostrado la relevancia que presenta considerar el desempeño del usuario y optimizar el rol del diseñador en beneficio del destinatario, con su valor social, económico y ambiental, y del lugar donde se emplaza el proyecto. En ese marco, el presente trabajo plantea diferentes campos de intervención en secciones particulares relativas a las asignaturas involucradas en esta propuesta de innovación al integrar criterios de sustentabilidad en sus campos temáticos en la formación académica a nivel de grado en las siguientes asignaturas: Sistemas de representación geométrica, Sistemas Constructivos e Historia de la Arquitectura, en la Carrera de Arquitectura, y Materiales en la Carrera de Diseño Industrial.

Los posibles caminos para lograr una integración de aspectos de sustentabilidad en la enseñanza de arquitectura y diseño incluyen, según plantea López de Asiaín, M. (2005):

- Desarrollar asignaturas específicas para la introducción de conceptos de sustentabilidad.
- Enfatizar la aplicación de sustentabilidad en las asignaturas integradoras de diseño.
- Asegurar la incorporación de enfoques de sustentabilidad en asignaturas de apoyo.

La primera alternativa puede ser un paso inicial con una nueva materia electiva, pero esto no asegura la integración en la carrera, para lo cual es necesario la efectiva implementación de la segunda y tercera alternativa. La segunda requiere una formación o reformación de docentes de diseño que puede frenar su implementación (Romano, 2015) aunque Olgyay (1963) presentó ejemplos exitosos. Este trabajo presenta iniciativas de la segunda y tercera opción, con experiencias en diversas asignaturas.

Integración en la Asignatura 'Sistemas de Representación Geométrica', SRG.

Esta asignatura ofrece la oportunidad de experimentar el uso de mecanismos de proyección de sombras, que reflejan las condiciones locales del conjunto edilicio a proyectar, según el clima donde se ubica el proyecto. Para evidenciar estas condiciones, se ha experimentado con simulación física con maquetas en el laboratorio y programas de computación con maquetas virtuales, comparando ambos resultados (Evans y de Schiller, 2003). Este ejercicio espacial y físico difiere de la práctica generalizada de la proyección de sombras a 45°, sin considerar la orientación de la fachada en estudio ni concientizar al estudiante sobre la importancia de experimentar diferentes alturas y ángulos de sol según la orientación y latitud. Ello permitiría potenciando una creatividad inteligente, con foco en el usuario y el nivel de bienestar representada por una propuesta proyectual, a diferencia del valor estético del proyectista. De este modo, el alumno incorpora este conocimiento que no solo aporta a su trabajo en la materia, sino que se incorpora en la práctica de diseño en otras materias, especialmente en proyectos en las cátedras de diseño.

En la enseñanza convencional de arquitectura, la representación geométrica ha sido abordada de manera predominantemente abstracta, separada del contexto real. Este enfoque ha llevado a que, en muchas ocasiones, la comprensión del espacio se limite a una cuestión de composición y manejo técnico sin considerar los factores ambientales que determinan su desempeño ambiental, comportamiento del usuario e impacto en el entorno. En el contexto actual de crisis ambiental y energética, se considera imprescindible que la formación de futuros arquitectos incorpore criterios de sustentabilidad desde las primeras etapas de su formación profesional, estableciendo una relación más estrecha entre la morfología edilicia, los usuarios y el ambiente.

En ese marco, esta sección presenta la experiencia pedagógica desarrollada en la Cátedra Lencinas de Sistemas de Representación Geométrica en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, en la que se han incorporado estrategias didácticas para integrar criterios de sustentabilidad en la enseñanza de la representación geométrica. A partir de 2022, en el marco de la Asignatura SRG, se implementó un ejercicio práctico de un mes, destinado a introducir a los estudiantes en el análisis geométrico de la incidencia solar en la arquitectura. La propuesta se centró en el diseño y la representación de modelos físicos, los cuales fueron estudiados utilizando el heliodón del Laboratorio de Estudios Bioambientales (Evans y de Schiller, 2003), junto con herramientas de simulación digital (Marsh, 2024).

Esta combinación de metodologías permitió a los estudiantes comprender la relación entre la orientación, la latitud y la variación de sombras a lo largo del año en distintos contextos climáticos. A tal fin, el ejercicio planteó el análisis de la trayectoria solar en tres regiones bioclimáticas de Argentina: Misiones (lat. 27° Sur, clima cálido), donde el control de la radiación solar es esencial para evitar sobrecalentamiento, Buenos Aires (lat. 34° Sur, clima templado), donde la arquitectura debe responder a un equilibrio entre captación y protección solar según la época del año, y Bariloche (lat. 41° Sur, clima frío), donde la captación solar es un factor clave para el confort térmico y bienestar.

Los estudiantes desarrollaron propuestas arquitectónicas que respondían a las condiciones de cada sitio, evaluando estrategias de control solar pasivo a través de la correcta orientación de fachadas y disposición y morfología de volúmenes arquitectónicos. Mediante representaciones geométricas, los estudiantes analizaron la variación de la proyección de sombras según la hora del día y época del año, integrando un enfoque analítico que les permitió visualizar el comportamiento de la luz natural en sus diseños. La metodología se basó en un enfoque de aprendizaje activo en el que los estudiantes experimentaron directamente con modelos físicos y herramientas digitales, lo que permitió una apropiación e integración más efectiva de los conceptos. La estructura del taller fomentó la reflexión y la discusión colectiva, impulsando la construcción del conocimiento a partir de la observación, prácticas de experimentación y aprendizaje de experiencias.

Los resultados obtenidos durante los años 2022 y 2023 fueron positivos, según encuestas anónimas realizadas al finalizar el curso, que reflejaron un creciente interés de los estudiantes en el diseño sustentable y la demanda por una mayor integración de estos temas en el plan de estudios. Muchos estudiantes señalaron que la incorporación del análisis de la trayectoria solar no solo había ampliado su comprensión del impacto ambiental de la arquitectura, sino que también les había proporcionado herramientas que utilizaron en otras asignaturas.

A partir de 2024, el ejercicio ha evolucionado hacia un modelo de integración anual, permitiendo una mayor profundización de los conceptos. Este cambio responde a la necesidad de consolidar la relación entre la geometría y la sustentabilidad, evitando que estos temas queden restringidos a una actividad aislada dentro del curso.

Entre las innovaciones implementadas en la nueva propuesta, se ha incrementado el tiempo destinado a la experimentación con modelos físicos en el laboratorio con simulador del movimiento aparente del sol. Ello ha contribuido a aumentar la frecuencia de las visitas para profundizar alternativas proyectuales en el análisis de la trayectoria solar. Paralelamente, se fortaleció el uso complementario de herramientas digitales, incorporando el software Climate Consultant (Liggett and Milne, 2024) que permite analizar datos climáticos y proponer estrategias pasivas de diseño. Asimismo, se ha ampliado el análisis de la trayectoria solar y otros conceptos fundamentales de sustentabilidad en diferentes formatos de representación, integrando las proyecciones de sombras y la aplicación de estos conceptos al proceso de diseño en perspectivas que favorece una comprensión más integral de la incidencia ambiental en el proyecto. Este nuevo enfoque busca que la representación geométrica deje de ser concebida como un ejercicio técnico y se convierta en una herramienta para el diseño arquitectónico consciente.

La combinación de herramientas físicas y digitales ha permitido que los estudiantes experimenten y analicen en profundidad la manera en que el entorno influye en sus proyectos, promoviendo un proceso de aprendizaje basado en la exploración y resolución de sus diseños. La evolución hacia un modelo de integración anual representa un avance significativo en la enseñanza de la representación geométrica, sentando las bases para una formación en arquitectura donde la morfología, la sustentabilidad y el contexto ambiental sean considerados de manera conjunta desde las primeras etapas del aprendizaje. Se espera que implementar esta propuesta no solo impacte en la formación de los estudiantes de la asignatura SRG sino también aporte una referencia efectiva para otras áreas del plan de estudios.

Integración en la Asignatura ‘Sistemas y Procesos Constructivos’.

La crítica situación medioambiental a nivel global requiere que las intervenciones arquitectónicas se desarrollen de manera resiliente a fin de promover una arquitectura sustentable. En ese marco, la formación de futuros profesionales requiere integrar una consciencia ambiental en la Carrera de Arquitectura en general y en sus programas específicos (Secretaría de Energía, 2018). Para ello, esta sección analiza y propone metodologías pedagógicas que promuevan la integración de criterios de edificación sustentable en la enseñanza universitaria de grado a través de la aplicación de herramientas y prácticas docentes innovadoras en asignaturas relacionadas a los procesos constructivos.

Las técnicas constructivas y las tecnologías adecuadas a contextos locales, considerando los recursos disponibles, resultan determinantes para posicionar la producción de hábitat edificado en el proceso proyectual considerando su implicancia en el desarrollo de normativas sobre sistemas de construcción, sus materiales, procesos extractivos, de fabricación, uso en obra y operación durante su vida útil.

En ese contexto, esta sección analiza y desarrolla una metodología pedagógica que aplique criterios de edificación sustentable en la enseñanza universitaria de grado a través de herramientas innovadoras y prácticas docentes en asignaturas relacionadas a los procesos constructivos. A tal fin, se generaron comprobaciones de la efectiva incorporación del concepto de integralidad y desarrollo sustentable desde la génesis del proyecto, lo cual conduce a exponer cada decisión del proceso proyectual durante el desarrollo de la asignatura Sistemas y Procesos Constructivos, y su programa de plan de estudios (FAU-UNLP, 2024), a la lógica de prácticas del hábitat edificado respecto a su desempeño, comportamiento e interacción con el usuario, el impacto ambiental, social y económico, con los siguientes objetivos específicos:

- Identificar criterios ambientales utilizados en la arquitectura vernácula.
- Fortalecer y consolidar el uso actual de criterios de sustentabilidad en las tesis de Proyecto Final de Carrera (PFC) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP.
- Concientizar moral y éticamente sobre el medio social y económico local para desarrollar actividades según el grado de afectación al medio ambiente y al usuario.
- Promover el concepto de ‘usuario activo’ en el control ambiental edilicio, la integración de energías renovables y su activa participación en la implementación de sistemas solares, instalaciones fotovoltaicas, bombas de calor, geotermia, etc.
- Promover el concepto de ‘diseño pasivo’ y su aporte a las propuestas constructivas y al diseño en favor del acondicionamiento natural, con radiación solar, iluminación y ventilación natural, geotermia, y su relación con las soluciones constructivas.
- Comprobar resultados pedagógicos en el ciclo lectivo de la Asignatura Sistemas y Procesos Constructivos a fin de verificar el grado de incorporación de criterios de sustentabilidad en su programa académico.

El ámbito de aplicación es la Asignatura Sistemas y Procesos Constructivos de 2do, 3er y 4to año y las Tesis Finales de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata. De esta manera, desde 2023, se ha comenzado a desarrollar un nuevo programa en la Cátedra, generando un ámbito propicio para analizar, experimentar, intervenir y proponer variables de implementación de los temas de la nueva propuesta.

En este proceso de investigación, se clasificaron procedimientos y criterios de edificación sustentable que contribuyan a identificar su relación con las técnicas constructivas aplicadas en el contexto histórico de la arquitectura. Para ello se relevaron los programas de asignaturas correspondientes en carreras de arquitectura de universidades argentinas a fin de indagar el grado de relación de los temas de la asignatura Procesos Constructivos respecto a criterios de sustentabilidad. Ello permitió identificar temáticas a actualizar y elaborar nuevas propuestas a introducir en el nuevo programa para sustentar un aprendizaje integral de procesos y sistemas constructivos en el contexto de la producción de hábitat edificado sustentable.

Los trabajos y encuestas a alumnos de la Carrera de Arquitectura fueron anónimos y confidenciales a fin de detectar los avances que ellos desarrollan en forma paulatina al incorporar criterios de sustentabilidad en sus procesos proyectuales. En el proceso de esta investigación se realizó una recopilación de planes de estudio de una serie de Facultades de Arquitectura de la Rep. Argentina y la región para identificar áreas vacantes y de potencial desarrollo curricular a fin de analizar los contenidos de las materias en sus respectivas facultades y ámbitos académicos. El análisis permitió identificar su potencial conexión con criterios de sustentabilidad del hábitat edificado, en sus diferentes escalas (constructiva, edilicia y urbana) y áreas de capacitación (proyectual, tecnológica, instalaciones, histórica, morfológica, etc.) y aspectos didácticos, metodológicos e instrumentales (condiciones geográficas, procedimientos experimentales, técnicas de representación y formas y/o programas de simulación, etc.).

Integración en la Asignatura ‘Historia de la Arquitectura’.

En este campo curricular se promovió la capacidad de identificar las estrategias de acondicionamiento natural integradas al diseño de edificios históricos, previos al uso de equipos de acondicionamiento artificial, en 2 tipologías: edificios patrimoniales y arquitectura modesta, ‘la arquitectura sin arquitectos’.

Ello tuvo por fin identificar y analizar la implementación de criterios bioclimáticos, tales como el aporte de captación y protección solar, la evidencia de flujos de ventilación natural y la capacidad de potenciar la iluminación natural, actualmente requeridas en procesos de eficiencia energética para reducir la dependencia en el suministro de energía en el hábitat edificado.

Cabe notar que en la práctica académica en materias sobre historia de la arquitectura se han detectado casos de edificios patrimoniales que, en procesos de restauración o mejoramiento edilicio, han incorporado equipos de acondicionamiento artificial desestimando el uso de las estrategias propias que forman parte del diseño del edificio. Ello puede ser resultado del escaso conocimiento sobre el patrimonio edilicio y del valor agregado que implica la adquisición e instalación de los equipos como símbolo demostrativo de 'modernidad' en procesos de refuncionalización o revitalización de edificios históricos. A ello se suma la sorpresa que produce la comprensión in situ al evidenciar el aporte de prácticas de experimentación en el proceso proyectual.

Integración en la Asignatura 'Análisis de Producto', Carrera de Diseño Industrial.

En esta sección del trabajo se desarrollaron estrategias de base prestacional para el diseño y proyección, con el ejemplo del solado urbano en el borde costero norte bonaerense, desde una perspectiva de desarrollo urbano sustentable. A través de la materia Análisis de Producto, en la Carrera de Diseño Industrial de la FADU-UBA se presenta un procedimiento de diseño, control y evaluación con indicadores mensurables de desempeño ambiental y funcional para el usuario, con criterios de sustentabilidad, considerando que la adaptación de zonas costeras en la planificación urbana requiere integrar conceptos ecológicos verificables desde el diseño hasta su uso, participación y cuidado del sitio. A tal fin, se elaboró una metodología multi-criterio para el diseño, construcción y mantenimiento de senderos costeros, acompañado de un sistema de evaluación y verificación que permita lograr la efectividad de su implementación. Su aplicación en casos de estudio validó su viabilidad y aporte al desarrollo sustentable de áreas costeras. En este contexto, el diseño de senderos urbanos costeros en el norte bonaerense plantea desafíos para integrar de manera efectiva su implementación en áreas urbanas y litorales, considerando la experiencia y necesidades del usuario, dado que los estudios sobre áreas costeras urbanas resultan cada vez más importantes en la planificación y gestión urbana, promoviendo el desarrollo sustentable del paisaje natural y la preservación de valores históricos y culturales.

El presente estudio considera que ellos resultan esenciales en la organización territorial y su relación con el entorno y la comunidad. A finales del Siglo XX, la sustentabilidad emergió como el paradigma principal en la gestión costera mundial, enfocándose en el desarrollo potencial de áreas costeras, con énfasis en la vulnerabilidad ecológica del patrimonio natural y su beneficio para la comunidad. En ese contexto, el diseño de senderos urbanos costeros en el norte bonaerense plantea desafíos para integrar de manera efectiva las áreas urbanas y litorales, considerando además la experiencia y necesidades del usuario.

El trabajo identifica la limitación de enfoques parciales de diseño y plantea la necesidad de integrar nuevos criterios en la planificación de senderos costeros que permitan aplicar estrategias basadas en la sustentabilidad prestacional para mejorar la calidad ambiental urbana y potenciar el rol social de los espacios públicos en la región con el objetivo de introducir criterios de sustentabilidad del paisaje, elaborar un esquema metodológico de gestión y desarrollar un sistema de control basado en indicadores de desempeño.

Para alcanzar desarrollos costeros exitosos, se considera necesario incorporar un enfoque de planificación sustentable que impulse la colaboración y el consenso del usuario, y que guíe el diseño, construcción y mantenimiento de senderos costeros desde una perspectiva sustentable, basada en herramientas y principios efectivos de planificación.

A tal fin, el trabajo desarrolla un modelo integral de rendimiento basado en indicadores y parámetros específicos, cuya metodología aborda la identificación y proposición de estrategias sustentables para el diseño y gestión de senderos urbanos costeros con encuestas a los usuarios, combinadas con el aporte de herramientas como el Análisis Jerárquico de Procesos (AHP) y normativas nacionales IRAM e internacionales ISO para asegurar resultados confiables alineados con los principios globales como se explicita en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. Además, se aplica la metodología de evaluación DAR, Diseño Ambientalmente Responsable, desarrollada por Skvarca (2027), adaptada a las características del área de estudio, para guiar las decisiones proyectuales en el diseño de senderos urbanos. Este enfoque, con bases metodológicas y sistemáticas, genera soluciones innovadoras de sustentabilidad que beneficien a la comunidad local y al medio ambiente con el aporte de criterios prestacionales en un conjunto de diez estrategias que orienten el diseño y gestión de senderos urbanos costeros, enfocados en la accesibilidad universal, la funcionalidad y la percepción del entorno que oriente la seguridad.

Las estrategias se desarrollaron a partir de criterios de sustentabilidad para la planificación, construcción, mantenimiento y satisfacción de requisitos funcionales de senderos urbanos costeros basado en indicadores de base prestacional, herramienta operativa innovadora para el diseño y operación de senderos urbanos costeros.

La metodología permitió configurar una dinámica eco-sistémica del lugar y el uso racional y eficiente de los recursos naturales, mejorando la calidad ambiental urbana y potenciando el rol social del espacio público con la experiencia del usuario. Las estrategias ofrecieron una guía clara para el diseño y gestión de senderos urbanos en beneficio para el medio ambiente y la comunidad local, según criterios de cobertura y estructura vegetal, conectividad del paisaje y sus espacios, accesibilidad, servicios señalización, bienestar, infraestructura gestión e identidad, evaluados con un sistema de puntaje.

En este marco, los resultados obtenidos muestran que el conjunto de estrategias propuesto en este trabajo no solo permite establecer criterios de sustentabilidad del paisaje para el diseño, construcción y mantenimiento de los senderos urbanos costeros, sino que también presenta un esquema metodológico integral que abarca todas las etapas, desde el diseño hasta la gestión continua, implementando un sistema de control basado en indicadores de base prestacional que permite evaluar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

El resultado de este enfoque holístico contribuye a sentar bases para incorporar aspectos de sustentabilidad en la planificación y uso de los senderos urbanos en beneficio de la comunidad, con el aporte de una infraestructura que combine funcionalidad, accesibilidad universal y preservación del entorno natural, fomentando así un desarrollo urbano equilibrado y consciente de la importancia de la sustentabilidad del hábitat construido.

En ese marco, se consideró relevante atender la relación de los componentes proyectuales en relación con el usuario, su comportamiento y desempeño en el hábitat que lo alberga, e incorporar el impacto de los materiales de construcción en la salud del usuario, el aporte del proyecto a su bienestar, especialmente el confort térmico ambiental, sumado al costo de los recursos empleados que contribuyan a favorecer la durabilidad a lo largo de la vida útil del edificio o vivienda.

Ello implica atender el uso racional y responsable de la energía y su grado de dependencia en el nivel requerido del suministro, según las condiciones morfológicas y sistemas constructivos que presenten los proyectos.

Conclusiones

En todos los casos, las experiencias realizadas con los alumnos fueron muy alentadoress, logrando respuestas positivas en el proceso experimental y en las actividades prácticas. Este resultado fue consecuencia de varios factores: la posibilidad de realizar trabajos en laboratorios (Evans y de Schiller, 2003) y con simulación en computadora o a través de la presentación de casos de estudio, retroalimentado con encuestas para verificar la efectividad de las experiencias, y la formación y entusiasmo de los docentes, maestrandos con estudios en sustentabilidad.

Se considera que la potencial relevancia de los ejemplos radica en comprobar que la obtención de resultados permita elaborar, fomentar, propiciar y transferir buenas prácticas en el marco de la edificación sustentable por parte de los nuevos profesionales de la arquitectura y diseño en sus áreas específicas. De este modo, se espera que la enseñanza superior aliente una sensibilidad consciente en los futuros proyectistas, desarrollando una creatividad, ética e inteligente con el medio ambiente y el usuario, cada vez más regulada por nuevas normativas a nivel global y local.

La investigación permitió mostrar que uno de los principales logros de estas iniciativas, implementadas en diferentes áreas de desarrollo académico, ha sido la incorporación de criterios de sustentabilidad en la formación de grado, al experimentar de manera progresiva y demostrar su relevancia en forma efectiva, creativa y racional, complementando visiones de áreas diversas, permitiendo que los estudiantes no solo adquieran conocimientos técnicos y herramientas para implementar en el proceso proyectual, sino que también contribuya a desarrollar una mirada crítica sobre el impacto ambiental, social y económico de sus diseños y su efecto en los usuarios.

Reconocimientos

Este estudio fue desarrollado en el marco de la Maestría ‘Sustentabilidad en Arquitectura y Urbanismo’, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires. El desarrollo de las experiencias realizadas en las distintas áreas académicas de esta investigación, a través de su trayectoria y etapas, solo fue posible gracias al apoyo de las cátedras involucradas.

Referencias

Liggett, R. and Milne, M., **Climate Consultant**, UCLA, https://www.sbse.org/resources/climate-consultant recuperado 10/01/2024.

de Schiller, S. y Evans, J. M., **Nuevas demandas de formación en eficiencia energética en el hábitat construido y desarrollo de nuevos cursos.** En Actas de la XL Reunión de Trabajo de ASADES, INENCO, Universidad Nacional de Salta, San Juan, 2017.

Evans, J. y de Schiller, S., **Diseñando con el ambiente en la transferencia de investigación al grado.** Secretaría de Investigaciones FADU-UBA, CIHE, Buenos Aires, 2011.

Evans, J. y de Schiller, S., **Técnicas de simulación en laboratorio en el proceso de diseño para la calificación de sustentabilidad en arquitectura**. Actas de ENCAC-ELACAC 2005, Universidad Federal de Alagoas, Maceió, 2005.

Evans, J. M. y de Schiller, S., **Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar**. Ediciones Previas N°9 EUDEBA / FADU-UBA, Buenos Aires, 1988 (1ra edición), 1991 (2da edición).

FAU-UNLP, **Plan de Estudios VI,** Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 2024.

López de Asiain Alberich, M. **La formación medioambiental del arquitecto. Hacia un Programa de Docencia basado en la Arquitectura y el Medioambiente.** Tesis Doctoral UPC, Universitat Politécnica de Catalunya, Barcelona, 2005.

Marsh, A. **Sun Path 3d** Andrew Marsh. https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath3d.html recuperado 10-11-2024.

Romano, A. M. **Conocimiento y práctica proyectual**, Tesis Doctoral FADU-UBA, 1ra ed., Ed. Infinito. Buenos Aires, 2015.

Sánchez, M., y Gómez, L. **Diseño sustentable y gestión del paisaje urbano costero.** Revista de Urbanismo Sostenible, 2021.

Secretaría de Energía, **Estrategia Nacional en Educación en Eficiencia Energética**, Ministerio de Hacienda, República Argentina. Buenos Aires, 2018.

Skvarca, V. **Aportes para una evaluación de sustentabilidad proyectual en las Áreas Naturales Protegidas: la respuesta del patrimonio construido en el Parque Nacional Nahuel Huapi**. Tesis Doctoral FADU-UBA. Buenos Aires, 2018.

Pérez, J., y Rodríguez, A. **Planificación urbana y sustentabilidad: Enfoques contemporáneos.** Editorial Ciudad Universitaria, Buenos Aires, 2022.

Martínez, E. **Las fuentes naturalizadas como herramienta para explicar la biodiversidad**. **Innovación docente e investigación en educación: nuevos enfoques en la metodología docente,** 133-144, 2021.

Almendros García, P., Otegui González, S., Blanco Gutiérrez, I., Ferrer Lorenzo, J. R., Benito Hernandez, S., Lopéz Díaz, C, y Ramírez Pacheco, G. M. **Experiencias de Aprendizaje-Servicio en la UPM**: 2021 y 2022, Madrid, 2023.

Álvarez, Malo, Salvador. **La transformación de la educación superior en América Latina**, en Actas de la V Cumbre Iberoamericana de Rectores de Universidades Públicas, 9 al 11 de septiembre 2004, Guadalajara, México, 2005.

Brundtland, G. H. **Our common Future**, Oxford, Oxford University Press, 1987. (Traducción al castellano, **Nuestro futuro común**, Madrid, Alianza Ed., 1988).

San Juan, G. A. **Diseño bioclimático como aporte al proyecto arquitectónico.** Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 2013.

Olgyay, V. **Design with Climate, an approach de bioclimatic regionalism**. Princeton University Press, Princeton, Nueva Jersey, 1963.

Panvini, M. J., y Saldi, R. **Introducción a la eficiencia energética a través del diseño bioclimático: estudio de casos, verificaciones cuantitativas y manejo de normativas**. Arquitecno, (14), 73-81. Rosario, 2019.

Cravino, A. M. **Investigación y tesis en disciplinas proyectuales: una orientación metodológica.** 1ra. Ed. Libros de Posgrado FADU-UBA, 222p, Buenos Aires, 2020.

Evans, J. M. y de Schiller, S., **Innovación y respuesta a la demanda de sustentabilidad en el hábitat edificado.** En Actas de la XXXIX Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente, ASADES, La Plata, 2016.

Evans, J. M. y de Schiller, S. **Sustentabilidad e impacto del hábitat edificado**. Revista AREA 22, Agenda de Reflexión en Arquitectura, Diseño y Urbanismo, SI-FADU-UBA, Buenos Aires, 2016.