

## **Criterios de sustentabilidad incorporados al proceso de diseño arquitectónico. Aplicación en una materia electiva de la FADU-UBA**

*Claudio A. Delbene<sup>1</sup>*

### **Resumen**

La importancia a nivel mundial en la aplicación de criterios sustentables en distintos ámbitos, hace necesario su incorporación en la arquitectura. Desde el espacio académico, es importante instrumentar estrategias en el proceso de diseño que respondan a estos principios en un marco que busca un desarrollo más sustentable.

Una materia específica, incorpora estos criterios en las carreras de Arquitectura, y en la de Planificación y Diseño de Paisaje de FADU-UBA en los proyectos que desarrollan los alumnos, sumando además el comportamiento térmico de la envolvente edilicia como control de condiciones climáticas e integración de sistemas solares con el fin de optimizar el proyecto y reducir impactos ambientales.

Trabajos de alumnos fueron reconocidos en concursos nacionales e internacionales especializados, en apoyo a la promoción de una arquitectura creativa y efectiva que optimice los recursos naturales, reduzca el consumo energético para acondicionamiento, minimice el impacto al medio y regenere recursos.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, Eficiencia Energética, Diseño Bioambiental, Arquitectura Solar, Energías Renovables.

## **Sustainability criteria into the process of architectural design. An elective application of the FADU-UBA**

### **Abstract**

The importance worldwide in the implementation of sustainable criteria in different areas, makes it necessary incorporation into the architecture. From the academic space, it is important to implement strategies in the design process to respond to these principles within a framework that seeks a more sustainable development.

A specific subject, incorporating these criteria in the projects developed by students in the career of Architecture, and the Planning and Landscape Design FADU-UBA, besides adding the thermal

---

<sup>1</sup> Materia Introducción al Diseño Bioambiental (IDB), FADU-UBA. Centro de Investigación Hábitat y Energía, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, de la Universidad de Buenos Aires (CIHE-FADU-UBA). Ciudad Universitaria, Pabellón 3, 4to piso CABA. Tel: 54-11-4789-6274 – email: claudio.delbene@fadu.uba.ar

behavior of the envelope as edilia control weather and integration solar systems in order to optimize the project and reduce environmental impacts.

Student work were recognized at specialized national and international competitions, in support to the promotion of creative and effective architecture that optimizes natural resources, reduce energy consumption conditioning, minimize the impact to the environment and regenerate resources.

**Keywords:** Sustainability - Energy Efficiency - Bioambiental Design- Solar Architecture- Renewable Energy.

## **Introducción**

En el contexto actual, la importancia de racionalizar recursos energéticos no renovables y aprovechar recursos naturales renovables disponibles en cada región, cobra relevancia en la formación profesional del arquitecto, cuyas incumbencias profesionales se extienden en el territorio nacional. Así se fundamenta la transferencia de resultados de investigaciones, tanto al grado como a otros ámbitos académicos y profesionales (Evans y de Schiller, 1988; Olgyay, 1998; Evans et al, 2011) de incorporar la aplicación de pautas, estrategias y criterios de sustentabilidad en el proceso de diseño.

Bajo estos criterios, en el año 1984, se introduce en el currículum de la carrera de arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires (FADU-UBA) la materia anual optativa “Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar” (DByAS) para alumnos de los 2 últimos años. Posteriormente se divide en 2 materias cuatrimestrales optativas, “Introducción al Diseño Bioambiental” (IDB) dictada en el 1er cuatrimestre e “Introducción a la Arquitectura Solar” (IAS), en el 2do. Posteriormente, IDB se incorpora también, como materia electiva en la Licenciatura en Planificación y Diseño del Paisaje, ampliando estos criterios a otros diseños de la Facultad.

La creación de la materia que permitiría conformar bases de conocimientos orientados a optimizar el uso racional de la energía a través del diseño del hábitat construido, se basa en la necesidad de reconocer la incidencia y la importancia del diseño en la optimización de los recursos disponibles y reducción de impactos ambientales, favoreciendo la defensa de los recursos finitos en el marco del desarrollo sustentable con incidencia en el campo social y económico. Para concretar esto, se instrumentaron herramientas para formar docentes e investigadores, y transferir estos conocimientos a los alumnos; complementando además esta formación a través de difusión en congresos, publicaciones y en la formación académica.

El desarrollo del presente trabajo, permite demostrar, que esta transferencia desde la investigación hacia una materia de grado en las carreras de Arquitectura y en la Licenciatura de Diseño del Paisaje de la FADU-UBA durante estos años, permite integrar los conceptos del diseño bioambiental en proyectos realizados por alumnos de grado de la asignatura y que fueron avalados por reconocimientos obtenidos en concursos para estudiantes nacionales e internacionales.

## **Metodología y proceso de aplicación**

### **a) Origen de la experiencia**

Analizando el currículum de la carrera de Arquitectura de la FADU-UBA a principios de los años 80, se detecta que algunos temas relacionados directamente con la sustentabilidad en arquitectura, como el diseño bioambiental, la arquitectura solar o el uso racional de la energía, no estaban incluidos en materias específicas, ni existía un centro de investigación que desarrollara trabajos en la temática.

### **b) Propósito de la experiencia**

El tema sustentabilidad y su carácter interdisciplinario, demuestra la importancia que los actores, desde cada uno de sus ámbitos, puede aportar al desarrollo de una sociedad que no comprometa los recursos de las futuras generaciones para poder desarrollarse, respondiendo al Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común (Comisión Brundtland, 1987), que formula la necesidad de *“Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”*.

Desde 1968 a la fecha reuniones mundiales han tratado este tema y es, en 2012, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible realizada en Rio de Janeiro (“Rio+20”), donde se presenta la oportunidad para mirar el mundo que queremos tener en 20 años. Allí los líderes mundiales, junto a participantes del sector privado, ONGs y otros grupos, se centraron en dos temas principales: cómo construir una economía ecológica para lograr el desarrollo sostenible y sacar a la gente de la pobreza, y cómo mejorar la coordinación internacional para el desarrollo sostenible.

Desde la arquitectura, el concepto de sustentabilidad se puede definir como la forma de diseñar y construir reduciendo el impacto en el medio natural, optimizar el uso de recursos no renovables y aprovechar fuentes renovables para lograr el confort de los edificios. Basado en este principio y ante la falta de oferta académica se plantea la creación de la materia IDB para incluir en la formación del arquitecto, criterios de sustentabilidad y formar a los futuros profesionales para enfrentar ese desafío en su vida profesional.

### **c) Metodología o estrategia de la experiencia**

Con los conocimientos adquiridos en el exterior y con la perspectiva que este cambio debía realizarse en la formación de profesionales de la arquitectura, en el año 1984, los titulares Arq. Evans y Arqta de Schiller inician la materia anual específica para alumnos de los 2 últimos años de la carrera, bajo el nombre de DByAS. Años más tarde se desdobra en las 2 materias cuatrimestrales IDB e IAS.

Simultáneamente se conforma un programa de Investigación, para luego convertirse en un centro de investigación específico sobre la temática que permite transferir al grado los conocimientos desarrollados en el área, queda así constituido el Centro de Investigación Hábitat y Energía (CIHE). A partir de ese momento se amplían los conocimientos de alumnos y profesionales en temas que incluían conceptos sobre uso racional de la energía, energías no convencionales, ahorro energético, confort logrado a través de elementos naturales, morfología y regionalidad, uso del suelo, materiales sustentables y envolventes, entre otros, todos relacionados al concepto de sustentabilidad.

La materia incorpora estos conceptos en el proceso de diseño, conjuntamente a los conocimientos ya adquiridos en materias específicas de diseño arquitectónico y urbano. La temática sobre sustentabilidad, resistida en un comienzo por las cátedras existentes, fue luego aceptada debido a su incorporación en las cumbres mundiales, en los currículos universitarios a nivel mundial y las exigencias de organismos de certificación o evaluación a nivel nacional e internacional.

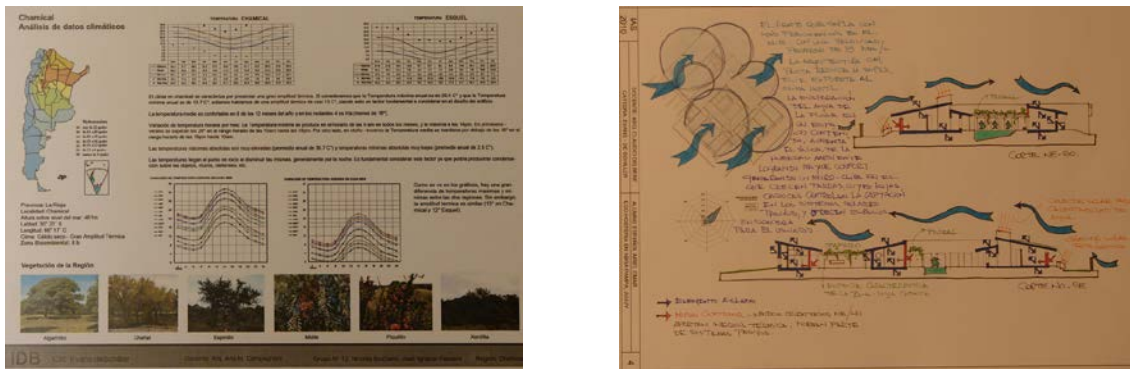
La asignatura propuesta se desarrolla mediante clases expositivas y con un trabajo de diseño para aplicar en programas temáticos diversos, permitiendo demostrar su aplicabilidad en todos los temas, su implementación desde el inicio y durante el proceso de diseño.

El trabajo a desarrollar en la materia, plantea un aprendizaje basado en problemas (ABP). Para ello se distribuye entre los alumnos, localizaciones en distintas regiones bioclimáticas del país con características climáticas muy distintas, a fin de poder evidenciar durante el desarrollo del curso, las

variaciones desde el punto de vista del diseño morfológico y su materialización, que resuelven la problemática del proyecto en cada región.

Se inicia con un análisis climático de cada región, que permite evidenciar las pautas y estrategias propias y a las que se deberá responder para obtener una arquitectura más eficiente en cada caso. Estos análisis se ven reflejados en láminas de comunicación gráfica, parte de las cuales formarán y se integrarán a la entrega final de anteproyecto del curso. (Figura 1).

**Figura 1.** Análisis de características climáticas y recursos. Pautas y estrategias



Fuente: Trabajos realizados por los alumnos Bozzano N. y Passera J.I. (izq); Español A. (der); Fotografía tomada por el autor

Con la experiencia, la importancia y actualidad de la temática, esta materia electiva fue aceptada por un gran número de estudiantes, llegando a los 250 alumnos promedio por cursada. Esto obliga a dividir el taller en grupos docentes de aproximadamente 40 alumnos que trabajan en forma individual o en equipo de dos, realizando jornadas de intercambio entre alumnos y docentes a fin de recibir distintos criterios de corrección. La idea de que en cada grupo existan proyectos de distintos climas, tiene como objetivo visualizar las distintas respuestas morfológicas a un mismo programa, en climas muy distintos y donde la regionalización comienza a evidenciarse como uno de los factores que responden a la sustentabilidad de esa arquitectura. Esto permite favorecer la comprensión de los requerimientos específicos de cada lugar, evidenciados en la comparación de las propuestas.

Apoyadas por teóricas que profundizan sobre los distintos temas que abarca la materia como confort, espacios exteriores, trayectoria solar, viento, características de los materiales y que se van incorporando en el proceso de diseño, se llega a las primeras aproximaciones del proyecto con un proceso sistemático de verificaciones y pruebas de laboratorio (Figura 2) y/o digitalizadas que permiten orientar el proyecto hacia un mayor confort, tanto de los espacios interiores y exteriores.

**Figura 2.** Ajustes durante el proceso de diseño y pruebas de laboratorio

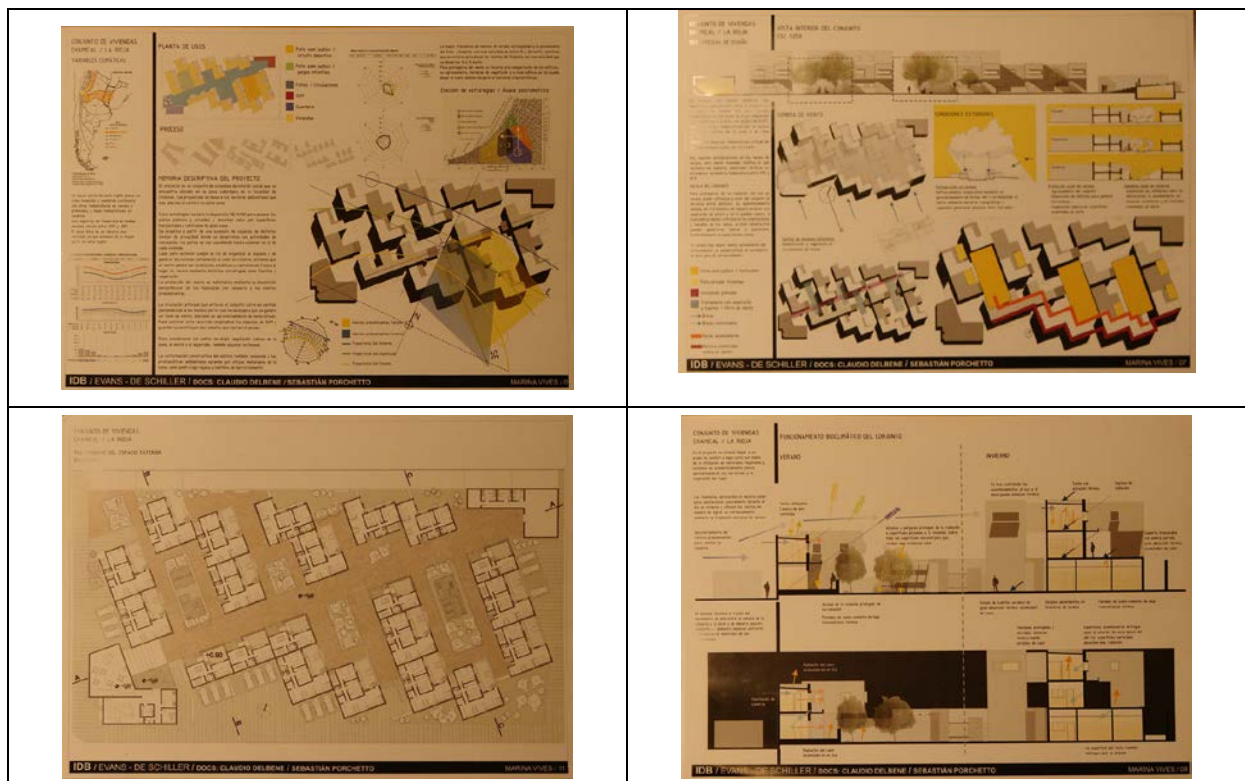


Fuente: Archivos de cátedra.

Cada etapa cuenta con un seguimiento por parte del docente, hasta llegar a la instancia final de entrega final de anteproyecto, donde además de los aspectos dimensionales del diseño, se indican

los criterios bioambientales adoptados y que demuestran cómo se responde a las pautas y estrategias establecidas en la primera etapa (Figura 3).

**Figura 3.** 2011 – M. Vives – Conjunto de vivienda de interés social en Chamental, La Rioja



Fuente: Trabajos realizados por la alumna Vives M. - Fotografía tomada por el autor

Durante los años de dictado de la asignatura se variaron por un lado los programas de necesidades aplicados a la práctica de taller, para demostrar la factibilidad de aplicación de los conceptos en distintas temáticas y por otro, las localidades de emplazamiento para identificar las características regionales propias y necesarias como respuesta a cada zona climática de implantación. Durante el transcurso del dictado de la materia, se generaron publicaciones con trabajos de alumnos, las que cuentan con material de consulta en temas, programas y respuestas regionales.

#### **d) Logros obtenidos con la experiencia**

La incorporación de estos criterios a través de una materia electiva en la FADU-UBA permitió a los alumnos participar en concursos para estudiantes sobre esta temática a nivel nacional e internacional, logrando el reconocimiento y premios en concursos para estudiantes como el de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES) de Argentina y el Miguel Arostegui organizado en los Congresos de ENCAC de Brasil.

El trabajo del alumno Francisco Farías fue reconocido y premiado con el Premio Nacional Clarín-SCA para Estudiantes de Arquitectura en la edición 2010.

La implementación y metodología de enseñanza de esta materia fue tomada como uno de los casos de análisis y mencionada en la tesis doctoral “La Formación Medioambiental del Arquitecto” Hacia un programa de docencia basado en la Arquitectura y el Medioambiente realizado por la Dra. Arq. María López de Asiain Alberich en Barcelona, España, en el año 2005.



## Conclusiones

El trabajo realizado y los resultados obtenidos a través de los años en esta asignatura, permite deducir y enunciar algunas conclusiones sobre la implementación de la temática que integra variables ambientales de mayor incidencia en el diseño del hábitat construido desde el inicio del proceso proyectual, entre las que se pueden destacar:

Promueve el desarrollo de buenas prácticas a partir del aprovechamiento de recursos y adaptación al clima de implantación del proyecto, reduciendo el consumo de energía convencional no renovable y utilizando las renovables disponibles.

Demuestra la factibilidad de implementar esta metodología en proyectos orientados a resolver problemas del habitar para variedad de usos y en climas diversos.

Permite afianzar los conocimientos durante la formación, sobre conceptos de plena vigencia en el cuidado del ambiente y criterios de sustentabilidad en arquitectura y paisaje.

Permite reflexionar sobre la necesidad del abordaje multidisciplinario desde la formación de grado, en la integración del trabajo entre alumnos de dos carreras de la FADU.

Demuestra un proceso de diseño donde se afiancen estos conceptos, no limita las posibilidades del proyectista, sino que incorpora nuevas variables que permiten generar una arquitectura creativa que integre la consideración de conceptos tan actuales como la optimización en el uso de los recursos.

## Bibliografía

Comisión Brundtland – (1987) *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común* - ONU (11/12/1987), 3º principio en la Declaración de Río.

Evans J. M. y de Schiller S. (1996), *Diseño bioambiental y Arquitectura Solar.*, Buenos Aires: Ediciones Previas, Eudeba / SEU-FADU-UBA, 3ra edición. ISBN 950-29-0037-5.

Evans, J. M., de Schiller, S., Delbene, C., Casabianca, G., Sartorio, J., Marusic, J. et al (2011), *Diseñando con el ambiente en la transferencia de investigación al grado, en Proyecto y Ambiente*. Ponencia presentada en las XXV Jornadas de Investigación FADU-UBA y VII Encuentro Regional, Secretaría de Investigaciones, FADU-UBA. Buenos Aires. ISBN 978-987-1597-22-2.

Olgay Victor (1998), *Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili.

## Autores

Claudio Alberto Delbene es Arquitecto, Magister en energías renovables en Arquitectura y Urbanismo. Integrante del CIHE-FADU-UBA. Docente FADU-UBA. Investigador Categoría III. Codirector de Proyecto Ubacyt. Asesor en aspectos bioambientales y energías renovables. Profesor Asociado UB a cargo de materias de grado y de la asignatura Sustentabilidad y Responsabilidad Social en la Construcción en la Maestría en Desarrollo de Emprendimientos Inmobiliarios de la FAU-UB.