

## **ENERGIA EN EDIFICIOS: EVALUACION DE LA PROPUESTA DIDACTICA DE LA MATERIA**

**J. M. Evans<sup>1</sup>, G. Casabianca<sup>2</sup>, M. V. Snoj<sup>3</sup>.**

Cátedra Energía en Edificios

Centro de Investigación Hábitat y Energía – SI – FADU - UBA

Pabellón III – 4º Piso – Ciudad Universitaria – Capital Federal

Tel. (011) 4789-6274 - e-mail: [evansjmartin@gmail.com](mailto:evansjmartin@gmail.com), [gacasabianca@yahoo.com.ar](mailto:gacasabianca@yahoo.com.ar)

**RESUMEN:** Esta comunicación presenta una síntesis de la evaluación de los cambios implementados en la metodología didáctica utilizada en la materia electiva Energía en Edificios para introducir en la problemática energética y del uso racional de la energía en los alumnos de la carrera de Arquitectura. Los resultados obtenidos durante estos dos últimos años muestran la utilidad de esta experiencia para transmitir el conocimiento y las técnicas sobre el uso racional de la energía en edificios a los alumnos de grado, al mismo tiempo que pone en evidencia ciertos aspectos que necesitan ser mejorados para fortalecer la formación de los futuros profesionales arquitectos en relación con esta temática.

**Palabras clave:** uso racional de la energía, educación, arquitectura.

### **INTRODUCCION**

El objetivo de la materia electiva Energía en Edificios (Evans et al., 1996), dictada en la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la UBA, es promover un enfoque integral del diseño arquitectónico que reduzca y optimice el uso de energías provenientes de fuentes no renovables, integrando en el proceso de diseño distintas técnicas de acondicionamiento natural térmico y lumínico. Las técnicas de análisis y métodos utilizados están especialmente desarrollados para las condiciones de Argentina, basados en las Normas IRAM. La materia proporciona técnicas de evaluación y optimización del uso eficiente y racional de la energía en el diseño a escala constructiva, arquitectónica y urbana, incluyendo simulaciones físicas y numéricas. A través del análisis del uso de la energía en el hábitat construido, se fortalece la capacidad de implementar estos conocimientos en la futura práctica profesional del arquitecto. A partir del análisis de un edificio destinado a vivienda, se identifican propuestas arquitectónicas y constructivas que, correspondiendo a su entorno climático y ambiental, optimicen el uso de energía destinado a su acondicionamiento.; se analizan las ganancias solares e internas del edificio, los costos y beneficios de las distintas respuestas relacionadas con la optimización del uso de energía, y se identifican las alternativas más convenientes a escala urbana, edilicia y constructiva.

En los últimos años se actualizó la propuesta didáctica de la materia, en función de tres aspectos: transferencia al grado de los conocimientos y avances obtenidos en investigaciones sobre arquitectura energéticamente eficiente; la adaptación de los contenidos a una propuesta didáctica que estudie la problemática energética en edificios existentes que sean conocidos para los alumnos, y finalmente la aplicación de técnicas de evaluación con el objetivo que los alumnos tomen conciencia del impacto de las decisiones de diseño en el comportamiento energético del edificio y en sus condiciones confort.

### **DESARROLLO Y EVALUACION DE LA PROPUESTA DIDACTICA**

El objetivo del curso es presentar al futuro profesional la problemática del uso racional de la energía en edificios, con el fin de que tome conciencia de la influencia de las decisiones de diseño en las condiciones de confort de los edificios y el consumo de energía necesario para su funcionamiento y de la importancia de contemplar esta problemática desde las etapas iniciales del proyecto. El desarrollo de los trabajos prácticos comprende dos etapas. La primera abarca el análisis y diagnóstico de los distintos aspectos relacionados con la energía en una vivienda, analizándose las características edilicias, las ganancias energéticas, tanto internas como solares, y sus características térmicas; se analizan estrategias para acondicionamiento natural en verano; se calculan temperaturas horarias en el interior de un local en invierno y verano y se estudian las condiciones de asoleamiento en el heliodón utilizando maquetas de estudio. En la segunda etapa se diseña una vivienda incorporando pautas de eficiencia energética propuestas a partir de las conclusiones obtenidas en la primera etapa.

El análisis de ejemplos arquitectónicos construidos permite identificar las variables que intervienen en el comportamiento energético del edificio. Los ejemplos, elegidos por los alumnos, son estudiados en función de las características térmicas del edificio, de las condiciones de confort y bienestar de sus ocupantes en las distintas épocas del año y de la eficiencia energética del hábitat. El uso de las planillas electrónicas (Evans et al, 2006) agiliza el proceso, permitiendo ensayar cambios y verificar sus consecuencias, con el fin de detectar las alternativas de diseño más favorables en relación con las condiciones de confort y el comportamiento energético.

---

<sup>1</sup> Profesor Titular, Materia Electiva Energía en Edificios

<sup>2</sup> Profesora Adjunta Interina

<sup>3</sup> Ayudante en práctica docente

La evaluación general del proceso didáctico utilizado comprende varios aspectos: su eficacia para el cumplimiento de los objetivos propuestos, su eficiencia en relación con los métodos utilizados y los resultados obtenidos, y la verificación de la incorporación de conocimientos por parte de los alumnos mediante un ejercicio de diseño arquitectónico que demuestre la comprensión de las variables estudiadas. Con respecto a los dos primeros puntos, los distintos pasos del método empleado para desarrollar el análisis resultan satisfactorios en función de los resultados de los trabajos prácticos y de la destreza adquirida por los alumnos en el manejo de las planillas electrónicas.

En el ejercicio de diseño, que consiste en la propuesta de una vivienda que incorpore los conceptos estudiados, se detectaron los siguientes problemas:

- existe una cierta dificultad en la compatibilización de aspectos que provienen de la formación en el área de diseño y pautas que incorporan conceptos de arquitectura bioambiental y eficiencia energética, como por ejemplo la elección de orientaciones o la exposición a brisas para facilitar el acondicionamiento natural. En general, el alumno diseña el esquema de la planta con las pautas habituales y soluciona los problemas relacionados con las características térmicas y el confort una vez definido el anteproyecto mediante una cuidadosa elección de los materiales.
- se evidencia una notoria agilidad en el manejo de distintos materiales y el uso de las planillas electrónicas como instrumento de apoyo a las decisiones en los aspectos constructivos.
- la tendencia es cumplir con los requerimientos mínimos establecidos por las normas de transmitancia térmica o coeficiente G de pérdidas globales; al respecto, el alumno considera satisfactorio llegar al valor estipulado y no considera demasiado importante avanzar optimizando esas condiciones.

## **CAMBIOS PROPUESTOS**

Los problemas detectados en el resultado final del cursado de la materia hacen necesario replantear algunos aspectos del desarrollo del contenido de los trabajos prácticos. Si bien los alumnos toman conciencia de los aspectos energéticos en el hecho arquitectónico por primera vez durante su formación profesional, no son plenamente conscientes de la importancia del tema en el desarrollo futuro del medio construido y su relación directa con los problemas de preservación del ambiente, los recursos naturales y la energía, temas prioritarios en las agendas de investigación y que tendrán influencia a mediano y largo plazo. Sin embargo, los problemas de la crisis energética de este año han actuado como disparador de inquietudes sobre el tema por parte de los alumnos, con la idea de implementar mejoras en la eficiencia energética de sus propias viviendas.

Considerando esto, se plantea introducir cambios en los trabajos prácticos. En primer lugar se propone que, además de realizar el diagnóstico del consumo de energía, el alumno realice una propuesta de mejoras de diseño de su propia vivienda en función de los aspectos que considere relevantes y al mismo tiempo, factibles de realizar sobre un edificio existente. En segundo lugar, es necesario dar un nuevo marco al ejercicio de diseño, incorporando nuevas condiciones de contexto, bajo la idea de escenarios alternativos en los cuales las condiciones energéticas sean más restrictivas. Se trata entonces de proponer a los alumnos visiones de un futuro energético a las cuales su diseño deberá responder; el desarrollo de estos posibles escenarios energéticos tiene como objetivo de condicionar la respuesta del proyecto edilicio, como por ejemplo ante una significativa reducción de la disponibilidad de gas natural para calefacción, sumada a una crisis del suministro de energía eléctrica que obligue al alumno a pensar más detalladamente las pautas de eficiencia energética del proyecto. Esas nuevas condiciones de contexto implicarían además cambios en la normativa de guía, como nuevos valores de G o de transmitancia máximos admisibles menores a los vigentes actualmente.

De este modo se busca que el alumno profundice los cambios propuestos de manera que los cambios en el comportamiento energético del edificio sean efectivamente importantes y no mínimos. En el marco de una orientación estratégica para nuestro país que incluya el desarrollo sustentable de los recursos energéticos, el diseño y la construcción de edificios energéticamente eficientes son fundamentales, y el énfasis en la formación de profesionales bien capacitados en la temática es importante para que esto sea posible.

## **REFERENCIAS**

- Evans J., Reyes J. Eguía S., Martín R. (1996). Energía en Edificios. Cinco años de transferencia. Actas de la XVIII Reunión de Trabajo de ASADES (San Luis), INENCO-UNSa, Tomo 3, 12.7-12.11, Salta, Argentina.
- Evans J., de Schiller S. (2001) Evaluador Energético: método de verificación del comportamiento energético y ambiental de viviendas. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, ISSN 0329-5184, Vol. 5, No. 2, págs. 7.44-7.49. INENCO-UNSa, Salta, 2001.
- Evans J., Casabianca G., Pérsico M. (2006) Energía en edificios: nueva propuesta metodológica para introducir la temática del uso racional de la energía en arquitectura – Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Sección 10, Págs. 10.19/10.23. Volumen 10, ISSN 0329-5184, INENCO-UNSa, Salta.

## **ABSTRACT**

This paper presents a synthesis of the evaluation of the changes implemented in the didactic methodology used in the elective course Energy in Buildings to introduce architecture students to the problem of the efficient use of the energy. The results obtained during the last two years demonstrate the utility of this experience to transmit this knowledge and the techniques on rational use of the energy. At the same time, it is evident that certain aspects need to be changed to improve the teaching of energy efficiency in buildings.

**Keywords:** Energy efficiency, education, architecture.