

Desde los orígenes de la humanidad, la arquitectura ha cumplido como primera función la protección contra los elementos atmosféricos. Los edificios son barreras contra la lluvia, el viento, refugios contra el frío o filtros contra el calor o la luz. Este libro pretende estudiar la variedad y complejidad de situaciones climáticas en todo el planeta. Ante cualquier condición climática, lo que la arquitectura pretende

siempre es conseguir cierto grado de confortabilidad. La consecución de cierto nivel de bienestar resulta, en la práctica, un fenómeno complejo en la que intervienen numerosos parámetros no siempre cuantificables. Desde una consideración genérica, el análisis del bienestar se hace complejo. Este libro es una aproximación al tema y nos introduce en un valioso análisis multidisciplinar de todas estas cuestiones.

Editorial Gustavo Gili, SA
08029 Barcelona. Rosselló, 87-89
Tel. 93 322 8161 - Fax 93 322 9205
e-mail: info@ggili.com
<http://www.ggili.com>

arquitectura y climas

arquitectura y climas Rafael Serra

arquitectura y climas

Rafael Serra



GG Básicos

La colección **GG Básicos** pretende ofrecer un replanteamiento y puesta al día de conocimientos fundamentales sobre el futuro de la arquitectura, siempre desde un marco interdisciplinar e intercultural que responda a las exigencias de la situación actual del mundo. En la colección colaboran los mejores especialistas de cada tema para explicar de una forma sencilla, pero sólida, las reflexiones e ideas esenciales de cada tema y aquellas cuestiones básicas que deberían ser conocidas por todos. Por su formato y por lo asequible de su precio, **GG Básicos** se convierte en una pequeña biblioteca de temas fundamentales de la arquitectura actual, un primer acercamiento a la materia dirigido tanto a estudiantes de Arquitectura, como de otras disciplinas afines y a cualquier persona interesada en los temas que plantea.

arquitectura y climas

arquitectura y climas
Rafael Serra

08029 Barcelona Rosselló, 87-89. Tel. 93 322 81 61
México, Naucalpan 53050 Valle de Bravo, 21. Tel. 55 60 60 11
Portugal, 2700-606 Amadora
Praceta Notícias da Amadora, nº 4-B. Tel. 21 491 09 36

GG Básicos

Índice

Director de la colección

Josep Muntañola Thornberg

Dibujos

Enric Boira

Diseño de la cubierta

Toni Cabré/Editorial Gustavo Gili, SA

1ª edición, 1ª tirada, 1999

2ª tirada, 2000

3ª tirada, 2002

4ª tirada, 2004

Alrededor de la arquitectura	7
El difícil bienestar	13
El clima del aire y de la humedad	20
El clima de la luz y del sol	29
El clima de las paredes	37
El clima del viento y de la brisa	45
El clima del silencio	57
Controlando los climas	73
Otras culturas, otros climas	89

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, la reproducción (electrónica, química, mecánica, óptica, de grabación o de fotocopia), distribución, comunicación pública y transformación de cualquier parte de esta publicación —incluido el diseño de la cubierta— sin la previa autorización escrita de los titulares de la propiedad intelectual y de la Editorial. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y siguientes del Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (CEDRO) vela por el respeto de los citados derechos.

La Editorial no se pronuncia, ni expresa ni implícitamente, respecto a la exactitud de la información contenida en este libro, razón por la cual no puede asumir ningún tipo de responsabilidad en caso de error u omisión.

© Editorial Gustavo Gili, SA, Barcelona, 1999

Printed in Spain

ISBN: 84-252-1767-9

Depósito legal B. 40.411-2004

Impresión: Hurope, sl, Barcelona

Alrededor de la arquitectura

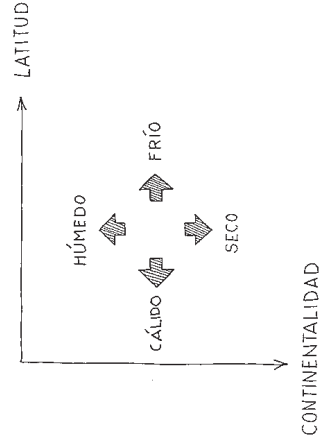
Los edificios son barreras a la lluvia, al viento y, a veces, filtros sutiles a la luz y al calor. Rodeados de entornos variables, donde cambian el día y la noche, el calor y el frío, el viento y la calma, la lluvia y el sol; se convierten en refugios de artificiales condiciones, como islas de tranquilidad en un mundo incómodo.

Porque si la arquitectura es clima, también es verdad que son muchos los climas que en ella intervienen: climas de invierno y de verano, climas de luz y de calor, climas de transición entre interior y exterior, climas en la arquitectura popular o en la arquitectura representativa, climas naturales o climas artificiales y, por último, incluso, están los climas que no son climas, climas sonoros, psicológicos, mágicos, con los que se genera la infinita variedad de los espacios arquitectónicos.

Estudiar los climas de la arquitectura puede resultar difícil debido a la complejidad de dichos climas. Si hacemos, simplificando, una primera aproximación al problema, tomando sólo en el más estricto sentido técnico la palabra "clima", resulta que dicho clima depende de cuatro parámetros, de la temperatura del aire, de la radiación, de la humedad y del movimiento del aire; difícil sencillez que resume tantas variedades en sólo cuatro valores.

Pero en realidad entenderemos el clima o los climas de la arquitectura en un sentido más amplio, incluyendo todos aquellos fenómenos ambientales que actúan sobre los ocupantes de un edificio, influyendo sobre su bienestar y sobre su percepción a la vez, se trate de sensaciones térmicas, táctiles, visuales, auditivas, etc.

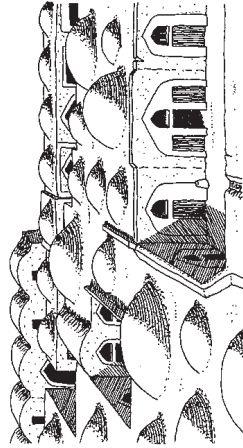
Hablando en el sentido más convencional del término, los climas sobre la superficie de nuestro planeta también son muy variados, cálidos o fríos, secos o húmedos. Cambian según la época del año, con la variación de la altura del sol o según el régimen de vientos. De toda esta variedad de climas, cuando analizamos la arquitectura, simplificamos casos-tipo representativos de las construcciones del entorno.



En las regiones **cálido-secas**, las temperaturas son muy altas durante el día, pero bajan acusadamente en

las horas nocturnas. Existe un intenso asoleo y las escasas precipitaciones y nebulosidad, hacen que predomine la radiación solar directa y que sea muy importante la distinción entre el sol y la sombra. Pueden presentarse molestos vientos cargados de polvo, al corresponderse este clima normalmente con zonas áridas con muy poca vegetación.

Es el clima propio de zonas continentales cercanas al ecuador y la arquitectura popular característica de estas zonas siempre ha tendido a ser compacta, con escasas aberturas, muchas veces con gruesas paredes o subterránea, para obtener la máxima inercia térmica frente a las variaciones del clima exterior y, por último, con el magnífico recurso del patio para generar un espacio protegido del sol, humedecido y refrescado con la presencia de agua, que permite reconciliar la arquitectura con el exterior.



En las zonas **cálido-húmedas**, las temperaturas, aunque altas, son más moderadas y más constantes que en las desérticas. Las nubes y la lluvia son frecuentes, sobre todo durante una parte del año, con lo que la radiación, siempre intensa, es mucho más difusa que en el caso anterior y la humedad es constantemente alta.

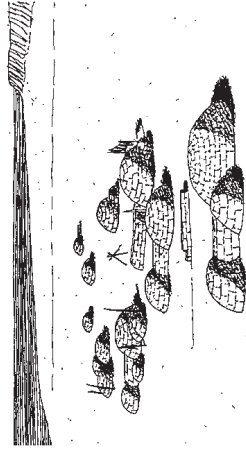
La arquitectura popular característica de estos climas, propios de las zonas subtropicales marítimas, es una arquitectura ligera, muy ventilada, protegida en todas direcciones de la radiación y sin inercia térmica de ningún tipo. Los edificios son estrechos, alargados y se separan entre sí y del suelo para mejor exponerse a las brisas. Las paredes desaparecen prácticamente, hasta el punto de despreñar la privacidad para mejorar la ventilación. Las cubiertas se elevan y se proyectan con grandes aleros, para proteger de la radiación solar los cerramientos verticales de los edificios.



En las **regiones frías**, las temperaturas son bajas todo el año, pero en especial en invierno; existe escasa radiación y las precipitaciones son frecuentemente sólidas. En estas condiciones, el tema de la humedad del clima queda en segundo plano y por esto no se acostumbra a distinguir entre climas fríos secos y húmedos, aunque la mayor o menor continentalidad de la región de que se trate tiene, como es lógico, repercusión sobre las oscilaciones térmicas y en el último caso sobre la dureza de las condiciones térmicas.

Este clima es propio de las regiones de elevada latitud, cercanas a las

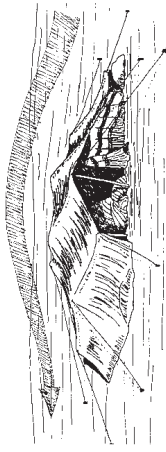
zonas polares. En dichas regiones, la arquitectura autóctona tiene como principal constrictión la conservación del calor en su interior. Por ello los edificios son compactos, aislados, con pequeñas aberturas, formas adaptadas para minimizar la acción de los vientos fríos, etc. En ciertos sentidos las formas arquitectónicas en estos climas presentan similitudes con las de los climas cálido-secos, con los que coinciden en la actitud primordial de defensa frente a las condiciones del ambiente exterior.



Aunque no sea propiamente un tipo de clima, también vale la pena considerar la acción específica del **viento** como condicionante de la arquitectura. El movimiento del aire está relacionado con la sensación térmica y por ello puede ser un factor positivo en el caso de los climas cálido-húmedos, a veces negativo en los cálido-secos y siempre claramente negativo en los fríos. Pero, además, los vientos intensos son desagradables, pueden afectar otros aspectos además del térmico y, por ello, a menudo se convierten en factores básicos de la forma arquitectónica.

En la arquitectura popular de muchas regiones de diversas zonas del globo, el viento se muestra con claridad como condicionante de soluciones y sistemas especiales, que

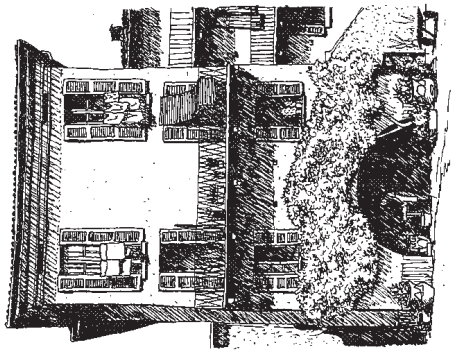
intentan específicamente atenuar su acción. Por este motivo, al considerar los diversos tipos climáticos, incluímos entre ellos los del clima ventoso.



Otro tipo climático a considerar es el de los **climas templados**, donde se presentan acusados cambios de condiciones a lo largo del año, como es el caso del clima mediterráneo. Paradójicamente, es en estos climas donde la arquitectura se hace más compleja, al tener que ser adaptable, aunque sea para cortos períodos de tiempo, a todo el espectro de los tipos básicos de clima que hemos comentado hasta aquí. Así, el problema básico de estos climas no es su dureza, sino el hecho de que, casi en cualquier período del año y hora del día, pueden presentarse condiciones de signo contrario: problema de frío en invierno, que puede ser seco o húmedo (distinción que en este caso es importante); problema de calor en verano, que también puede ser seco o húmedo y casi tan intenso como en otros climas extremados, aunque los períodos de tiempo sean siempre más cortos, y, finalmente, el problema del clima variable que, en las estaciones intermedias, puede generar problemas de frío o de calor separados por cortos espacios de tiempo.

Aunque cada constrictión por separado no sea realmente crítica, en conjunto hacen que la arquitectura

de los climas templados tenga este mayor grado de complejidad, lo que la hace más difícil desde el punto de vista del diseño.



microclimas favorables y ser ocupables sólo en unos períodos de tiempo determinados; etc.

A partir del conocimiento y de la caracterización de estos climas básicos, es posible plantear las grandes líneas de las soluciones arquitectónicas más convenientes para cada caso, pero hay que tener en cuenta que existen otros factores que pueden modificar en gran medida este planteamiento.

Tanto o más importante que el clima general de la región es el entorno próximo a la arquitectura, el ambiente cercano que genera lo que llamamos "microclima de un lugar".

En él las condiciones pueden ser muy diferentes de las generales de la zona. Una pendiente a sur o a norte puede significar más de 3 °C de diferencia de temperatura; unos árboles que tapan un viento o un estanque



Por todo ello, en este caso, la arquitectura popular siempre se ha visto obligada a incorporar soluciones y sistemas flexibles, o sea, componentes que puedan cambiar con facilidad su acción según las circunstancias climáticas, como son: sistemas de sombreado móviles, que pueden impedir el acceso de la radiación solar (tiempo cálido), o dejarla entrar por completo en el caso de que ello convenga (tiempo frío); aislamientos móviles en las aberturas, para permitir el aislamiento nocturno; las mismas aberturas deben ser practicables para una total ventilación; espacios intermedios situados entre interior y exterior, para generar

que humedece el aire pueden generar un microclima muy distinto del existente unos metros más allá.

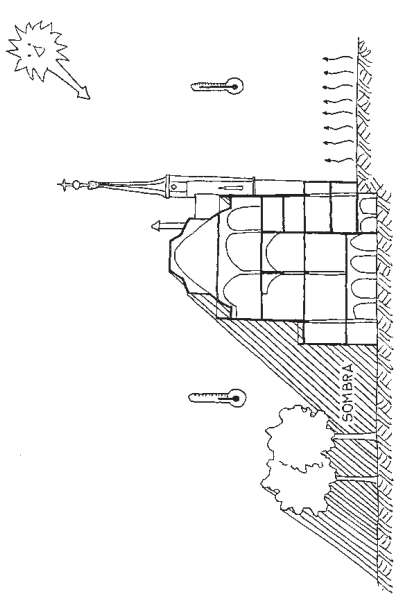
En la arquitectura tradicional el microclima era un factor que se tenía muy en cuenta, tanto al elegir el emplazamiento de un edificio, como al corregir las condiciones de su entorno con elementos vegetales o consuetudinos. De esta forma, con sutiles intervenciones en el paisaje, los edificios se insertaban en un medio ambiente climáticamente mejorado respecto al general de la zona.

Incluso en los asentamientos rurales, la disposición de las calles y las plazas, junto con la vegetación y los edificios, generaban —y aún generan— rincones y zonas donde las condiciones climáticas mejoran sensiblemente las propias del lugar.

Para entender realmente cómo funcionan los climas de la arquitectura que se tratan en este texto, quizá deberíamos comenzar por comprender muy bien el microclima. Muchas veces resulta que elegir en el campo un lugar adecuado para sentarse a descansar, es un acto mucho más arquitectónico que construir un gran edificio; o, al menos, así queremos considerarlo aquí, en nuestra particular visión de la arquitectura y sus climas.

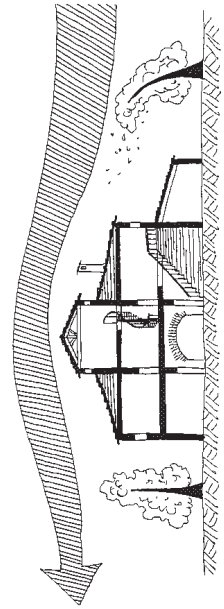
En el entorno próximo de la arquitectura hay dos acciones que resultan fundamentales para definir las condiciones resultantes. Se trata, como no, de las acciones del sol y del viento.

El sol atraviesa el aire y calienta la tierra, que cede parte de este calor al aire que está en contacto con ella. Así, donde el sol incide libremente, el aire es más cálido y, además, del mismo terreno calentado recibimos radiación. Esta simple diferencia puede



generar distinciones térmicas de varios grados entre lugares muy próximos entre sí.

El viento, por su parte, puede modificar por completo las condiciones anteriores. Según su procedencia podrá ser más cálido o más frío, más seco o más húmedo. De esta forma el aire, calentado o no por la acción solar, se mueve, y cambian así las condiciones que generaba la radiación



El terreno puede continuar esotando caliente o frío, pero el aire sobre él se mueve y sólo la radiación mantiene la diferencia entre lugares soleados o en sombra. Además, el aire lo desvían los obstáculos, natu-

rales o artificiales, que impiden su movimiento fluido y, al final, en cada lugar específico puede resultar una mayor o menor acción del viento y, con ello, un microclima diferente.

La acción conjunta del sol y del viento provoca la variación microclimática de los cuatro parámetros ya comentados: la temperatura del aire, la radiación, la humedad y la velocidad del aire. Es la conjunción de todos ellos la que define la sensación de comodidad de las personas, a la vez que influye sobre las condiciones y el comportamiento de los edificios situados en cada microclima específico. En cualquier análisis microclimático será imprescindible tratarlos considerando su interrelación.

Para realizar este tipo de análisis, resulta especialmente útil preparar esquemas gráficos que resuman las condiciones microclimáticas de la zona o lugar en donde se debe intervenir arquitectónicamente.

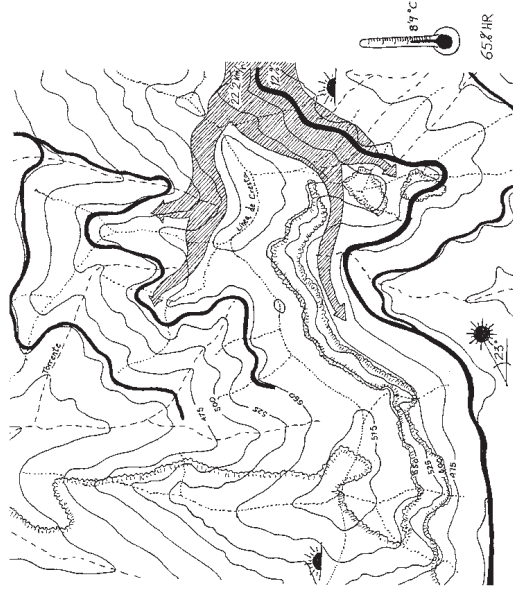
Estos esquemas pueden realizarse para distintas épocas del año y para distintos tipos de viento dominante o de tipo de día (soleado, nublado, etc.).

Aunque el esquema básico se realiza en planta, puede ser útil incluir también esquemas en sección, que es donde las acciones del sol y del viento

to pueden quedar mejor expuestas.

Entre los parámetros a considerar en el esquema, conviene incluir, además del sol y el viento, otros importantes factores ambientales, como son las incidencias acústicas o las visiones del paisaje desde el lugar que se está analizando. Se debe tener presente en todo momento que los factores ambientales que no son puramente climáticos influyen también de manera decidida en el bienestar.

Resulta entonces, al comenzar este texto, que alrededor de la arqui-



tectura pasan cosas importantes. El clima y el paisaje, como el sonido y los habitantes del núcleo urbano, son todos parte de este entorno que da razón de ser a la arquitectura y, a la vez, la obligan a defenderse, acoplarse o aprovecharse de las circunstancias ambientales que la rodean.

El difícil bienestar

El confort que el ser humano percibe en un lugar determinado, en la práctica resulta un fenómeno mucho más complejo de lo que pretenden hacernos creer muchos de los especialistas. La causa está en que intervienen a la vez parámetros y factores diversos, cosa que normalmente se olvida y que resulta decisiva para este tema.

Los **parámetros ambientales o de confort**, son aquellas características objetivables de un espacio determinados, que pueden valorarse en términos energéticos y que resumen las acciones que, en dicho espacio, reciben las personas que lo ocupan. Como tales, dichos parámetros pueden analizarse con independencia de los usuarios y son el objeto directo del diseño ambiental en la arquitectura.

Algunos de dichos parámetros son **específicos** para cada sentido (térmicos, acústicos, visuales, etc.), lo que permitirá que, en muchos casos, puedan calcularse con unidades físicas ya conocidas (grado centígrado, decibelios, lux, etc.), al tratarse simplemente de unidades de medida de las condiciones energéticas que se producen en un ámbito determinado. Pero también existen los parámetros **generales**, que afectan a todos los sentidos a la vez, como es el caso de las mismas dimensiones

del espacio de que se trate, el factor temporal con los cambios que se pueden producir, etc.

Los **factores de confort**, en cambio, son aquellas características que corresponden a los usuarios del espacio. Son por lo tanto condiciones exteriores al ambiente, pero que influyen en la apreciación de dicho ambiente por parte de estos usuarios. Estas condiciones personales serán de distinto tipo, según se trate de condiciones: **biológico-fisiológicas** (como edad, sexo, herencia, etc.), condiciones **sociológicas** (como el tipo de actividad, la educación, el ambiente familiar, la moda, el tipo de alimentación o la aclimatación cultural), y **psicológicas**, según las características individuales de cada uno de los usuarios.

El confort que ofrezca un ambiente determinado dependerá, en cada caso, de la combinación que se presente entre los parámetros objetivos y los factores del usuario. La función básica de la arquitectura en el diseño de ambientes habitables, se realizará sobre los parámetros de confort, pero se precisará siempre de un conocimiento de la influencia de los factores para conocer la repercusión real de las decisiones que se tomen.

Como una aproximación al problema, reproducimos a continuación la relación de los parámetros