

## Unidad didáctica 5

### Ventilación natural. Enfriamiento en verano.

#### Introducción:

La necesidad de ventilar los espacios habitables es casi tan antigua como la vida misma. Desde hace millones de años las termitas construyen sistemas de purificación del aire de sus termiteros valiéndose de las corrientes térmicas que elevan el aire caliente y hacen descender al aire que se refresca al ceder calor al exterior. (Ver lámina 1 de esta unidad didáctica).

Las casas tradicionales de los climas cálidos y húmedos se construyen elevadas sobre el suelo para facilitar la captación de brisas. Las paredes, cuando existen, están constituidas por enrejados de bambú o juncos separados para dejar circular el aire libremente. La casa tradicional japonesa posee paredes corredizas, incluso las que separan del exterior, con lo que la ventilación está asegurada. Además disponen de persianas de bambú que protegen la intimidad y dejan circular el aire. Este excelente sistema de ventilación se complementa con rejillas decoradas situadas encima de las paredes corredizas y que pueden ser abiertas o cerradas a voluntad. En los climas cálidos y secos se utiliza con frecuencia la ventilación a través de conductos subterráneos para refrescar el aire. Este sistema era empleado en las Kivas rituales de Mesa Verde (Colorado), algunas datan del siglo XIII. (Ver lámina 1)



En Oriente Medio se aprovecha la tendencia a ascender del aire caliente para succionar aire a través de conductos subterráneos y de este modo refrescar las casas. Para evitar el calentamiento por soleamiento, las ventanas y algunas paredes exteriores están hechas con celosías de madera o piedra tallada para permitir la ventilación e impedir el paso de la radiación solar.

También se aprovecha la captación de brisas frescas a través de chimeneas captadoras que dirigen el viento hacia el interior. Se han encontrado chimeneas de ventilación en Perú que datan del siglo VII. En Afganistán y Pakistán ya se empleaban en el siglo XVI. En Sudán occidental se construyen viviendas subterráneas que aprovechan la masa térmica del terreno para disfrutar de una temperatura agradable y se ventilan por convección natural.

En los asentamientos trogloditas de Capadocia estaban talladas en la roca chimeneas de ventilación que atravesaban varias plantas y ventilaban las sucesivas estancias. Hace siglos, cerca de la ciudad italiana de Vienza se construyeron viviendas situadas

sobre cuevas naturales. El aire fresco se enfría al atravesar las cuevas y accede a las viviendas a través de unas celosías de mármol situadas en el suelo. Este sistema inspiró a Palladio en 1.556 para diseñar la ventilación de la Villa Rotonda. El aire se enfría en el sótano y accede a la vivienda a través de celosías dispuestas en el centro del edificio. El aire caliente sube hacia arriba y sale a través de unas aberturas de la cúpula. Como hemos comprobado, desde los albores de la civilización se han construido viviendas con sistemas de ventilación muy elaborados. En la arquitectura bioclimática actual el diseño de una buena ventilación es un punto clave del mismo y hoy en día nadie discute la conveniencia de construir edificios menos dependientes de la climatización artificial. Arquitectos como Norman Foster investigan el comportamiento del viento y la luz para aprovechar al máximo la ventilación e iluminación naturales, como ha llevado a la práctica en la nueva sede central del Commerzbank en Frankfurt. Pero quizás el sistema de ventilación tecnológicamente más avanzado sea el empleado en la fachada climática de la RWE en Essen diseñado por Ingenhoven, Overdiek y Partner, que posee un sofisticado sistema de entrada y salida de aire en todas las plantas.

### **Contenido:**

Los sistemas de ventilación son los elementos constructivos que se encargan de la renovación del aire contenido en el edificio. Para ello extraen el aire viciado e introducen aire fresco.

Rara vez la temperatura y humedad exteriores serán idénticas a las del interior, por lo que con frecuencia el aire aportado deberá ser calentado, enfriado o humedecido. Deberá compaginarse la estanqueidad del edificio necesaria para evitar filtraciones de aire indeseadas con una buena ventilación que aporte el aire de renovación necesario. Antiguamente la falta de estanqueidad hacía innecesario en muchos casos un sistema propio de ventilación, si bien las pérdidas de calor en invierno eran considerables. En la unidad didáctica 3 ya se trató este tema de las infiltraciones en el apartado de "Evitar pérdidas de calor por ventilación no deseadas".

La arquitectura bioclimática intenta evitar infiltraciones de aire incontroladas haciendo cubiertas, puertas y ventanas lo más estancas posible, proporcionando la adecuada ventilación con un aire tratado previamente en el caso de que fuese necesario. En la actualidad se poseen los conocimientos necesarios sobre ventilación como para poder ventilar y refrigerar en verano un edificio sin la ayuda de elementos artificiales de acondicionamiento de aire. Para lograrlo es necesario contar con un diseño constructivo adecuado. Lo que resultaría muy difícil sería pretender enfriar por medio de ventilación natural un edificio mal concebido desde el punto de vista climático.

En este tema trataremos sobre la ventilación creada con elementos puramente constructivos, si bien en ocasiones puede ser apoyada por un pequeño ventilador para incrementar la velocidad del aire o crear una presión mayor en el interior que evite infiltraciones de aire frío exterior.

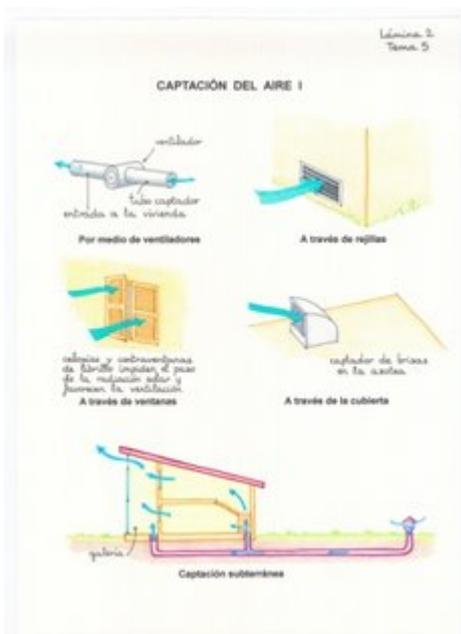
Para comprender los mecanismos de funcionamiento de un sistema de ventilación se deben tener en cuenta los siguientes principios básicos:

- El efecto de enfriamiento depende de la dirección y velocidad del aire. A la velocidad de un metro por segundo, el efecto de enfriamiento equivale a 5° C. de la masa de aire seco y en reposo.

- El movimiento del aire a través de un edificio se debe a las diferencias de presión y temperatura de las masas de aire. El aire frío tiende a bajar y el cálido sube hacia el techo. Si hay diferencias de presión, el aire de las zonas de mayor presión tiende a desplazarse hacia las de menor presión.
- El aire exterior en movimiento que choca contra la casa se desplaza hacia arriba y los laterales. Sobre esta pared expuesta se crea una zona de presión alta. En cambio en las paredes laterales y la pared opuesta resguardada de los vientos se crea una presión baja.
- Para que un sistema de ventilación sea de modo eficaz, es necesario que funcionen adecuadamente sus tres partes fundamentales:
  - Captación del aire
  - Recorrido del aire a través de la casa
  - Salida del aire
- Analizaremos ahora estas tres partes una por una para entender el funcionamiento de los diversos sistemas de ventilación que existen.

### Captación del aire:

Se realiza a través de ventanas u otras aberturas diseñadas para tal fin. Para que el sistema de ventilación funcione correctamente durante los periodos de calma, es conveniente que permanezcan cerradas otras aberturas distintas a las de canalización del movimiento del aire. La captación del aire puede hacerse por medio de los siguientes elementos: (Ver lámina 2)



### Por medio de ventiladores:

El aire exterior puede ser captado empleando un ventilador de baja potencia, lo que origina un aumento de la presión interior del edificio en el caso de que otras aberturas permanezcan cerradas. Este sistema evita las infiltraciones de aire frío del exterior, ya que la mayor presión del interior hace que el aire externo no pueda entrar.

En general se utiliza este procedimiento siempre que se necesite una entrada de aire forzada o se quiera asegurar la captación. Hay regiones en las que los cambios estacionales modifican el curso de las brisas y en determinadas circunstancias puede no funcionar el sistema de ventilación natural existente en la casa.

Puede ser necesario utilizar ventiladores en captación subterránea a través de tubos de gran longitud y el algún tipo de torre de captación.

### **A través de rejillas:**

Cuando existen brisas constantes, unas simples rejillas colocadas en la pared sur de la casa y otras en la fachada opuesta aseguran la captación de aire. Las aberturas para ventilación en la parte más expuesta a los vientos deben ser más pequeñas debido a la mayor presión del aire en la zona más expuesta. Debe protegerse con una malla para evitar la entrada de animalillos.

El flujo de aire entrante es mayor si la dirección del viento del exterior forma un ángulo inferior a 30° con respecto a la perpendicular de la rejilla.

### **A través de ventanas:**

La mayor superficie de ventilación la ofrecen las ventanas con vidrios en librillo. En otro tipo de ventanas lo más importante es que sus hojas no obstruyan el paso del aire. Es muy aconsejable el empleo de ventanas de vidrio fijo que llevan añadida una ventilación con aletas de vidrio móviles, lo que permite dirigir el flujo de aire.

En tiempo frío es aconsejable que las láminas de vidrio dirijan el aire entrante hacia arriba (ver lámina 2), al contrario que en tiempo caluroso. En verano las láminas deben dirigir el aire hacia el suelo.

Las ventanas que poseen contraventanas tienen la ventaja de que éstas pueden ajustarse para canalizar la entrada del aire cuando las brisas soplen oblicuamente. También debe tenerse en cuenta que las mosquiteras de malla reducen el movimiento del aire a su través, sobre todo cuando las brisas llevan baja velocidad.

### **El papel de los voladizos y salientes:**

La Universidad de Texas y el South Africa Building Research Station realizaron pruebas en túnel de viento donde observaron la influencia que los voladizos y salientes ejercen en el fenómeno de captación del aire. Comprobaron que los voladizos situados sobre las ventanas impedían el adecuado movimiento del aire a través de ellas. Cuando hicieron hendiduras en los voladizos, la ventilación volvía a ser la correcta.

Este fenómeno se debe a que los voladizos originan bajo ellos un espacio de presión más baja. Esto ocasiona que el aire entrante, al estar a baja presión, tiene tendencia de ascender hacia el techo y no ventila la parte baja de las estancias que es donde las personas están. Al practicar las hendiduras se volvían a igualar las presiones, con lo que la circulación natural del aire por la parte inferior se restablecía.

### **Captación subterránea:**

Se emplea cuando se desea modificar la temperatura del aire destinado a ventilación. La gran inercia térmica del terreno hace que a determinada profundidad la temperatura permanezca muy estable, más fresca que la temperatura exterior en verano y más cálida en invierno. Se aprecia claramente el gran ahorro energético que puede suponer el empleo de un sistema de ventilación de este tipo.

A este sistema también se le denomina "pozo canadiense", por haber sido utilizado en las regiones frías de ese país. Consiste en captar el aire en cuevas naturales o en su defecto, construir conductos subterráneos que captan el aire en puntos alejados, a una distancia entre 10 y 100 metros.

El diámetro de los tubos debe ser amplio, entre 15 y 20 cm. incluso 25 en tubos de gran longitud. Es conveniente colocar una malla en sus extremos para evitar la entrada de pequeños animales, esta es una de las razones de su gran diámetro, ya que la malla dificulta en parte la captación de aire.

Los tubos deben ir a una profundidad de al menos un metro, mejor dos metros de profundidad como mínimo, ya que cuanto más cerca estén de la superficie menor será la eficiencia en la regulación de la temperatura del aire que circula por ellos. Se procurará que los tubos tengan un recorrido lo más recto posible, aunque será necesario poner algún codo. El radio de tales codos no puede ser menor de 70 cm. para no frenar la circulación del aire.

En Galicia se obtiene por este sistema una temperatura del aire de ventilación alrededor de los 15° C.

El mayor inconveniente de este sistema es que la captación se anula con la entrada de aire por otras vías como ventanas abiertas o infiltraciones de aire. Por ello es importante asegurar la hermeticidad de las carpinterías de puertas y ventanas. También puede colocarse un ventilador que aumente la presión en el interior y evite las infiltraciones. El aire de mayor presión del interior tenderá a salir por las rendijas y no dejará entrar un aire externo con menos presión.

### **Captadores de torre:**

Son dispositivos de captación del aire que circula por encima de las viviendas. Consisten en aberturas situadas en la parte superior de torres que se elevan por encima de las casas y se construyen a tal efecto.

En regiones donde el aire fluye siempre en la misma dirección los captadores tienen una abertura dirigida hacia esa dirección para que el aire entre en su interior y descienda al interior de la casa.

En regiones donde las brisas cambian de dirección, los captadores llevan separaciones en diagonal para poder captar las brisas cualquiera que sea su dirección.

En los lugares con poca brisa se construyen captadores abiertos hacia dos lados y con el techo inclinado para poder guiar el aire hacia abajo.

En las construcciones más sencillas estos captadores van directamente sobre el tejado o sobre torrecillas de muy poca altura. En estos casos suelen tener una tapa de madera que lleva sujeta una cuerda para poder regular desde el interior de la vivienda la amplitud de la abertura y consecuentemente el flujo de aire entrante.

Los captadores (y su torre correspondiente) pueden estar situados en cualquier punto del tejado de la casa e incluso fuera del edificio, llegando el aire al interior a través de un conducto subterráneo.

En todos los captadores conviene poner una malla metálica para impedir la entrada de aves u otros animales.

### **Recorrido del aire a través de la casa, sistemas de ventilación:**

Los factores que causan el movimiento del aire a través de la casa son las diferencias de presión y de temperatura.

El aire exterior en movimiento que choca contra la casa se desplaza hacia arriba y los laterales. Sobre esta pared expuesta se crea una zona de presión alta. En cambio en las paredes laterales y la pared opuesta resguardada de los vientos se crea una presión baja. Dependiendo de estas diferencias de presión y temperatura existentes entre el exterior y el interior del edificio y entre las diferentes estancias del edificio pueden generarse movimientos de aire y/o diseñar un recorrido del aire captado a través de la casa. Los sistemas más comunes de ventilación y su recorrido a través del edificio son los siguientes:

#### **Ventilación cruzada:**

Es el más sencillo y utilizado de los sistemas de ventilación. Se basa en las diferencias de temperatura. El aire circula entre aberturas situadas en fachadas opuestas. El aire fresco (fachada norte) entra por aberturas situadas a nivel del suelo. Al ir recorriendo la vivienda se va calentando, asciende y sale por la fachada opuesta a través de aberturas situadas cerca del techo.

Este sistema es aconsejable en climas templados durante el verano y en climas cálidos y húmedos.

#### **Efecto chimenea:**

En este sistema el aire más frío y de mayor densidad entra por aberturas situadas en la parte inferior de la casa. El aire más caliente y menos denso sale por una chimenea cuya entrada está a la altura del techo.

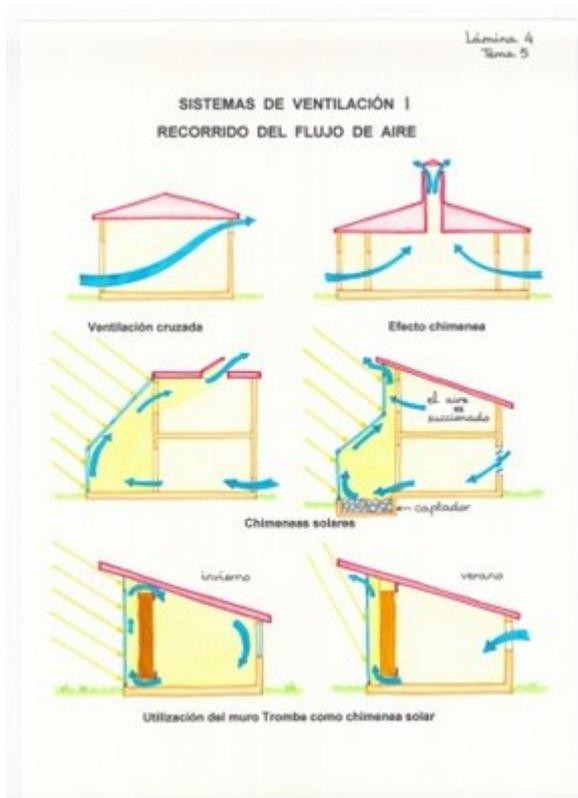
Es un sistema muy adecuado para extraer el aire caliente que se acumula en la parte superior de las estancias, sin embargo puede tener problemas de funcionamiento si la temperatura exterior es alta.

#### **Chimenea solar:**

Este sistema también se denomina cámara solar. Aprovecha la radiación solar para calentar una masa de aire, disminuir su densidad y succionar el aire interior hacia el exterior. Actúa como un tiro natural.

Según se desee ventilar a mediodía o por la tarde la cámara solar puede orientarse hacia el sur o hacia el oeste.

El muro Trombe puede utilizarse como chimenea solar en verano invirtiendo el sentido de circulación del aire. Para ello deben disponerse aberturas hacia el exterior en la parte superior. (Ver lámina 4).



Las chimeneas solares tienen la gran ventaja de que son más eficientes cuanto más sol incide sobre ellas, es decir, cuanto más calor hace.

### **Ventilación a través de la cubierta:**

Los tejados acumulan el calor que reciben de la radiación solar. Esto origina que el aire situado sobre él se caliente y sea menos denso, es decir, se crea una zona de presión baja hacia la que fluye el aire de los alrededores.

Este fenómeno puede ser aprovechado para ventilar la vivienda. Si se abre un orificio en el centro de la cubierta, el aire del interior de la casa será succionado hacia arriba. Para completar el sistema basta colocar aberturas de entrada de aire a la altura del suelo. En algunas regiones tropicales construyen una versión más evolucionada del sistema de ventilación a través de la cubierta. Diseñan el tejado en forma de mariposa (ver lámina 5), hundido en su centro. El piso superior hace un voladizo sobre la planta baja para que el aire entrante lo haga desde la sombra y se encuentre más fresco, favoreciendo el flujo de aire.

### **Aspiradores estáticos:**

Son chimeneas de ventilación que aspiran el aire del interior de la vivienda gracias a un dispositivo diseñado al efecto que produce el efecto Venturi al pasar el viento por él. Como en el caso anterior el sistema se completa con la entrada de aire fresco a la vivienda a la altura del suelo.

Es un sistema adecuado para climas cálidos y templados con vientos constantes.  
Ventilación a través de un patio:

El patio ha sido el gran descubrimiento climático de la arquitectura tradicional de los climas áridos y genera ventilación incluso en épocas de calma.

Para que un patio funcione de la manera más eficaz es conveniente que dentro del mismo se cultiven plantas e incluso haya una pequeña fuente o estanque.

La evaporación que originan las plantas y el agua hace descender la temperatura del patio creando una zona de altas presiones que succiona el aire que se encuentra encima de él. Para completar el flujo de aire, se abren ventanas o rejillas que permitan el paso del aire fresco del patio al interior de la vivienda y a continuación hacia el exterior.

En verano el patio es un microclima que acondiciona el cálido aire exterior, enfriándolo y humedeciéndolo antes de conducirlo al interior de la casa. En invierno, cuando la temperatura exterior es más baja que la del patio, éste proporciona un lugar más cálido que el exterior de la vivienda donde poder estar al aire libre.

### **Torres de viento:**

Hay varios tipos, cada uno adaptado a un clima particular. Son estos:

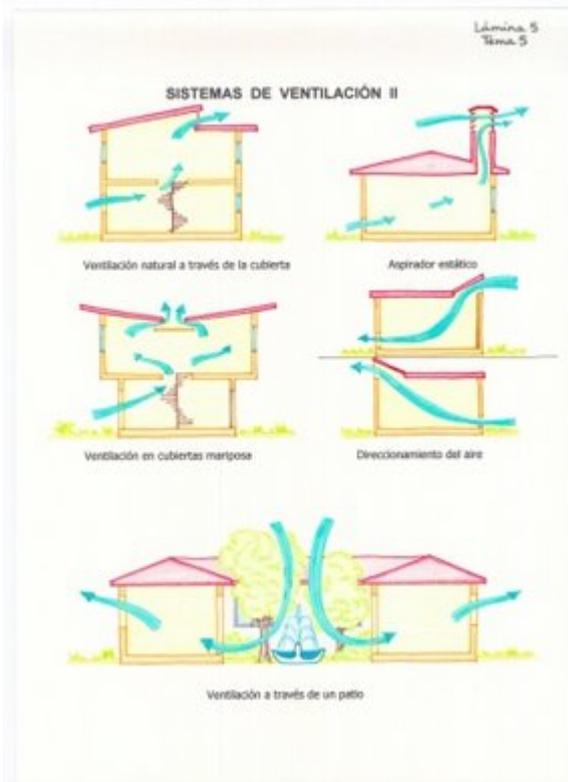
#### **Torre de viento de dirección constante:**

Se han utilizado en lugares en los que el viento fluye siempre de manera constante y en la misma dirección. El captador tiene una única abertura orientada en esa dirección para que el viento entre en él y está situado a una altura en la que los vientos circulan con mayor intensidad. El aire desciende por la torre hasta el suelo de la vivienda ventilando la casa y sale por aberturas situadas cerca del techo. La colocación de una caperuza de ventilación rotatoria permite el funcionamiento para cualquier dirección del viento.

#### **Torre evaporativa:**

Estas torres son muy utilizadas en Irán, y países de su entorno. Son también llamadas "torres de viento" y funcionan muy bien en climas cálidos y secos. A causa de la intensa radiación solar que reciben estas regiones y la escasez de vegetación, el terreno acumula mucho calor, por lo que el aire a nivel del suelo está a temperatura más alta que por encima de las casas.

Las torres captadoras recogen el aire más fresco arriba, donde circula a mayor velocidad. En la torre se va enfriando y desciende. Con frecuencia cuelgan esteras mojadas para



refrescar y humedecer aún más el aire.

En algunas regiones en vez de esteras colgadas colocan jarras de cerámica porosa llenas de agua o hacen pasar el aire por encima de una piscina con agua o una fuente. En tiempo frío se cierra el paso entre la casa y la torre.

### **Torre de paredes cruzadas:**

La parte superior de la torre tiene aberturas en los cuatro lados y paredes que se cruzan en diagonal llegando hasta el techo de las estancias. Las brisas entran por un lado de la torre y salen por el otro, arrastrando consigo el aire caliente acumulado en los techos de la casa.

### **Salida del aire:**

Un sistema de ventilación perdería su eficacia si no se facilitase una salida al flujo de aire que ventila la casa. Debe diseñarse una salida de dimensiones adecuadas y en el sitio adecuado para que el aire circule con soltura. Analizaremos estos dos factores:

### **Dimensiones de las aberturas de salida:**

Las dimensiones de las aberturas determinan la velocidad del flujo de aire. De modo similar a lo que ocurre en una tubería que transporta un líquido, una abertura pequeña incrementa la velocidad del aire. Una abertura grande lo enlentece.

La velocidad del aire en el centro de un local es menor que en las aberturas debido a que dispone de mucho espacio y se enlentece.

Para una idéntica abertura de entrada, la velocidad del aire a través de la habitación será mayor o menor según la superficie de la abertura de salida. La lámina 7 explica gráficamente cómo el mismo flujo de aire que entra en un local a través de la misma abertura adquiere velocidades diferentes según las dimensiones relativas del orificio de salida.

En caso de tener dudas sobre las dimensiones de las ventanas de entrada y salida del aire se recomienda que se coloquen ventanas iguales.

### **Situación de la abertura de salida:**

La velocidad del aire a través de la casa es mayor si la salida se encuentra enfrentada a la entrada. Su inconveniente es que solamente queda eficazmente ventilado el espacio situado entre las dos aberturas.

Si se desea ventilar más área se diseñará un cambio de dirección en el flujo del aire, pero en este caso la velocidad del aire se enlentece. En cada caso particular deberán analizarse las circunstancias concretas y decidir el recorrido del aire.

A continuación se expone un resumen de la posición que deben tener las aberturas de salida en cada tipo de sistema de ventilación para que funcione con más eficacia.

- En un sistema de ventilación cruzada la salida del aire debe situarse en la pared exterior situada en el lado opuesto a la de captación.

- En ventilación a través de la cubierta la salida del aire debe situarse en el punto más elevado de la misma, ya que la mayor altura propicia un efecto chimenea que incrementa el flujo del aire. Pueden colocarse aspiradores estáticos en la cumbrera. Si la cubierta consta de un simple faldón inclinado basta dejar salir el aire por el borde de mayor altura.

- En la ventilación por efecto chimenea debe estar más frío el aire exterior que el aire caliente del interior que se quiere evacuar. En los días calurosos el efecto chimenea puede funcionar mal, por lo que convendrá colocar en la parte superior de la salida un aspirador estático que succione el aire del interior.

- En las chimeneas solares el aire caliente debe salir por la parte más alta del captador solar.
- En la ventilación a través de un patio el aire sale por las ventanas situadas en el perímetro de la casa. Para evitar la incidencia de la radiación solar en los países cálidos colocan celosías que permiten la circulación del aire y cierran el paso a la radiación solar.
- En las torres de viento de dirección constante y evaporativa el aire sale por aberturas situadas a la altura del techo de las estancias. En las torres de paredes cruzadas sale por la abertura de la torre situada en el extremo opuesto a la de entrada.

Por último se ha de mencionar que existen sistemas de recuperación de calor del aire extraído en ventilación y que pueden emplearse en climas fríos o en climas templados durante el invierno para aprovechar la energía calorífica del aire de salida de un local.

### **Aplicación a la construcción bioclimática en Galicia:**

Galicia disfruta de un clima templado, aunque con variaciones importantes en sus distintas regiones debido a su orografía y al hecho de encontrarse en una zona de transición entre el Océano Atlántico y la Meseta.

Durante el invierno llegan a Galicia vientos del suroeste cargados de humedad, por lo que no son adecuados los sistemas de ventilación que humidifican el aire. Durante el verano el anticiclón de las Azores impide la llegada de tales vientos, las temperaturas se elevan e incluso en muchas regiones hay temporadas de calor y sequía.

En estas circunstancias pueden ser adecuados los sistemas de ventilación cruzada con aberturas pequeñas durante el invierno y mayores en verano. Todos los que vivimos en zonas de costa expuestas tenemos la experiencia de que en días de fuerte temporal no pueden abrirse las ventanas. El aire que entra por la rejilla del gas, las ventilaciones de los baños y las rendijas de las ventanas cara al viento ventila la casa más de lo deseable. La ventilación por efecto chimenea puede funcionar mal en zonas que alcanzan temperaturas altas en verano. La ventilación a través de la cubierta puede funcionar bien en verano pero tiene el inconveniente de que en invierno será una fuga de calorías si no se cierra el conducto de salida. Las chimeneas solares pueden ser muy útiles. Puede utilizarse un depósito de grava para acumulación de calor en invierno o una pared Trombe como los que se vieron en el tema 3 para ventilar en verano. Será suficiente disponer aberturas en la parte superior de estos elementos para invertir el sistema. Además tiene la ventaja de que funcionará justamente los días de sol.

La ventilación a través de un patio puede ir bien en zonas de clima más continental, como Orense.

Las torres de viento no son adecuadas en Galicia.

### **Datos, curiosidades y anécdotas:**

El conocido arquitecto Frank Lloyd Wright diseñó en Méjico una vivienda cuya chimenea se encuentra en un pequeño foso rodeada de asientos de obra a un lado de la sala de estar. Dicho foso de calor en invierno se transforma al llegar el verano en un eficaz sistema de refrigeración y ventilación combinados. El pequeño foso se llena de agua y la chimenea se transforma en una torre de viento que capta el aire de las alturas y lo conduce al estanque donde se enfría. Para completar el recorrido del flujo de aire, se abre alguna ventana y el aire circula hasta salir por ella refrescando la casa.

A mediados del siglo XX, Caudill diseñó un colegio en una calurosa ciudad de Texas. Estudió con detenimiento la ventilación del mismo e incluyó en su diseño estrategias para favorecerla: orientación de las aulas en sentido perpendicular a la dirección de las brisas, aberturas de entrada y salida de ventilación en cada aula, etc. Todo parecía perfecto hasta que comenzaron las clases. Alumnos y profesores no soportaban el calor. ¿Cómo era posible si los cálculos eran correctos? Después de mucho investigar, Caudill se dio cuenta de que el aire circulaba por techo y no llegaba a la altura de las personas. En otro colegio similar se les ocurrió a los arquitectos colocar el mismo tipo de ventanas al revés para inducir la circulación del aire hacia abajo, ¡Y fue un éxito!

En la India las habitaciones de las casa se construyen con una altura entre 4 y 4,5 metros para que el aire caliente que sube hacia arriba no afecte a las personas que disfrutan de un aire más fresco. Sin embargo investigaciones llevadas a cabo en Sudáfrica y Australia han demostrado que los techos altos no aseguran confort climático si no se acompañan de otras medidas. Techos bajos de tan solo 2,5 metros de altura pueden cubrir habitaciones confortables si se tiene en cuenta un diseño adecuado de ventilación.

Hace 4.500 años en el antiguo Egipto para refrigerar las estancias del faraón se utilizaban grandes vasijas porosas llenas de agua que eran aireadas por los esclavos. Actualmente en muchos lugares de Méjico se colocan en las ventanas vasijas de cerámica porosa llenas de agua para que el aire que entre a través de ellas se enfríe y humedezca. En Egipto se colocan vasijas similares en las torres evaporativas, a media altura. En Alemania está patentado un procedimiento para almacenar aire frío en sótanos. Se sabe que las piedras poseen una gran masa térmica y las piedras partidas facilitan mucho los intercambios de calor, por ello se aconseja llenar el sótano con cestos llenos de este material tan fácil de encontrar. Durante la noche, gracias a un ventilador se aspira el aire fresco de la noche y las piedras se enfrían. Durante el día, el mismo ventilador impulsa hacia arriba el aire fresco del sótano para refrescar la casa.

Las nuevas tecnologías de ventiladores, luces, bombas, colectores, etc combinadas con un adecuado diseño mecánico y de construcción pueden llegar a reducir el consumo de energía de nuestros edificios en un 90% y científicos de la talla de Amory Lovins estiman que este ahorro puede llegar a un 99%.

Los castores construyen sus madrigueras en medio de los embalses artificiales que ellos mismos fabrican haciendo presas con ramas. La entrada a la madriguera es subacuática por lo que construyen para ventilarla un conducto vertical de ventilación.

El tejón construye madrigueras grandes y cómodas de una profundidad de hasta 3 metros. A medida que aumenta la familia la madriguera se amplía con nuevas estancias unidas por galerías. Tiene varias salidas disimuladas entre rocas, matorrales o las raíces de los árboles. En ocasiones los tejones comparten madriguera con los zorros, que solamente la ocupan para dormir por la noche y cuando tienen crías.

La marmota habita en las frías montañas, por lo que forra el interior de la madriguera con heno y las salidas con tierra y hierba seca. De este modo consigue un refugio bien aislado del frío exterior para que sus crías se encuentren confortables. El aire que se cuela por las rendijas entre la hierba seca permite la ventilación necesaria.