

# Clima y arquitectura histórica: Toluca a finales del siglo XIX

Las peculiares imperantes del clima de la ciudad de Toluca comenzaban a ser descifradas a finales del siglo XIX e inicios del XX. Diversas soluciones urbano-arquitectónicas evidencian un proceso evolutivo que fusiona las tendencias estilísticas de la época a las necesidades climáticas locales. Dicho proceso fue truncado con el arribo de la modernidad del siglo XX y su afán de reinención radical, que despreció la lectura pausada y acuciosa del entorno.

*Palabras clave:* arquitectura bioclimática, urbanismo bioclimático, clima, patios, heliodiseño.

**E**n un mapa de inicios del siglo XIX Toluca no era más que una pequeña y casi desconocida población de paso entre la ciudad de México y Morelia, pero en 1830 se trasladan a ella los poderes del Estado de México. Demasiado humilde y aislada en comparación a otras sedes —Texcoco, por ejemplo—, había de ser convertida en una ciudad capital, a como diera lugar y a pesar de las limitaciones propias de una economía de posguerra. Para otorgarle un aspecto digno de su nueva investidura se emprendieron obras espectaculares en apariencia, pero casi siempre técnicamente modestas, tal y como ocurrió con las primeras etapas de los Portales de la ciudad y con otras edificaciones de carácter oficial.

Pero Toluca no sólo tenía limitaciones económicas, sino otras condicionantes de diseño, pues desde el punto de vista del clima, su caso era bastante peculiar: la altitud de casi 2700 msnm y una combinación hoy casi extinta de factores del clima —viento, humedad, temperatura del aire y radiación solar— establecía notables diferencias respecto al ambiente predominante en otras capitales del centro de México.

¿De qué ciudad aprender para lograr una arquitectura cómoda y digna de una capital estatal? Ni las obras “de autor” de las capitales cercanas tenían que lidiar con frecuentes temperaturas de congelación, ni la arquitectura popular local —aunque bien adaptada al clima— cumplía con las expectativas de una ciudad que deseaba mostrarse como capital.

Debido al establecimiento de algunas industrias y fuentes de ingresos que incrementaron el potencial económico de la ciudad, con el transcurrir de las décadas aparecían en Toluca edificaciones de alta calidad estilística, algunas de las cuales resultaron inadecuadas ante el clima local. Ya en la época porfirista ciertas fachadas palaciegas que se orientaron

\* Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma del Estado de México.

al norte produjeron habitaciones con temperaturas extremadamente bajas; los toldos sobre balcones, marquesinas y volados, tan de moda en otras ciudades, producían aquí sombreados excesivos.

No había a quien copiar sin cometer errores. Los constructores de Toluca tenían que arreglárselas solos para descubrir la arquitectura que necesitaba la ciudad. Se emulaba la arquitectura europea sólo en sus rasgos generales, pero rara vez en sus detalles.

Es quizá la ausencia de referentes absolutamente fiables y el desconocimiento de ciertas técnicas lo que hace que la Toluca del Porfiriato parezca un laboratorio de soluciones arquitectónicas que tratan de acertar al movedizo blanco del clima local. No obstante, nunca se empezó de cero: una serie de soluciones y costumbres constructivas típicas de la arquitectura decimonónica de estilo lograba un nivel de confort casi suficiente a partir de un diseño un tanto genérico, casi “a ciegas”.

Pero otras técnicas y detalles de construcción que hubiesen sido muy útiles para enfrentar al clima local jamás llegaron a Toluca, pues resultaban de aprendizajes y hallazgos relativamente recientes en los gremios de construcción europeos. Eran nuevas técnicas de carpintería, albañilería o cerrajería que servían para enfrentar mejor a los climas fríos y lluviosos. Estas pequeñas pero efectivas soluciones hubieran podido arribar a la ciudad si la migración europea hubiese sido lo suficientemente copiosa como para desplazar una cantidad importante de carpinteros u oficiales que se preocuparan por estos detalles aparentemente insignificantes. Es difícil que un arquitecto migrante —y mucho menos un cliente— se ocupe de estas cuestiones que corresponden a la sabiduría específica de un gremio.

Todo hueco de conocimiento tenía que ser llenado con la sabiduría experimental del constructor popular y de los antecedentes de la arquitectura vernácula, siendo más notorios en el uso de los materiales, técnicas constructivas y, lo más impor-

tante, en el conocimiento de los factores del clima local.

En el centro histórico de la ciudad se pueden observar algunos indicios que muestran que el diseño urbano y arquitectónico al fin comenzaba a hallar una respuesta idónea a las imperantes ambientales; los ejemplos arquitectónicos que ya aciertan plenamente a la lectura del clima datan de las primeras décadas del siglo xx, y es en las tardías décadas de los años treinta y cuarenta cuando aparecen las mejores soluciones; infortunadamente, es justo cuando irrumpe de modo brusco el movimiento moderno con su afán de reinventar todo desde la raíz. Se romperá la larga cadena de hallazgos paulatinos y decaerá de manera drástica el nivel de confort en las nuevas construcciones de Toluca.

Sabemos que el clima de la ciudad se ha modificado drásticamente durante los últimos 100 años, por lo que cabe preguntarnos: ¿cómo era el clima de Toluca hace un siglo y cómo respondía el diseño arquitectónico a aquel ambiente hoy extinto?

Antiguamente no existían los medios para medir y registrar las características del clima con el actual nivel de precisión y certeza. A pesar de que las mediciones de aquellas épocas podrían parecerse aisladas o imprecisas, es posible analizar algunos indicios que ilustren de manera confiable las características climáticas predominantes en la Toluca de ayer, explicables de acuerdo con los cuatro componentes del clima: 1) temperatura; 2) humedad; 3) radiación solar, y 4) movimiento de aire.

### **Temperatura**

La primera cuestión a considerar es que la temperatura de la ciudad se ha elevado. No sólo se trata del consabido aumento térmico global, sino que hay que considerar diversos hechos locales. Como se sabe, la desecación de cuerpos acuíferos y la tala de bosques para su transformación en campos de

---

cultivo elevan la temperatura del lugar,<sup>1</sup> lo cual ha ocurrido a escala considerable en el valle de Toluca. También el cambio de uso de suelo agrícola a usos de carácter urbano suele incrementar en varios grados centígrados la temperatura local, lo cual ha ocurrido en la zona; por último, el efecto de isla de calor urbano tiende a afectar sobre todo a los centros de las manchas urbanas, así como a los lugares que presentan fachadas más altas y más área de soleamiento, condiciones que describen perfectamente al centro histórico de Toluca.

Otros datos aislados confirman el efecto de isla de calor urbano: un reloj solar erigido en 1962 en el Cerro del Calvario de Toluca indica que la temperatura promedio anual era de 14 °C, cifra que hoy ha sido rebasada en varios grados. Pero también consideremos que se trata de una fecha en que la ciudad se extendía sobre algunas áreas anteriormente verdes.

Lo anterior puede afirmar que la temperatura anual promedio en el centro histórico de Toluca debió ser inferior a los 14 °C a finales del siglo XIX. De hecho, en diversos años se podían presentar nevadas de importancia, la última de las cuales ocurrió a principios de 1967. Diversos testimonios fotográficos ilustran nevadas en la zona urbana a lo largo del siglo XX, pero en ninguno se observan cantidades tales que obstruyan la circulación de las calles o saturen al límite las techumbres, que eran predominantemente planas o con inclinaciones suficientes para despejar de manera eficiente el agua pluvial. Las cubiertas de gran pendiente sólo eran indispensables en pequeñas poblaciones aledañas al Nevado de Toluca. Cabe agregar que en las techumbres locales no se observa influencia arquitectónica de municipios ubicados en la zona oriente del Estado de México, tales como Amecameca, Ayapango y otras poblaciones próximas a los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl, donde hace un siglo las

nevadas eran tan copiosas que eran frecuentes las cubiertas de gran inclinación.

Rara vez se veían en Toluca chimeneas para calentar los espacios habitables, y sólo abundan los tiros para despejar los humos de la cocina. Una buena parte del confort térmico se lograba por selección de la indumentaria: la ropa de lana era omnipresente en los roperos de las clases pudientes, y el toluqueño de cualquier estrato social contaba con accesorios contra el frío que no eran tan frecuentes en otras ciudades del centro del país (gabanes, sombreros, rebozos y chales, entre otros).

Un hecho climático que persiste hasta hoy es la oscilación de temperaturas en el ciclo día-noche, especialmente marcado en lugares de gran altitud. Durante los días de invierno la diferencia entre la temperatura mínima y la máxima suele ir desde la congelación hasta cerca de los 20 °C. Es de suponer que en el pasado tal diferencial haya sido más moderado, dada la antigua abundancia de bosques y cuerpos de agua que estabilizan las temperaturas, pero de cualquier modo las temperaturas nocturnas debieron ser muy incómodas. La arquitectura de Toluca siempre empleó materiales con una gran capacidad de inercia térmica, es decir, que se resisten a subir o bajar de temperatura rápidamente. El tabique o la piedra poseen tal cualidad, pero el uso del adobe puede brindar cualidades excepcionales, debido al material mismo y al espesor que solía emplearse. Si la cara exterior de un muro de adobe es expuesta al sol, tarda tanto en calentarse y en transmitir el calor hacia el otro lado del muro que el calor llegará a las habitaciones horas después, liberándose muy lentamente y en especial durante la noche. El muro de adobe actúa como un eficaz regulador de temperaturas cuando es orientado al sur, oriente y poniente; en caso de que quede al norte puede generar ciertos problemas en Toluca, los cuales se podían de solucionar con una adecuada disposición de patios y ventanas, lo cual se tratará más adelante.

<sup>1</sup> Rafael Serra y Helena Coch, *Arquitectura y energía natural*, México, Alfaomega, 2005, p. 180.

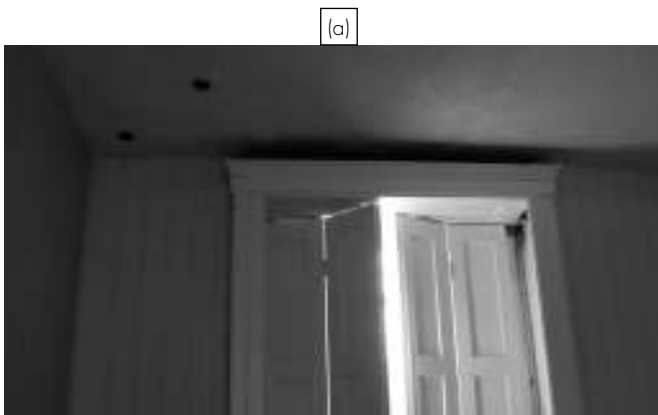


Figura 1. a) La contraventana de madera reduce considerablemente la caída de temperaturas nocturnas. b) Medición durante una noche invernal: la temperatura en la cara que corresponde a la habitación supera en 5 °C a la de la cara que linda con la ventana. Fotografías de René L. Sánchez.

Algunas de las razones por las cuales los edificios históricos “de estilo” podían funcionar bien en diferentes climas se hallan en el empleo de ciertos recursos para controlar el comportamiento térmico: las contraventanas móviles, los cielos rasos, el empleo del terrado y los pisos de duela existieron en muchas ciudades del mundo, funcionando bien en casi todas ellas. Las funciones térmicas que desempeñaban en Toluca se describen brevemente a continuación:

Las contraventanas o postigos son unas placas de madera con bisagras que se anteponen a las ventanas por el exterior o el interior, y cuyas funciones son diversas: obstruir las vistas entre el interior y el exterior, controlar la cantidad de luz y radiación solar, moderar los ruidos exteriores, incrementar la seguridad ante posibles robos, y la más importante en el ámbito de Toluca: impedir las pérdidas de temperatura durante la noche (figura 1a). Quien esto escribe ha comprobado en múltiples ocasiones las ventajas del cierre de las contraventanas internas durante la noche toluqueña. El efecto de aislamiento térmico es muy superior al que suele ofrecer un moderno sistema de doble vidrio, pues la superficie que impide el escape de calor está hecha con madera, material con mejores cualidades

aislantes; se ha podido comprobar que al cerrar la contraventana en los amaneceres invernales, el diferencial de temperatura entre la cara interna y la externa ronda entre 6 y 7 °C (figura 1b). Aunque las contraventanas locales jamás alcanzaron el nivel de complejidad técnica y calidad de ensamblaje hermético de sus equivalentes europeos, el resultado es muy satisfactorio.

Los cielos rasos no sólo servían para ocultar la estructura de las vigas —que en aquellas épocas se consideraba desagradable a la vista— sino que podían cumplir una importante función térmica si se hallaban en habitaciones ubicadas justo bajo la azotea, pues forman una cámara de aire que amortigua los bruscos ascensos y descensos de temperatura durante el ciclo día-noche. La cámara tiende a generar una temperatura promedio, y el material textil funciona a modo de ropaje. Las pequeñas perforaciones en las esquinas del lienzo de “manta de cielo” permiten la aireación de las vigas, reduciendo el riesgo de putrefacción; esta pequeña corriente de aire no afecta al confort humano, pues es indetectable a la altura del suelo.

En cuanto a los terrados, cabe destacar que no fueron tan frecuentes en las edificaciones de la ciudad, pues no abundaban las viviendas con en-



Figura 2. Los cielos rasos pueden formar una cámara de aire que reduce la oscilación térmica de la azotea. En este ejemplo, aunque restaurado y donde se aloja actualmente el Centro INAH Estado de México, conserva el criterio de cámara ventilada. Fotografía de René L. Sánchez.

trepisos. Cabe mencionar que la capacidad aislante del material estructural podía mejorar de manera considerable si se empleaban pétreos de origen volcánico que, a la vez de ser ligeros, están llenos de burbujas de aire que ralentizan el paso del calor. Es necesario subrayar que su aplicación en entrepisos no tiene demasiado efecto en la temperatura de la habitación inferior, puesto que el máximo trabajo de aislamiento térmico no involucra tanto al entrepiso, sino a la azotea, la cual presenta grandes variaciones de temperaturas y requiere mayor atención.

En cuanto a los pisos de duela, no hace falta una explicación técnica para ilustrar sus ventajas en el clima toluqueño. Basta con recostarse durante un minuto sobre un piso de duela y después hacer lo mismo sobre un piso de piedra para comprobar cuál era la mejor opción para cubrir el suelo de las habitaciones.

## Humedad

Otro importante componente del clima, además de la temperatura, es el de la humedad ambiental, la cual debió ser muy elevada en el valle de Toluca a causa de la presencia de numerosos cuerpos de agua y bosques —hoy extintos—, y que abundaban en la región. La suposición de que los porcentajes de humedad cotidiana serían muy altos se fundamenta

en un principio físico: al disminuir la temperatura de un lugar, aumenta proporcionalmente la humedad relativa. Cuando la humedad relativa ( $HR$ ) alcanza el 100% significa que hay tanto vapor de agua en el aire, que se produce precipitación. Supongamos que en un kilogramo de aire existan sólo 5 gramos de agua: a 20 °C esa cantidad de agua produciría un valor  $HR$  de menos de 25%, es decir, el aire sería tan seco que la nariz podría researse; en cambio, a 10 °C el  $HR$  se aproximaría al 65%, produciendo una ligera sensación de humedad en la ropa, adicional a una desagradable sensación de frío. ¿Qué ocurriría si aquellos 5 gramos de agua se encontraran en un kg de aire a 5 °C? El valor  $HR$  alcanzaría más de 90%, produciendo una especie de bruma o niebla capaz de empapar ropas no impermeabilizadas, a lo que hay que añadir una sensación de frío poco soportable. Tal condición debió ser muy frecuente en la antigua Toluca durante las primeras horas de la mañana.

Todo lo anterior significa que en ciertas ocasiones la humedad ambiental puede afectar al confort de manera tan evidente como ocurre con la temperatura del aire: de hecho, cuando la humedad relativa sobrepasa 80% es casi imposible lograr una situación confortable, sin importar cuál sea la temperatura del aire. Con aire demasiado húmedo ocurre lo siguiente: a bajas temperaturas, el frío “cala”; a temperaturas moderadas, el aire se siente “pesado”; a altas temperaturas, se produce una sensación de sofoco y el sudor difícilmente se evapora de la piel, sin evaporarse. En la Toluca de finales del siglo XIX e inicios del XX el frío debió calar durante casi todas las mañanas del año, de ahí la vieja expresión popular que decía que en Toluca sólo existían dos estaciones: la del invierno y la del ferrocarril.

## Radiación solar

El método más sencillo con que hoy se produce efecto invernadero en una habitación se basa en la

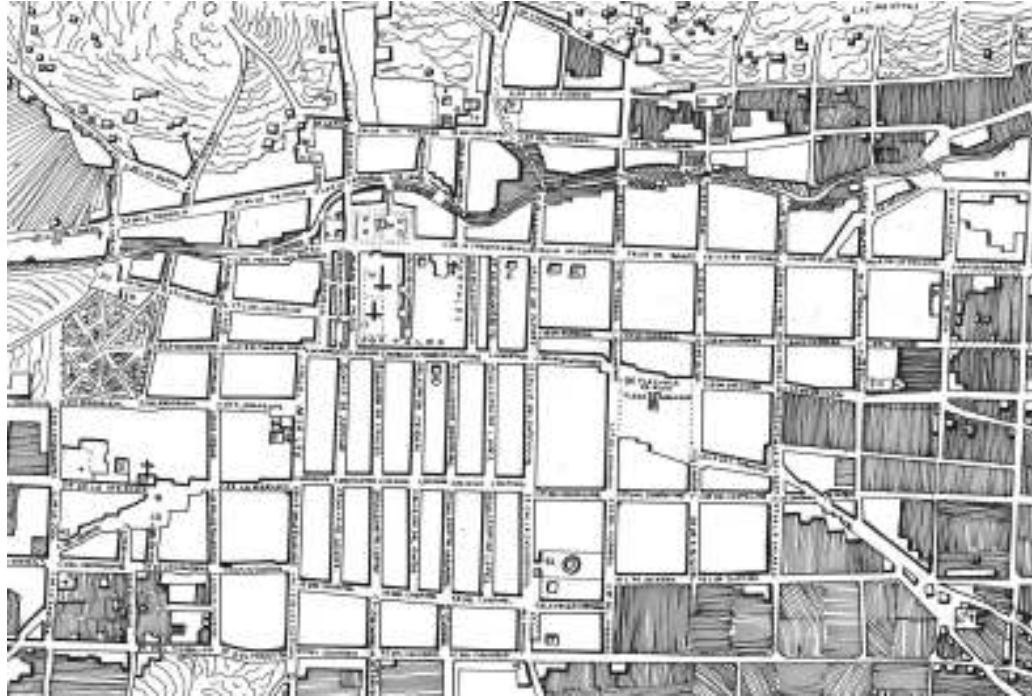


Figura 3. Mapa elaborado por el ingeniero Solalinde en 1877. Se aprecia que 14 manzanas tienen una peculiar forma alargada que reduce al mínimo la orientación de las fachadas al norte.

colocación de grandes ventanales orientados a la trayectoria solar, o de tragaluces en la azotea, pero antiguamente el vidrio —transparente o translúcido— solía ser muy costoso. El mejor medio para aprovechar la radiación solar se hallaba en una correcta orientación de los muros, con patios y cubos de luz bien dispuestos, una buena selección del material para las techumbres y una adecuada coloración de los objetos urbano-arquitectónicos. También era necesario evitar sombras excesivas y aprovechar la capacidad de reflexión de algunos materiales.

Pero el mejor recurso para asegurar un correcto soleamiento suele partir del trazado urbano. Llama la atención la proporción inusitadamente alargada de 14 manzanas ubicadas al sur y al oriente de los Portales, y que se ilustran en un mapa elaborado por el ingeniero Solalinde hacia 1877 (figura 3). No es objetivo de este trabajo averiguar las razones que definieron dicho trazado, sino subrayar sus consecuencias climáticas: la longitud de los lados oriente

y poniente de las manzanas supera en tres veces el largo de los flancos norte y sur, lo cual soluciona de un tajo el máximo problema térmico de Toluca, al reducir al mínimo las fachadas dirigidas al norte, que en esta ciudad era —y sigue siendo— la peor orientación posible. El trazado permite que casi toda fachada disfrute de radiación solar al atardecer o al amanecer, algo que era muy benéfico en épocas en que la superficie acristalada no era tanta como para sobrecalentar una habitación (problema que llegó con la modernidad del siglo xx y sus exageradas áreas de ventanales en habitaciones de baja estatura, que tienden a sobrecalentarse o a enfriarse súbitamente).

El trazado también produce un pequeño defecto al reducir las fachadas orientadas al sur, que es la mejor orientación posible en Toluca, pues la trayectoria solar invernal tiende a “caer” hacia esa dirección durante los días más fríos del año. No obstante, un recurso de diseño permitía recibir más luz so-



Figura 4. El ancho de los predios solía permitir la inserción de patios. La forma de "C" con el lado abierto al sur, propiciaba más soleamiento en invierno. Esta solución fructificó en las primeras décadas del siglo xx, de cuando data este ejemplo. Fotografía de René L. Sánchez.

lar directa: el ancho de los predios de esta zona se aproxima a 15 metros, facilitando la inserción de patios o áreas al aire libre desde las cuales se pueden solear eficazmente las habitaciones, incluso desde el sur. En fechas recientes la morfología urbano-arquitectónica original sufrió la inserción de nuevas edificaciones dentro de las manzanas, alterando de manera drástica el régimen de sombras cuando se introducen construcciones de tres o más niveles de altura. Antiguamente ninguna vivienda tradicional de dos niveles pudo haber privado de luz solar invernal a sus vecinos de una sola planta.

Hacia 1967 se decidió aumentar el ancho de varias vialidades del centro de la ciudad para mejorar la circulación automotriz. Varias de las manzanas mencionadas ilustradas perdieron hasta 50% de las fachadas originales al demolerse todo el paramento de un lado de la vialidad. Desafortunadamente las ventajas climáticas de este trazado no se repitieron en las nuevas áreas de expansión urbana de mediados del siglo xx y proliferaron disposiciones de manzanas y lotificaciones de baja calidad bioclimática.

En el citado sector de manzanas alargadas, el partido arquitectónico de las viviendas empleaba un pequeño repertorio de soluciones de patios y corredores —condicionados por la dimensión del predio— que parece perfeccionarse de modo paulatino hasta ya entrado el siglo xx. Se volvió frecuente la



Figura 5. El balcón no ejercía grandes funciones sociales en Toluca, pero era un excelente mecanismo de captación y conservación de calor, debido a la combinación de vidrio y madera. Fotografía de René L. Sánchez.

disposición de un patio en forma de "C" con el lado abierto al sur (figura 4). Las sombras invernales proyectadas por las casas colindantes al sur no incidían sobre las habitaciones, pues se dejaba una franja sin edificar, desde el zaguán hacia el fondo del predio. Infortunadamente casi todas estas viviendas fueron demolidas en la segunda mitad del siglo xx, y sólo perviven en la memoria o en esquemas retomados por pocas viviendas modernas.

Desde la segunda mitad del siglo xx y hasta hoy, en Toluca se critica de manera feroz la presencia de balcones hacia la calle, dado que las corrientes de aire frío impiden convivir plenamente con el ambiente urbano. La modernidad local entabló una guerra contra los balcones, generando ámbitos sellados. Nunca se entendió que la función principal del balcón toluqueño no era la apertura hacia la calle, sino la justa recepción de radiación solar al permanecer cerrado: la porción superior de la ventana del balcón suele ser vidriada, con lo cual se genera efecto invernadero en las habitaciones, aumentando su temperatura (figura 5); la porción inferior se elaboraba en madera que permitía la privacidad interior; era más barata y menos frágil que el vidrio de la época, moderaba las ganancias de calor durante el día y reducía las caídas de temperaturas nocturnas. El balcón tradicional de Toluca no era inútil si se orientaba al sur, oriente o poniente.

Cabe agregar aquí que el empleo de visillos tras las ventanas no tiende a reducir demasiado la temperatura interior, debido a que reciben la luz solar cuando ésta ya ha atravesado el vidrio y el efecto invernadero ya se ha producido. De hecho, los visillos, dependiendo de su tejido, pueden ayudar a evitar la pérdida de temperatura de la habitación, que tendería a “escapar” por los vidrios en los momentos en que éstos no captan radiación solar.

### **Movimiento de aire**

Como ya se mencionó, el aire toluqueño de finales del siglo xix debió ser muy húmedo, debido que entonces abundaban cuerpos de agua y bosques en la región; a ello hay que agregar que las temperaturas más bajas incrementaban el porcentaje de humedad en el aire. A primera vista todo lo suena a incomodidad, pero las características de las construcciones ayudaban a paliar las aparentes desventajas que, dicho sea de paso, eran idóneas para la vida agrícola de la región.

Nuestra educación adquirida en el siglo xx ignora demasiado sobre las realidades del clima. Vivimos una época en que los aparatos de climatización “piensan” por nosotros, incapacitándonos para reflexionar. Cuando hace frío tendemos a creer que la mejor manera de evitarlo es guareciéndonos permanentemente en un interior hermético, cerrando toda ventilación. Pero si cerramos toda salida de aire, los interiores tienden a acumular humedad a causa de la respiración humana y otras actividades donde se evapora agua: limpiar, cocinar, esperar a que enfríe la comida, entre otras.

Los antiguos materiales de construcción con frecuencia tendían a acumular humedad, dañándose algunos de ellos cuando era excesiva, tal y como ocurre con el adobe o las vigas y duelas de madera. El método ideal para reducir la humedad ambiental venía implícito en una costumbre cotidiana de la época: abrir las puertas y ventanas durante algunas horas de la mañana, justo cuando la radiación solar ha elevado la temperatura exterior. Esto provoca que el aire húmedo salga de las habitaciones y sea remplazado por grandes volúmenes de aire más seco y cálido, calentado por el sol. Rafael Serra recomienda la renovación de aire en invierno mediante la introducción de aire bastante más seco, con menor humedad relativa,<sup>2</sup> que es justo lo que hacía la tradicional casa toluqueña.

Se podría pensar que la circulación de aire durante las horas en que las ventanas permanecen abiertas paralizaría las actividades interiores de una vivienda en Toluca, pero es aquí donde se puede constatar que el diseño local había evolucionado tanto en las casas que disponen de un patio en “C” orientado hacia el sur, donde es posible permanecer cómodamente al interior de las habitaciones con puertas abiertas al patio. Cuando se trata de puertas

<sup>2</sup> Rafael Serra, *Arquitectura y climas*, Barcelona, Gustavo Gili, 1999, pp. 24-25.



---

de doble hoja, cada habitación ronda los dos metros cuadrados de vano abierto, área considerable que facilita la conservación de las puertas durante un siglo o más si cuenta con sótanos interconectados entre sí y que aíslen la madera de la humedad y temperatura del terreno (que en Toluca suele fluctuar entre los 14 y 16 °C). La altura del sótano varía desde pocos centímetros, hasta un par de metros capaces de alojar espacios de almacenamiento y fresqueras donde se constata que la humedad del suelo local era considerable. Si las ventilas de los sótanos no se bloquean, las puertas se deteriorarán menos por humedad, que por desgaste, ataques de termitas, accidentes o modificaciones arquitectónicas.

En los vanos de finales del siglo XIX e inicios del XX eran frecuentes las puertas de doble hoja, abriéndose una sola al paso de una persona, o ambas cuando se introducía muebles o se ventilaba correctamente una habitación. La cantidad de puertas podía parecer hoy excesiva, pues para llegar de una habitación a otra en ocasiones se solía atravesar una habitación intermedia. Pero la presencia de tantas puertas tenía algunas ventajas, como una gran cantidad de opciones de ventilación. Si una puerta al patio permanece cerrada, queda la opción de dirigir el aire de una habitación a otra, y a otra más, en una especie de “puenteo”.

Retornando al tema de los sótanos, cabe agregar que no son una generalidad en las casas tradicionales toluqueñas. Se omiten cuando es indispensable el contacto directo con la acera, como ocurre en accesos principales, locales comerciales y accesorias, donde los problemas de la humedad no son raros; en cambio, el sótano abunda bajo habitaciones no conectadas directamente a la calle, sino a patios, corredores o escaleras.

Como se decía páginas atrás, se emulaba la arquitectura europea sólo en lo aparente, pero difieren ciertos materiales, técnicas constructivas y diversas soluciones útiles para enfrentar mejor las

inconveniencias de climas frecuentemente fríos y lluviosos, con cierta semejanza al ámbito toluqueño de la época. Cabe mencionar algunas de estas ausencias técnicas.

La carpintería propia de las urbes europeas de finales del siglo XIX estaba alcanzando estándares de calidad que hoy asombran, tanto por el resultado estético como por un nivel de precisión de manufactura y ensamblaje. En Toluca la geometría con que se labraban los cantos de las hojas de puertas, ventanas o contraventanas rara vez propicia un sello hermético al cerrar, dejando casi siempre un pequeño espacio donde se filtra una tenue línea de luz que evidencia la falta de hermeticidad. A la Toluca porfirista tampoco llegaron los mecanismos europeos que permitían el cierre hermético de los vanos que lindaran con el exterior, tales como una serie de picaportes o herrajes disponibles en casi toda Europa occidental, que al cerrar ejercen la presión exacta para “sellar” el vano sin averiar los componentes. Es comprensible la ausencia de dichos mecanismos, dada la poca demanda en el territorio del centro de México, que casi no cuenta con ciudades que suelen amanecer a temperaturas de congelación.

También están ausentes algunos recursos europeos de carpintería que incrementaban la duración de las ventanas de madera ante su peor enemigo: la lluvia; los elementos horizontales de una ventana europea solían tener inclinaciones en las caras superiores que desplazaban el agua pluvial hacia el borde exterior de la ventana, evitando la acumulación en los intersticios horizontales donde se une el vidrio con la madera. Por otra parte, en la cara inferior de los elementos de carpintería europea se podía incluir una ranura de goteo, lejos de uniones y otras zonas críticas. Como resultado de todo ello, la ventana europea de madera tiende a ser bastante más duradera, aun con poco mantenimiento y en ámbitos de precipitaciones pluviales muy elevadas. Los goteros eran frecuentes en casi toda Europa, y

---

los podemos hallar incluso en Barcelona, cuya precipitación pluvial anual es inferior a la de Toluca.

Es evidente la falta de ventanas de doble vidrio, pues en la Europa decimonónica esta técnica aún se hallaba en fase de experimentación científica.<sup>3</sup> Pero como ya se había dicho, todo hueco de conocimiento fue cubierto mediante la sabiduría local, que suplía las carencias materiales con una buena lectura del ambiente y un buen sentido práctico.

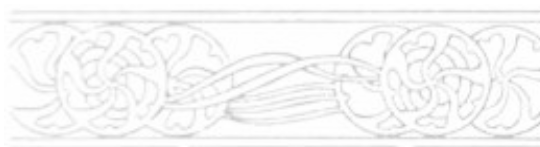
### Reflexiones finales

Queda un par de interrogantes.

Hacia 1940, y ya bien entrado el estilo *Art Deco*, aún se construían en Toluca algunas viviendas con el tradicional patio en "C" orientado al sur, pero al menos una de ellas incluía una novedad: el corredor del lado sur cuenta con un cancel de vidrio, cuyo costo hubiese sido exorbitante en la época porfirista, pero que ahora se volvía asequible. Toda la casa podría calentarse rápida y eficientemente en cualquier mañana invernal —incluso nublada—, y el corredor podía emplearse en días lluviosos. Un sueño dorado de la arquitectura bioclimática.

En la misma época también se popularizó el bloque de vidrio, resistente y fácil de colocar en

muros y suelos. Fue posible aislar herméticamente una cápsula de aire entre dos caras, caso ideal para filtrar luz sin perder calor. Pero es entonces cuando arribó a la ciudad el movimiento moderno, que buscaba romper con todo tiempo pasado. Desaparecieron el patio, los balcones de fachada, las contraventanas, los pisos de duela, el plafón térmico y toda una serie de soluciones perfeccionadas durante siglos. ¿A dónde hubiese llegado la arquitectura toluqueña sin esta irrupción? El tiempo demostró que la arquitectura funcionalista es disfuncional, casi inadaptable a nuevos usos: una casa decimonónica puede convertirse fácilmente en museo, escuela u oficinas, pero es casi imposible hacerlo en una casa funcionalista, cuyos espacios a la medida se vuelven tan inútiles como un estuche de violín que no permite portar otra cosa.<sup>4</sup> Paradójicamente, la convivencia con el ambiente, bandera de la arquitectura acristalada de Mies van der Rohe, fue soslayada en un proceso de depredación ambiental, de modo que ahora se requiere de energía artificial para lograr un clima parecido al que antes se obtenía pasiva y económicamente en una construcción tradicional. ¿Será posible conciliar una visión renovada de la modernidad con la sabiduría olvidada del antiguo diseño bioclimático?



<sup>3</sup> Ken Butti y John Perlin, *Un hilo dorado. 2500 años de arquitectura y tecnología solar*, Madrid, Hermann Blume, 1985, p. 59.

<sup>4</sup> VVAA, *Patrimonio monumental en torno a la Independencia en el Estado de México*, Toluca, Biblioteca Mexiquense del Bicentenario, 2009, p. 81