

Arquitectura sustentable

Proyectar con el ambiente

Susana Gallardo | sgallardo@de.fcen.uba.ar
Fotos. Diana Martinez Llaser

Las culturas ancestrales construían sus viviendas en consonancia con el medio, en cambio, las ciudades modernas parecen darle la espalda al entorno, generando mayor impacto y derroche de energías no renovables. De hecho, en la Argentina los edificios consumen el 40 por ciento de los recursos energéticos. Sin embargo, algunos arquitectos abogan por un diseño en acuerdo con el ambiente.

La sensación de bienestar y la capacidad para trabajar dependen en gran medida de las condiciones ambientales. Un clima más benigno, según algunos historiadores, habría posibilitado el mayor desarrollo tecnológico y económico de ciertas regiones del planeta. El frío y el calor extremos, como en las zonas polares y los trópicos, se relacionan con un desarrollo más lento. Asimismo, el dominio de la construcción de viviendas aptas para



Los arquitectos John Martin Evans y Silvia de Schiller, en el Centro de Investigación Hábitat y Energía, FADU-UBA.

El heliodón simula el movimiento aparente del Sol a lo largo del día y el año.

Imágenes de la iluminación natural en el interior de una vivienda, a diferentes horas del día, de acuerdo con la simulación de un cielo nublado.



climas fríos habría facilitado el adelanto de las civilizaciones al norte del paralelo 45 en el hemisferio norte.

“En las zonas frías, el invento de la chimenea hizo posible calefaccionar las habitaciones sin que las personas se asfixiaran con el humo, y las ventanas de vidrio permitieron proteger el interior del frío y recibir el calor del Sol. En cambio, en los trópicos hubo menos incentivo para mejorar el hábitat, pues con un mínimo de sombra y disponibilidad de agua se podía hacer frente al intenso calor”, explica el arquitecto John Martin Evans, PhD de la Universidad de Delft (Países Bajos) y profesor en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FADU) de la UBA. “No obstante —aclara—, las mejoras de las condiciones de vida en climas fríos tuvieron impacto sólo cuando estuvieron al alcance de todos”.

Es claro que el clima y la vivienda van de la mano del desarrollo. Pero se ha agregado una nueva variable, la necesidad de ahorrar energía. Por ello, desde hace unas décadas existe el concepto de arquitectura sustentable, que surge en Europa en los años '70, motivada por la crisis del petróleo. La meta es proyectar las viviendas de acuerdo con el ambiente con el fin no sólo de que brinden abrigo y protección, sino también para que lo hagan con un gasto de energía mínimo, como sostiene Evans, quien junto con la arquitecta Silvia de Schiller, PhD en Diseño Urbano por la Universidad de Oxford, crearon y dirigen el Centro de Investigación Hábitat y Energía (CIHE), en la FADU.

En la Argentina, el 36 por ciento de la energía producida se usa para calefaccionar o enfriar los edificios. Es un porcentaje superior al que se emplea por el transporte o la industria, justamente en un país que depende en un 89 por ciento de combus-

tibles fósiles no renovables como el gas y los derivados del petróleo.

Lograr una arquitectura sustentable no significa volver a la vivienda vernácula, con paredes de adobe y techos de paja o de hojas de palmera; aunque esa forma de construcción tenga mucho que enseñarnos. Tampoco es imprescindible recurrir en forma exclusiva a la alta tecnología, como las fachadas con paneles fotovoltaicos, colectores solares en el techo, hormigón translúcido o vidrio inteligente que cambia la transmisión de luz según la temperatura.

Evans y de Schiller recalcan que la clave de la sustentabilidad en arquitectura reside en el diseño. En efecto, el beneficio de una caldera con rendimientos del 90 por ciento puede verse anulado con un diseño térmico inapropiado del edificio, si se pierde calor porque no hay un aislamiento adecuado. Ahora bien, todo será inútil si no hay un uso racional de los recursos, por ejemplo, si se duerme con aire acondicionado en verano, pero tapado con una frazada; o se pone la calefacción al máximo en invierno, para estar con prendas muy livianas.

¿Cuáles son las estrategias para obtener confort con menor gasto de energía? Los arquitectos enumeran: lograr un buen aislamiento térmico en muros, techos y ventanas, y, en invierno, reducir las pérdidas de calor por infiltración. Es importante la adecuada orientación del edificio, de modo que permita la entrada del Sol en invierno y evite las sombras que puedan arrojar otros edificios. En el verano, evitar el ingreso de los rayos solares, o diseñar protecciones. Utilizar sistemas de calefacción y aire acondicionado eficientes. En las azoteas, duplicar el espesor del aislamiento térmico y buscar incorporar elementos que den sombra.

SOLES Y CIELOS ARTIFICIALES

En el Centro de Investigación Hábitat y Energía, de la FADU-UBA, que dirigen John Martin Evans y Silvia de Schiller, funciona el Laboratorio de Estudios Bioambientales. Allí, donde se realizan tareas de docencia, investigación y transferencia, arquitectos y estudiantes evalúan sus proyectos con la ayuda de diversas herramientas para estudiar el efecto del Sol, el viento y la luz sobre las viviendas. Uno de esos instrumentos es un heliodón de múltiples soles, que simula el movimiento aparente del Sol sobre la bóveda celeste, a lo largo del día y del año, en diferentes latitudes. De este modo, se puede saber durante cuántas horas va a estar expuesta a los rayos solares la fachada de un edificio, y así decidir el tipo de protección. También se puede saber qué áreas tendrán sombra permanente, analizar la penetración solar en el interior de los edificios, el asoleamiento en patios y espacios exteriores y verificar la efectividad de parasoles y aleros. A escala urbana se pueden visualizar las sombras que arrojan los edificios y optimizar los agrupamientos edilicios.

Para determinar los efectos del viento y reducir su impacto desfavorable, los arquitectos emplean un túnel de viento de baja velocidad. También disponen de un cuarto espejado que simula un cielo nublado y permite medir cómo se distribuye la luz en el interior de una vivienda. De este modo, pueden ajustar el tamaño de las ventanas, o realizar cambios que optimicen la distribución de luz. “En el proyecto para una sala de interpretación en la Reserva Ecológica de Costanera Sur, para captar luz del norte y lograr una mejor distribución en el interior, diseñamos un captor de luz, con una serie de lumiductos, que refleja la luz hacia adentro”, explica de Schiller.



En Bariloche, Evans y de Schiller proyectaron una casa con un aislamiento de veinte centímetros de poliestireno en el techo, y quince en las paredes. El poliestireno es un material muy liviano y económico (un metro cúbico tiene 20 kilos de material, mientras que un metro cúbico de agua pesa mil kilos). “Ese aislamiento hace que la casa pueda estar sin calefacción durante cuatro meses más que lo habitual. Y, cuando la necesita, consume la mitad que una casa común”, destaca.

Diseño y geografía

Las construcciones vernáculas eran diferentes según la región porque respondían a las condiciones ambientales de lugares tan diversos como el desierto, la montaña o la selva. En cambio, las viviendas actuales no tienen diferenciación ambiental. “Dado que todas las personas tienen derecho a disfrutar de las mismas condiciones de bienestar, debemos responder con distintas estrategias según el lugar. Ante diferentes condiciones, respuestas diferentes”, subraya de Schiller.

Por ejemplo, una casa de montaña, en una zona fría y muy ventosa, debería estar ubicada en una ladera soleada y protegida del viento, y contar con aislamiento térmico en los techos, los muros y las ventanas. Estas últimas tendrían que ubicarse hacia el Norte (en el hemisferio sur); y la casa debería tener la menor cantidad de rendijas para que no se disipe el calor del interior.

Por su parte, una casa en el desierto tiene que estar protegida de la radiación solar. Como el aire seco hace que la variación de temperatura entre el día y la noche sea alta, se hace necesario aumentar la masa térmica en el interior mediante la construcción de paredes gruesas, que conserven, de noche, el calor absorbido durante el día.

“El diseño, para que sea eficaz y acorde con el ambiente, debe responder en forma adecuada a las ventajas e inconvenientes del clima del lugar”, recalcan los arquitectos.

AL CALOR DEL SOL

Una forma sencilla y económica de acumular calor del Sol durante el día y tener la casa caliente por la noche es el muro de acumulación o muro Trombe-Michel, que debe su nombre a los franceses Félix Trombe y Jacques Michel, que lo aplicaron en la década de 1960. Es lo que se conoce como sistema solar pasivo, porque capta y almacena energía, sin necesidad de energía adicional ni complejos equipos. Se trata de una pared formada por un bloque de piedra, ladrillos u hormigón. Su cara externa, pintada de color oscuro para absorber la luz solar, es recubierta por un vidrio, para que ingrese la radiación pero ésta no salga al exterior. Durante el día, el Sol calienta la superficie del muro, que almacena el calor. En la noche, ese calor se disipa hacia el interior de la vivienda. Mediante orificios en la parte superior e inferior se facilita el intercambio de calor con el ambiente.

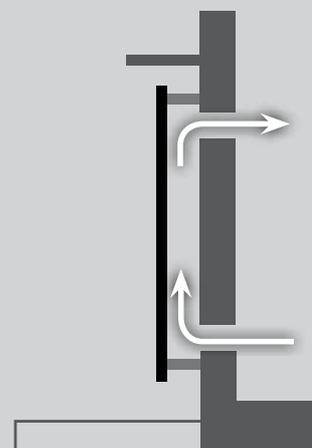
Con energía del Sol también se puede disponer de agua caliente y calefacción parcial en invierno. “Podría disminuir a la mitad la demanda de energía de una vivienda”, señala Evans. Un ejemplo es el termotanque solar, que no produce energía, sino que calienta el agua. “Uno de los componentes del sistema es el colector solar, una caja con una lámina metálica, pintada de color oscuro, recubierta por una placa transparente, y conectada a una tubería por donde circula el agua. La lámina absorbe el calor y lo transmite a los tubos, el agua se calienta y luego es recolectada en un tanque de almacenamiento que está muy bien aislado para conservar el calor”, explica Gustavo Gil, del área de Energías Renovables del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial).

En un barrio de viviendas sociales en Moreno (conurbano bonaerense), se acaban de instalar colectores solares térmicos para calentar agua, fabricados en la Argentina y evaluados en el INTI. El sistema puede ahorrar hasta un 70 por ciento de la energía necesaria para calentar agua durante el año. El agua se mantiene entre 40 y 50 grados.

El colector se coloca en el techo de la vivienda, con una inclinación de 45 grados y orientado hacia el Norte. Pero las casas del barrio de Moreno tenían un desplazamiento de 30 grados respecto del Norte. “Esa pequeña diferencia resulta en una pérdida de eficiencia del equipo de un 7 por ciento”, subraya Gil. El hecho es que el barrio se había proyectado sin tener en cuenta ese aspecto central.



Termotanque solar



Muro Trombe-Michel

LA ISLA DE CALOR

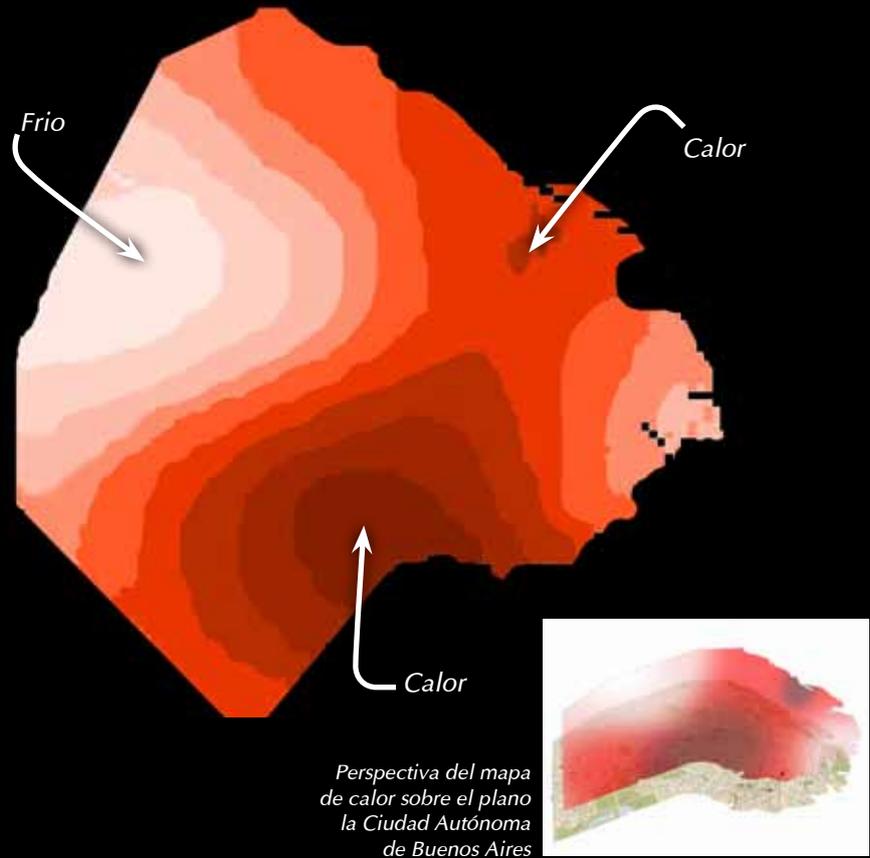
Es sabido que, en verano, la ciudad siempre es más cálida que el campo. Lo que se denomina “isla de calor” se relaciona generalmente con la mayor densidad edilicia. Sin embargo, en estudios realizados por el Centro de Investigación Hábitat y Energía, de la FADU, se vio que la isla de calor no sólo se produce en zonas céntricas de la ciudad, con alta densidad de masa edificada, sino también en sectores de gran emisión de calor producida por extensas superficies de pavimentos que retienen el calor de la radiación solar, y por los edificios que, además de conservar la temperatura, tienen alto consumo de energía. Incluso, un centro comercial con su masa de hormigón, sus playas de estacionamiento y el aire acondicionado al máximo en su interior, puede generar una isla de calor en un área despoblada a varios kilómetros del centro de la ciudad.

“Mientras que en Buenos Aires encontramos una diferencia de 2,5°C entre el centro de la ciudad y la periferia, en Río Gallegos la diferencia es de 4°C”, afirma la arquitecta Silvia de Schiller, y agrega: “La explicación reside en el efecto moderador de la ría en esa ciudad, y el impacto del viento del oeste”.

Para efectuar las mediciones, los investigadores realizan, en automóvil, recorridos simultáneos por distintas avenidas de la ciudad, midiendo la temperatura cada 15 segundos con sensores especiales. Con los datos obtenidos se construyen mapas que permiten observar cómo se distribuye el calor en la ciudad. “Se pudo detectar una notable disminución de temperatura en áreas verdes, plazas, parques y superficies de agua, lo que indica la importancia de conservar esos espacios en la ciudad”, recalca de Schiller.

Por su parte, Inés Camilloni, profesora en el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos de la FCEyN, realizó una medición de temperatura en la ciudad junto con Rubén Bejarán y Aníbal Carbajo, también de la FCEyN. Pero, al construir el mapa de temperatura y superponerlo con el de densidad de población se llevaron una sorpresa.

“El área más caliente coincidía con una zona de espacios verdes”, señala Camilloni. El hecho es que el calor se mueve; hay una pluma de aire cálido que es arrastrada por el viento. Camilloni relata: “El día de la medición teníamos viento del río, que transportaba hacia el Sur la pluma de calor generada en la zona de mayor densidad de población”. Este estudio evidencia la necesidad de una distribución homogénea de los espacios verdes. Porque una zona verde no necesariamente va a ser la más fresca si en otra parte de la ciudad el exceso de edificación genera una intensa isla de calor.



En la Patagonia, por ejemplo, resulta difícil protegerse de los fuertes vientos y, al mismo tiempo, tener asoleamiento e iluminación. Los árboles deben disponerse a fin de proteger del viento pero evitando obstaculizar los escasos rayos solares del invierno. En climas cálidos y húmedos, la captación de brisas es una estrategia eficaz para lograr sensación de frescura, ya que el alto grado de humedad relativa requiere del movimiento de aire para facilitar la evaporación de la humedad de la piel. En este caso, no conviene obstaculizar las brisas y la ubicación de los árboles debe proteger del Sol permitiendo el normal desarrollo de las actividades dentro y fuera de los edificios.

Para el arquitecto Evans, con un buen diseño, en verano los edificios de vivienda no necesitarían aire acondicionado. ¿Cómo? Con una buena orientación para evitar el Sol del oeste a la tarde. Los ventanales deben tener el tamaño suficiente para iluminación. Una vivienda bien aislada, y con cierta inercia térmica, es decir, con paredes interiores de ladrillo (no de placas de yeso), puede mantener el calor suavizando las variaciones, y así obtener hasta un 60 por ciento de ahorro de energía.

Actualmente, cuando uno compra o alquila una vivienda en la Argentina, puede saber cuánta energía va a tener que gastar para que sea confortable. En efecto, en 2009 se aprobó la Norma IRAM 11900 de etiquetado de eficiencia energética de calefacción, que regula la demanda de energía de todo edificio nuevo que solicite el servicio de gas natural por red. La aplicación de esta norma, que clasifica a los edificios en ocho niveles de eficiencia, significará que los edificios nuevos que se construyan en cualquier ciudad del país cuenten con una etiqueta que informe a sus usuarios del nivel de aislación de las paredes y techos, al mismo tiempo que su eficiencia respecto de la cantidad de energía necesaria para calefaccionarlo.

El uso inapropiado de la energía en edificios conduce al abuso y al derroche de los recursos no renovables. En los tiempos que corren, la amenaza del calentamiento global sumada a la crisis de energía obligan a los arquitectos a considerar las mejores estrategias para cuidar el ambiente evitando el despilfarro de energía sin afectar el confort en las viviendas. Pero también son necesarias normativas adecuadas, y la conciencia ambiental de los usuarios. ▮