

ENERGIA EN EDIFICIOS CINCO AÑOS DE TRANSFERENCIA

John Martin Evans^o, José Reyes⁺, Susana Eguía* y Rodrigo Martín*

Centro de Investigación Hábitat y Energía. SICyT-FADU-UBA.

CC 1765, Correo Central (1000), Capital Federal.

Fax (01) 782-8871. E-mail: evans@fadu.uba.ar

RESUMEN

Esta ponencia presenta la materia "Energía en Edificios" para alumnos de la carrera de arquitectura y evalúa los resultados obtenidos después de 5 años de dictado en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. Se muestra la metodología utilizada para lograr la transferencia de conceptos y el reconocimiento de pautas de diseño que favorezcan el uso racional de energía en el hábitat construido. Se dan luego algunas conclusiones relacionadas con el resultado de esta nueva experiencia didáctica, conjuntamente con el método de enseñanza, el uso y aplicación de las normas de acondicionamiento térmico de edificios de IRAM y la evaluación costo-beneficio, desde la óptica docente y la experiencia de los alumnos.

INTRODUCCION

A partir del año 1990 se dicta en la FADU - UBA una nueva materia electiva "Energía en Edificios", de 60 horas en régimen cuatrimestral. La necesidad de contar con una materia de pre-especialización surge de la experiencia recogida en el Subcomité de las Normas IRAM de Acondicionamiento Térmico de Edificios (1) y de relevamientos en viviendas de interés social durante las campañas de invierno y verano realizadas por el CIHE en 1988 (2). Se presenta una síntesis de la experiencia adquirida durante estos cinco años en la transferencia de conceptos y pautas de diseño que tiendan al uso racional de energía en la práctica arquitectónica. Esta materia (3) se relaciona con las materias electivas "Introducción al Diseño Bioambiental" e "Introducción a la Arquitectura Solar", también dictadas por el CIHE para alumnos de los últimos años de la carrera de arquitectura. Las tres materias son complementarias, aunque se dictan en forma independiente y en estos últimos años se ha detectado mayor interés por parte del alumnado en cursar el conjunto de las tres materias, para poder desarrollar diferentes facetas de la misma temática.

Esta materia plantea así otra alternativa de introducir los aspectos energético-ambientales dentro de la formación de grado, al mismo tiempo que contribuye a difundir la temática y a inducir a futuros profesionales a realizar posteriormente especializaciones de nivel posgrado.

^o Profesor Titular, + Jefe de Trabajos Prácticos * Ayudantes

OBJETIVOS

La intención de esta materia es desarrollar una conciencia energética en la formación del arquitecto y asegurar que los proyectos arquitectónicos y la elección de materiales contemplen los recursos energéticos limitados y el impacto ambiental desfavorable del uso indiscriminado de los combustibles fósiles. Complementariamente se plantea el uso racional de los recursos constructivos y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, especialmente en proyectos de interés social.

La materia está dirigida especialmente a la formación de:

- Profesionales responsables de implementar, aplicar y verificar normas de conservación de energía, de aislación térmica y de habitabilidad.
- Futuros docentes de talleres de arquitectura y materias técnicas.
- Alumnos con inquietudes sobre el impacto ecológico del hecho arquitectónico.

Esta materia propone superar una falta generalizada de conocimientos sobre normativas vigentes acerca del acondicionamiento térmico de edificios, sus contenidos, objetivos y modos de aplicación en el marco de las condiciones actuales de crisis a nivel nacional e internacional. Otro objetivo es superar la división tradicional entre las materias técnicas y los talleres de diseño, a través de ejercicios que enfatizan la relación entre el diseño arquitectónico, los aspectos constructivos y los sistemas de acondicionamiento e instalaciones en edificios.

La transferencia de los aspectos mencionados implica consolidar en este caso tres niveles conceptuales:

- **Relación entre consumo energético, calidad de vida y proceso de desarrollo.** El ahorro energético es un tema que estando presente en los programas de Instalaciones, no constituye para diseño arquitectónico un factor condicionante en el momento de formulación de pautas.
Durante el inicio los alumnos toman conocimiento que producir un ahorro sostenido a partir de diversas soluciones arquitectónicas aplicadas a edificios, posibilita al usuario ahorrar energía, y transportándolo a otras escalas, disminuye en un futuro la demanda de producción energética que afecta a fuentes no renovables.
- **Relación entre diseño arquitectónico y consumo de energía en los edificios,** visualizando a través de una vivienda como objeto de estudio, la aplicación de cálculos sencillos para la obtención de índices como el coeficiente de pérdidas volumétricas "G", y porcentajes de pérdidas y ganancias a través de los diferentes elementos constructivos que muestren la respuesta energética de la misma, siendo una meta del dictado de la materia concientizar sobre la importancia del diseño como condicionante para el logro de un hábitat energéticamente eficiente.

- Estudiar las variaciones del consumo de la energía convencional en edificios para su calefacción, iluminación y otros fines, para lo cual los alumnos comparan las conclusiones resultantes de analizar en forma grupal, diferentes situaciones de orientación, forma arquitectónica, radiación solar recibida y sistema constructivo.
- Calcular la demanda de energía de calefacción de un edificio, según sus características de diseño y especificaciones constructivas, enfocando simultáneamente el problema energético desde ambos aspectos, tomando como temas de análisis variantes de diseño a incorporar y variantes constructivas.
- **Estudiar la aplicación de normas para promoción del uso racional de energía**, que se presentan al alumno a partir de la metodología de cálculo en forma simplificada para una comprensión clara y directa, tratando de este modo que los diferentes conceptos de aplicación formen parte del quehacer diario del profesional.

METODOLOGIA

Abarca en primer lugar el planteamiento del problema energético mundial, costos de producción, recursos disponibles, situación energética del hábitat en nuestro país, y la necesidad de plantear propuestas desde la disciplina con los recursos que disponen los arquitectos: el diseño y las técnicas constructivas.

Se plantea como tema la optimización energética de distintas variantes tipológicas de unidades habitacionales que son el objeto de análisis de los alumnos, con uniformidad de superficie, y de características constructivas, y en distintas situaciones de orientación y forma dadas como parte del ejercicio. Durante el proceso son los mismos alumnos los que proponen cambios debidamente justificados que luego son validados por los resultados obtenidos optimizando factores tales como:

- Comportamiento de distintas formas edilicias compactas o abiertas y de agrupamiento en relación con las pérdidas de energía en invierno.
- Forma, tamaño, orientación y ubicación de las ventanas en relación con las ganancias solares en invierno y verano. Durante el desarrollo de los ejercicios este elemento constituye el elemento más claro para visualizar el balance entre ganancias y pérdidas de energía, infiltración de aire y ventilación, siendo su optimización la primera variable considerada.
- Aporte de las ganancias internas producidas por personas y artefactos electrodomésticos, etc., según el uso de la vivienda.
- Características térmicas de los elementos de la envolvente: muros, techos, pisos y ventanas. Se utilizaron alternativas resueltas de diferentes soluciones constructivas con el fin de tipificar las variantes que pudieran surgir para las distintas tipologías y orientaciones y comparar los resultados así obtenidos.

Una vez conocidos los resultados de los distintos aspectos que intervienen en el comportamiento energético de la vivienda, se está en condiciones de producir cambios progresivos que llevan a generar un rico mosaico de variantes de diseño y aspectos constructivos, y que los mismos alumnos validan a través de los ejercicios que manejan desde el principio.

Estas modificaciones comprenden desde intervenciones sencillas como la orientación de ventanas, mejoras en su estanquidad, o en superficie de vidrios, hasta cambios en la constitución de la envolvente y la forma.

En este punto es importante enfatizar en los alumnos la necesidad de evaluar la factibilidad de las mejoras propuestas a partir del costo que implican las mismas y su relación con los beneficios económicos y aquellos no cuantificables económicamente (mejoras en las condiciones de confort e higrotérmicas del edificio o recinto considerado, etc.), logrados a partir de un uso más racional de la energía convencional utilizada.

Esta instancia es decisiva para la conclusión que cada grupo obtendrá, evitando al mismo tiempo una extremada diversificación de soluciones, que según su complejidad se tornan inoperables.

CONCLUSIONES

Como resultado de esta experiencia didáctica y los ajustes introducidos, se arriba a las siguientes conclusiones :

Los métodos de enseñanza para transmitir aspectos técnicos del diseño bioambiental y el uso racional de la energía, tienen que lograr un equilibrio entre la demostración de los aspectos conceptuales y la necesaria aplicación de técnicas numéricas.

Los alumnos encontraron algunas dificultades en la aplicación de ciertas secciones de las Normas IRAM 11.601, 11.603, 11.604 y 11.605 que dieron origen a recomendaciones para el mejoramiento de los textos y las metodologías de aplicación de las Normas respectivas.

Se detecta un desconocimiento generalizado de las normas y de las características de los materiales en cuanto a su transmitancia térmica y a las posibilidades de optimizar su utilización fuera de las variantes proporcionadas por la cátedra.

Las conclusiones de factibilidad económica a partir de las mejoras en las características térmicas de la envolvente no resultan tan fáciles de demostrar debido a aspectos tales como el bajo costo de la energía convencional, la dificultad de evaluar el beneficio económico por mejoras de confort térmico y la tendencia de sobre-estimar el aporte de ganancias internas.

Resulta difícil para el alumno conciliar los aspectos técnicos con los formales inherentes al diseño arquitectónico, debido a que la formación académica los disocia.

Como evaluación final, los alumnos presentaron las siguientes conclusiones:

La introducción de soluciones constructivas y de diseño en edificios construídos significa sin duda una inversión, según el grado de intervención, no recuperable en pocos años. Aún así es importante la mejora en calidad de vida, difícilmente mensurable y comparable con los términos monetarios del consumo energético y de los gastos que implican los cambios.

Los aspectos fundamentales de la eficiencia energética de un edificio deben contemplarse desde el inicio de todo proyecto a partir del planteo de pautas de diseño, y no como soluciones altamente costosas.

Encuentran necesario contar con mínimos recursos y conocimientos para verificar problemas de pérdidas, ganancias, asoleamiento, e iluminación, en la etapa de proyecto, a fin de lograr un hábitat más eficiente optimizando diseño y uso de materiales. Descubren que tener en cuenta estos aspectos, no les impide desarrollar sus ideas de diseño, generando soluciones que abren un universo muy rico en variantes y posibilidades con los recursos constructivos que manejan usualmente.

RESUMEN

REFERENCIAS

1. John Martin Evans, Normas de Acondicionamiento Térmico de Edificios: Estado de Avance en Argentina, Anais, III Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construido, Gramado, Brasil, 1995.
2. John Martin Evans y Silvia de Schiller, Energía y Forma Urbana: Relevamiento y Análisis del Uso de Energía en el Sector Vivienda en Asentamientos Urbanos del Sur del País, Actas de la 13va. Reunión de Trabajo de ASADES, Salta, 1988.
3. John Martin Evans & Silvia de Schiller, Energy in Buildings, A New Course for Architectural Students, PLEA International Conference, Auckland, New Zealand, 1992.

Se presenta el estudio de avance del proyecto "EDUBAIRES. Mejoramiento de la gestión de educación de la provincia de Buenos Aires", en el cual se está desarrollando un método de diagnóstico que incluye las variables críticas y sus interacciones. Este trabajo tiende a realizar un aporte en la comprensión metodológica del problema y brindar una herramienta de control y diagnóstico con la cual regular la gestión de los servicios de manera eficiente y eficaz.

Se está trabajando conjuntamente con la Dirección Provincial de Infraestructura Escolar y con diversas áreas dependientes de la Dirección General de Cultura y Educación, en la determinación de variables estructurales y recopilación de información actualizada.

En la actualidad, los estados nacionales tienden a reformular sus instrumentos de acción y sus formas de gestión. Requieren de la caracterización de su problemática actual, de la infraestructura, los servicios y su funcionamiento.

Nosotros entendemos el problema como una red de servicios urbano-regionales con una organización en el espacio urbano que incluye el soporte físico (edificio, infraestructuras), la demanda educativa y distribución poblacional por una parte y el sistema educativo y la gestión por otra. La gestión del sistema estuvo regida históricamente por una organización burocrática proveniente de un modelo racional-weberiano, la que evidentemente debe ser modificada para adecuarse a la descentralización provocada por el cambio de roles de los distintos niveles del Estado. Transformaciones que requieren la reformulación de sus instrumentos de acción y sus formas de gestión. Requieren la caracterización de su problemática actual, de la infraestructura y los servicios, con el objeto proveniente de un modelo racional-weberiano, la que evidentemente debe ser modificada para adecuarse a la descentralización provocada por el cambio de roles de los distintos niveles del Estado. Transformaciones que requieren la reformulación de sus instrumentos de acción y sus formas de gestión. Requieren la caracterización de su problemática actual, de la infraestructura y los

Bachón Post-doctoral CONICET
Investigador CONICET
Técnico