

# EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA MATERIA DISEÑO BIOAMBIENTAL Y ARQUITECTURA SOLAR

Silvia de Schiller - John Martin Evans

Gabriela Casabianca, Analía Fernández, María J. Leveratto, Francisco Ortiz, José Reyes

Centro de Investigación Habitat y Energía, SICyT, FADU-UBA

CC 1765, Correo Central (1000), Capital Federal

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

## RESUMEN

Este trabajo presenta la evolución y desarrollo de la materia «Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar», que permitió introducir en 1984 el enfoque ambiental en la carrera de Arquitectura, sustentado por los criterios bioclimáticos y de uso racional de energía en el diseño del hábitat construido, dentro de la curricula proyectual de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. Se analizan los cambios realizados hasta la fecha, así como las actividades académicas, de investigación y transferencia que dió origen. Después de 10 años de dictado se realizó una evaluación de su trayectoria durante las Jornadas «Diseño y Ambiente; Reflexiones sobre la Enseñanza del Diseño Bioambiental en Arquitectura». Como resultado de estas Jornadas, se acordó replantear los contenidos de la materia anual y diversificar el dictado en dos materias cuatrimestrales. El cambio fue aprobado por el Consejo Directivo de la FADU e implementado en 1995. Se presentan los objetivos del cambio, los nuevos contenidos y los resultados alcanzados en el primer año de cursado bajo esta modalidad. También se presenta la experiencia de producir y proyectar un video «Diseño y Ambiente» de carácter introductorio a otros dos en elaboración, «Diseñando con el sol» y «Diseñando con el viento», de realización conjunta con la Carrera de Imagen y Sonido de la FADU-UBA.

## INTRODUCCION

Con el inicio del dictado de la materia anual «Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar» en 1984, se introdujo el enfoque ambiental en arquitectura, sustentado por los criterios bioclimáticos y de uso racional de la energía en el diseño del hábitat construido, dentro de la curricula proyectual de la FADU-UBA. Durante los años siguientes, se han realizado modificaciones en la estrategia del dictado y en los programas de proyectos, así como en las actividades académicas, de investigación y transferencia que surgieron de esa iniciativa. Los cambios principales (1, 2) se refieren a las características del proyecto de taller que los alumnos desarrollan durante el dictado de la materia con la aplicación de las técnicas de diseño bioambiental.

Después de 10 años de dictado se realizaron las Jornadas 'Diseño y Ambiente, Reflexiones sobre la Enseñanza del Diseño Bioambiental en Arquitectura', donde se evaluaron los resultados logrados y se plantearon nuevos parámetros didácticos de acciones a seguir. En dichas Jornadas, realizadas en febrero-marzo de 1995, con la asistencia de docentes, alumnos y egresados, se acordó replantear los contenidos de la materia anual y diversificar su dictado en dos materias cuatrimestrales, considerando los cambios producidos en la Facultad con el desarrollo de la temática en grado y posgrado.

## Comunicación.

Se propuso el desdoblamiento de la materia anual de 120 horas en dos materias cuatrimestrales: «Introducción al Diseño Bioambiental» e «Introducción a la Arquitectura Solar», cada una con 60 horas de carga horaria, de dictado consecutivo e independiente en cada término lectivo y tienen complemento en otra cuatrimestral «Energía en Edificios», que el CIHE dicta desde 1990. Este cambio permite mayor flexibilidad de elección en el alumnado y posibilita introducir la temática desde distintos enfoques académicos. En la primera materia, «Introducción al Diseño Bioambiental», se enfatizan las pautas de diseño y el desarrollo del proyecto a escala del agrupamiento, mientras la segunda, «Introducción a la Arquitectura Solar», enfoca la escala de la unidad y la aplicación de sistemas solares pasivos en los proyectos de arquitectura. El cambio fue aprobado por el Consejo Directivo de la FADU e implementado en 1995. Se presentan los objetivos del cambio, los nuevos contenidos y los resultados alcanzados en el primer año de cursado bajo esta modalidad.

## **INTRODUCCION AL DISEÑO BIOAMBIENTAL**

Esta materia enfoca la aplicación de las pautas de diseño en un conjunto edilicio, con énfasis en el diseño del agrupamiento y la caracterización de los espacios exteriores. Las técnicas de diseño incluyen métodos gráficos y ensayos en el heliodón y túnel de viento. Las etapas proponen el siguiente desarrollo:

- Evaluación de las características climáticas y su análisis en relación con las condiciones deseables de confort.
- Identificación de criterios regionales de diseño a escala de conjunto y de la unidad.
- Desarrollo de pautas iniciales de diseño bioclimático en la localidad elegida.
- Planteo del agrupamiento inicial a partir de las pautas de diseño definidas.
- Verificación y mejoramiento del asoleamiento en invierno sobre las fachadas y en los espacios exteriores.
- Análisis del impacto del sol estival, en la búsqueda de la necesidad de protección solar y la definición de sectores de sombras en verano.
- Verificación de la protección de viento y el aprovechamiento de brisas en edificios y espacios exteriores.
- Caracterización de los espacios exteriores y uso de la vegetación para mejorar las condiciones microclimáticas.

Las soluciones y respuestas relacionadas con las variables ambientales deben tender a optimizar el aprovechamiento de los aspectos favorables del clima, a proteger de los aspectos desfavorables y a usar racionalmente los recursos energéticos y fuentes naturales, conservando las energías no renovables.

## **INTRODUCCION A LA ARQUITECTURA SOLAR**

Si bien esta materia está relacionada fuertemente con la primera, se ha puesto especial cuidado en configurar en forma autónoma los contenidos y el programa de proyecto a realizar en taller, de manera que el dictado permita cursados independientes y complementarios. En esta etapa del aprendizaje el estudio se centra especialmente en la escala edilicia y de detalles. Los trabajos prácticos orientan la búsqueda de soluciones arquitectónicas y energéticas que respondan a los requerimientos de las distintas zonas biomambientales y solares de la Argentina.

La captación y aprovechamiento de la energía solar surgen de la evaluación de la demanda de energía, especialmente para calefacción, y la disponibilidad del recurso solar.

La secuencia de análisis es la siguiente:

- Determinación de las necesidades de calefacción y refrescamiento según la duración de los períodos fuera de la zona de confort (meses con frío, calor, gran amplitud térmica, etc.)
- Diseño de la forma y la tipología de la vivienda y sus espacios exteriores.
- Selección de sistemas solares pasivos.
- Selección de sistemas pasivos de refrescamiento.
- Verificación de la penetración solar en el interior y protección solar de las aberturas.
- Control y uso de aire para refrescamiento y distribución de calor.
- Selección de las características termofísicas de los elementos constitutivos de la envolvente.
- Integración de los sistemas solares y sistemas de refrescamiento en el diseño arquitectónico.

En los ejercicios, los aspectos tales como características de la tipología edilicia, tamaño y uso de los espacios exteriores, relación entre la vivienda y los accesos vehiculares y posibles formas de agrupamiento, surgirán del análisis de los requerimientos solares y ambientales. En cada paso, el manejo de los flujos de energía se relaciona con todos los aspectos del diseño arquitectónico: forma, orientación, relación funcional y espacial, características y dimensiones de los espacios exteriores, tipo de aberturas, materiales constructivos, etc.

## ELABORACION DE MATERIAL DIDACTICO

El video «Diseño y Ambiente» fue concebido para proyectar a alumnos de las materias «Introducción al Diseño Bioambiental» y «Introducción a la Arquitectura Solar» con el fin de introducir los conceptos de diseño bioambiental y despertar interés en la temática. El video fue proyectado también a alumnos de pre-grado del Ciclo Básico Común y a graduados de la Escuela de Posgrado. Adicionalmente, el material es apto para profesionales que asisten a los cursos de perfeccionamiento y actualización profesional.

El guión y contenido del video fueron desarrollados por alumnos de la Carrera de Imagen y Sonido de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, asistidos por docentes, trabajando en el marco del CEDIPAV, Centro de Diseño y Producción Audio-Visual, con el asesoramiento del CIHE. Esta colaboración aseguró combinar interesantes imágenes y manejo de cámaras, con un planteo y mensaje dirigidos a una audiencia específica.

La filmación permitió perfeccionar técnicas para captar imágenes en el túnel de viento, usando fuertes contraluces (2 x 1000 watts) y luces compensatorias (2 x 200) para iluminar el humo y las maquetas. El aumento en el número y la potencia de las luces permitió lograr mayor calidad de imagen, comparado con grabaciones anteriores. Como resultado de esta experiencia, el CIHE ha adquirido 3 lámparas de 1000 watts como equipo permanente del Laboratorio de Estudios Bioambientales para iluminar los ensayos que se realizan en el túnel de viento.

La filmación con el heliodón también dió lugar a algunas innovaciones, con la edición de las imágenes para mejorar la «animación» del movimiento del sol y mostrar la penetración y movimiento del sol en espacios interiores, simulando un ejercicio desarrollado por los alumnos.

Este video es de carácter introductorio y sirve de prólogo a otros dos videos que se encuentran actualmente en proceso de elaboración: «Diseñando con el sol» y «Diseñando con el viento». Estos han sido tomados como trabajos de taller por una cátedra de diseño de la Carrera de Imagen y Sonido de la FADU - UBA.

Otro elemento de apoyo didáctico es el libro «Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar», cuya tercera edición fue presentada este año, con una nueva introducción y conclusiones finales, y una bibliografía ampliada. Debido a la nueva organización de las materias, se considera deseable publicar una serie de tres publicaciones, relacionadas con las tres materias ofrecidas por el CIHE en el grado.

## CONCLUSIONES

Luego de diez años de trabajo con una metodología de dictado anual, las primeras experiencias realizadas durante 1995, el primer año de la nueva modalidad, demuestran una serie de beneficios que justifican ampliamente los cambios propuestos.

En primer lugar el número de alumnos que ha elegido estas materias excede a los inscriptos en los años inmediatamente anteriores, esto responde a la posibilidad de inscribirse en una materia de menor carga horaria más fácil de complementar con la gran oferta general de materias cuatrimestrales en el ultimo año de la carrera.

En terminos generales puede decirse que la calidad de los ejercicios parciales y de los trabajos finales presentados ha mejorado, detectandose que la materia cuatrimestral permite fijar objetivos verificables a corto plazo, debido a que exige la concreción de los proyectos de taller en tiempos más acotados.

La experiencia acumula durante los once años de dictado permitió además dar forma al Programa de Extensión Académica para transferencia de la tematica dentro de las distintas materias que conforman el diseño curricular de la carrera.

## REFERENCIAS

1. Evans, John Martin y de Schiller, Silvia, Inserción de los conceptos de URE y el enfoque ambiental en la carrera de arquitectura, II Congreso Argentino sobre URE, AAPURE, Buenos Aires, 1986.
2. Evans, John Martin & de Schiller, Silvia, Bridging the gap between climate and design, A bioclimatic design course for architectural students in Argentina, Energy and Buildings, 15-16, 1990, paginas 43-50.
3. de Schiller, Silvia y Evans, John Martin, Diseño Bioambiental en Arquitectura: Reflexiones sobre 12 años de enseñanza en la FADU-UBA, Anais, 1 Encontro Latinoamericano de Conforto no Ambiente Contruido, Gramado, Brasil, 1995.