

## **Arquitectura y Clima**

### **Marco Polo Avila Cerón**

Director Arquitectura Sostenible

### **Resumen**

Los efectos del clima tienen consecuencia directa en la salud y desempeño de las personas. En tanto las condiciones de confort se acerquen a lo óptimo el ser humano necesita menos energía para equilibrar su propio sistema, inclusive un entorno que exija al usuario un gasto energético considerable para su adaptación puede traer consecuencias de fatiga, enfermedad o inclusive hasta la muerte. (Insolación o hipotermia)

Al mismo tiempo un edificio que utiliza los elementos naturales como el agua, el sol, los materiales y el viento para lograr el confort tendrá un impacto ambiental menor, ya que prescindirá de elementos mecánicos para lograr el equilibrio con el ambiente como la climatización artificial.

En estos primeros artículos hemos hablando de conceptos generales para la sostenibilidad; uno más es el aprovechamiento de las condiciones naturales en diversos climas para obtener el confort sin dañar el entorno o los recursos naturales.

Este ensayo es un trabajo más de divulgación que de propuesta, los gráficos utilizados son tomados de otras publicaciones, la autoría de los mismos se presentan a pie de cada una de ellas.

### **La zona de confort**

Los límites de temperatura que puede resistir el ser humano se encuentra en los 50°C (insolación) y 0°C la congelación. El punto de confort se establece en la media de la temperatura corporal y los extremos de la resistencia humana, es decir si la temperatura corporal es de 36 a 36.5°C y el punto de congelamiento es de 0°C y el de insolación de 50° C se estima que la temperatura de confort se encuentra entre los 21° y 27° C con humedad relativa entre 40 y 60% de humedad y velocidad del viento de 15m/min.

También es necesario considerar que no todos los humanos tienen la misma capacidad de adaptación, por ejemplo en México las personas que viven en las costas tienen mucho más tolerancia a la humedad o al calor, mientras tanto las personas de climas fríos y zonas altas se

han adaptado mejor al frío. Sin embargo aunque exista cierta capacidad de adaptación el ser humano desde sus orígenes ha buscado tener un umbral de comodidad y sobre todo de seguridad, así pues aunque en la costa la gente pueda soportar las altas temperaturas es necesario acondicionar los espacios para garantizar una mayor calidad de vida.

Los elementos principales que afectan al confort humano son:

- Temperatura del aire
- Radiación solar
- Movimiento del aire
- Humedad

Los seres humanos transfieren calor y humedad con el ambiente de la siguiente forma:<sup>1</sup>

- Evaporación
- Conducción
- Radiación
- Convección

Una arquitectura que busca ser sostenible considera los principios del diseño bioclimático porque utiliza la fuerza de la naturaleza para conseguir la zona de confort sin degradar el entorno.

### Factores del clima a considerar

El viento, el sol y la humedad son los factores que debemos considerar del clima, así pues a mayor humedad y un clima caluroso se necesita mayor velocidad del viento, a una menor humedad y temperatura se necesita mayor radiación solar. En el diseño bioclimático no es posible aplicar la misma regla para todos los casos ya que la latitud, altitud y estación modifican sensiblemente las condiciones climáticas y en consecuencia la elección de materiales, inclinación de techos, patios, terrazas, fachadas, entre otros elementos.

Por ejemplo en Toluca no es lo mismo el verano húmedo con calor por la tarde y frío en la noche al invierno con temperaturas medias por la tarde y frío de 0° a -5° C por la noche, además de ser un invierno semiseco. En este caso es necesario capturar la radiación solar y mantenerla en la vivienda, a través de muros anchos con textura; dirigidos hacia el sur, así como ventanas amplias y techos con ligera inclinación para que en invierno sea mayor la captura de calor. En temporada de lluvias en los edificios es necesario proyectar con ventilación cruzada para que la humedad no permanezca en el interior sobre todo al momento en que el sol sale después de llover.

<sup>1</sup> Fragmento: Arquitectura y Clima Autor Victor Olgyay. Edit. Gustavo Gili. Pág. 16. Se estima que el cuerpo humano pierde 2/5 partes de su calor a través de la radiación, 2/5 partes a través de la convección y 1/5 parte por evaporación; sin embargo estas proporciones pueden cambiar si se producen variaciones en las condiciones térmicas.

A la medida que podamos diseñar considerando el clima utilizaremos menos los sistemas mecánicos. En concreto si en nuestro edificio tenemos celdas solares o aerogeneradores no necesitaremos su energía para climatizar la vivienda, sino utilizaremos esa energía para otros fines por ejemplo computadoras o iluminación nocturna.

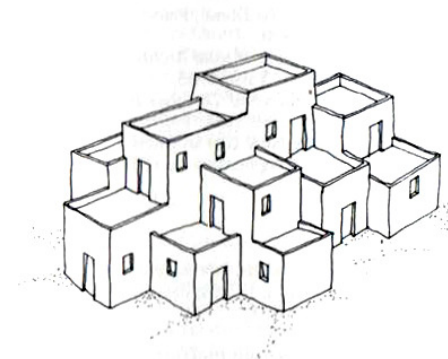
### Algunas soluciones

El diseño considerando el clima no es un tema nuevo, inclusive las sociedades antiguas y no tan antiguas aplicaban muchas estrategias que las sociedades modernas hemos olvidado, como ejemplos:

- El uso del patio
- El uso de la teja, la madera y el adobe
- Uso de taludes
- Uso de muros huecos
- Techos inclinados

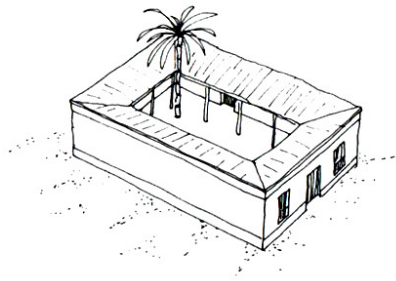


Arcadas en Pátzcuao oeste, México.



Viviendas en el área seca de México.

Gráficos tomados del libro Arquitectura y Clima Autor Victor Olgyay. Edit. GG



Casas coloniales con patio interior porticado.

Retomando estas características milenarias, y sumando nuevos materiales y tecnologías como –aislantes, dobles ventanas, cristales con filtro UV, des-humificadores- podemos garantizar o por lo menos acercarnos a la zona de confort sin depender de los sistemas mecánicos consumidores de energía.

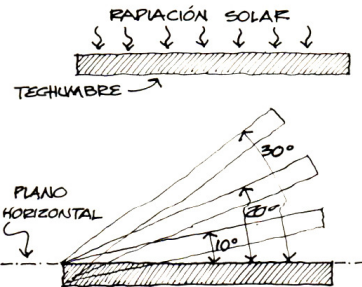
### Conclusión

Para establecer las premisas de un diseño con el clima se necesitarán establecer los siguientes puntos:

- Número de usuarios
- Actividades y horarios
- Altitud y latitud
- Vientos dominantes
- Asoleamiento
- Materiales
- Características del sitio (orientación y topografía)

Con esta información podemos iniciar esquemas de distribución, cortes y fachadas, un ejemplo de ello son los siguientes esquemas tomados del libro "LA CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE PARA CLIMAS TEMPLADO Y FRIO" Autor: Armando Deffis Caso; que demuestran como se puede utilizar la radiación solar para lograr el confort en la vivienda, por supuesto dependiendo del clima y el asoleamiento. En el siguiente esquema podemos observar como la inclinación de la losa influye en la captura de radiación solar. Entre más horizontal más calor se puede absorber. Con un aislamiento adecuado por ejemplo de fibras naturales o paneles de madera se puede retener el calor.

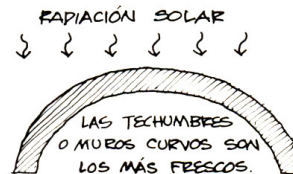
LA ABSORCIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN SOLAR ES MAYOR EN LAS TECHUMBRES PLANAS.



CADA 10° DE INCLINACIÓN DEL PLANO DE LA TECHUMBRE, REPRESENTAN DE 10 A 15 % DE MENOR GANANCIA DE CALOR POR RADIACIÓN APROXIMADAMENTE.

Inclinación de la losa dependiendo de la ganancia de calor

No olvidemos que el número de personas y la actividad de ellas en el interior son primordiales para estas consideraciones, ya que no es lo mismo una habitación para una persona de la tercera edad que un techo de un gimnasio con 20 atletas. Los últimos por lógica desprenderán mucho más calor y humedad que el primer caso.



EN LAS TECHUMBRES CURVAS LA GANANCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN ES MENOR DEBIDO A QUE LA RADIACIÓN SOLAR ES PERPENDICULAR A LA BÓVEDA EN UN SOLO PUNTO.

EN LOS MUROS ACONTECE OTRO TANTO.



Bóvedas curvas capturan menos calor

Es muy amplio el tema del diseño bioclimático por lo que espero haber dejado algunos conceptos generales para que en artículos posteriores abordemos las ecotécnicas que nos ayudarán a aprovechar los elementos de la naturaleza como son el aire, el viento, el sol y el agua, así como casos más específicos.

Contacto:

Marco Polo Avila Cerón

[contacto@arquitecturasostenible.com.mx](mailto:contacto@arquitecturasostenible.com.mx)

[www.arquitecturasostenible.com.mx](http://www.arquitecturasostenible.com.mx)