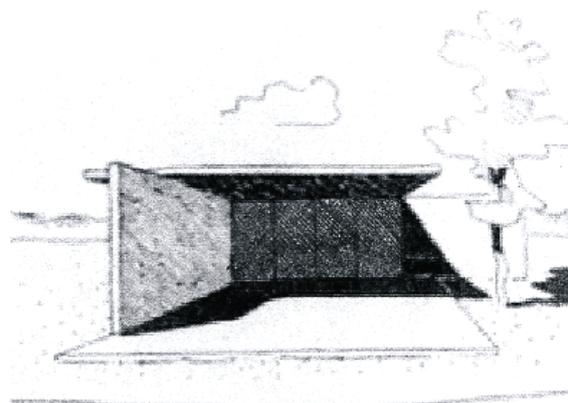


ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author



SOMBRAS PROFUNDAS
DIMENSIÓN ESTÉTICA Y REPERCUSIÓN AMBIENTAL DEL
DISEÑO DE LA VARANDA EN LA ARQUITECTURA BRASILEÑA

GOGLIARDO VIEIRA MARAGNO

SOMBRAS PROFUNDAS

**Dimensión Estética y Repercusión Ambiental del Diseño de la
Varanda en la Arquitectura Brasileña**

**Tesis doctoral presentada por
GOGLIARDO VIEIRA MARAGNO**

**Director y tutor:
HELENA COCH ROURA**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona
Departamento de Construcciones Arquitectónicas I
Ámbitos de Investigación en la Energía y el Medio Ambiente en la Arquitectura

Barcelona, 2010

A mis padres Gogliardo y Maria José. A mis hijas Juana, Laura y Ana Gabriela. A Ángela, mi esposa, compañera y amiga. Su amor permitió superar las distancias e acortar el tiempo. A ellos dedico con todo cariño este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis, profesora doctora Helena Coch, por la orientación y interlocución segura, precisa y constante.

A Rafael Serra por sus sabios consejos y opiniones.

A Marta y Cristina del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I por su atención y a los profesores del programa por su contribución.

A África, Ramón, Bruna y Lluç que constituyeron mi familia en Barcelona.

A los viejos amigos de Brasil y a los nuevos amigos de Barcelona y del Camino de Santiago pidiendo perdón por no nombrar a todos.

A mis hermanos, cuñados, sobrinos y suegros por el apoyo y energía positiva.

A todos mi ex alumnos por me enseñaren a aprender.

A los compañeros del DEC y de la UFMS por apoyarme, comprenderme y por suplir mi ausencia durante el período de estudios.

A los que atentamente respondieron las encuestas, a los arquitectos que me concedieran entrevistas y a todos autores de obras utilizadas.

A los que me ayudaran directamente en importantes partes del trabajo: Wagner Andreazzi del LADE, Milene Machado, Luiz Henrique Vefago, Alex Nogueira, Melina Bloss, Luiz Carlos Suárez.

A los profesores Lucia Mascaró, Marta Romero, Hugo Segawa, y Josep Maria Montaner que con orientaciones y sugerencias contribuyeran en distintas etapas del programa y del trabajo.

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS por licenciarme y apoyarme en el período de estudios.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES del Ministerio de Educación de Brasil por la beca de doctorado pleno.

A lo verdadero Mestre.

RESUMEN

La tesis investiga el diseño de la varanda en la arquitectura de Brasil, identificándola como una de las constituidoras del arquetipo de la casa brasileña. La investigación se desarrolla bajo dos premisas: la primera es que la sombra, tanto como la luz, protagoniza la arquitectura revelando sus formas, y la segunda que la sombra en climas cálidos constituye la protección más adecuada al rigor de las radiaciones solares, haciendo habitables los espacios. La investigación analiza el papel de la varanda como espacio intermedio y como uno de los componentes de una arquitectura de la sombra, que se plantea. Además, compara otros espacios similares a lo largo de la historia y en otras culturas. Las varandas introducidas en la arquitectura del país por los colonizadores europeos, pese a la existencia previa de soluciones autóctonas de función similar, fueron adaptadas a las condiciones climáticas y posteriormente reinterpretadas durante la introducción y difusión del movimiento moderno. Su persistente presencia prácticamente en todas las fases de la arquitectura brasileña, ha suscitado la hipótesis de que la motivación ambiental de los primeros tiempos ha cambiado y que, a partir de los importantes significados sociales que ha ido adquiriendo en la casa brasileña, asociado a su contribución en la definición espacial y formal de los proyectos, su diseño paso a ser resultado más de los aspectos funcionales y estéticos y menos de su contribución a la adecuación ambiental. Como procedimiento metodológico, la investigación identifica aspectos referentes a la varanda en las distintas dimensiones de la arquitectura, enfáticamente en la dimensión estética. A continuación, relaciona el potencial de repercusión ambiental con las características de su diseño, utilizando la comparación entre estrategias proyectivas utilizadas por los arquitectos y el uso efectivo señalado por los usuarios. El recorrido analítico de la tesis ha permitido considerar la validez de la hipótesis inicial, el de reconocer otros valores contenidos en ese tipo de espacio y la relevancia de seguir con la investigación cualitativa y cuantitativa del tema de acuerdo con las crecientes reflexiones sobre los impactos y la repercusión de las soluciones arquitectónicas en la preservación de los recursos naturales y energéticos del planeta.

Palabras Llave: Varanda, Sombra, Espacios Intermedios. Arquitectura Brasileña, Bioclimatismo.

ABSTRACT

The thesis investigates the design of the verandah in the architecture of Brazil, identifying it as one of the makers of the archetype of the Brazilian house. The research was conducted under two premises: firstly, that the shade as well as light take part in the architecture revealing its forms and secondly, that shade in hot climates is the best protection due to the rigor of solar radiation as it makes the spaces habitable. The research examines the role of the transitional space and verandah as a component of the architecture of shade that we set out. Moreover, it compares other similar spaces throughout the history and in other cultures. The verandahs were introduced to the Brazilian's architecture by European settlers,- despite the prior existence of indigenous solutions of similar function - adapted to the climatic conditions and subsequently re-interpreted during the introduction and spread of the modern movement. Its continued presence in virtually all phases of Brazilian architecture has aroused the hypothesis that the environmental motivation has changed and taking into account the important social meanings that it acquired in Brazilian houses associated with its contribution in spatial and formal definition of the projects, its design has become more the result of its functional and aesthetic aspects and less its contribution to environmental questions. As a methodological procedure, the research identifies verandah aspects relating to the various dimensions of architecture, notably in the aesthetic dimension. Subsequently, it relates the potential environmental impact of its design features, using the comparison between design strategy used by architects and real use reported by users. The analytical course of the thesis has allowed to consider the validity of the initial hypothesis, recognize other values contained in such space and the importance to continue the qualitative and quantitative research on the topic in accord with the growing impacts reflections and architectural solutions impacts in the preservation of natural resources and energy of the planet.

Keywords: Verandah, Shadow, Transitional Spaces. Brazilian Architecture, Bioclimatism.

SUMARIO

INTRODUCCIÓN	1
0.1 De que trata la tesis	1
0.2 El por qué	3
0.3 Cuales son las motivaciones y los interrogantes	4
0.4 Cual es la hipótesis	7
0.5 Cuales son los objetivos	7
0.6 Como está estructurada	8

1ª PARTE – LA ARQUITECTURA DE LA SOMBRA

1. LA VARANDA COMO LUGAR Y EL LUGAR DE LA VARANDA	13
1.1 La Varanda como Espacio Intermedio	13
1.1.1 Los espacios intermedios	16
1.1.2 Qué es una varanda	17
1.1.3 Semántica de varanda	21
1.1.4 Etimología y difusión del vocablo	26
1.2 La Arquitectura de la Sombra	30
1.2.1 El papel de la sombra en la arquitectura	31
1.2.2 Sombras profundas	35
1.2.3 Orígenes, antecedentes y similares	37
1.2.3.1 De los abrigos rudimentales a los pórticos renacentistas ..	38
1.2.3.2 La sombra en la modernidad	49

1.2.4	Varandas en otros lugares	56
1.2.4.1	Japón	57
1.2.4.2	España	59
1.2.4.3	India	63
1.2.4.4	Estados Unidos	67
1.2.4.5	Australia	71
1.2.4.6	Caribe y América Central	75
2.	LAS DIMENSIONES DE LA VARANDA	79
2.1	La Varanda en el todo	80
2.2	Materia y forma: la dimensión técnica	82
2.3	Usos y significados: la dimensión funcional	84
2.4	Forma, espacio, imagen y lenguaje: la dimensión estética	91
2.4.1	La forma desde la varanda: los límites y el tectónico	95
2.4.2	La forma de la varanda: definidores y tipologías	96
2.4.3	La estética de la transparencia en la modernidad	102
2.4.4	¿Hay una estética de la sostenibilidad?	107
3.	REPERCUSIÓN AMBIENTAL DE LAS VARANDAS	113
3.1	Los climas de las sombras	113
3.1.1	Los Trópicos: donde la sombra se hace más necesaria	118
3.1.1.1	Qué son los trópicos	119
3.1.1.2	Climas tropicales	121
3.1.2	Calor y luz en los trópicos	125
3.2	El Clima en Brasil	130
3.2.1	Características y clasificaciones climáticas	131
3.2.1.1	Disponibilidad de la radiación solar	135
3.2.2	Enfoque bioclimático de la arquitectura	138
3.2.2.1	Instrumentos de evaluación bioclimática	138
3.2.2.2	Zonificaciones bioclimáticas	141
3.2.2.3	La zonificación brasileña	142
3.2.2.4	Estrategias y recomendaciones proyectivas	145
3.3	Repercusiones e interacciones ambientales de la varanda	149
3.3.1	La varanda como sistema natural de control ambiental	152
3.3.2	Repercusiones a las radiaciones de calor	154
3.3.2.1	Radiaciones de calor	155

3.3.2.2	Variables y repercusiones	160
3.3.2.3	Simulaciones de la incidencia de radiación solar	164
3.3.3	Repercusiones a la lluvia	175
3.3.4	Repercusiones a los movimientos de aire	178
3.3.4.1	Ventilación	179
3.3.4.2	Variables y repercusiones	182
3.3.5	Repercusiones lumínicas	185
3.3.5.1	Radiaciones lumínicas	186
3.3.5.2	Deslumbramiento y necesidades lumínicas	191
3.3.5.3	Variables y repercusiones	194
3.3.6	Repercusiones acústicas	198
3.3.6.1	Sonido y energía sonora	199
3.3.6.2	Variables y repercusiones	202
3.3.7	Consideraciones sobre las repercusiones ambientales de las varandas	203

2ª PARTE –VARANDAS EN BRASIL

4.	UNA ARQUITECTURA A LA LUZ DE LAS SOMBRAS	209
4.1	Orígenes y persistencia de la varanda en la arquitectura brasileña	209
4.1.1	Arquitectura indígena: la vida adaptada e integrada a naturaleza	213
4.1.2	Influencia portuguesa y contribuciones de otras culturas	218
4.1.3	Variaciones y transformaciones de la varanda colonial	222
4.1.3.1	Varandas de casas-grandes del monocultivo del nordeste	224
4.1.3.2	Varandas de la morada paulista	227
4.1.3.3	Varandes de haciendas del sudeste	229
4.1.3.4	Varandas en capillas rurales	230
4.1.4	Adaptaciones en la varanda urbana	231
4.1.4.1	Balcones y mucharabís en el centro urbano	233
4.1.5	Cambios culturales en el Brasil post-colonial	237
4.1.5.1	La varanda en arquitecturas de estilo	240
4.2	La varanda en el vocabulario de la arquitectura moderna brasileña: introducción y consolidación	247
4.2.1	La varanda en la implantación de la arquitectura moderna	249

4.2.1.1	Pioneras varandas modernas de Warchavchik	250
4.2.1.2	Varandas en transición y “sin dueños”	252
4.2.2	Una arquitectura moderna con elementos tradicionales: las varandas de Lucio Costa	257
4.2.3	De las curvas a los palacios: las varandas de Niemeyer	264
4.2.3.1	Varandas de la primera fase	265
4.2.3.2	Casa de Canoas	270
4.2.3.3	Varandas de Brasilia	272
4.2.4	Abordaje ambiental y carácter regional	275
4.2.5	Estrategias de diseño de las varandas en la difusión de la arquitectura moderna	277
4.2.5.1	Pilotis	277
4.2.5.2	Extensión de cubierta	282
4.2.5.3	Retranqueo de paredes o sustracción	283
4.2.5.4	Adición de cubiertas	285
4.2.5.5	Grandes luces	285
4.2.5.6	Varandas en edificios multifamiliares	289
4.2.5.7	Varandas urbanas y colectivas	293
5.	LA VARANDA EN LA CONTEMPORANEIDAD: DISEÑO Y USO ...	295
5.1	Ausencia y persistencia en finales del siglo XX	296
5.1.1	Regionalismos brasileños y (re)valorización de la sensibilidad medioambiental	299
5.1.2	Incidencia de la varanda en la actualidad	303
5.1.3	Incidencia en publicaciones	308
5.2	El diseño de la varanda en la contemporaneidad	310
5.2.1	Las varandas por extensión de cubiertas	313
5.2.1.1	Casa Brava II	313
5.2.1.2	Casa Atelier y Casa en Rio Bonito	314
5.2.1.3	Casa de playa Acayaba	316
5.2.1.4	Casa en Leblón	318
5.2.1.5	Casa FW	319
5.2.2	Las varanda por adición de cubiertas	320
5.2.2.1	Casa en Cabo Blanco	320
5.2.2.2	Casa Brava I	321
5.2.2.3	Casa Marrón	323
5.2.3	Las varandas por sustracción de masa construída	324

5.2.3.1	Casa Portobello	324
5.2.3.2	Casa Mario Masetti	326
5.2.3.3	Casa de campo H. Reinach.....	327
5.2.4	Las varandas por retranqueo de paredes	328
5.2.4.1	Casa Du Plessis	329
5.2.4.2	Casa BV	330
5.2.4.3	Casa Pitangueiras	332
5.2.5	Las varandas por pilotis	333
5.2.5.1	Casa del Sitio Passarim	334
5.2.5.2	Casa en Brasília	335
5.2.5.3	Casa en Recife	336
5.2.6	Las varandas por grandes luces	338
5.2.6.1	Casa en Carapicuíba	338
5.2.6.2	Casa Jairo Bisol.....	339
5.2.7	Las varandas por interconexión	340
5.2.7.1	Casa Pacelli	341
5.2.8	Las varanda practicables	342
5.2.8.1	Casa RR	343
5.2.8.2	Casa Caio Mello Franco.....	344
5.2.8.3	Casa-varanda	345
5.2.9	Las varandas verticales	347
5.2.10	Otros ejemplos de varandas y tabla síntesis.....	350
5.3	Verificación térmica y lumínica de situaciones reales	357
5.3.1	Estudios precedentes	358
5.3.2	Verificaciones y mediciones en casos reales de varandas	361
5.2.3.1	Características del caso 1: Casa DBG	362
5.2.3.2	Características del caso 2: Posada	364
5.2.3.3	Mediciones térmicas: criterios generales	366
5.2.3.4	Mediciones térmicas: resultados	368
5.2.3.5	Mediciones lumínicas: cratéricos generales	372
5.2.3.6	Mediciones lumínicas: resultados.....	374
5.4	El diseño y uso de las varandas hoy.....	379
5.4.1	Metodología empleada	381
5.4.1.1	Estudio cualitativo: entrevistas con arquitectos	381
5.4.1.2	Estudio cuantitativo: encuestas con arquitectos y usuarios	384

5.4.2	La varanda según los diseñadores	386
5.4.2.1	Arquitectos y su práctica	386
5.4.2.2	Arquitectos y el diseño de la varanda	395
5.4.3	Verificación del diseño y uso	404
5.4.3.1	Características de las encuestas	404
5.4.3.2	Caracterización de los encuestados	405
5.4.3.3	Importancia de la varanda	407
5.4.3.4	Actividades previstas y realizadas	407
5.4.3.5	Motivaciones para buscar y permanecer en la varanda ..	408
5.4.3.6	Confirmación del diseño y uso	409
5.4.3.7	Motivaciones para diseñar y mantener	410
5.4.3.8	Periodos de utilización	412
5.4.3.9	Calidades y deficiencias	413
5.4.3.10	Asociación de la varanda con conceptos medioambientales	414
5.4.3.11	Impacto del diseño de la varanda	415
5.4.3.12	Contribución en la dimensión estética	417
5.4.3.13	Factores intervinientes en el diseño	418
5.4.3.14	Aspectos atendidos en el diseño	419
6.	CONCLUSIÓN	421
6.1	Aspectos generales	421
6.2	Sobre su presencia en la arquitectura brasileña	422
6.3	Dimensión estética y repercusión ambiental	424
6.4	Interacciones ambientales	427
6.5	Proceso de diseño y confirmación de la hipótesis	430
6.6	Prospectiva de investigaciones	433
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	435
A.	ANEXOS	449
A1	Mapas diversos de Brasil	451
A2	Simulaciones de radiación solar con Heliodon	454
A3	Datos de mediciones de casos reales de varandas	477
A3.1	Mediciones de temperatura y humedad relativa del aire	477

	A3.2 Mediciones de temperatura de globo, de bulbo seco y húmedo	481
	A3.3 Mediciones de luminancias	482
A4	Encuestas sobre diseño y uso de las varandas	486
	A4.1 Cuestionario aplicado a arquitectos	486
	A4.2. Cuestionario aplicado a usuarios	489
	A4.3. Resultados de la encuesta con arquitectos	491
	A4.4 Resultados de la encuesta con usuarios	500

INTRODUCCIÓN

0.1 De qué trata la tesis.

Esta tesis habla de las sombras, de las sombras profundas que ocupan y conforman los espacios arquitectónicos creados para que el hombre pueda protegerse de la luz y del calor. Es cierto que vivimos en un mundo proporcionado y reglado por la luz, pero necesitamos la sombra para aliviarnos del calor y revelar la propia luz. Tanto como la luz, la sombra es un elemento esencial en la constitución del espacio arquitectónico.

Sin embargo, este espacio que define el lugar donde vivimos, él propio, no tiene en principio ni forma ni identidad, careciendo de límites para que se formalice. Hay espacios en los cuales los límites son físicos y concretos estableciendo relaciones definitivas de dentro-fuera o abierto-cerrado. Pero hay otros en los cuales los límites no son materiales, a veces ni siquiera son visibles. Se establecen de forma suavizada y gradual. Estos son los espacios intermedios, efectivos filtros tridimensionales que actúan separando lo que conviene de lo que no conviene para la habitabilidad.

Las varandas configuran un tipo específico de estos espacios intermedios. Ostentan una cubierta, el límite físico horizontal que protege de las radiaciones directas del sol y de la lluvia y, en cuanto a los límites verticales, presentan grados distintos de materialidad entre sí y los espacios interior y exterior. En general no existen barreras físicas o límites muy definidos entre la varanda y el

exterior. La separación está constituida por el propio límite de la sombra, o algunas veces por una franja de penumbra, y en otras sólo por un límite sutil y virtual determinado por una línea de piso o una proyección de la cubierta. Son estas características las que agregan otras cualidades ambientales al espacio, que además de sombreado es también ventilado y visualmente integrado con el entorno.

La calificación del espacio arquitectónico en general hace posible el desarrollo de actividades humanas y la caracterización de sus funciones. Su delimitación genera formas visuales que contribuyen a la apreciación estética. Aunque no sea su finalidad única, quizá ni siquiera la principal, es inevitable que la arquitectura se caracterice como forma. Y a su vez, la forma generada por un conjunto de elementos materiales asociados a los efectos físicos de la luz y la sombra, necesitan soportes estructurales para mantenerse una y estable propiciando condiciones de uso. Se reconoce que el artefacto arquitectónico no es individualmente forma, función, ni técnica, pero tampoco puede prescindir de cualquiera de esas dimensiones para existir.

Como en todo el edificio, pero también en la varanda, la ingeniosa combinación de los elementos físicos que la configuran puede ser alcanzada a través de diferentes estrategias proyectivas. El resultado caracteriza espacios, volúmenes y formas que están sujetas por un lado al juicio estético y por otro determinan repercusiones en el comportamiento ambiental de los espacios. La sombra con su doble carácter, visual y térmico, ocupa un papel destacado en el proceso, siendo todavía poco estudiada y comprendida.

El diseño de las sombras profundas determinadas por las varandas en Brasil es el tema central de la investigación. Pese al foco concentrado sobre una de sus partes, no se pierde la noción de que la arquitectura es un todo y así se materializa. El estudio específico de una parte se justifica para lograr la mejor comprensión del todo.

0.2 El porqué.

En el ámbito de un cuestionamiento de las formas de desarrollo de la sociedad en todo el mundo, las cuestiones de la degradación ambiental y del mal uso de los recursos naturales han sido aspectos cada vez más presente en las discusiones mundiales. También en el ámbito de la producción de arquitectura hay una creciente reflexión sobre el impacto de las soluciones arquitectónicas y sus implicaciones en la preservación de los recursos naturales y energéticos del planeta. La arquitectura bioclimática, y consecuentemente la arquitectura sostenible, canalizan sus acciones en este sentido y entre las estrategias y soluciones que proponen, la protección solar y la iluminación natural se manifiestan como significativas protagonistas.

La varanda, denominación que asumen en Brasil los espacios intermedios como porches o galerías abiertas utilizados cotidianamente en las viviendas, se hace presente desde el principio en la arquitectura del país. Fue introducida por los portugueses y ha sido poco a poco adaptada a las condiciones climáticas tropicales. En el siglo XX con la introducción de la arquitectura moderna sufrió un impulso aún mayor. Asimismo, caracterizándose como una solución con origen en la arquitectura tradicional, se ha incorporado definitivamente al léxico de la arquitectura nacional, empleada bajo distintas estrategias proyectivas. Mientras que los arquitectos buscaban la permeabilidad visual a través de la transparencia de volúmenes puros, el rigor de la radiación solar y la gran disponibilidad de luz natural del clima tropical hizo necesario buscar una protección a los cierres acristalados. El empleo de los *brise-soleils* fue una de las soluciones más difundida, pero otra importante alternativa fue generar sombras profundas por medio de planos horizontales. Esta solución, además de proteger las superficies verticales, creaba espacios sombreados y ventilados de modo similar a las varandas de las casas coloniales. A través de una multiplicidad de variables, las varandas se hicieron recurrentes también en el modo moderno de vivir del brasileño.

Después de un período de relativa ausencia, la varanda se presenta en la actualidad con dimensiones y funciones cada vez más extendidas, tanto en obras realizadas sin la participación de arquitectos como, y de manera acentuada, en la arquitectura llamada erudita realizada por los más prestigiosos arquitectos. Osamos decir que las diversas estrategias de proyectos utilizadas en su diseño, contribuyen a dotar las soluciones arquitectónicas brasileñas de una identidad propia en cuanto a la dimensión estética. Sin embargo, se observa que muchas veces las soluciones se emplean de manera casi intuitiva, sin un control más estricto sobre las repercusiones ambientales. Ciertamente, un mayor esmero en el proceso de diseño puede propiciar resultados aún más satisfactorios en cuanto a la calidad de los espacios y el impacto medioambiental de la arquitectura.

0.3 Cuales son las motivaciones y los interrogantes.

¿Cuál es la importancia y la aportación de los espacios sombreados y ventilados en la arquitectura de climas cálidos húmedos? ¿Cómo estos espacios participan en la definición estética de la arquitectura y repercuten ambientalmente las decisiones de diseño? Estas dos cuestiones resumen la inquietud que ha motivado la tesis y que, sin embargo, ha empezado por reflexiones precedentes.

El periodo más exitoso de la arquitectura brasileña ocurrió cuando siguió rumbos propios adecuando los conceptos de la arquitectura moderna a las condiciones específicas de clima, cultura y paisaje brasileños. Sin embargo, posteriormente se ha perdido parte considerable de esa práctica siendo sustituida por la importación directa de modelos publicados en libros y revistas en general. Se han pasado a importar modelos de arquitectura desarrollada para otros climas, otras culturas y otras realidades, con muy poca crítica - cuando la hay.

Actuando como diseñador y docente en una región de clima cálido húmedo he despertado la atención hacia las contradicciones de la práctica arquitectónica cotidiana. La observación del clima y la percepción del alejamiento de esa práctica, principalmente contrastada con las enseñanzas y ejemplos legados por los principales nombres de la arquitectura del país a principios del siglo XX, han generado las primeras inquietudes.

La reflexión sobre conceptos como los expresados por Serra en *Arquitectura y Clima* – “[...] cualquier estudio del funcionamiento térmico de la arquitectura debía comenzar por la radiación [...]”¹ – me han despertado hacia el tema de la protección solar. La primera profundización sobre el tema ocurrió con la investigación de máster desarrollada anteriormente en Brasil sobre los *brise-soleils*,² seguida de una investigación académica sobre las características bioclimáticas de la arquitectura de la región.³ Además, la exitosa solución del *brise-soleil* introducida en Brasil en los proyectos del Ministerio de Educación y Sanidad – MES y Asociación Brasileña de Prensa – ABI y difundida por todo el país hasta los años 1950 parecía el camino más lógico.

En verdad, fueron los estudiantes los que me despertaron la atención hacia otras soluciones quizá aún más apropiadas a los proyectos de viviendas. Durante la práctica docente, al cuestionar sobre el tema de la protección solar recibía insistentemente como respuesta la varanda y no el brise. Buscando el porqué, he recibido como respuesta inequívoca que ella, además de proteger las paredes, creaba un espacio de convivencia muy agradable, siempre presente en la arquitectura del estado - Mato Grosso del Sur - pero además en todo el país como se puede comprobar posteriormente.

Por la insistencia de la respuesta los estudiantes se fue incitando mi curiosidad y llevándome a observar su efectiva recurrencia en la arquitectura de las casas brasileñas, principalmente en los proyectos que juzgaba más consistentes en el

¹ SERRA, Rafael. *Arquitectura y Climas*. Barcelona: 1999, Gustavo Gili. P. 33.

² MARAGNO, Gogliardo Vieira. *Eficiência e Forma do Brise-soleil na Arquitetura de Campo Grande*. Tesina de Máster (Arquitetura – Habitabilidade das Edificações). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

³ MARAGNO, Gogliardo Vieira. “Adequação Bioclimática da Arquitetura de Mato Grosso do Sul. In: *Ensaio e Ciência*, Campo Grande, MS, v. 6, n. 3, p. 13-37, 2002. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/260/26060302.pdf>.

abordaje medioambiental. La curiosidad generó inquietud y a partir de ella surgieron interrogantes:

- ¿De dónde ha venido la varanda?
- ¿Surgieron en Brasil o fueron traídas desde fuera?
- ¿Están presentes y poseen la misma importancia en otros países?
- ¿Qué cualidades detienen para que sean tan apreciadas por la población?
- ¿La adecuación ambiental es la principal justificación para su recurrencia?
- ¿A qué valores la asocian los arquitectos?
- ¿Cómo la están diseñando? Se preocupan verdaderamente con la repercusión ambiental de su diseño?
- ¿En qué aspectos se puede mejorar su eficiencia ambiental?
- ¿No podrán ellas contribuir a mejorar la sostenibilidad?
- ¿Por qué siendo tan recurrentes en la arquitectura del país han sido todavía poco estudiadas?

Sin embargo, el tema al principio parecía prosaico, careciendo de elementos que justificasen una investigación más profunda sobre la cuestión medioambiental y la tan aventada sostenibilidad en una tesis doctoral. Esto hasta que el contacto con la investigación de Helena Coch sobre los espacios intermedios⁴ me confirmó la gran utilidad de lo que podría parecer en principio inútil, o por lo menos trivial.

Las interrogantes, sumadas a las experiencias y reflexiones vividas en el Master Arquitectura, Energía y Medio Ambiente de la UPC, requisito previo al acceso al doctorado, con el desarrollo de una tesina⁵, sirvieron de base para la determinación de los objetivos de esta tesis.

⁴ COCH, Helena. *La Utilidad dels Espais Inútils – una aportación a l'avaluació del confort ambiental a l'arquitectura dels espais intermedis*. Tesis Doctoral (Ámbitos de Investigación en la Energía y el Medio Ambiente en la Arquitectura). Universitat Politècnica de Catalunya, 2003.

⁵ MARAGNO, Gogliardo Vieira. *Las Varandas como Espacios Reguladores de las Condiciones Ambientales en los Trópicos Brasileños*. Tesina de Máster (Arquitectura, Energía y Medio Ambiente). Universitat Politècnica de Catalunya, 2008.

0.4 Cual es la hipótesis.

¿Qué justifica la persistente presencia de la varanda en la arquitectura brasileña, su inclusión y difusión en el vocabulario de la arquitectura moderna y recurrencia creciente en la contemporaneidad?

¿Estaría relacionada a su adecuación ambiental al clima predominante en el país, y luego a su contribución al confort ambiental de los usuarios y al menor impacto proporcionado por la arquitectura al medio ambiente?

Reflexiones y consideraciones específicas sobre esos temas propiciaron la formulación de la hipótesis inicial del trabajo:

La motivación ambiental presente en los primeros tiempos de utilización de la varanda ha cambiado a medida en que su utilización promueve importantes significados sociales a la casa brasileña y cuando, por sus posibilidades formales y espaciales, los arquitectos en el proceso de diseño pasan a atender más los aspectos funcionales y estéticos que la repercusión ambiental.

0.5 Cuales son los objetivos.

El objetivo principal de la investigación es **evaluar el potencial ambiental de las varandas y cómo los arquitectos brasileños de ella se han apropiado en el proceso de diseño marcadamente en su dimensión estética**, bajo la perspectiva de obtención de una arquitectura bioclimática, y por lo tanto más sostenible.

Para alcanzar este objetivo general, se han propuesto los siguientes objetivos más específicos:

- Estudiar el papel de la sombra en la arquitectura;
- Analizar el papel de la varanda como espacio intermedio y como componente de la arquitectura de la sombra;
- Estudiar los orígenes, transformaciones y adaptaciones de la varanda;
- Identificar los aspectos referentes a la varanda en diferentes dimensiones de la arquitectura.
- Investigar y relacionar el potencial de repercusión ambiental con las características del diseño;
- Investigar transformaciones y aspectos presentes en el proceso de diseño de la varanda en Brasil en diferentes momentos y especialmente en la contemporaneidad;
- Comparar la aceptación y valoración de la varanda por los usuarios en general con aspectos considerados por los arquitectos durante el proceso de diseño.

0.6 Como está estructurada.

La metodología empleada para la verificación de la hipótesis y para alcanzar los objetivos propuestos ha utilizado dos técnicas distintas y complementares. La primera fue la investigación bibliográfica e iconográfica respecto a los aspectos conceptuales y la producción de varandas en Brasil y espacios intermedios en todo el mundo. La segunda, se basó en una investigación de campo englobando el análisis directo de varandas, mediciones de situaciones reales, entrevistas con arquitectos diseñadores y encuestas con usuarios y arquitectos. Los datos obtenidos han sido desarrollados en cinco capítulos divididos en dos partes.

La primera parte trata de un abordaje más general, tal como la fundamentación de la temática. Está compuesta de tres capítulos y fue denominada “La Arquitectura de la Sombra”. La segunda parte trata del abordaje específico de la varanda en Brasil, compuesta de dos capítulos. El contenido general está así distribuido:

En el primer capítulo se conceptúa la varanda y se la analiza como espacio intermedio, además de estudiarse la semántica y etimología del término, donde se justifica el empleo en la tesis del vocablo en portugués. El capítulo se complementa con el estudio del papel de la sombra en la arquitectura, de las transformaciones ocurridas en los espacios de sombra desde la prehistoria a la modernidad y la presencia de varandas o espacios similares en otros países.

El segundo capítulo trata de estudiar la varanda en el contexto del todo arquitectónico a partir de sus tres dimensiones básicas: técnica, funcional y estética. Respecto a esta última, se plantean los definidores arquitectónicos de la varanda confrontados con la estética de la transparencia en la modernidad, y cuestionándose la existencia de una estética de la sostenibilidad.

En el tercer capítulo se estudia la repercusión ambiental de la varanda, a través de sus acciones como respuesta al clima, especialmente respecto al clima de Brasil, su zonificación bioclimática, estrategias y recomendaciones proyectivas. El capítulo se complementa con el estudio específico de las repercusiones e interacciones de la varanda según los distintos ámbitos: las radiaciones térmicas, la lluvia, los movimientos del aire, la luz y el sonido.

El cuarto capítulo abre la segunda parte estudiando las transformaciones de la varanda a lo largo de la historia de Brasil, desde los precedentes en la arquitectura indígena, la influencia portuguesa, las transformaciones en el periodo colonial y, principalmente, la introducción y consolidación en el vocabulario de la arquitectura moderna. En esta parte, además de las experiencias pioneras, se estudian la influencia de la obra de Lucio Costa y de Oscar Niemeyer, asimismo las tipologías y estrategias de diseño empleadas por ellos y por los demás arquitectos en el periodo de difusión del movimiento.

En el quinto y último capítulo se busca la confirmación de la hipótesis inicial a través de la investigación sobre el diseño y uso de la varanda en la contemporaneidad. Los aspectos concernientes al diseño son estudiados a partir del reconocimiento y presentación de ejemplos significativos de las estrategias proyectivas utilizadas identificadas. Aspectos del proceso de diseño identificados

por el autor son confrontados con mediciones de casos reales y profundizados por entrevistas con algunos de los arquitectos autores de las obras analizadas. La verificación final se establece por una confrontación entre la opinión de los arquitectos y de los usuarios sobre aspectos referentes al diseño y uso de la varanda.

La tesis concluye con un análisis general sobre el tema y sobre los aspectos específicos explorados por la investigación intentando demostrar el alcance de la repercusión ambiental en el proceso de diseño de la varanda brasileña y planteando sus aportaciones directas.

1ª parte

LA ARQUITECTURA DE LA SOMBRA

Creo que la arquitectura habla de la luz pero yo pienso que es una cuestión de creación de sombras. El hombre busca un lugar en el que estar, un lugar en el que se pueda esconder de la luz, del sol, y encontrar sus sombras.

Sverre Fehn

1. LA VARANDA COMO LUGAR Y EL LUGAR DE LA VARANDA

1.1 LA VARANDA COMO ESPACIO INTERMEDIO

Al describir el proceso de adaptación e imitación de la naturaleza por el cual se conjetura que el hombre ha pasado hasta elaborar sus primeros abrigos, Laugier, en el siglo XVIII, relata la hipótesis de que, en el disfrute inicial que le ofrecía la naturaleza en un prado y junto a un pequeño y tranquilo riachuelo donde nada parecía faltarle, el hombre siente el ardor del sol quemándole y busca el frescor de las sombras en un bosque que le dará el abrigo proporcionado por su frondosidad. Luego, la lluvia torrencial le obliga a buscar cobijo en un sitio seco y entonces descubre la caverna. Sin embargo, más tarde, el deseo de vivir con más luz y con aire más sano, le impulsará a abrigarse sin enterrarse y, por imitación de la naturaleza, levantará su cabaña rústica utilizando los materiales que le propicia el bosque. Así, lo hace con una cubierta de hojas bastante juntas para que tenga buena sombra y no cale el agua de la lluvia. Según sus consideraciones, fue a partir de ese modelo de cabaña rústica que el hombre desarrolló la arquitectura que se siguió¹. Sin profundizar en la discusión sobre el origen de la arquitectura y el

¹ LAUGIER, Marc-Antoine. *Ensayo sobre la Arquitectura*. Madrid: Akal, 1999. Texto escrito en 1753.

mito de la cabaña primitiva de la que tantos teóricos se han ocupado, lo que ahora nos interesa es el hecho de que para protegerse de las radiaciones solares y de la lluvia: un cobertizo ha sido siempre el más sencillo y eficaz de los abrigos. Y resumiendo *in extremis* la *varanda* a un simple cobertizo, se busca exponer su principal aportación: suministrar un **espacio intermedio** que ofrezca protección de la lluvia y de las radiaciones solares, además de posibilitar la ventilación. Sin embargo, las características que la *varanda* ha adquirido a lo largo del tiempo la forjan como algo más que un mero cobertizo, como se percibirá más adelante.



Figura 1.1 - El abrigo primitivo. Fuente: LAUGIER, 1999.

Determinados espacios presentes en la arquitectura no se pueden calificar ni de interior ni de exterior y, además, poseen una existencia que no se explica según una utilidad precisa y concreta. Esos espacios son comúnmente llamados **intermedios** y pueden ser encontrados en todo el planeta, constituyendo un importante elemento de distintas tipologías arquitectónicas². Sin embargo, algunos de esos espacios intermedios con características y calidades similares a las de las *varandas* están presentes en especial en países de clima tropical, en los que la protección de las radiaciones solares y de las lluvias es muy deseable, así como la

² COCH, 2003.

creación de espacios sombreados, imprescindible. Brasil, objeto de estudio de esta tesis, ha ostentado una concentración persistente de ejemplares de *varandas* a lo largo de su historia: desde las chozas autóctonas de los indígenas hasta los ejemplares de la arquitectura más contemporánea, que se puede apreciar en las más prestigiosas revistas de arquitectura, transitando por la arquitectura colonial de origen portugués, sus posteriores influencias y adaptaciones tanto al clima como a los nuevos modos de vivir brasileños y, substancialmente, por las obras de los principales maestros de la arquitectura moderna del país, sus seguidores y herederos hasta los días actuales.

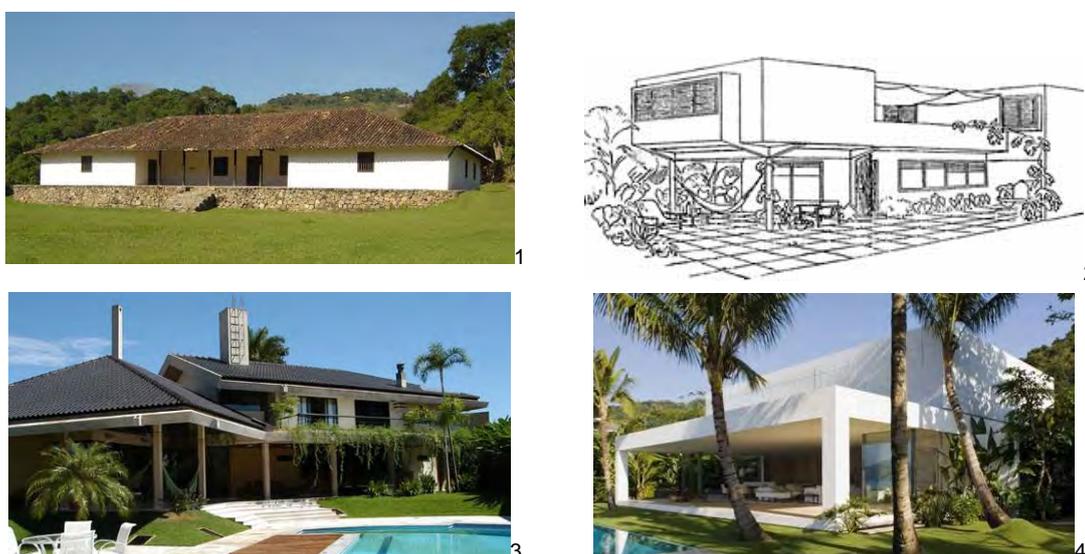


Figura 1.2 - Distintos momentos de la varanda en la arquitectura brasileña.

Como resultado de un proceso combinado de adecuación climática e incorporación sociocultural a la casa brasileña, el espacio intermedio conformador de la *varanda* ha asumido valores peculiares y de importancia, posibilitando afirmar que la *varanda* - pese a no ser una invención brasileña - ha sido difundida ampliamente por el país y allí reinventada desde los primeros momentos³. La *varanda* ha permitido que el brasileño, además de gozar de sus ventajas en el condicionamiento ambiental, disfrute de la mejor manera posible del contacto con el mundo exterior, con la naturaleza. Y mientras conserva la seguridad de tener su

³ LEMOS, Carlos. *História da Casa Brasileira*. São Paulo: Contexto, 1989.

propia casa por detrás, pueda constituir su rincón en el mundo donde puede soñar en paz⁴. Este espacio intermedio fue transformado y diferenciado a lo largo de los años tanto por los usuarios como por los arquitectos, confiriéndole valores y significados englobados por la dimensión estética, además de los atributos espaciales y ambientales ya presentes en él⁵. Por lo tanto, a partir de estas transformaciones modeladoras del espacio vivencial, las *varandas* se han convertido verdaderamente en un **lugar** dotado de valores, definiciones y significados destacados en la arquitectura brasileña, y que merece ser estudiado y comprendido con más profundidad⁶.

1.1.1 Los Espacios Intermedios

“El espacio no es más que un horrible afuera-adentro”, estableció Bachelard.⁷ Sin embargo, entre el dentro y el fuera, lo abierto y lo cerrado, lo natural y lo construido, lo urbano y lo arquitectónico, existe un límite que puede ser tanto más definido como lo constituido por una pared o algo más suavizado, como lo hecho a lo largo de un intervalo de tiempo, como lo que sucede en los espacios intermedios.

Interactuando entre interior y exterior, los espacios intermedios son también conocidos como espacios de transición o intersticial y reciben calificaciones por sus características espaciales, que los clasifican en semiexteriores, semiabiertos o semicerrados y, además, de acuerdo con el grado de integración a la parte principal de la edificación, pueden ser clasificados en adosados o agregados⁸. Para Glenda Kapstein, el espacio intermedio constituye un “mediador, un nexo entre los

⁴ BACHELARD, Gastón. *La Poética del Espacio*. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 2000.

⁵ REIS-ALVES, Luiz Augusto dos. “O Conceito de Lugar”. *Arquitextos*, no. 087, agosto de 2007. Disponible en <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arc000/esp432.asp>. Consultado en setiembre de 2009.

⁶ Según TUAN, lo que inicialmente empieza como un espacio indiferenciado se transforma en lugar a medida que va adquiriendo definición y significado. TUAN, Yi-Fu. *Space and place: the perspective of a experience*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2007.

⁷ BACHELARD. Op. cit.

⁸ CADIMA, Paula San Payo. *Transitional Spaces: the potencial of semi-outdoors spaces as a means for environmental control with special referente to Portugal*. Tesis doctoral (Environment & Energy). Architectural Association Graduate School of London, Open University, 2000.

espacios interiores – con luz y clima controlado – y el ambiente natural – clima, sol, viento, lluvia – no controlado⁹.

Los espacios intermedios presentan un conjunto de posibilidades constitutivas que, incluso, algunas veces determinan características esenciales en la definición de tipos arquitectónicos, como es el caso de los patios. Pueden ser ejemplificados por patios, claustros y atrios, casos en que se encuentran totalmente envueltos en el plano horizontal, o por balcones, invernaderos y principalmente porches, o *varandas*, encontrándose externo-conectados al edificio.

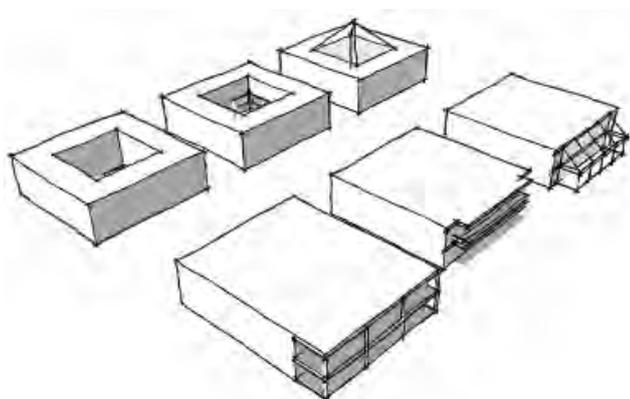


Figura 1.3 - Ejemplos de espacios intermedios envueltos y externo-conectados: patio, claustro, atrio, varanda, balcón e invernadero. Adaptado de CADIMA, 2000.

1.1.2 ¿Qué es una *varanda*?

La diversidad y pluralidad presentes en la arquitectura de la contemporaneidad establecen que tanto los términos como los espacios que la caracterizan no sean suficientemente claros. Tanto por una aparente simplicidad que puedan ostentar, como por una conformación excesivamente compleja, pueden hacer más difícil su comprensión, requiriendo un planteamiento con mayor exactitud de qué se comprende como *varanda* en el ámbito de ese trabajo. En la arquitectura más tradicional, la tarea se encontraba facilitada por el hecho de que los proyectos seguían con mayor o menor fidelidad determinadas tipologías que les permitía ser

⁹ KAPSTEIN, Glenda. *Espacios Intermedios – respuesta arquitectónica al medio ambiente: II Región*. Santiago de Chile: Universidad del Norte, Fundación Andes, 1988.

rápidamente identificados. Pero, a partir del movimiento de la Arquitectura Moderna con todas las transformaciones advenidas, primero, por su difusión en la primera mitad del siglo XX y, después, aún más por las contestaciones a sus preceptos en la segunda mitad, eso ya no es tan evidente.

La traducción más directa del vocablo portugués *varanda* al español es *porche*. Pero no obstante, un porche casi siempre no deja de ser realmente una *varanda*, el sentido y amplitud del término en portugués presenta un alcance más dilatado, esencialmente por la manera como es ampliamente utilizado en la arquitectura brasileña para designar un sitio cubierto que protege, a la vez, del sol y de la lluvia tanto la piel de la edificación como el propio espacio por él constituido.

Así, las *varandas* constituyen un tipo específico de espacios intermedios que, además de actuar como filtros de innúmeras condiciones ambientales entre interior y exterior, terminan por caracterizar un sitio específico en las viviendas y, pese a no constituir un elemento arquitectónico exclusivo de Brasil, su presencia considerable en edificaciones de prácticamente todas regiones y períodos de la historia del país ha contribuido a marcar de manera especial su arquitectura.

Sumariamente se puede decir que las *varandas* nada más son que un abrigo, un cobertizo. Pero ese cobertizo abierto al exterior forma parte de una edificación y está interconectado a ella de manera indeleble, proporcionando sitios de convivir, de descansar, de ocio e incluso de trabajar, de contacto con el sol, el viento, la luz natural y el medio circundante de la ciudad o de la naturaleza. Puede incluso servir de puesto de observación o vigilancia donde, en algunos casos, es posible ver sin ser visto. De acuerdo con la estrategia de diseño adoptada, las *varandas* logran ser conformadas espacialmente a través de una extensión generosa de aleros o voladizos, por la sustracción de una o dos de las paredes exteriores, o entonces por un retraigo del alineamiento de la fachada de un piso inferior. Esas son las maneras más comunes de creación de una *varanda* pero, pese a ser aún muy utilizadas, a lo largo del tiempo su diseño se tornó parte de un proceso proyectivo más complejo y elaborado, hecho que en realidad se extendió a la arquitectura como un todo.



Figura 1.4 - Ejemplo de *varandas* comunes en Brasil.

Desde la óptica medioambiental, la *varanda* puede ser conceptualizada concisamente como un espacio intermedio habitable cubierto agregado a una edificación y abierto al exterior, por un sólo o más lados, que asume las funciones de protección de las lluvias y de las radiaciones no deseadas tanto para el envoltorio de la edificación como para el propio espacio que configura, además de permitir ventilar con aire externo renovado e iluminar con una luz menos intensa y contrastada los ambientes interiores que se comunican con ella.

Pero, como se puede percibir, sus funciones suelen ser múltiples y distintas, configurando, sobre todo, un elemento filtrante del exterior hacia el interior que permite seleccionar dentro de ciertos límites el que interesa para las necesidades ambientales, e incluso funcionales del edificio, formando parte de sistemas de control climático de importancia para los climas tropicales. Además del potencial en proporcionar sombra, aire fresco y luz filtrada, las *varandas* contribuyen a ampliar la percepción del exterior desde el interior, mientras dota este último de mayor privacidad. Muchas veces, principalmente en la arquitectura tradicional, pero aún hoy en día en la arquitectura popular, la *varanda* caracteriza un espacio de transición entre la calle y la casa, especialmente entre el espacio público y el

privado. En los proyectos de arquitectura moderna, la transición que se pretendía era principalmente entre la casa y la naturaleza, aunque la naturaleza fuera nada más que un jardín privado.

Una definición que abarca la comprensión que hoy se atribuye a la *varanda* en Brasil, más precisamente en Río de Janeiro, es planteada por Helena Brandão en su reciente tesis:

(...) un ambiente que obligatoriamente une el interior de la edificación con el exterior, pudiendo estar tanto encajado en el cuerpo del edificio como saliente a él, en la planta de acceso o en plantas superiores, poseer un elemento de cierre o no, así como presentar una cubierta o mantenerse descubierto siempre que ubicado en la fachada de la edificación como prolongamiento de la habitación a ella adyacente¹⁰.

Respecto esta definición con la que pactamos, sí llamamos la atención sobre dos aspectos que contiene y que merecen aclaración: el primero, relativo a la posibilidad de una *varanda* ser dotada de elementos de cierre. Concordamos que dicho cierre deba ser a través de dispositivo regulable, lo que la torna adecuada a las zonas de clima templado (Sur de Brasil, por ejemplo), y nunca fijo pues le quitaría la caracterización de espacio abierto y ventilado, pudiendo crear un indeseable invernadero en clima tropical. El segundo aspecto a ser observado es relativo a la posibilidad de una *varanda* ser descubierta. Desde nuestro punto de vista, debe ser una excepción, pues, como regla general se transformaría en una terraza o en otro tipo de espacio con funciones y características distintas de la *varanda*. Creemos que además de constituir una prolongación del espacio adyacente, debe ubicarse en las plantas elevadas, nunca en la planta baja, como si fuera un balcón de dimensiones más generoso, sin que exista otro sobrepuesto cubriéndolo, caracterizando una *varanda* descubierta, hecho que no deja de ser contradictorio a la propia definición de *varanda*. Además, una *varanda* descubierta presentará resultado formal y repercusiones ambientales alejadas del interés de ese trabajo.

¹⁰ BRANDÃO, Helena Câmara Lacer. *Varanda e Modo de Vida da Zona Sul Carioca*. Tesis Doctoral (Arquitectura). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009. p. 12.

Funcionalmente, la presencia marcada de la *varanda* en el cotidiano doméstico la distingue como un espacio de carácter tradicional y adecuadamente vinculada a los hábitos de sociabilidad y de convivencia familiar y colectiva, vinculándose a actividades de estar, de comer, de descanso y, muchas veces, en algunas regiones, de dormir. Al mismo tiempo que constituye un ambiente suficientemente interno a los dominios del propietario y de su familia, está estratégicamente distante de los grados mayores de la intimidad familiar¹¹ vinculada, por lo tanto, simultáneamente a las zonas sociales e íntimas de la casa.

1.1.3 Semántica de *Varanda*.

En un estudio concerniente a un elemento de la arquitectura brasileña es necesario delimitar más el objeto de estudio y el empleo del vocablo *varanda*, en su forma de la lengua portuguesa. La delimitación incluye una aclaración semántica de *varanda* y, además, de términos con significados afines o similares, comparando, sobre todo, los distintos significados que asumen dichos términos en diccionarios lingüísticos y técnicos (de arquitectura y construcción), en la lengua portuguesa hablada en Brasil y en la española, en su aplicación en libros, periódicos y también en la terminología empleada por los arquitectos en sus proyectos.

De entrada, se destaca que el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española - RAE, con valor normativo en todo el mundo de habla española, no reconoce el vocablo *varanda* ni tampoco reconocía, hasta la 21ª edición, el vocablo *veranda* como apunta Ignacio Paricio¹². Pero ya en la 22ª edición del RAE, se puede encontrar el registro de *veranda* como sinónimo de galería, porche o mirador de un edificio o jardín¹³.

En la lengua inglesa hay dos grafías para el vocablo: *veranda*, más frecuente en el inglés británico, incluso en Australia, y *verandah* más utilizada en Estados Unidos.

¹¹ ROSSETTI, Eduardo Pierrotti. "Palácio do Itamarati: questões de história, projeto e documentação (1959-70)". *Arquitextos*, nº 206, março de 2009. Disponible en http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq106/arq106_02.asp. Consultado en septiembre de 2009.

¹² PARICIO, Ignacio. *Vocabulario de Arquitectura y Construcción*. Barcelona: Bisagra, 1999.

¹³ RAE. *Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española*. 22ª edición. 2001. Versión electrónica disponible en: <http://www.rae.es/rae.html>. Consultado en septiembre de 2009.

Ambas poseen el mismo significado sea con sentido próximo al de la terraza o del balcón en España, o como espacio de transición con techo y abierto, como en Brasil, cuando entonces se utiliza también el vocablo *porch*, caracterizando el llamado *american porch*, referido más adelante. Su descripción más común es como una galería de pilares, generalmente con techo, construido en torno a una estructura central, siendo por lo general rodeada en parte por una barandilla. Buena parte de las citas de veranda presente en la literatura técnica (o especializada) de arquitectura en lengua inglesa se refiere a ella como un largo *porch*. De igual manera, en español porche deriva de la expresión latina *porticus* y del griego *portio*, ambos significando las columnas de entrada a de un templo clásico¹⁴. Durante la Edad Media se utilizó la palabra pórtico para denominar el vestíbulo cubierto de las catedrales, donde los fieles se reunían antes y después de los servicios religiosos.

Sin duda el término más común en español es porche, aunque también existe la forma baranda (o barandilla). Pero éstas adquieren el sentido de cierre, antepecho o protección física de determinados espacios, incluso los balcones. En catalán, *varanda* se refiere a una galería ligera alrededor de una casa y también a un balcón con barandilla de hierro, madera o balaustrada, cerrado por cristalerías¹⁵. Cuando cerrado, forma una galería o invernadero, por lo tanto, un espacio intermedio de sentido y funciones distintas al del espacio cubierto y abierto. El significado en lengua española más próximo al significado hoy alcanzado por la *varanda* en Brasil lo encontramos en el Diccionario LID Construcción e Inmobiliario atribuido a porche: “espacio cubierto, abierto por su frente y adosado a la fachada de que disponen algunas viviendas, muchas veces a modo de prolongación del propio salón”.¹⁶ El mismo diccionario atribuye a veranda la descripción: “galería o balcón abierto en el exterior y con tejado sujeto por ligeros soportes”.¹⁷

Es interesante notar que los diccionarios de lengua portuguesa más respetados actualmente en Brasil no se ponen totalmente de acuerdo respecto al significado de

¹⁴ KAHN, Renee y ELLEN, Meagher. *Preserving porches*. New York: Henry Holt and Company, 1990.

¹⁵ DICIONARI de Lengua Catalana. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1983.

¹⁶ LID. *Diccionario LID Construcción e Inmobiliario*. Madrid: LID Editorial Empresaria, 2003.

¹⁷ Ídem.

varanda y a veces lo confunden con otros términos, principalmente con *alpendre* (alpende). Pero también hay referencias cruzadas con los significados de *sacada* o *balcão* (balcón) y *terraço* (terraza), cada uno de ellos con sus especificidades aunque sutiles, como suele suceder también con los vocablos en español. En realidad, algunas distinciones entre los términos no adquieren tanta importancia, pero hay otras más evidentes, que demuestran referirse a espacios totalmente distintos en cuanto a características arquitectónicas. El *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa* define *varanda* como “galería o compartimiento abierto en general protegido por una cubierta y con frecuencia constituyendo un prolongamiento de la edificación de la cual es parte”.¹⁸ Él mismo completa explicando que ese prolongamiento a ras del suelo acostumbra estar ubicado en la parte delantera, pero muchas veces rodea toda la casa o estancia. A su vez, en el *Dicionário Aurélio*, entre otros significados alejados del universo de la arquitectura, *varanda* surge como sinónimo de balcón o sacada, terraza y aun especie de alpendre delante o alrededor de las casas, especialmente de las de campo.¹⁹

En estudios sobre la historia de la arquitectura brasileña, se encuentra de manera destacada el término alpendre, sobre el cual también se puede constatar cierto desacuerdo por parte de los estudiosos sobre el significado, diferencias y semejanzas entre alpendre y *varanda*. Si por un lado los diccionarios los apuntan en general como sinónimos, o entonces caracterizan la *varanda* como un tipo específico de alpendre. Carlos Lemos y Luis Saia, prestigiosos investigadores de la historia de la arquitectura brasileña, apuntan diferencias entre los dos términos y discrepan entre sí sobre determinados aspectos, llegando a atribuir funciones distintas a uno y otro.²⁰ Respecto a *varanda*, Lemos es directo al afirmar que nada más es que “un refrescante sitio de ocio y de estar en la casa tropical”,²¹ mientras que respecto a alpendre es más detallado:

Alpendre es la cubierta que se extiende hacia fuera de la pared principal de la casa, apoyándose en sus extremidades en columnas, con una función precipua

¹⁸ HOUAISS. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

¹⁹ AURÉLIO. *Novo Dicionário Aurélio Século XXI*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1999.

²⁰ BRANDÃO, 2009. p.8.

²¹ LEMOS, 1989. p.30.

de hacer sombra a la construcción, evitando que se acumule en la albañilería el calor del sol, refrescando así los interiores.²²

Sin embargo, Saia (apud, BRANDÃO, 2009) considera que existen dos tipos de *varandas*: la *latada* y el alpendre, o sea, para él, alpendre es un tipo específico de *varanda*. Este autor especifica además que la *varanda latada* está formada por cuatro apoyos y un cobertizo adosado a la edificación, pero independiente de ella. Está de acuerdo con Lemos respecto a que el alpendre es resultado de una prolongación de la cubierta que se ubica delante de la casa, pero, en cambio, considera que el alpendre puede anteponerse o encajarse en el cuerpo de la fachada²³. Lemos, al revés, defiende que esa solución en que el espacio queda encajado entre otros dos ambientes no es verdaderamente un alpendre, justamente por su cubierta se sitúa atrás de las paredes principales y, por lo tanto, “no pasa de una habitación donde se ha sacado la pared externa”.²⁴

Es importante señalar que en muchas viviendas del Brasil antiguo, la *varanda* abrigaba el comedor y por ende, los comedores de las casas pasaron a ser conocidos como *varanda*, aunque fuesen espacios cerrados.

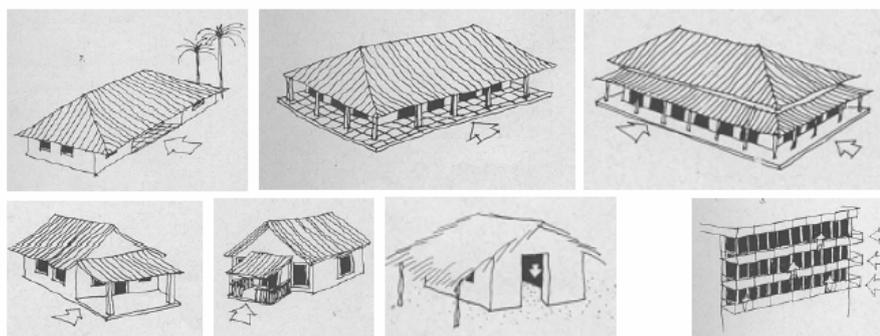


Figura 1.5 - Ejemplos de *varandas* y alpendres tradicionales y una “*sacada*” según el *Dicionário Ilustrado de Arquitetura*. Fuente: ALBERNAZ; LIMA, 1998.

Hoy en día, en general, el uso del término *varanda* está más difundido y consolidado y el uso de alpendre está cada vez más restringido a determinadas

²² Ídem. p.27-28.

²³ SAIA, Luis. “O Alpendre nas casas brasileiras”. *Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*. Vol. 3. Rio de Janeiro: MES, 1939. Apud: BRANDÃO, 2009. Op. cit. p. 08.

²⁴ LEMOS, 1989. Ídem.

regiones (Norte y Nordeste) de Brasil o a la arquitectura más tradicional y también utilizado para referirse más específicamente a *varanda* de acceso a la casa.

La comprensión más aceptada de balcón en Brasil es: “cuerpo saliente en relación a la fachada de una edificación constituido en general por el prolongamiento del suelo en que se encuentra y en la cual se abre una puerta-ventana”.²⁵ Se diferencia esencialmente por su menor profundidad y posee la función de proporcionar un sitio para observar el paisaje y no para abrigar actividades de las personas. Además, proporciona protección de los rayos solares más elevados del verano, mientras permite que los más bajos del invierno puedan llegar libremente a los espacios internos, contribuyendo para un calentamiento pasivo.

Por su parte, la terraza es un “sitio abierto de una casa desde el cual se puede explayar la vista”²⁶ y que tiene una función contraria a la de la *varanda*, o sea, proporcionar un espacio donde las personas puedan exponerse a las radiaciones solares y aprovechar el calentamiento pasivo, de preferencia protegidas del viento. Una terraza en clima cálido sólo tiene sentido en situación de sombra producida por elementos externos: construcción u obstáculo vecino o incluso la auto-sombra proporcionada por otras partes de la edificación, pero asimismo hace falta el abrigo de las lluvias.

Una galería en realidad es un pasadizo o un pasillo, y que puede incluso ser abierto como la *varanda*, pero se diferencia por no caracterizar un espacio de permanencia de las personas. Sus funciones son tanto mejorar las condiciones ambientales de los espacios a ella adosados como proteger la circulación de las personas. Por su parte, el pórtico es “una galería con arcadas o columnas a lo largo de un muro de fachada o de patio”,²⁷ pero de acceso a un espacio normalmente público como por ejemplo un templo. Los pórticos sirven para abrigar grupos de personas cuando están llegando o dejando esos espacios y algunas veces se caracterizan como grandes *varandas* urbanas. Parecidas son las funciones de los espacios determinados por las marquesinas, que nada más son que una especie de alero o

²⁵ ALBERNAZ, Maria Paula; LIMA, Cecília Modesto. *Dicionário Ilustrado de Arquitetura*. Vol. 1 e 2. São Paulo: Pro-Editores, 1998.

²⁶ RAE, 2001.

²⁷ Ídem.

protección también en la entrada de edificios públicos o tiendas, así como en paradas de transporte público, y que no suelen ser tan generosas, sino “destinadas a resguardar del sol y la lluvia a quienes esperan”.²⁸

1.1.4 Etimología y Difusión del Vocablo

Hoy el vocablo *varanda* está presente en un expresivo número de lenguas en todo el mundo, con pequeñas variaciones que mantienen casi siempre la estructura *varand-* como la grafía en portugués. Tal hecho se puede verificar a partir de la figura que sigue, donde queda evidente, por lo menos en las lenguas de alfabeto latino, la persistencia del uso del término y de su estructura lingüística. Es curioso observar que el español es la únicas lengua de alfabeto latino, según ese registro, que no utiliza una variación del vocablo *varanda* para designar ese tipo de espacio intermedio, adoptando como de uso más frecuente el vocablo porche.

<i>Arabic</i> : شُرْفَة	<i>Japanese</i> : ベランダ
<i>Chinese (Simplified)</i> : 游廊, 阳台, 走廊	<i>Latvian</i> : veranda
<i>Chinese (Traditional)</i> : 遊廊, 陽台, 走廊	<i>Lithuanian</i> : veranda
<i>Czech</i> : veranda	<i>Norwegian</i> : veranda
<i>Danish</i> : veranda	<i>Polish</i> : weranda
<i>Dutch</i> : veranda	<i>Portuguese (Brazil)</i> : varanda
<i>Estonian</i> : veranda	<i>Portuguese (Portugal)</i> : varanda
<i>Finnish</i> : veranta	<i>Romanian</i> : verandă
<i>French</i> : véranda	<i>Russian</i> : веранда
<i>German</i> : die Veranda	<i>Slovak</i> : veranda
<i>Greek</i> : βεράντα	<i>Slovenian</i> : veranda
<i>Hungarian</i> : veranda	<i>Spanish</i> : porche
<i>Icelandic</i> : verönd	<i>Swedish</i> : veranda
<i>Indonesian</i> : beranda	<i>Turkish</i> : veranda
<i>Italian</i> : veranda	

Figura 1.6 - Varanda en diferentes lenguas. Fuente: Kernerman English Multilingual Dictionary.

En la obra *A glossary of colloquial Anglo-Indian words and phrases, and of kindred terms, etymological, historical, geographical and discursive*,²⁹ publicada por primera

²⁸ RAE, 2001.

vez en 1903, se afirma que veranda es una de las palabras más desconcertantes, con por lo menos dos orígenes admisibles y por motivos igualmente plausibles. La palabra, tal como se utiliza en Inglaterra y en Francia, fue acuñada sin duda por el inglés de India, pero sea en el mismo sentido o en uno análogo próximo, parece que ya existía con total independencia en portugués y español. Posibilidad que se confirma por las primeras descripciones de la aventura de los portugueses en India, como se puede observar en citas del siglo XVI, en especial la carta de Vasco da Gama al rey de Portugal:

1498. -- E vêo ter comnosco onde esta- vamos lançados, em huma *varanda* onde estava hum grande castiçall d'arame que nos alumeava. -- Roteiro da Viagem de Vasco da Gama, 2nd ed., 1861, p.6.

1540. -- Esto dicho, nosotros entramos con ella en un pateo exterior cercado a una rueda de dos órdenes de *varandas* como si hubiera sido un claustro de las personas religiosas... – Pinto (Orig. cap. LXXXIII.), En Cogan, 102. (...)³⁰

El *Oxford English Dictionary* explica que la palabra fue introducida originalmente desde India, donde puede ser encontrada en varias lenguas además del hindi, como baranda en bengalí, por ejemplo, pero parece ser solamente una adaptación del portugués *varanda* y del español más antiguo baranda, que es una balaustrada o un balcón. Según el OED, es un hecho fácilmente comprensible, pues en el pasado India fue atacada e invadida muchas veces por civilizaciones extranjeras sufriendo influencia del árabe, holandés, portugués e inglés. Pero se señala que el origen primero de la palabra es lo más probablemente europeo y proveniente del latín vara (bastón).

Los estudiosos están de acuerdo en que su etimología es controvertida, oscura e incierta.³¹ Sin embargo, hay una tendencia a reconocer su origen como la señalada por el lingüista Corominas, que la considera europea del siglo XVI, específicamente

²⁹ HENRY, Yule; BURNELL, A. C. *Hobson-Jobson: a glossary of colloquial Anglo-Indian words and phrases, and of kindred terms, etymological, historical, geographical and discursive*. London: Murray, 1903. Edición Electrónica. Disponible en <http://dsal.uchicago.edu/dictionaries/hobsonjobson>. Consultado en junio de 2008.

³⁰ Ídem.

³¹ HOUAISS, 2001.

ibérica, siendo utilizada en las lenguas catalana, occitano, castellana y portuguesa, pese a que el vocablo *varanda* exista también en sánscrito.³²

Hay una corriente expresiva de estudiosos que considera la posibilidad de que *varanda* sea realmente derivado del latín *vara*, como registrado en el OED. Además de los lingüistas, forman parte de esta corriente estudiosos de la arquitectura como Paul Olivier, que así lo deja registrado en su estudio sobre la arquitectura vernácula en el mundo.³³ Corominas reconoce esa posibilidad, pero la considera además de hipotética, improbable. Él hace su análisis en su diccionario en la entrada *baranda*, pero aclara que la primera consonante debería ser inicialmente v-, como en portugués, puesto que de las lenguas citadas es la que mejor ha mantenido la distinción entre la v- y la b-, además en el castellano antiguo la grafía de *baranda* era también con la -v.³⁴

El propio Corominas deja registrada una hipótesis que él mismo defendió anteriormente según la cual el término podría tener origen en el celta *varandá*, significando un pequeño linde. Le parece una hipótesis todavía sostenible imaginando que quizá en el futuro otros investigadores puedan hacer la verificación, pero por otro lado apunta el lado débil de la hipótesis. Esa línea es la que asume Klüppel en su tesis sobre las transformaciones de la arquitectura habitacional de Brasil.³⁵

Otra cuestión en la que los etimólogos están de acuerdo es que la difusión del vocablo ocurrió a partir del portugués, a través de su colonización en India, que después estuvo bajo dominación inglesa por largo período, cuando se habría incorporado al inglés y desde ahí se habría difundido a las colonias británicas y a Europa en general, incluso a Francia. Tal vez por eso el RAE registre el origen de *veranda* como proveniente del inglés de India y éste del hindi *varandā*. Picoche y

³² COROMINAS, Joan. *Diccionario Crítico Etimológico Castellano e Hispánico*. Madrid: Gredos, 1980. Pese a que estemos refiriéndonos a la lengua como española, en este punto mantenemos la palabra adoptada por Corominas: castellano. Se encuentra la grafía Corominas y Coromines. Adoptamos Corominas que es como firma la mayor parte de su obra.

³³ OLIVER, Paul. *Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World*. Vol. 1 – Theories and Principles. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

³⁴ COROMINAS. Op. cit. p. 497.

³⁵ KLÜPPEL, Griselda Pinheiro. *A Casa e o Clima: (trans)formações da arquitetura habitacional no Brasil (século XVII – século XIX)*. Tesis Doctoral (Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal da Bahia, 2009.

Roland también defienden ser una palabra inglesa de origen hindú, pero ellos resguardan que fue tomada de préstamo del portugués.³⁶

En fin, ¿de cuál de las tesis se puede uno fiar, ya que Corominas, el autor con investigación más profundizada sobre el tema, presenta tantas alternativas? Augustí afirma ser esa una característica del estudioso: explicaba lo que sabía y lo que no, y utilizaba un método discursivo en el que a veces proponía varias soluciones sin decidirse por una en particular³⁷. De hecho, algo común a las etimologías inciertas. Pero, sobre el tema él mismo deja una pista concreta al empezar su análisis opinando claramente que *varanda* (o baranda), diferente de todas las otras hipótesis, probablemente sea procedente de una palabra *sorotápica*,³⁸ hermana del lituano *varanda* (ruedo o lazada que encuadra una rueda o unos animales) y del sánscrito *varanda* (barrera, tabique, divisoria). Sin embargo, lo más claro y de más importancia parece ser el camino de la difusión del término con doble recorrido casi simultáneos: uno por parte de los portugueses desde Península Ibérica hasta India, desde India por la colonización inglesa para el resto de Europa, Australia y América del Norte; otro empezando igualmente por Península Ibérica hasta América Latina por la colonización de Portugal y España.

³⁶ PICOCHÉ, Jacqueline; ROLLAND, Jean-Claude. *Dictionnaire du Français Usuel*. Bruxelles: Duculot-De Boeck, 2001.

³⁷ AUGUSTÍ, Lluís. *El Diccionario Etimológico Castellano e Hispánico de Corominas/Pascual Veinte Años Después*. Métodos de Información, Vol 7 - Nº 35-36. Enero-Marzo 2000.

³⁸ Neologismo creado por Corominas para llamar la cultura y sobre todo la lengua de las poblaciones indoeuropeas no célticas, que hasta el momento habían sido conocidas por el nombre alemán Urnenfelder. Corominas crea *sorotapto* a partir del griego 'soros' (urna para la ceniza de los muertos) y 'thapto' (enterrar). (AUGUSTÍ, 2000).

1.2 LA ARQUITECTURA DE LA SOMBRA

La casa tropical sustituye el fuego y el sol por la sombra, necesidad básica del vivir en los países cálidos, tanto por las altas temperaturas como por el brillo y blancura de la luz solar.

Roberto Segre

En un planeta donde la vida está regulada por la luz, la sombra, a lo largo de la historia de la humanidad, además de ser una necesidad en muchas situaciones, se ha convertido en un símbolo rico en significados como pocos otros fenómenos naturales. Es común que se la explique y entienda como ausencia de la luz, pero en realidad la ausencia de luz es la oscuridad. La sombra para existir necesita la luz, puesto que se constituye como efecto de la incidencia de esta última sobre una superficie mientras es bloqueada por un objeto opaco. Por lo tanto, es el resultado del contraste entre las superficies expuestas a las radiaciones luminosas y las superficies protegidas. “La sombra se forma cuando los rayos luminosos son interceptados”,³⁹ nos explica de manera sencilla y directa Alberti, y ella no puede ser comprendida como la ausencia de luz, sino como la disminución en su intensidad “por la intervención de un cuerpo opaco”,⁴⁰ como deja claro Da Vinci.

Son acepciones que sobre todo se refieren a la sombra proyectada, pero hay que considerar que la parte no iluminada del objeto interceptor también es sombra, en este caso llamada sombra propia. La lengua inglesa posee dos términos para distinguir los diferentes aspectos relacionados con los fenómenos resultantes de un obstáculo ante la radiación: *shadow* para la forma bidimensional de la sombra, que se proyecta, y *shade* para el espacio tridimensional e invisible resultante de la sombra y que se puede estar en él.⁴¹ Sin embargo, en las lenguas latinas como

³⁹ ALBERTI, Leon Batisti. *De Pictura*. Roma: Laterza; Bari: Figli Spa, 1975. (I, 11).

⁴⁰ LEONARDO, da Vinci. *Cuadernos de Notas*. Barcelona: Planeta-De Agostini, 1995. p.33.

⁴¹ CASATI, Roberto. Phenomena. In: FLAGGE, Ingeborg (ed.). *Secret of the Shadow: Light and shadow in architecture*. Tübingen: E. Wasmuth, 2002. p.35.

español o portugués, una única palabra - sombra - alcanza los dos significados mientras la distinción se hace por distinción contextual y gramatical: para obtener los beneficios de la sombra, ya sea de un árbol o de una *varanda* se tiene que estar **a la sombra** y no meramente **en la sombra**. Una distinción que en el caso de la arquitectura adquiere una importancia más allá de la semántica, pues permite resaltar el carácter térmico además del lumínico, habitualmente más evidente.



Figura 1.7 -
Figura humana en la sombra pero no a
la sombra. Fuente: CASATI, 2002.

La importancia del carácter térmico en la arquitectura fue evidenciada por Olgay en su obra maestra. Al empezar el análisis de la adaptación del hombre al clima, Olgay utilizó ejemplos de tipologías básicas empleadas por indígenas en distintas regiones del territorio norteamericano: para los que se asentaron en zonas áridas y calurosas, los condicionantes climáticos caracterizados por calor excesivo y asoleo inclemente requirió la creación de abrigos para proporcionar sombra y reducir el impacto del sol. Una actitud que por sí sola resume el principal problema de adecuación ambiental de la arquitectura en zonas cálidas, en especial cálido-húmedas: mantenerse a la sombra para escapar de la excesiva radiación solar y, además, con auxilio de la ventilación, posibilitar la evaporación de la humedad.⁴²

1.2.1 El papel de la sombra en la arquitectura

La luz siempre fue esencial para la arquitectura y luz y arquitectura permanecen relacionadas desde tiempos remotos. Mucho ya se investigó, conjeturó y escribió sobre su importancia y es incuestionable que la arquitectura depende de la luz para

⁴² OLGAY, Victor. *Arquitectura y Clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.

revelar sus formas y espacios resultantes.⁴³ Sobre esa intrínseca relación, Le Corbusier creó una de sus más célebres frases: “la arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes reunidos bajo la luz”.⁴⁴ Esa es la parte más conocida de su enunciado, pero él mismo la complementó asegurando que “nuestros ojos están hechos para ver las formas bajo la luz, y son las **sombras** y los claros los que revelan las formas”.⁴⁵ [destaque nuestro]

La luz es una forma de energía que, según Serra, constituye nada más que una franja muy pequeña de la radiación electromagnética, la principal de las energías presentes en nuestro entorno. El factor que la diferencia es su propiedad de ser perceptible por nuestro sentido visual.⁴⁶ Sin embargo, podemos preguntar: y la sombra, ¿cómo se la puede definir? Reconocemos que ella existe, puesto que la vemos, logramos disfrutar de sus beneficios y podemos incluso estudiar los fenómenos físicos asociados a su existencia. No obstante, enigmáticamente, no se la puede clasificar ni como energía, ni como materia.

Por un lado, la luz trae junto el calor del sol, hace visible todo lo que nos rodea y permite iluminar los espacios. Pero, por otro lado, son las sombras que nos alivian del calor intenso en sitios y periodos cálidos, revelan el espectro de la propia luz,⁴⁷ disminuyen el deslumbramiento que la luz puede producir y, además, propician la percepción de profundidad en los edificios. Igualmente, mientras el sol es imprescindible en las latitudes más frías, traduciéndose en fuente de vida, en los climas tropicales es la sombra la que establece condiciones de bienestar. Charles Correa ejemplifica este tema señalando que la importancia atribuida a la expresión *un lugar al sol* en los climas fríos se puede comparar con la que debe asumir *un lugar a la sombra* en los climas cálidos⁴⁸ - lo que determina que la habilidad en el manejo de la sombra debe convertirse en un elemento de diseño arquitectónico crucial en los trópicos.

⁴³ MILLET, Marieta S. *Light Revealing Architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.

⁴⁴ LE CORBUSIER. *Hacia una Arquitectura*. Barcelona: Poseidón, 1977. p.16.

⁴⁵ Ídem.

⁴⁶ SERRA, 1999. p. 29.

⁴⁷ FURTADO, Claudio S. B. *A Luz no Céu de Capricórnio: reflexões da luz na arquitetura brasileira*. Tesis Doctoral. Universidade de São Paulo. 2005.

⁴⁸ CORREA, Charles. *Um Lugar a la Sombra*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2008. p.19.

Al contrario de las cajas estanques con mucha luz natural presentes en las latitudes más elevadas, la principal característica buscada en las más bajas es la de una cubierta que produzca generosa sombra sin contener obstáculos a la ventilación cruzada.⁴⁹ Sombra y aire fresco es la mejor y más simple receta para los climas cálidos y húmedos, para una arquitectura donde espacios cubiertos y abiertos presentan resultados muy satisfactorios. “El espacio de la arquitectura tropical se modela con la sombra porque bloquea el exceso de luz”,⁵⁰ mientras en los climas cálidos secos los espacios son modelados por sombras resultantes de una arquitectura con gruesos muros y pequeños huecos, puesto que ahí la ventilación cruzada no trae los mismos beneficios en la mayor parte de las situaciones.

En el ámbito de la arquitectura, la sombra se define como un área de superficie oscurecida (o protegida) por un objeto opaco que se interpone a una fuente de luz (o de radiaciones) y que se puede percibir, por ejemplo, en una parcela de suelo o pared por el bloqueo de los rayos provenientes del sol. Un bloqueo que por su parte puede ser engendrado por acción de un elemento natural, quizá un árbol, o por elementos construidos, un edificio o una parte de él, como la cubierta o una pared. De ahí también se puede hablar de sombra de viento o de sombra acústica, contextos en que una corriente de aire o una onda sonora son las que deberán ser bloqueadas por una mampara.

La demostración gráfica y la terminología aplicable del aspecto visual de la sombra son muy sencillas. Las líneas que separan la zona de sombra de la zona sin bloqueo existentes, tanto en la sombra proyectada como en la sombra propia, son las líneas de sombra, mientras el espacio que no recibe luz por interposición del obstáculo es la zona de sombra. Para que se tenga una completa percepción de la sombra es necesario que se pueda percibir la línea de sombra. Cuando los límites de la sombra son tan largos que no se los puede identificar, la percepción de la sombra queda perjudicada, hecho que Casati así lo ejemplifica:

⁴⁹ STAGNO, Bruno. *Climatizando con el Clima*. In: Encuentro de Arquitectura, Urbanismo y Paisajismo Tropical, 3., 2004. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://www.arquitecturatropical.org/>. Consultado en: diciembre de 2008.

⁵⁰ STAGNO, Bruno; UGARTE, Jimena. “Naturaleza, Divina Proporción: Arquitectura”. *Archivos de Arquitectura Antillana*. Santo Domingo, n.30, p.20, mayo 2008.

...nos refugiamos al mediodía bajo un árbol y decimos que estamos a la sombra. Cae la noche, caminamos bajo el cielo al aire libre pero no nos parece estar a la sombra. Pero, ¿acaso no estamos en el cono de sombra de la Tierra?⁵¹

Normalmente no reconocemos la noche como una gran sombra, la sombra propia del planeta Tierra porque no se reconoce la presencia de la sombra cuando no está presente también alguna luz, o sea, si no son evidentes los límites entre la sombra y la luz. La noche como sombra aplaca un poco el calor del día, mientras durante el día la sombra sigue aplacando el calor de las radiaciones solares directas.



Figura 1.8 -
Las partes de la sombra.
Fuente: CASATI, 2002.

Esa breve reflexión respecto al papel desempeñado por la sombra ayuda a destacar sus aportaciones a la arquitectura en las dimensiones ambiental y estética, siendo que la ambiental puede ser subdividida en dos ámbitos:

- Ambiental,
 - en el ámbito térmico, contribuyendo para el acondicionamiento de los edificios al evitar el sobrecalentamiento por las radiaciones;
 - en el ámbito lumínico, contribuyendo para el acondicionamiento de los edificios, evitando el deslumbramiento al reducir el contraste por el exceso de luz natural;
- Estética, revelando las formas al acentuar y permitir la percepción de profundidad de los edificios y demarcando el juego de llenos y vacíos.

Hay otra aportación de la sombra con la representación gráfica de la arquitectura. Según Zevi, no hay ninguna representación de arquitectura que pueda suplir la

⁵¹ CASATI, Roberto. *El Descubrimiento de la Sombra*. Barcelona: Editorial Debate, 2001. p.54.

experiencia del espacio,⁵² pero se puede especular que con la aplicación de la sombra arrojada por un edificio sobre sí mismo y sobre los demás en los dibujos, nos acercamos más a la experiencia insustituible de visualizar y experimentar un espacio arquitectónico.⁵³

1.2.2 Sombras Profundas

¿Los objetos son bellos porque nos agradan o nos agradan por ser bellos? Para la cuestión que propone San Agustín,⁵⁴ las respuestas son muchas y siempre subjetivas. En general, la cultura occidental asocia lo bello a la luz y consecuentemente a sus efectos sobre la materia. Para ello, utiliza dos argumentos principales: el pitagórico y el de inspiración neoplatónica. El primero considera que la belleza está en la armonía de las partes, y por lo tanto, para ser considerado bello un edificio debe tener armonía formal, que proviene de la simetría y de la proporción, y que le va a conferir una apariencia unitaria que simula la unidad divina. De esa manera, la expresión de lo sensible está en la luz sin la cual el propio edificio no nos sería visible. Ya en el argumento de inspiración neoplatónica, la belleza es vista como la unidad que brilla en el todo. O sea, la belleza de un edificio no proviene únicamente de su forma, sino principalmente de la luz, que más que visible lo hace resplandeciente. La belleza es vista como esplendor. La relación entre la estética de la luz y el saber está presente en la alegoría de la caverna de Platón, y el propio San Agustín la refuerza difundiendo la tesis de que la luz es la expresión del bien, de lo divino.⁵⁵

En cambio, la cultura oriental encuentra la belleza no solamente en la luz, sino principalmente en la sombra, o mejor, en el juego de grado de sombra presente en la arquitectura japonesa, éste muy bien expresado por Tanizaki. Según él, una habitación japonesa no necesita nada más que un juego sobre el grado de

⁵² ZEVI, Bruno. *Saber ver la Arquitectura: ensayo sobre la interpretación espacial de la arquitectura*. Buenos Aires: Poseidón, 1951. p.54.

⁵³ POZO, José Manuel. *Geometría para la Arquitectura: concepto y práctica*. Pamplona: T6, 2002. p.49.

⁵⁴ SAN AGUSTÍN. La Verdadera Religión. V,32,59. Apud: PULS, Mauricio M. *Arquitectura e Filosofía*. São Paulo: Annablume, 2006. p. 201-204.

⁵⁵ PULS, Mauricio M. *Arquitectura e Filosofía*. São Paulo: Annablume, 2006. p. 201-204.

opacidad de la sombra – y ningún otro accesorio – para obtener la belleza. Belleza que es “sublimación de las realidades de la vida, que utiliza la sombra para obtener efectos estéticos” y ésta asociada a necesidades impuestas por el clima.⁵⁶

(...) en los monumentos religiosos de nuestro país, los edificios quedan aplastados bajo las enormes tejas cimeras y su estructura desaparece por completo en la **sombra profunda** y vasta que proyectan los aleros. Visto de fuera, y esto no sólo es válido para los templos sino también para los palacios y las residencias comunes de los mortales (...) ⁵⁷ [destaque nuestro]

Lo mismo acontece en la arquitectura china donde el color y el movimiento se ajustan sobre todo a la sombra de los tejados salientes. Las largas superficies de perchas recubiertas abundantemente con motivos tradicionales pintados con colores vivos tienen su aspecto visual suavizado por sombras profundas generadas por los amplios aleros. Son soluciones que de cierta manera demarcan una arquitectura “masculina”, en el entendimiento de Blondel,⁵⁸ que sin ser pesada retiene en su composición la firmeza adecuada a la importancia del sitio y del tipo de edificio. Soluciones que son simples en sus formas generales, desprovistas de muchos pormenores ornamentales, exhibiendo planos rectilíneos, ángulos rectos y proyecciones que resultan en sombras profundas.

Esas sombras profundas presentes en la arquitectura china, y referenciadas por Blondel, son del mismo género, obviamente en otro contexto, que las sombras profundas creadas por planos horizontales superiores, comúnmente empleadas en la arquitectura moderna brasileña. Una solución que, junto al *brise-soleil*, ha permitido incorporar a los climas tropicales amplias superficies acristaladas para producir transparencia y permeabilidad visuales,⁵⁹ que por su parte, tiene origen en las *varandas* de la arquitectura tradicional del país.

Las sombras, y en especial las sombras profundas, estuvieron presentes en soluciones proporcionadas por espacios intermedios que se pueden encontrar en la

⁵⁶ TANIZAKI, Junichiró. *El Elogio de la Sombra*. Madrid: Siruela, 2008.

⁵⁷ Ídem. p. 42-45.

⁵⁸ BLONDEL, Laquês-François. *Cours d'Architecture Civile: cours d'Architecture, ou Traité de la Décoration, Distribution et Construction des Bâtiments*. Paris: Desaint, 1971-7. p. 411-413.

⁵⁹ MAHFUZ, Edson da Cunha. “Transparência e Sombra: o plano horizontal na arquitetura paulista”. In: COMAS, Carlos Eduardo Dias; MARQUES, Sérgio. *A Segunda Idade do Vidro: transparência e sombra na Arquitetura Moderna do Cone Sul Americano – 1930-1970*. Porto Alegre: Ed. Uniritter, 2007. p. 189-200.

arquitectura de un sinnúmero de países, y que desde las épocas más remotas ya contemplaban tanto aspectos de la dimensión estética de la arquitectura, como también sus repercusiones ambientales. Si por un lado hubo una cultura de la luz, de la claridad, que aún prevalece, en cambio, impuesta por la necesidad o carencia de recursos, en otras épocas hubo también una cultura de la penumbra. Pero hoy se puede ver en muchas realidades, especialmente en la arquitectura brasileña, la presencia de una cultura mestiza⁶⁰ combinando lo que de mejor puede proporcionar tanto la luz como la sombra.

1.2.3 Origen, antecedentes y similares

Investigar el origen de la *varanda* como una parte de la edificación puede ser un ejercicio infructífero. El concepto original se puede remontar a la roca saliente de la prehistoria, mientras en la arquitectura, quizá pudiéramos aducir a la *stoa* clásica de los griegos, o aun anteriormente a las construcciones porticadas encontradas en la ciudad de Ur, o a un origen en la Persia antigua: todas son posibilidades plausibles, sin olvidar que en la arquitectura vernácula del norte de Portugal y de España también existían formas similares a la *varanda*. La mención más antigua al término es del navegador portugués Vasco da Gama, respecto a sus impresiones de Calicut destinadas al rey de Portugal (ver ítem 1.1.4). Él describía una especie de pórtico abierto para un patio interno de una vivienda de un barrio árabe de la ciudad, un espacio que difícilmente sería llamado *varanda* en nuestros días.⁶¹

Sin embargo, DREW (1992) considera que este tipo de “*varanda*” encontrado por Vasco da Gama se desplazó hacia el exterior de las viviendas en los dos siglos siguientes en India, pasando a caracterizar la tipología del *bungalow* a partir de transformaciones del tipo original de la casa-patio.⁶² Pero hay otras líneas de investigación controvertidas, que apuntan con cierta seguridad que antes, o incluso

⁶⁰ BARNABÉ, Paulo Marcos Mottos. *A Luz Natural como Diretriz de Projeto para a Concepção do Espaço e da Forma na Obra dos Arquitetos Brasileiros – 1930-60*. Tesis Doctoral. Universidade de São Paulo, 2005. p.283. Barnabé llama de cultura mestiza la mezcla de la cultura de la luz y de la penumbra.

⁶¹ LEWIS, Miles. The Verandah Overseas. In: *Australian Building: a cultural investigation*. Victoria, [19--]. Disponible en: www.mileslewis.net/australianbuilding/. Consultado en septiembre de 2009.

⁶² DREW, Philip. *Varanda: embracing place*. Pymble: Angus & Robertson, 1992.

simultáneamente a ese período, la *varanda* se trasladó a Brasil y desde ahí posiblemente se fue a las “Indias Occidentales”, nombre por el cual era conocido el Caribe. Posteriormente, los ingleses la habrían llevado a las colonias de América del Norte y también a India, donde se convirtieron en la tipología de los *bungaloes* que al principio era una vivienda temporal utilizada en campañas militares y rodeada por *varandas* en tres o cuatro lados.⁶³

Así que serán explorados aquí algunos de los antecedentes de la *varanda* que pueden tanto ser caracterizados por determinado elemento o espacio arquitectónico con funciones semejantes a ella, como por proximidad en la solución formal aunque la función pueda ser distinta. No tenemos la intención de hacer un historial completo de la evolución de esos espacios, trabajo que por sí sólo caracterizaría otra investigación, sino tan solamente comprobar su existencia e interposición como espacios intermedios cubiertos y abiertos presentes en soluciones arquitectónicas a lo largo de la historia y muchas veces asumiendo importante protagonismo en el conjunto. Según algunos autores, es posible comprender los orígenes de la arquitectura griega y romana también como una evolución de los espacios intermedios.⁶⁴ Quizá sea posible, bajo determinadas condiciones, ampliar ese entendimiento, más allá de la arquitectura griega y romana, a toda la arquitectura, o por lo menos a la arquitectura de climas con período cálido.

1.2.3.1 De los abrigos rudimentales a los pórticos renacentistas

Así que el origen de la *varanda* como un espacio intermedio cubierto y abierto se confunde con el del ser humano y su necesidad de abrigarse. Es posible suponer la carencia de cualquier tipo de defensa estable del medio ambiente para las pequeñas agrupaciones nómadas de la prehistoria, pero al tornarse sedentario, el ser humano comienza a buscar abrigos más estables y las cavernas constituyen

⁶³ LEWIS, [195-],

⁶⁴ RAMÍREZ, Boscán, Beatriz. *En la Penumbra: sobre el umbral en la arquitectura*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2000.

probablemente su primer tipo de hábitat permanente.⁶⁵ Por sus características espaciales, aquéllas pueden ser consideradas el precedente más alejado de la *varanda*. Posteriormente, el ser humano empieza a crear sus primeros sistemas de control ambiental y, según muchos autores, por imitación de la naturaleza, pasa a construir sus primeros abrigos en forma de chozas que no pasaban de rudimentales cobertizos donde intentaba obtener protección contra el calor, la lluvia, el viento o la nieve.⁶⁶ La sombra ha sido siempre el más sencillo y eficaz de los abrigos para protegerse del calor proporcionado por las radiaciones y, por lo tanto, observar el sol y el ciclo de sus trayectorias ha sido clave para la supervivencia humana. El Stonehenge, formado por grandes monolitos de piedra apuntando los fenómenos solares, es un testigo que comprueba las observaciones del hombre prehistórico respecto a los fenómenos del recorrido del Sol.⁶⁷



Figura 1.9 - La caverna como abrigo natural y un cobertizo rudimentario como abrigo primitivo. Fuente: SERRA y COCH, 1995.

Los primeros núcleos de habitaciones que originaron las primeras ciudades surgieron principalmente en las civilizaciones de los grandes ríos, donde desde hace 6000 años, en las ciudades mesopotámicas, egipcias, chinas e hindúes, ya se podían encontrar espacios intermedios como patios, pórticos, balcones, etc.⁶⁸

⁶⁵ SERRA, Rafael; COCH R., Helena. *Arquitectura y Energía Natural*. Barcelona: Edicions UPC, 1995.

⁶⁶ VITRUVIUS así vislumbra esa posibilidad: (...) empezaron unos a disponer sus cubiertos de ramas: otros a cavar cuevas a la raíz de los montes: algunos imitando los nidos de las golondrinas y su estructura, (...) iban día en día erigiendo menos mal arregladas chozas: así, que siendo aquellos hombres de imitadora y dócil naturaleza (...) VITRUVIUS. *Los Diez Libros de la Arquitectura*. Trad. ORTIS y Sanz, Joseph. Madrid: Imprenta Real, 1787.

⁶⁷ YAÑEZ Paradera, Guillermo. *Energía Solar, Edificación y Clima: elementos para una arquitectura solar*. [Madrid]: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1982.

⁶⁸ COCH, 2003.

Reconstrucciones gráficas de años recientes a partir de vestigios arqueológicos de supuestos palacios y templos en la China del período entre 1600 y 800 a.C., enseñan edificaciones dotadas de galerías formalmente próximas a nuestras *varandas*, pero probablemente con funciones distintas. Se pueden observar templos compuestos por una secuencia de patios semiabiertos envueltos e interconectados por amplias galerías, así como palacios rodeados por galerías en todas las caras, denotando preocupaciones por los fenómenos solares, pues las caras más largas estaban orientadas según el eje norte-sur.

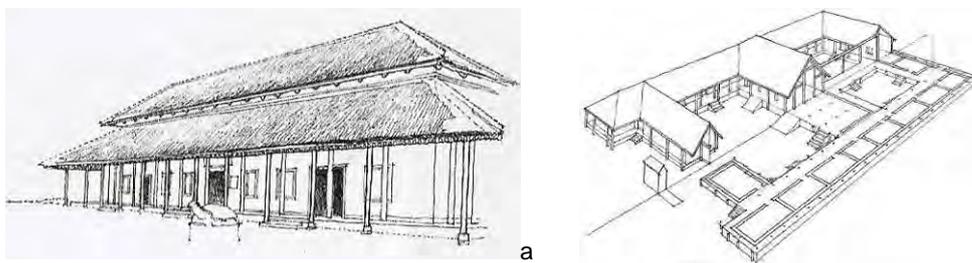


Figura 1.10 – *Varandas* en China: a- Reconstrucción del palacio de la dinastía Shang; b- Complejo de Fengchu, China; Fuente: CHING, JARZOMBK y PRAKASH, 2007.

Se dice corrientemente que en regiones de clima cálido seco, como Mesopotamia y Egipto, esos tipos de espacios intermedios no estuvieron tan presentes, pero bajo la intensa luminosidad, los egipcios utilizaban juegos de luz y sombra con volúmenes y bajos relieves de las fachadas que marcaban el ritmo con la ayuda de fuertes contrastes.⁶⁹ Sin embargo, una pintura en la pared de una tumba egipcia del año 1250 a.C. ya demuestra la presencia de espacios intermedios, al representar una casa de campo donde se puede percibir una especie de *varanda* con columnas en medio a un jardín.



Figura 1.11 - Pintura de tumba egipcia con *varanda* (1250 a.C.). Fuente: KAHN y MEAGHER, 1990.

⁶⁹ MASCARÓ, Lucía Elvira R. de. *Luz, Clima y Arquitectura*. La Plata: Universidad Nacional de la Plata, 1983.

El esquema de una casa sumeria típica evidencia un patio central circundado por una pequeña galería de circulación y distribución, el tipo básico de la tan difundida “casa patio” presente en la arquitectura romana, norteafricana y mediterránea. No había que preocuparse por lluvias mientras el patio de pequeña dimensión les ofrecía zonas y paredes sombreadas durante casi todo el día. Para algunos, esta pequeña galería alrededor del patio, más tarde, al ser trasladada a India se exteriorizará y se tornará la *varanda* del *bungalow*.

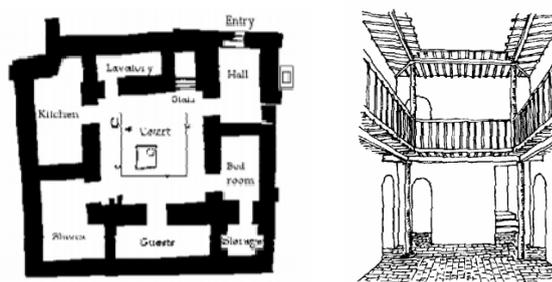


Figura 1.12-
Planta de la Casa de Ur con su
esquema de patio central
circundado por galería.
Fuente: COCH, 2003 y COCH
& SERRA, 1995.

Sin embargo, será en las civilizaciones del Mediterráneo, bajo un clima menos riguroso, que los edificios se abrirán más hacia al exterior. Ahí el sol pasará a ser un elemento positivo, deseado en el período frío, que determina que los espacios aprovechen los rayos del sol en invierno, mientras están en la sombra en verano.

Pequeñas cabañas construidas en el campo o en un lugar sagrado fueron las primeras manifestaciones conocidas de la arquitectura griega y que inspiraron el surgimiento del *megaron*, una de las tipologías constructivas más elementales y base para la creación de la apreciada arquitectura de los templos clásicos. El *megaron* puede ser considerado el primer prototipo documentado de diseño ambiental, con abordaje bioclimático.⁷⁰ Fue descrito por Sócrates en el siglo IV a.C., siendo constituido por un espacio principal con planta trapezoidal cerrada al norte y abierto hacia el sur con una especie de porche frontal, que regula el paso de la radiación solar de acuerdo con las necesidades impuestas por las estaciones

⁷⁰ USÓN GUARDIOLA, Ezequiel. *La nueva sensibilidad ambiental en la arquitectura española, 2000-2006*. Barcelona: Clipmedia, 2007.

de año.⁷¹ Los templos griegos posteriores demuestran, a través de su planta, su origen en el *megaron*, pero la sombra ahí se extiende alrededor de toda la edificación. Las columnas, como en el Paternon, constituyen el peristilo con admirados efectos estéticos y, además, funcionan como gigantescos *brise-soleils*,⁷² con un cometido semejante al de una *varanda* con celosías.

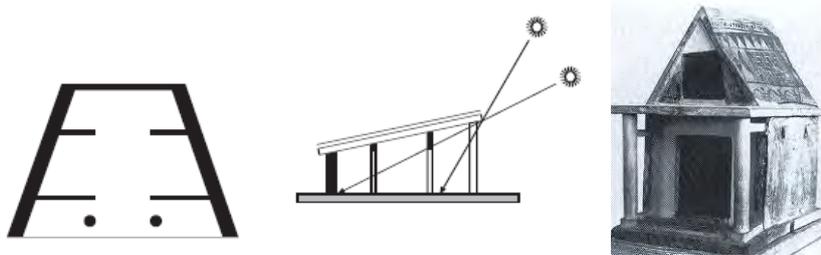


Figura 1.13 - El Megaron de Sócrates con la incidencia de la radiación solar en invierno y protección en verano. Fuente: USÓN, 2007 y BEHLING & BEHLING, 2002.



Figura 1.14 - En el Paternón, la transformación desde el megaron hasta el templo griego y las columnas como protectores solares. Fuente: BEHLING & BEHLING, 2002.

Por su parte, la vivienda griega contaba con patios también rodeados por pequeñas galerías abiertas, y en algunas caras soportadas por columnas, que quedaban sombreadas y ventiladas en verano, mientras que en el invierno podían captar la luz solar.

⁷¹ Así Sócrates describió el megarón: “[...] la belleza de un edificio se cifra en su utilidad, queriendo enseñar que hay que edificarlas según lo que deben ser. Y he aquí como razonaba: – Cuando uno se hace una casa, -decía- ¿no se ingenia para hacerla lo más agradable y cómoda? –Y una vez admitido esto, continuaba: -Y ¿no es agradable el que sea fresca en verano y caliente en invierno? Y una vez admitido este segundo punto, proseguía: – Pues bien: cuando las casas dan al mediodía, ¿no es verdad que durante el invierno entra el sol por las galerías exteriores, mientras que en verano, por pasar sobre nuestras cabezas y sobre los tejados, nos proporciona sombra? Según esto, pues, si tales son las condiciones buenas, habrá que procurar que los techos de las galerías que den al sol sean más elevados, a fin de que el sol de invierno no deje de entrar; mientras que las que den al sur han de ser más bajas, a fin de que no puedan entrar los vientos fríos.” JENOFONT. *Recuerdos de Sócrates. Banquete / Apología*. México: UNAM, 1993.

⁷² BEHLING, Sophia; BEHLING, Stefan. *Sol Power – La evolución de la arquitectura sostenible*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

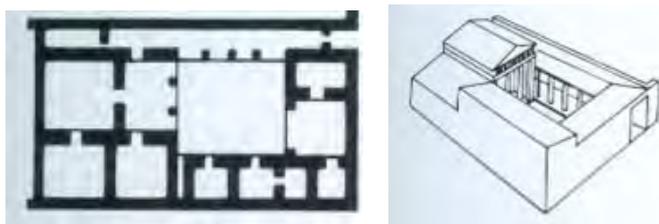


Figura 1.15 - Casa-patio griega. Fuente: BEHLING & BEHLING, 2002.

Los romanos perfeccionaron las creaciones griegas cuanto al clima y produjeron espacios donde la luz natural, la sombra y las brisas estaban presentes. El Panteón, con todo el efecto proporcionado por el ingreso de la luz natural por su óculo, se destaca ejemplarmente, pero lo más significativo para el estudio de los espacios sombreados es el espacio intermedio caracterizado por el *pronaos*. Un acceso porticado que siglos más adelante estará presente en la arquitectura de la villa clásica de Palladio y, por su influencia, aún más tarde será muy copiado en la arquitectura neo-clásica caracterizando los pórticos y porches en Inglaterra, Estados Unidos y otros sitios más.

La vivienda común recibe en Roma influencias de soluciones ya experimentadas por otras culturas. La casa típica de la población más rica posee dos sectores: el primero con un atrio que comunica con la calle y otro con el peristilo alrededor del patio, de influencia helénica, que proporciona zonas con sombra durante el día y aire fresco por la noche. Patios porticados y con arcadas también podían ser encontrados en los complejos conjuntos formados en las zonas públicas por comunicaciones entre las viviendas de las *insulae*.

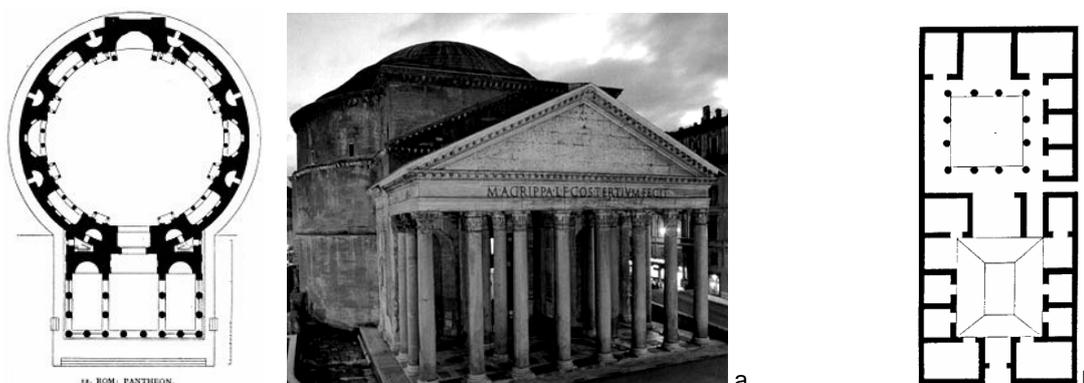


Figura 1.16 – a- El Panteón con el pórtico de su *pronaos*; b- Atrio y el peristilo en la vivienda romana. Fuente: BEHLING & BEHLING, 2002 y SERRA, 1995.

Las características de la cultura islámica en la Edad Media, sumadas a los condicionantes del clima, proporcionaron en el oriente una arquitectura donde el tema de la sombra y de los espacios intermedios adquiere resultados muy singulares, con valores estéticos y ambientales. En esa arquitectura de desiertos cálidos secos las soluciones se caracterizan por muros cerrados al exterior protegiendo el interior de los intrusos, de la arena traída por los fuertes vientos y de la inclemencia del sol. Tanto las viviendas como las grandes construcciones se abrían hacia patios interiores. Las mezquitas presentaban invariablemente arcadas alrededor de todo el patio que, aun orientados hacia Meca, buscaban también una dirección que favoreciese la mejor sombra a lo largo del día. Innumerables dispositivos allí creados se difundieron por el Mediterráneo, especialmente a través de la Península Ibérica, cuando ésta quedó durante muchos siglos bajo dominación árabe; éstos todavía siguen siendo encontrados y empleados. Los patios eran dotados de fuentes destinadas a mejorar las condiciones de humedad y dominaban el conjunto con pórticos reculados que lo circundaban, balcones y galerías internas y los *mucharabís* cerrados por celosías⁷³ que se constituían en uno de los pocos puntos de contacto con el exterior, garantizando privacidad a la vivienda y permitiendo que se pudiera ver la calle sin ser visto.



Figura 1.17 - Arcadas cerrando el patio de las mezquitas. Fuente: BEHLING & BEHLING, 2002.

⁷³ Aunque en español muchas veces *mucharabí* y *celosías* sean empleados como sinónimos, en portugués y otras lenguas el *mucharabí* se refiere al balcón cerrado por celosías que sobresale al exterior y es apoyado en ménsulas. Antiguamente era conocido por *ajimez*. Ver: Parício, 1999.

Al empezar el período medieval, los centros económicos y culturales en el occidente se desplazaron hacia zonas más frías del norte de Europa, donde temas de producción de calor, protección frente al frío y captación de luz son los predominantes. Lo que se veía era una arquitectura con pocos y diminutos huecos, resultando espacios oscuros y mal ventilados. Constantes batallas obligaban la construcción de espacios protegidos ante enemigos a través de ciudadelas amuralladas con muy pocas aperturas. Por todo ello, las soluciones con espacios intermedios de sombra estuvieron durante ese periodo bajo un relativo ostracismo.⁷⁴ Las excepciones se encontraban en la arquitectura religiosa, donde más por características de usos y costumbres que por necesidades climáticas, se creaban claustros en los monasterios en los cuales se percibía una tentativa de transposición del peristilo griego, con un cambio de escala y uso, pero manteniendo las características espaciales.⁷⁵ El claustro nada más es que una galería porticada alrededor de un patio de planta cuadrada donde los religiosos podían tener algún contacto con la luz y el aire, pero con todo el recogimiento. Muchas veces había también una galería en la planta superior con acceso a las celdas de los monjes.



Figura 1.18 - Claustros medievales. Fuente: COCH, 2005.

Otros ejemplos de espacio de transición precursor de la *varanda* son los pórticos de acceso de las basílicas paleocristianas, prototipo de tantas basílicas construidas hasta hoy, y que, recordando conceptos antiguos del mundo clásico, está normalmente orientada en el eje del recorrido solar y tiene el acceso en el oeste.

⁷⁴ MARAGNO, 2000.

⁷⁵ COCH, 2003.

Esos pórticos crean pequeñas zonas sombreadas que pueden proteger la llegada y salida de los usuarios.

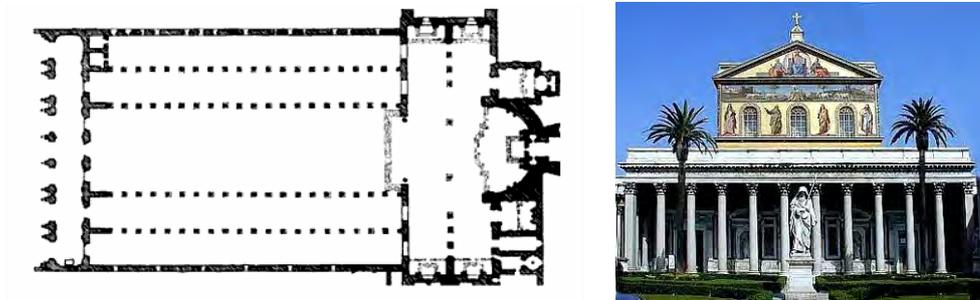


Figura 1.19 - Pórtico de la Basílica de San Pablo Extramuros en Roma. Fuente: COCH, 2005.

En el mismo período en Japón y China se construía con materiales perecederos, utilizándose cerramientos permeables al aire. Grandes cubiertas para proteger del sol y de la lluvia eran necesarias y propiciaban mucha sombra siendo muy valoradas. Las pagodas, originadas en China y exportadas al Japón, son consideradas el antepasado más lejano de los actuales rascacielos. Las pagodas se caracterizaban por la verticalidad obtenida gracias a la repetición sucesiva de las plantas y dotadas de amplios aleros entre cada una de ellas, lo que proporcionaba la distribución de sombra a lo largo de las superficies verticales, solución todavía necesaria en la gran mayoría de los edificios actuales. Templos y palacios eran rodeados en su conjunto por galerías, verandas y pantallas que creaban espacios intermedios sombreados con interior de luz difusa. En las viviendas los espacios interiores estaban protegidos por un tipo característico de *varanda* (el *Engawa*), resultando soluciones típicas de la cultura oriental, como bien destacó Tanizaki:

(...) en los monumentos religiosos de nuestro país, los edificios quedan aplastados bajo las enormes tejas cimera y su estructura desaparece por completo en la sombra profunda y vasta que proyectan los aleros. Visto de fuera, y esto no sólo es válido para los templos sino también para los palacios y las residencias del común de los mortales, lo que primero llama la atención es el inmenso tejado, ya esté cubierto de tejas o de cañas, y la densa sombra que reina bajo el alero.⁷⁶

⁷⁶ TANIZAKI, 2008. p.42.



Figura 1.20 - Espacios intermedios en China (a, c) y Japón (b, d). Fuente: BEHLING & BEHLING.

Sophia y Stefan Behling describen como en distintos sitios del oriente las sombras eran valoradas y manejadas con ingeniosidad. Por ejemplo, en el Imperio Otomano, Imperio Mongol e India, la luz solar constituía un placer y era utilizada de manera muy equilibrada, filtrada, conjugando espacios abiertos y cerrados, de manera que aún dejando pasar algo de la luz, quedaban también a la sombra. Arquitectos de esas culturas se perfeccionaron en la construcción de paredes translúcidas y permeables al aire creando espacios sombreados de gran riqueza espacial generados por distintas variaciones de las celosías, invención típica de los árabes.⁷⁷ Soluciones similares a las que se pueden encontrar en la Alhambra y en tantas otras obras en la arquitectura ibérica.



Figura 1.21 - Espacios intermedios en la arquitectura otomana e hindú. Fuente: COCH, 2003.

⁷⁷ BEHLING & BEHLING, 2002.

Con el Renacimiento, que ocurre a partir del contexto geográfico del Mediterráneo, hay un retorno de muchos elementos de sombra utilizados en la antigüedad y que se habían quedado latentes por un largo período de tiempo en occidente. El redescubrimiento de los textos clásicos, incluso el tratado de Vitruvio, y la revaloración de las artes y cultura en general, así como del lujo, estimularon la difusión de arcadas, pórticos y especialmente de la *loggia*, que terminó por convertirse en una pieza de unión entre la arquitectura y la naturaleza,⁷⁸ proporcionando un espacio intermedio con sombra entre el edificio y el espacio urbano.



Figura 1.22 - Logias y arcadas renacentistas: Vicenza, Turín y Boloña. Fuente: Wikipedia.

El origen de la *loggia* también se atribuye al *megaron* griego y, a través de la obra de Palladio, se ha transformado en un elemento arquitectónico de gran dramatismo. Las sombras profundas por ellas creadas asumen presencia destacada contribuyendo para la disolución de las fachadas, incluso aquellas dotadas de una gran masa construida. Las arcadas y los pórticos se difundieron por prácticamente todas las ciudades mediterráneas, italianas en especial, generando grandes espacios peatonales sombreados. Las arcadas que ya estaban presentes en Bizancio fueron retomadas pasando a caracterizar la mayoría de las *piazze* italianas, rodeándolas completamente.

Palladio, como revelan sus textos y su expresiva obra, se ocupaba no sólo del lenguaje compositivo, sino también de la aplicación de estrategias para obtener el confort a través de energías naturales. Es evidente en la mayoría de sus palacios

⁷⁸ Ídem.

urbanos y de villas el empleo de soluciones que simultáneamente se destinan a ventilar y sombrear adecuadamente las fachadas con la doble logia frontal. En el capítulo II de su tratado, él recomienda que las partes de la casa utilizadas en verano sean más anchas, espaciosas y orientadas hacia el norte, a la sombra, pues, según enfatiza “en verano buscamos la sombra y aire, y en el invierno, el sol”.⁷⁹ Los pórticos de sus villas, tan reproducidos por el neoclasicismo, pueden ser considerados precursores de los alpendres de acceso a las viviendas.

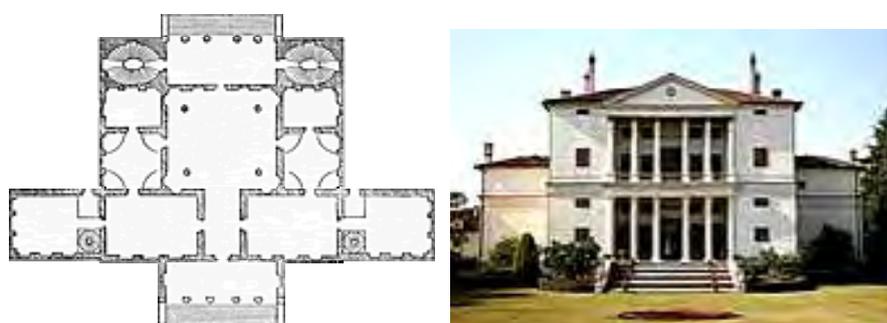


Figura 1.23 - Doble pórtico con loggia: Villa Cornaro, de Palladio (1551-53). Fuente: www.bufetetechnico.es

Desde finales del siglo XVI, pero principalmente en los siglos XVIII y XIX, las *varandas* han estado presentes - además del caso obvio de Brasil - en edificaciones en ex colonias europeas en distintos continentes, especialmente las de clima tropical: en la América española (colonias del Caribe, sur de América del Norte y América del Sur), en Asia, especialmente en India y Oceanía, abordadas a continuación, cuando se tratará de las *varandas* en otros lugares.

1.2.3.2 La sombra en la Modernidad

Una creciente urbanización aliada a la amplia difusión del uso del vidrio y un profundo cambio en los valores estéticos ha inducido a la intensa búsqueda por transparencia perceptible en la arquitectura del paso del siglo XIX al siglo XX.

⁷⁹ PALLADIO, Andrea. *Los Cuatro Libros de Arquitectura*. Madrid: Real, 1797.

Nuevos materiales y técnicas, en especial el hierro y el cristal, asociados a una mayor permeabilidad, sustentaron también un ideal higienista donde “la transparencia y apertura a la luz y al aire se convierten en axiomas de lo ‘saludable’”.⁸⁰ Un periodo en el cual estuvo presente una incoherencia entre soluciones de antagónicos abordajes: total dependencia de la tecnología y recuperación y adaptación de antiguas técnicas conservativas.

Por un lado se realizaron monumentales construcciones como el Palacio de Cristal de Paxton (1851), que hizo posible crear un microclima mediterráneo artificial en Londres, mientras creaba un problema climático de proporciones inéditas por sus 93.000 metros cuadrados de vidrio. Ventanas practicables para ventilación y toldos para sombrear los espacios de exposición previstos para atenuar los problemas no fueron capaces de evitarlos.⁸¹ Por otro lado, en cambio, se erigieron construcciones como el Umbráculo de la Exposición de Barcelona (1889) que derrama su sombra de listonado de madera justamente al Invernáculo ubicado al lado, que con su cerramiento de cristal reproducía un invernadero en menores dimensiones que el de Paxton.



Figura 1.24 - Arquitectura de la luz y de la sombra: Palacio de Cristal (Londres, 1851) y Umbráculo (Barcelona, 1889). Fuente: SERRA, COCH y SAN MARTIN, 1996.

El centro difusor de esos nuevos movimientos estaba en el norte de Europa. El clima frío asociado a precarias condiciones urbanas de los grandes barrios populares, surgidos por la creciente industrialización, constituyó la motivación

⁸⁰ UZON GUARDIOLA, 2007. p.36.

⁸¹ FRAMPTON, Kenneth. *Historia Crítica de la Arquitectura Moderna*. Barcelona: Gustavo Gili, 1981.

funcional para nuevas tipologías de edificios en las primeras décadas del siglo XX. La respuesta para viviendas mal ventiladas, escasa luz natural y alta densidad demográfica fue la máxima cantidad de luz solar. El sol se convirtió en elemento clave para la salud pública. En ese contexto Gropius propone un máximo de luz, sol y aire a todas las habitaciones, mientras Corbusier anuncia una pared toda acristalada, una sala en plena claridad, todo para un hombre nuevo ávido por luz, sol y aire puro. Paralelamente, grandes avances tecnológicos colocaban a disposición de los arquitectos toda una serie de artefactos, como el aire acondicionado inventado por Carrier cuando el siglo recién empezaba. Su éxito y amplia adopción han producido como consecuencia un relativo olvido por parte de los arquitectos respecto a los medios pasivos para reducir la acumulación de calor solar.

Le Corbusier defiende la ventana corredera afirmando que el progreso trae la liberación, la fachada está libre y las ventanas sin interrumpir pueden correr de un lado a otro de la fachada.⁸² Casi en simultáneo, Mies van der Rohe prolonga la ventana hasta alcanzar los límites definidos por los cierres. La ventana de Mies pasa a presentar solamente dos límites: superior e inferior, el techo y el suelo, un plano total integrando sin barreras el exterior y el interior. El principal ejemplo de esos conceptos está sintetizado en el Pabellón Alemán de la Exposición Internacional de Barcelona (1929). Su sencilla planta abierta representó una nueva arquitectura donde ocho pilares de acero soportan todo el plano de la cubierta, mientras paredes de vidrio y muros opacos van conformando el espacio. Pero Mies estuvo atento al sol mediterráneo y complementó sus ventanas integrales con generosos voladizos del plano de la cubierta que proporcionan sombra tanto a las paredes de vidrio como a las galerías que las rodean. ¿No serían *varandas* modernas sombreando el envoltorio y envolviendo toda la planta libre? Con esos planos horizontales superiores que crean sombras profundas, Mies asocia la ventana integral a soluciones de protección solar inspirando a arquitectos de otros climas aún más cálidos, como los de Brasil a aplicar nuevas formas a las antiguas *varandas*.

⁸² BENEVOLO, Leonardo. *História da Arquitetura Moderna*. São Paulo: Perspectiva, 1989.



Figura 1.25 - La sombra en el Pabellón Alemán de la Exposición de Barcelona (1929). Fuente: acervo del autor.

En esa época, desde el otro lado del Atlántico, Frank Lloyd Wright ya creaba una arquitectura donde el sol y la sombra asumían gran importancia y que no correspondía al arquetipo formal del racionalismo europeo, basado en la transparencia, formas cúbicas y color blanco.⁸³ La Casa Hobie (1908), con sus líneas horizontales y amplios voladizos también creaba sombras profundas sobre ventanas y paredes, y se ha convertido en uno de los más destacados ejemplos de las *Prairie Houses*. Wright calculó la profundidad del voladizo en la fachada sur de manera que el sol del solsticio de verano no incidiera sobre el borde inferior del vidrio. En la fachada oeste utilizó un voladizo aún más grande para evitar que los bajos rayos solares del ponente incidiesen sobre las ventanas. Ingeniosas soluciones de sombras empleadas años después, bajo la misma estrategia de grandes voladizos, pero con distinto lenguaje, están en la Casa de la Cascada (1937), además de otras tantas obras suyas. GIDEON (2009) destaca que Wright incorpora los porches a sus casas, pero no rodeándolas, sino impulsándolos hacia delante, como una extensión de las alas. Aunque fuese un porche, se diferenciaba de los *american* porches por no estar “simplemente adosado a la casa, es más bien una parte esencial de la construcción, modelado como algo inseparable de ella”.⁸⁴ Mejor dicho, eran otro modelo de *varandas* modernas.

⁸³ USÓN GUARDIOLA, 2007.

⁸⁴ GIEDION, Sigfried. *Espacio, Tiempo y Arquitectura: origen y desarrollo de una nueva tradición*. Barcelona: Editorial Reverté, 2009. p.407-409.



Figura 1.26 - Casa Hobbie de Wright, 1908. Casa Kaufman, 1937. Fuente: CURTIS, 2006.

Pese a haber integrado como ningún otro al movimiento moderno el tema ambiental en los proyectos y ser reconocido como creador del *brise-soleil*, Le Corbusier tuvo que recorrer un largo camino para alcanzar resultados satisfactorios en la protección solar. Después de experiencias negativas con luz y calor excesivos, incluso para el clima europeo y fallos o no ejecución de sistemas tecnológicos, él revisó sus propios conceptos pasando a investigar soluciones para la obtención de sombras, y que luego se volvieron paradigmáticas. El trabajo en Cartago, norte de África (1928), es probablemente el marco inicial de ese nuevo abordaje. Allí él definió que el problema principal consistía en evitar el sol al mismo tiempo que aseguraba una ventilación constante. En ese proyecto no ejecutado, la estructura independiente configuraba un gigantesco parasol para proyectar sombra sobre los dormitorios.



Figura 1.27 - Croquis de Le Corbusier con estudios de sombra: a- Villa Baizeau, Cartago; b- Apartamentos en Barcelona. Fuente: OLGAY & OLGAY, 1973.

Posteriormente, en un proyecto para Barcelona (1933, tampoco edificado) el tema de la protección solar se evidenciaba a través de una solución múltiple: sombras profundas resultantes de porches en la última planta, persianas de hormigón en la intermedia y *pilotis* en la planta baja. Sin embargo, fue el proyecto del Inmueble

Ponsich (Argel, 1930-1934),⁸⁵ el que marcó la consolidación del principio del *brise-soleil*, una invención que representó la recuperación, aunque parcial, de las características ventajosas de las paredes macizas tradicionales. Cada una de las fachadas fue tratada según el tipo de soleamiento que recibía: norte, poco expuesta a la radiación solar, con grandes paneles de vidrio; este, con pocas aperturas; sur y oeste, las más críticas, con los *brise-soleils*.



Figura 1.28 - Croquis y maqueta de Le Corbusier para Argel, hito de la creación del *brise-soleil*. Fuentes: OLGAYAY y OLGAYAY, 1973 y Fondation Le Corbusier.

Los hermanos OLGAYAY consideran que en ese proyecto Corbusier obtuvo una integración orgánica entre la composición de los elementos de control solar y la propia construcción, con fachadas modeladas con gran unidad y un uso teatral del nuevo elemento de arquitectura: el *brise-soleil*.⁸⁶ Se puede afirmar que fue desde entonces que elementos de protección solar como el brise, el balcón y la *varanda* fueron incorporándose al léxico de la arquitectura moderna, hecho más evidente y de más éxito en Brasil pocos años después.



Figura 1.29- La sombra en la obra de Corbusier: Pabellón de L'Esprit Nouveau.

⁸⁵ Aunque los hermanos Olgayay fechen el plano de Argel como siendo de 1938, en *L'Ouvre Complète*, el propio Le Corbusier apunta el periodo de 1930 a 1934. LE CORBUSIER. Oeuvre Complète: Zurich: Les Éditions d'architecture, 1967.

⁸⁶ OLGAYAY, Victor; OLGAYAY, Aaladar. *Solar Control and Shading Devices*. Princeton: Princeton University Press, 1976. p.11.



Figura 1.30- La sombra en la obra de Corbusier. Villa Savoye; Unidad de Habitación de Marsella; Villa Shodhan y Asamblea de Chandigarh. Fuente: Fondation Le Corbusier.

Además del brise, otros elementos generadores de sombra, incluso con la creación de espacios intermedios cubiertos y en sombra, como *pilotis*, balcones, baldaquines e incluso porches, se convirtieron en una marca personal de Le Corbusier. Algunos de ellos anteceden la incorporación de la *varanda* en el vocabulario de la arquitectura moderna de Brasil, pero muchos otros surgieron bastante después, recibiendo quizá una retro-influencia de soluciones difundidas por las revistas de arquitectura internacionales. Espacios y elementos que se renunciaban en el Pabellón de *L'Esprit Nouveau* (1925) y que se consolidaron en la Villa Savoye (1928-31), en la Unidad de Habitación de Marsella (1946-52), en la Villa Shodhan de Ahmadabad (1951-56), y en el Palacio de la Asamblea de Chandigarh (1951-62), percibiéndose una incidencia creciente especialmente en los proyectos para climas más cálidos.

1.2.4 La *varanda* en otros lugares

Ya se ha mencionado que las *varandas*, por supuesto, no son exclusivas de Brasil. Con esa u otra denominación están o han estado presentes durante determinado periodo en la arquitectura de diversos países y regiones por todo el planeta. En algunos, ha adquirido protagonismo destacado como en Brasil, principalmente donde hay algún tipo de clima cálido húmedo. De acuerdo con condiciones climáticas y culturales de cada sitio, las *varandas* han desarrollado especificidades que las hacen más distintas o similares como espacio intermedio de sombra. Sin excluir la eventual importancia en otros países no citados, a continuación se presenta un breve estudio sobre el origen y presencia de las *varandas* en Japón, simbolizando la cultura oriental, España, en el contexto mediterráneo, India, Estados Unidos, Australia y Caribe/América Central que podría ser extendido a toda la América de colonización española. El mapa climático con las localizaciones ayuda a cotejar la inferencia del clima en sus especificidades.

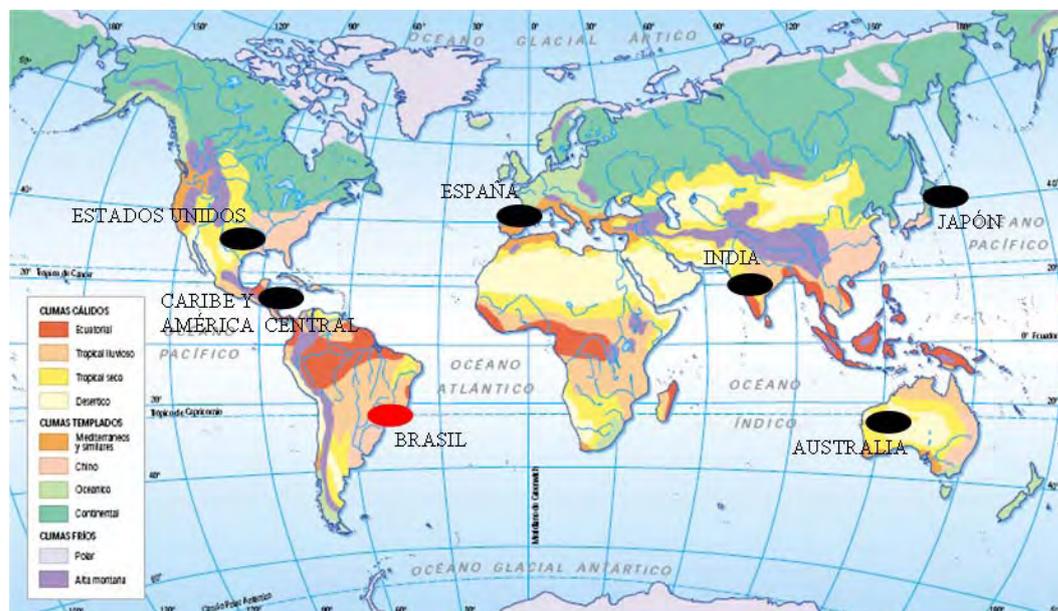


Figura 1.31 - Mapamundi climático con ubicación de *varandas* en otros países. Fuente: adaptado de Santillana.

1.2.4.1 Japón

Desde los tiempos antiguos los japoneses han observado la inclemencia del sol en su verano húmedo y han creado dispositivos permeables que permiten dispersar los rayos solares y disfrutar de las brisas. Buscan y valoran una atmósfera de misterio que proviene de un contraste de luz y sombra, de una belleza basada en las sombras profundas generadas por la cubierta con grandes aleros que forman el *engawa*.

Engawa es el término y espacio correspondiente en Japón a la *varanda* y, como ésta, presenta un carácter multifuncional además de la sombra: recibir visitantes, conectar distintas partes de la casa y sobre todo proteger las delicadas paredes de las inclemencias del tiempo. Se presenta en la arquitectura japonesa desde la época medieval, ubicándose alrededor de la edificación tanto en viviendas como en palacios, dejando más tenue la separación entre espacio interior y exterior. Es considerada indispensable y constituye uno de los salones más importantes de la casa.⁸⁷



Figura 1.32 - El engawa en las construcciones japonesas tradicionales. Fuente: YOSHIDA, 1956.

La casa tradicional en Japón tiene grandes superficies de paredes hechas de paneles de papel que resultan muy frágiles frente a los agentes ambientales: no tienen prácticamente nada de aislamiento térmico y tampoco resisten mucho a la acción directa del agua. Por lo tanto, exigen una protección cuidadosa que es ofrecida por la cubierta de la *varanda*. Así que el *engawa* desempeña un papel

⁸⁷ YOSHIDA, Tetsuro. *The Japanese House and Garden*. New York: Frederick A. Praeger, 1956. p.103.

crucial en la casa: en invierno es utilizado como lugar de trabajo gracias a las radiaciones del sol y la disponibilidad de la luz natural, mientras que en las otras estaciones se convierte en un espacio de recreo donde se puede disfrutar de la sombra, de la brisa y del contacto con la naturaleza circundante.⁸⁸ Su profundidad varía entre 90 y 180 centímetros y, por la humedad, normalmente se elevan 45 centímetros del suelo.



Figura 1.33 – El engawa desde afuera y desde adentro.

El *engawa* también desempeña importante papel en la dimensión estética, destacada por TANIZAKI (2008) con sus sombras profundas y la ligereza que confiere a la edificación. Finalmente, actúa ampliando visualmente el espacio generalmente reducido de las viviendas japonesas. Aunque su utilización ha bajado en los últimos años por la intensidad de la urbanización, sigue siendo utilizado no sólo en templos y casas de arquitectura tradicional, sino también por el trabajo de muchos arquitectos que lo utilizan con una actualización y adaptación de su diseño, incluso con el empleo de nuevos materiales. Recientemente los paneles de papel han sido sustituidos por chapas metálicas perforadas, mallas y vidrios translúcidos visando producir una sensación parecida a los materiales tradicionales,⁸⁹ pero otros lenguajes también están siendo utilizados.

⁸⁸ SDEI, Arianna. *Thermal Comfort in the Traditional Japanese House*. In: International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation & Energy Conservation in Buildings, 06, 2007, Sendai. Disponible en: http://www.inive.org/lbase_Search/search-detail-airbase-001.asp?ID=101182. Consultado en enero 2009.

⁸⁹ MOZAS, Javier. Espacios Intermedios. *A+T – Revista de Arquitectura y Tecnología*. Vitoria-Gasteiz, n. 6, p. 4-16. octubre 1995.



Figura 1.34 -
 a- Un *engawa* contemporáneo; b- Casa en
 Minami Boso (Kiyonobu Nagore Architects);
 c- Casa Wall Lesi (Tezuka Architects).
 Fuente: www.designboom.com

1.2.4.2 España

“En el Mediterráneo la sombra es el lujo”, así ya avisaba Paricio.⁹⁰ Con la existencia de un verano riguroso con fuerte radiación solar y con toda la herencia de las civilizaciones antiguas del Mediterráneo, la protección solar siempre ha ocupado un papel destacado en la arquitectura española. La sucesión entre los meses de calor en verano y de frío en invierno ha estimulado la creación de dispositivos flexibles, graduables o practicables con respuestas adecuadas para cada situación, lo que ha proporcionado espacios de gran calidad con alternancia y contraste entre luz y sombra.

A lo largo del tiempo las distintas civilizaciones que han habitado la Península Ibérica dejaron sus marcas y los espacios intermedios estuvieron siempre presentes, sea en arcadas, pórticos, galerías, balcones o porches, todos espacios intermedios que presentan variaciones con cierta similitud a la *varanda*. La cultura árabe que dominó buena parte de la Península durante siglos también dejó grandes aportes, observados en la cuidadosa arquitectura de sombra, principalmente en las ciudades del sur de España.

⁹⁰ PARICIO, Ignacio. *La Protección Solar*. Barcelona: Bisagra, 1997. p.5.



Figura 1.35 - Arcadas de la Plaza Mayor de Madrid (s. XVI) y galería del Patio de las Doncellas en Sevilla (s. XIV). Fuente: COCH, 2003.

Ahí tradicionalmente se han protegido los huecos, generando las sombras apropiadas, y el dispositivo que hasta hoy se destaca en la protección solar es la típica persiana que filtra la entrada del sol y de la luz. El clima templado con un periodo frío determina que los espacios intermedios relacionados a las *varandas* presenten dos tipos esenciales de distinción: muchas galerías y balcones son cerrados con vidrio, caracterizando invernaderos, en algunos casos con posibilidad de grandes aperturas en el verano y, en el caso de los abiertos, la profundidad es pequeña para que no se bloquee la incidencia de rayos solares para el calentamiento pasivo. Las galerías de los patios tan comunes en las manzanas del ensanche de Barcelona lo ejemplifican muy bien, así como diversos balcones existentes por todo el país, de arquitectura erudita o popular.



Figura 1.36 – Galería de un patio del Eixample de Barcelona; detalle de los balcones de la Casa Milá, balcones en Albarracín. Fuentes: COCH, 2003 y acervo del autor.

Por su parte, los mismos balcones presentan muchas veces protección especial ante la incidencia solar y el calor inclemente de los meses de verano. Así que, en

una ciudad altamente poblada, como por ejemplo Barcelona, una serie de dispositivos han sido creados y se utilizan para un ajuste flexible de los balcones, tales como toldos y venecianas de enrollar, proyectar o deslizar, que incluso hacen la corrección de fachadas con orientaciones desfavorables. Todo eso termina por conceder a los edificios una fisonomía específica que los caracteriza como respetuosos al clima, por lo menos en cuanto a la protección solar.



Figura 1.37 – Toldos y pantallas con venecianas protegiendo los balcones en Barcelona. Fuente: acervo del autor.

Ciudades como Barcelona tienen una tradición en la protección solar que se extendió incluso a la producción de la arquitectura moderna, práctica de la cual el arquitecto catalán Josep Antoni Coderch probablemente es el principal exponente. Sus proyectos se caracterizan por ingeniosas soluciones tanto en edificios de múltiples plantas como en viviendas donde incluso se destaca la presencia persistente de grandes *varandas*, como si fuera en la arquitectura brasileña. Edificios como el de la Marina en Barceloneta (1951) y el de la calle Compositor Bach (1958) cuentan con balcones complementados por persianas orientables en uno y correderas en el otro, un tipo de celosías regulables como una reinterpretación de las tradicionales persianas. Funcionan como umbráculos que, además de responder de manera muy adecuada al clima local, resultan en una expresión formal muy peculiar. En la casa Catasús en Sitges (1956) están otra vez las persianas correderas y de lamas a toda altura, “elegante variación de su repertorio” y con influencia del paradigma usoniano de Wright y de la Casa Kaufmann de Neutra.⁹¹ Los aleros pronunciados formando un plano horizontal a

⁹¹ FRAMPTON, Kenneth. “Homenaje a Coderch”. In: DIES, Rafael (ed.). *José Antonio Coderch: Casas = Houses*. Barcelona: Gustavo Gili, [2006?]. p.6-7.

partir de losas para crear una *varanda* de sombras fue una solución recurrente en sus casas, pero otras soluciones con aleros de cubiertas de tejas también fueron utilizadas, como en la Casa Olano en Cantabria (1957) con un resultado visual aún más próximo de la Casa Robie de Wright.



Figura 1.38 - Edificios de Coderch en la Barceloneta y de la calle Compositor Bach (Barcelona) con su planta. Fuente: acervo del autor y USÓN, 2007.



Figura 1.39 - Casas de Coderch: Catásus (1956) y Olano (1957). Fuente: DIES, 2006.

En la arquitectura más actual, pese a la existencia de algunas obras sin atención al tema ambiental, también es posible identificar proyectos donde las *varandas*, además de todo, son los responsables por la caracterización visual de casas y edificios multifamiliares, como esa casa en Ibiza donde un sutil plano horizontal produce sombras profundas que contrastan con la masa blanca opaca, estrategia común en la arquitectura brasileña. Otro ejemplo es el conjunto de torres *Illa de Llum*, de los arquitectos Lluís Claret e Ignacio Paricio, ubicado entre la avenida

Diagonal y el mar, que llama la atención por sus generosas *varandas* que, dotadas de venecianas deslizantes, parecidas a las de Coderch, resultan en una fisonomía muy peculiar, aunque discutible, en la ciudad. Para muchos está presente una estética de destrucción, asemejándose a un edificio bombardeado, opinión con la que no concordamos.



Figura 1.40 - Casa en Ibiza con *varanda* (Victor Rahola, 1990). Fuente: SERRA, COCH y SAN MARTIN, 1996.



Figura 1.41 -Illa de Llum (Lluís Claret e Ignacio Paricio, Barcelona, 2005). Fuente: publicidad.

1.2.4.3 India

Además de los espacios intermedios de sombra presentes en la arquitectura de la India antigua, despierta el interés en el país su aventada relación con el origen y difusión del elemento *varanda* y su término. No se puede afirmar ni que el elemento arquitectónico ni el término sean incuestionablemente de origen hindú, pero hay que reconocer su papel en la creación del *bungalow*, la *casa-varanda*, y

difusión hacia el mundo a partir de los colonizadores europeos, sean éstos portugueses o ingleses.

Vasco da Gama describe una *varanda* basada en la galería alrededor de un patio, de origen árabe, que vio en su estancia en el país, pero otro importante antecedente de las *varandas* son las pequeñas cabañas con techo de paja que se construían en el este de India y que fueron la referencia para la tipología del *bungalow*. Los aleros avanzaban más allá de las paredes proporcionando sombra ante el sol tropical, mientras las protegían de las lluvias del viento monzón.⁹²

Esas cabañas eran conocidas como *bangla* o *banggolo*, términos que con el tiempo se transformarían en el anglicismo *bungalow*. Tenían un techo de paja normalmente curvo y con paredes de barro y estructura de bambú. El avance de la cubierta variaba de 120 a 150 centímetros (4 a 5 pies) formando una pequeña *varanda* alrededor de la choza.⁹³ El techo curvo ha sido el más común, pero hay otros dos tipos descritos: un segundo tipo presentaba una forma de una pirámide de cuatro caras, y el tercero consistía en una variación del segundo con una separación en dos secciones del techo formando un clerestorio entre ellas que permitía entrada de luz y salida de aire.⁹⁴



Figura 1.42 - Bungaloes originales de India. Fuente: KING (1984) y KRAME (2006).

⁹² MARAGNO, 2008. p.10-11.

⁹³ KING, Anthony D. *The Bungalow: production of a global culture*. London: Routledge and Kegan Paul, 1984. p.18-19.

⁹⁴ KRAME, Kimberly. *Applying the Lessons of Indian Vernacular Architecture: the bungalow as example of adaptive climatic response*. PLEA – Conference on Passive and Low Energy Architecture, 23, Geneve, 2006.

Al iniciar la colonización del interior de India, los ingleses se depararon con un clima tropical muy extremo. Al erigir tiendas de campaña con forma idéntica a las cabañas locales, ellas se mostraron extremadamente calurosas en su interior, llevándolos a hacer también una parte cubierta y abierta alrededor, copiando las *varandas* bengalas, lo que se tornaría el punto de origen del *bungalow*.



Figura 1.43 - Tiendas inglesas y los primeros *bungaloes* anglo-hindús. Fuente: KRAME, 2006.

A partir de entonces, el modelo empieza a sufrir variaciones y adaptaciones, pero siempre conservando la característica esencial de ser rodeado por *varandas*. De este modo, el *bungalow* anglo-hindú se difundirá por buena parte del mundo.

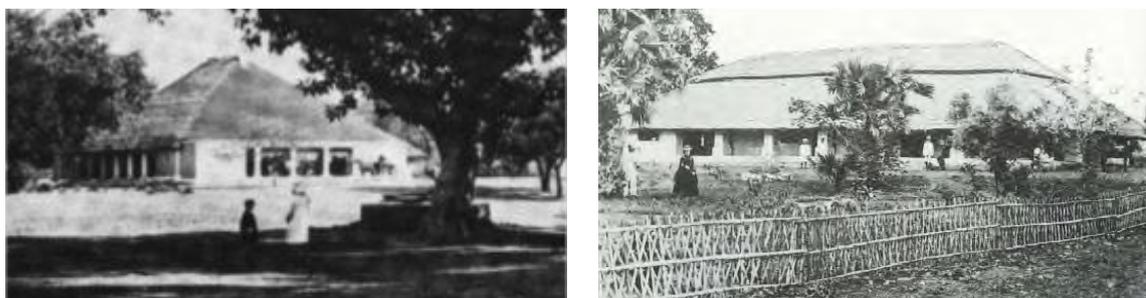


Figura 1.44 - *Varandas* en los *bungalows* hindús en el siglo XIX. Fuente: KRAME, 2006.

En el período poscolonial, arquitectos locales pasaron a desarrollar una arquitectura basada en el clima y cultura local, pero buscaban también atender a los preceptos del movimiento de arquitectura moderna. Entre los arquitectos locales, se destaca Charles Correa para quién el pluralismo y la ambigüedad son una característica esencial de la forma arquitectónica en climas cálidos. Según él, si por un lado en el clima frío hay un límite claramente definido entre dentro y

fuera, por otro, en un clima cálido existe un *continuum* de zonas de distintos grados de protección,⁹⁵ y él los utiliza en su arquitectura. Otro arquitecto es Geoffrey Bawa, de Sri Lanka, en el subcontinente hindú. Su arquitectura también está impregnada por el clima y paisaje tropical, pero con una sensibilidad cosmopolita. Para el clima cálido y húmedo el “arquetipo relevante era la cabaña sobre postes, con amplios aleros que protegían del sol y la lluvia, y bordes abiertos que permitían la circulación del aire”⁹⁶. Una marca destacable de su arquitectura es la ruptura de la barrera entre interior y exterior en una obra donde el espacio intermedio es el verdadero espacio protagonista.



Figura 1.45- Charles Correa: Dona Paula (Goa, 1978-82). Museo Gandhi Ashram, (Almadabad, 1958-63). Fuente: CURTIS, 2006.



Figura 1.46 - Geoffrey Bawa: Bentota Beach Hotel (1968) y Estudio Bawa, Colombo (1963). Fuente: Geoffrey Bawa.

⁹⁵ Correa ejemplifica esos distintos grados: “Uno sale de la caja para encontrarse a sí mismo..., en un porche, desde el que se traslada a un patio y luego al pie de un árbol, y desde allí a una terraza cubierta por una pérgola de bambú, y después quizá vuelva a una habitación y se asome al balcón, y así sucesivamente.” CORREA, 2008. p.19-20.

⁹⁶ CURTIS, William. J. R. *La Arquitectura Moderna desde 1900*. London; New York: Phaidon, 2006.

1.2.4.4 Estados Unidos.

Pese a que los términos veranda y verandah también son utilizados, el más común en Estados Unidos es *american porch*. Según Kahn y Meagher,⁹⁷ en su obra respecto los *american porches*, en los siglos XVIII y XIX se utilizó indistintamente veranda y *porch*, sin embargo, veranda tiende a significar un espacio de dimensiones más amplias y con características más próximas del bungalow indiano, mientras *porch* hasta el final del siglo XIX se utilizaba más para designar un pequeño vestíbulo, cerrado o sólo cubierto, existente inicialmente en la puerta trasera de la edificación.

Tampoco es fácil determinar con exactitud su origen en el país. De los indígenas de Norteamérica lo que hay de más destacado son las aldeas de los pueblos de cultura Anasazi, de hace 900 años. Construyendo sus casas retrasadas con respecto al borde de las rocas, funcionando como un gigantesco voladizo, protegían las casas del sol de verano y permitían disfrutar del sol de invierno, más bajo,⁹⁸ con el mismo principio del balcón mediterráneo. Los colonizadores norteamericanos llegaron mucho tiempo después y procedían en su gran mayoría de Europa, donde las *varandas* no eran usuales. Sin embargo, de los esclavos africanos se puede identificar una posible influencia de las llamadas *shotgun houses*, originarias de África Occidental, y que fueron pioneros en la construcción de casas con *varandas* frontales. Lo más probable es que el *american porch* sea resultado de aquellas influencias sumadas a la adaptación de tradiciones de los colonizadores europeos a un nuevo clima, lo que queda demostrado por el hecho de que las *varandas* se han difundido más rápidamente en el Sur del país, con clima más caluroso.

En el periodo de la arquitectura colonial norteamericana (1650-1850), se identifica una nítida influencia de la arquitectura colonial española, con sus balcones, y francesa, con la tipología de los *bungaloes*, proveniente de América del Sur y del Caribe.⁹⁹ Pese a ya estar presente antes, fue en la mitad del siglo XIX cuando el

⁹⁷ KAHN y MEAGHER, 1990.

⁹⁸ ROTH, Leland M. *Entender la Arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.

⁹⁹ KAHN y MEAGHER, 1990.

american porch creció en popularidad y se difundió hasta tornarse una característica casi universal de la arquitectura norteamericana.



Figura 1.47 - Protección natural del pueblo Mesa Verde y una *shotgun house*. Fuente: ROTH, 1999.

Dos causas son apuntadas para eso: la disponibilidad tecnológica que hizo más fácil su construcción y el papel que el *american porch* asume como espacio de ocio de la familia. En ese mismo periodo hay un creciente interés por la arquitectura de estilo en el país, principalmente el neoclásico que determina una fisionomía casi oficial de las casas americanas con un pórtico delantero con grandes columnas sustentando una cubierta de dos aguas, como si fuera un pórtico renacentista de una ambicionada imponencia. Otros estilos con inspiración en el pasado y en la cultura europea también fueron muy apreciados y utilizados, paralelamente a una valoración de la naturaleza. Además del neoclásico, el *american porch* fue creado según los estilos neo-colonial, neogótico, italiano o neorrenacentista, románico, neo-ecléctico, entre otros tantos.

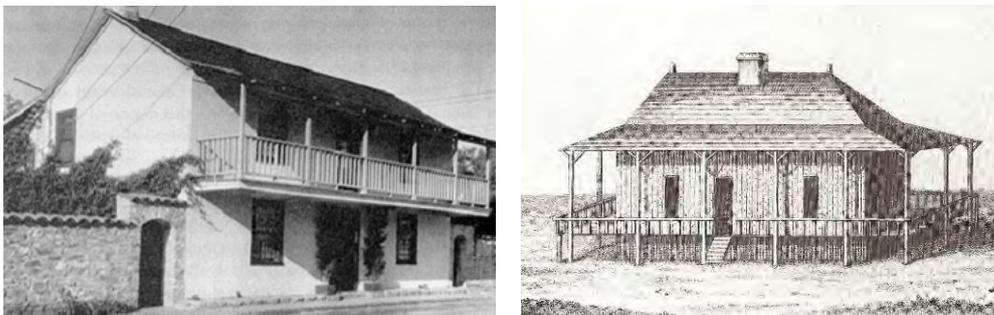


Figura 1.48 - Casa colonial de origen española en Monterrey y casa-*varanda* francesa en Illinois (1796). Fuente: KAHN & ELLEN, 1990 y CREW, 1999.



Figura 1.49 - El *american front porch* en estilos diversos. Fuente: KAHN & ELLEN, 1990.

El *american front porch* pasa a adquirir especial valor simbólico en la vida de las familias americanas llegando a representar los ideales socioculturales de la nación. Y ya en la casa norteamericana del siglo XIX estaban presentes elementos de espacio y forma que después serían incorporados a la casa moderna, la *varanda* era uno de los más destacables.¹⁰⁰

La adopción de la *varanda* a comienzos del siglo XX por Wright, considerado el pionero de la casa moderna, pasó a tener gran influencia en la arquitectura moderna que se difundió. Pero, la *varanda* que adopta, un profundo voladizo se distingue de la tradicional, puesto que no es un elemento adosado a la casa como se hacía hasta entonces, sino parte esencial de la misma, indisoluble de ella.¹⁰¹ (ver fig. 1.25). Sin embargo, justo en el período que se sigue, cambios tecnológicos y sociales que ocurren durante y al final de la Segunda Guerra Mundial hacen decrecer en importancia e incluso hay un abandono de la *varanda* en la arquitectura americana. Los coches proliferan y las transformaciones urbanas sacan del *american front porch* su carácter idílico. Además, las nuevas costumbres traídas por la televisión y por la difusión del aire acondicionado, disminuyen su importancia social y ambiental. A partir de la segunda mitad del siglo XX, las *varandas* han estado casi restringidas a ubicaciones específicas: el campo o la playa, desapareciendo de la nueva escena urbana.

¹⁰⁰ NORBERT-SCHULZ, Christian. *Los Principios de la Arquitectura Moderna*. Barcelona: Editorial Reverté, 2005. p.100-101.

¹⁰¹ GIEDION, 2009. p.408.

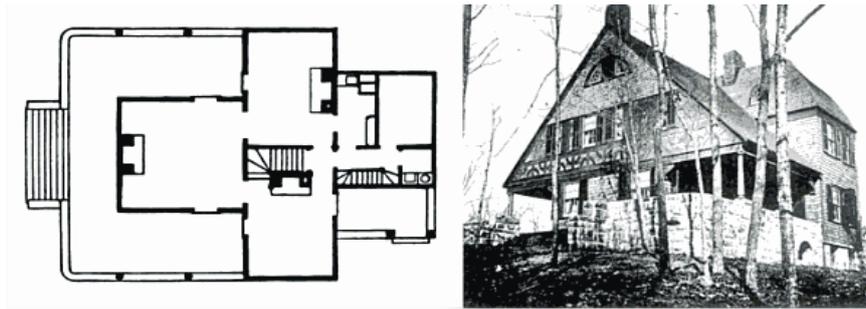


Figura 1.50 –
El *porch* como elemento de destaque en la casa del siglo XIX. Casa Kent, 1883. Fuente: SCHULZ, 2005.

Asimismo, algunos arquitectos modernos han realizado creaciones paradigmáticas donde la *varanda*, la terraza o el balcón son determinantes en la solución arquitectónica. Uno de ellos, que profundizó en el estudio de la relación entre luz y sombras fue Marcel Breuer. Con una formación basada “en la imagen de modernidad asociada a las superficies acristaladas sin protección”¹⁰², posteriormente se aproximó de una arquitectura más respetuosa con la naturaleza. En su tratado *Sun and Shadow*, cuestiona la capacidad del vidrio de proporcionar la calidad de vida deseada encontrando la respuesta en el equilibrio entre el juego equilibrado entre sol y sombra bien ejemplificados, según él, por el uso de la sombra en el mediterráneo, mas específicamente en España.¹⁰³ Por su parte, además de la experimentación con nuevas técnicas, Richard Neutra ejercita la dialéctica entre el edificio y la naturaleza desértica, trabajando no sólo con la combinación de luz y sombra, sino con la desaparición de las barreras entre interior y exterior.



Figura 1.51 - *Varandas* y sombras profundas: Casa Wolfson (Marcel Breuer, Salt Point 1949-51); Casa Kaufman en el desierto (Richard Neutra, Palm Springs, 1946).

¹⁰² UZÓN GUARDIOLA, 2007. p. 43-45.

¹⁰³ BREUER, Marcel. *Sun & Shadow, the Philosophy of an Architect*. Nueva York: Longmans, 1956.

Otro gran maestro fue Mies van der Rohe, que alcanzó con la casa Farnsworth (1945-51) el gran paradigma de la permeabilidad visual en la arquitectura, mezclando transparencia e imponderabilidad. Aunque no haya sido ésa la preocupación de Mies, su estrategia para la obtención de sombra a partir de un plano horizontal superior, la losa de cubierta con reculo del cerramiento en la extremidad oeste, ha sido muy utilizada en el diseño de la *varanda* desde entonces, incluso por muchos arquitectos brasileños.

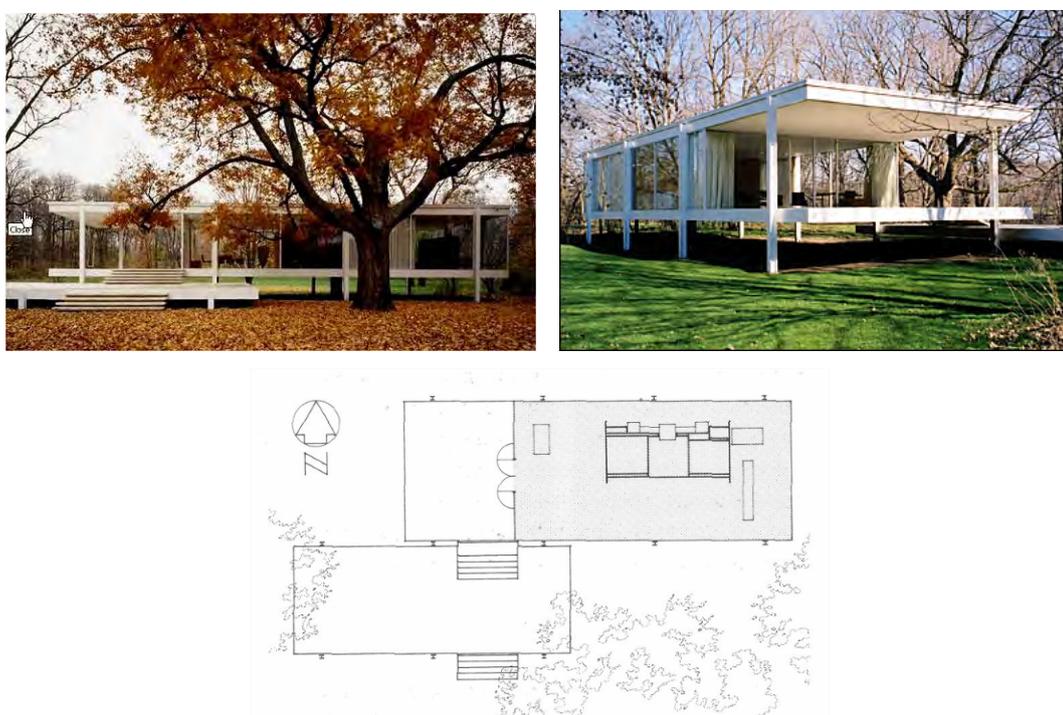


Figura 1.52 – Transparencia en la Casa Farnsworth (M. van der Rohe, Fox River, 1946-51).

1.2.4.5 Australia.

DREW (1992) en su libro *Veranda: Embracing Place*¹⁰⁴ manifiesta la gran admiración de los australianos por la *varanda*. De hecho, Australia nos parece el país donde la persistencia de la *varanda* a lo largo de la historia, incluso en el presente, más se equipara a Brasil.

¹⁰⁴ CREW, Philip. *Veranda: embracing place*. Pymble: Angus & Robertson, 1992. p.15

La *varanda* fue llevada por los ingleses poco después de empezar su colonización, a finales del siglo XVIII, a través de la tipología predominante del *bungalow* anglo-hindú - la *casa-varanda* -, una solución ya establecida en muchos centros alrededor del mundo. Las primeras construcciones con *varandas* fueron resultado de adicciones que se hicieron a *cottages* existente para mejorar las condiciones de sombra frente al calor del clima del sudeste australiano. Poco después fueron construidas las primeras casas con *varandas*, en los primeros años del siglo XIX, inicialmente en sólo una de las fachadas, como un alpendre o porche de acceso, y luego añadida de otros lados de la casa. Presentaban innegables conexiones hindúes, aunque el modelo ya fuese conocido en Inglaterra como típicas de Estados Unidos¹⁰⁵.



Figura 1.53 –
Varandas tradicionales en Australia: Elizabeth
 Farm House (1793-1826), Como House (1855).
 Fuente: CREW, 1999.

De una respuesta al clima, su primera motivación, la *varanda* pasa a lograr la imagen de un estereotipo colonial, incluso con la adición de elementos diferenciados, como la ventana francesa, propagándose por prácticamente toda Australia, y pasando a constituir una característica propia de su arquitectura. Desde la mitad del siglo XIX, las casas con *varandas* asumen gran importancia en el cotidiano ampliándolo al exterior mientras proporcionan sombra al espacio creado y a las paredes¹⁰⁶ y son consideradas las más “australianas” de toda la arquitectura colonial del país.

¹⁰⁵ LEWIS, Miles. *Australian Building: a cultural investigation*. Edición electrónica. Disponible en: www.mileslewis.net/australianbuilding. Consultado en: septiembre de 2009.

¹⁰⁶ WATANABE, Miki. *Function and Exterior Design of Verandaed Colonial Houses in New South Wales*. The Otemon Journal of Australian Studies, Osaka, vol. 30, p. 151-162, dic. 2004.

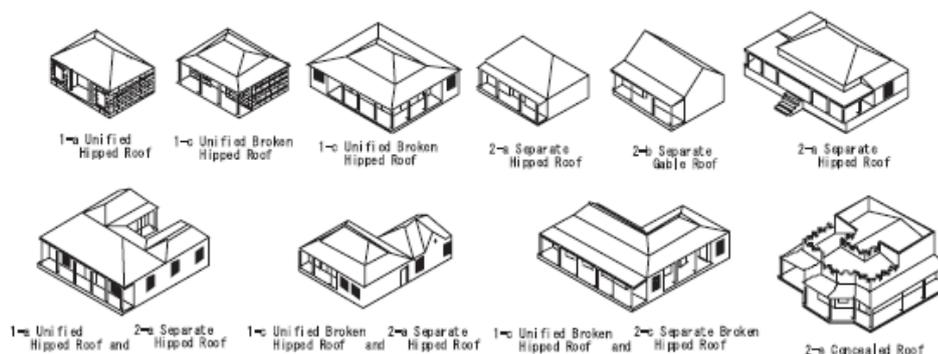


Figura 1.54 - Tipologías de la casa-*varanda* en Australia. Fuente: WATANABE, 2004.

Después de un período de menor utilización, en la transición de los siglos XIX y XX, retorna al repertorio de la arquitectura del país a través de arquitectos con una postura regionalista, cuyo principal nombre es ciertamente Glenn Murcott, arquitecto galardonado con el Premio Pritzker de 2002. Murcott posee una obra con un carácter regional respondiendo a los condicionantes climáticos bajo una racionalidad tecnológica articulada a fuerte expresión formal,¹⁰⁷ donde el tema de la luz y de la sombra asume gran importancia.¹⁰⁸

Según él, la casa Farnsworth de Mies es una de sus más importantes referencias, por su pureza, transparencia y relación con la naturaleza¹⁰⁹. Está presente en muchos de sus proyectos, pero con la debida adecuación al clima de Australia. La *varanda* es un tema recurrente en sus proyectos de viviendas, estando normalmente conectada al salón comedor e insertada en el recorrido como un ambiente exterior, donde se establece la transición entre intimidad y paisaje. Las plantas de las casas en general son largas y estrechas con un encadenamiento de ambientes de una extremidad a otra, y el tratamiento del envoltorio en acuerdo con la orientación: más cerrado y opaco al sur y acristalado, poroso y ajustable al norte.

¹⁰⁷ REGOLINI, Carlos; RODEGHIRO, Benedetta. "Hacia una Arquitectura Medioambiental". In: USÓN Guardiola, Ezequiel (ed.). *Dimensiones de la Sostenibilidad*. Barcelona: Ediciones UPC, 2004. p.172-176.

¹⁰⁸ Murcott en su discurso por el Premio Pritzker de 2002, dijo que había sido suspenso en la asignatura "Sunshine and Shade" y que esto puede haber sido un punto de inflexión para él en la comprensión de la importancia del tema y de la dirección a ser adoptada en su manera de pensar en el futuro. MURCUTT, Glenn Marcus. Discurso de agradecimiento por el Premio Pritzker 2002. in: The Pritzker Architecture Prize 2002. Los Ángeles: The Hyatt Foundation, 2002. p.20.

¹⁰⁹ FROMONOT, Françoise. *Glenn Murcott: works and projects*. London: Thames & Hudson, 2001.

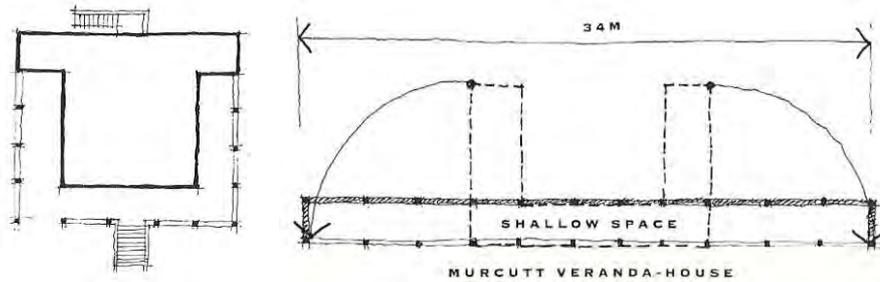


Figura 1.55 - Transformación de la *varanda* de *bungalow* tradicional en casa-*varanda* de Murcott.
Fuente: CREW, 1992.

Aunque tenga relación con las *varandas* tradicionales, Murcott las transforma y las adopta casi siempre con única cara y con sistemas apropiados de protección complementaria, incluso muchas veces “cerrándolas” con pantallas mosquiteras. Critica la solución típica del *bungalow* pues, según él, la *varanda* tradicional en fachadas este y oeste por sí solas no son capaces de bloquear los rayos de baja altitud de la tarde y mañana, además del oscurecimiento del interior causado por la cubierta y del gran almacenamiento de calor a lo largo del día.



Figura 1.56 - *Varandas* de la Simpson-Lee House, 1988-94. Fuente: FROMONOT, 2001.

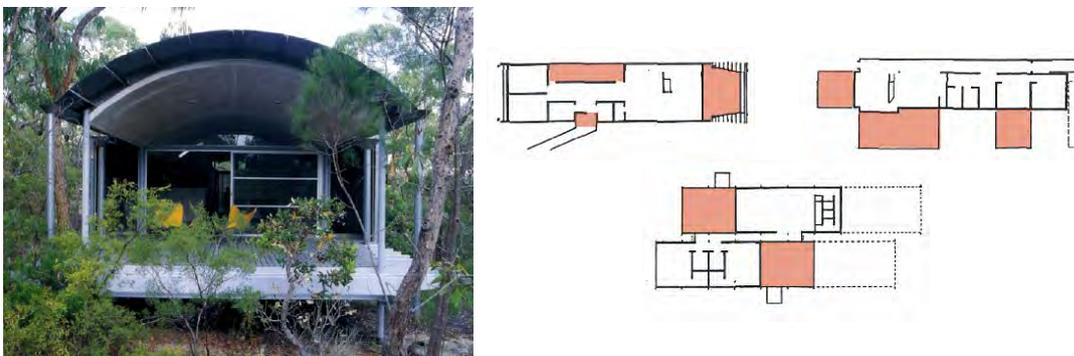


Figura 1.57 - *Varanda* en la Ball-Eastaway House, 1983 y esquemas compositivos con las *varandas*.
Fuente: FROMONOT, 2001.

Otros jóvenes arquitectos, seguidores de la misma línea, y con propuestas de desarrollar una arquitectura regional con atención al clima y al entorno local, como *Tropo Architects* también hacen, con un lenguaje más informal, de la *varanda* un elemento muy presente en sus proyectos, confiriéndoles una expresión ligera obtenida por la prolongación de la cubierta.



Figura 1.58 - *Varandas* en la arquitectura de Tropo Architects. Fuente: Tropo Architects.

1.2.4.6 Caribe – América Central

Fue a esa región donde el europeo llegó a América e inició su conquista. Primero los españoles, seguidos por franceses, ingleses y holandeses, y además la población autóctona, de la cual poco ha restado. Bajo la esclavitud llegaron los africanos, formando una gran mezcla étnica y cultural. Aunque haya diversidad entre los distintos países, el clima tropical y la cultura han determinado similitudes en la arquitectura.

La herencia española se cristalizó con las casas con patios y portales, además de las celosías y venecianas, mientras que con los ingleses, franceses y holandeses llegaron los techos empinados, mansardas y principalmente las *varandas* rodeando toda la casa.¹¹⁰ La casa-*varanda* con origen en el *bungalow*, sombreada y ventilada, fue traída por ingleses y franceses casi al mismo tiempo que la llevaron a Estados Unidos. Bastante adecuadas a las condiciones tropicales, las casas-*varandas* fueron colocadas sobre pilotis, alejándolas de la humedad y permitiendo que el aire circulara libremente también por abajo.



Figura 1.59 - *Varanda* en edificaciones caribeñas. Fuente: GUTIERREZ.

Esta tradición sigue siendo un modelo de gran aceptación por la población en general y, por lo tanto, la *varanda*, o galería como es también llamada allí, sigue con su lugar destacado en la arquitectura de la región. Pero la modernidad ha traído una evolución formal, sin que se haya perdido la calidad ambiental alcanzada en la arquitectura tradicional. “El manejo de la sombra debe convertirse en un elemento de diseño arquitectónico crucial en los edificios para esta latitud”,¹¹¹ según Bruno Stagno, arquitecto de origen italiano pero radicado en Costa Rica.

En sus propios proyectos, él procura demostrar como la sombra ha modelado tradicionalmente el espacio de la arquitectura tropical. Así que su arquitectura se

¹¹⁰ GUTIERREZ, Samuel. *Arquitectura en Caribe*. San José: Instituto de Arquitectura Tropical. Edición electrónica. Disponible en: <http://www.arquitecturatropical.org/EDITORIAL/LISTADO.htm>. Consultado en: abril 2009.

¹¹¹ STAGNO, Bruno. *La creatividad en el techo bioclimático tropical*. São Paulo, Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável, Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 10, 2004, São Paulo.

caracteriza por grandes cubiertas donde los generosos aleros siguen produciendo sombra, facilitando el paso de las brisas y generando *varandas*.



Figura 1.60 - Varandas en la arquitectura actual de Costa Rica: Casa Rodriguez y Casa Rosero, Bruno Stagno. Fuente: STAGNO, 2004.

2. LAS DIMENSIONES DE LA VARANDA

El conocimiento de lo real es una luz que siempre proyecta alguna sombra.

Gaston Bachelard

La división de la arquitectura utilizada por los teóricos a lo largo del tiempo está basada en la que, hipotéticamente, fue establecida por Vitruvio: *firmitas*, *utilitas* y *venustas*¹ que fue transcrita, con más o menos variaciones cuanto a sus ámbitos de la siguiente manera:

Firmitas: seguridad, solidez, estabilidad, durabilidad, etc. Normalmente se asocia a la parte constructiva y por lo tanto a la **dimensión técnica**.

Utilitas: comodidad, utilidad, funcionalidad, adecuación, etc. Tras el Movimiento Moderno se asocia a la **dimensión funcional o pragmática**.

Venustas: belleza, placer, plástica, forma ideal, deleite, etc. Siempre fue el concepto más polémico y actualmente se asocia a la **dimensión estética o formal**.

Norbert-Schultz plantea que se utilicen tres dimensiones, que considera básicas y sin gran novedad, basadas en las citadas anteriormente: el cometido, la forma y la

¹ Vitruvio afirmaba que: "las partes de la arquitectura son tres: construcción, gnomónica y mecánica" que, según algunos autores, en lenguaje de hoy podría ser llamada edificación, conocimiento y movimiento. Más adelante al referirse a los edificios describe que: "se busca en todos [los edificios] solidez, utilidad y belleza". VITRUVIO, Marco Lucio. *Los Diez Libros de Arquitectura*. Traducción de Agustín Blánquez. Barcelona: Iberia, 1985.

técnica. La diferencia está en la utilización del término cometido para alejarse de una visión estrecha y mecanicista de lo funcional.² Según sus palabras, “el propósito de la arquitectura es dar orden a ciertos aspectos del ambiente [...] El cometido del edificio comprende los aspectos del ambiente que nos afectan”.³ Para él, por lo tanto, el control ambiental, que llama control físico, consiste en la relación del edificio con su entorno. Sin embargo, considera que las necesidades humanas cuanto a las acciones ambientales dependen más de las actividades a que debe servir el edificio que del propio clima, por ejemplo, y de que nada sirve estudiarlas por separado, puesto que dependen de factores sociales y culturales.

Otros autores plantean un análisis de la arquitectura por distintas dimensiones relacionadas de alguna manera a las tres consideradas básicas, sea por conexión o por implicación. Otxotorena, por ejemplo, presenta una larga lista de dimensiones: espacial, comunicativa, significativa o simbólica, correlativa, imitativa, representativa, *habitativa* y semántica⁴.

Concordamos sobre las aportaciones del término cometido, pero utilizaremos en la tesis las denominaciones de aceptación más amplia - técnica, funcional y estética - aportando las consideraciones y resguardos pertinentes al objeto de estudio específico: la *varanda*.

2.1 LA VARANDA EN EL TODO

La arquitectura es un todo y se presenta siempre en su totalidad, mientras que el propósito de los arquitectos es la creación de esta totalidad.⁵ Sin embargo, es posible y necesario estudiarla sin dejar de atender el todo, por cada uno de sus

² OTXOTORENA, Juan Miguel. *La Construcción de la Forma: para una aproximación contemporánea al análisis de la arquitectura*. Pamplona: T6 Ediciones, 1999.

³ NORBERT-SCHULZ, Christian. *Intenciones en Arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, 1979. p.71.

⁴ OTXOTORENA, 1999.

⁵ NORBERT-SCHULZ, 1979.

diversos componentes, partes o elementos - lo que constituye una práctica que termina por demostrarse muy útil incluso para la mejor comprensión de la unidad integral. Norbert-Schulz utiliza el término “dimensión” justo para subrayar que se está analizando una parte, pero no considerándola como unidad autónoma de un todo.⁶

Si imaginamos el abrigo primitivo y lo consideramos como el antecedente construido más lejano de la *varanda*, lograremos entonces la imagen de una *varanda* que constituye por sí sola el todo arquitectónico. Asimismo, Semper, en su trabajo de 1851, puede separar cuatro elementos originales del abrigo (o de la cabaña como él se refiere): el techo, la plataforma, el cerramiento y el hogar.⁷ Hoy en día la arquitectura no puede más ser reducida a un abrigo o un cobertizo, y la *varanda* constituye parte de un todo mucho más complejo. Por las peculiaridades de espacio de intermediación entre abierto-cerrado e interior-exterior, la *varanda* asume usos y significados en el contexto de una vivienda que justifican el intento de individualizarla en un estudio, analizando tanto sus aspectos propios como sus relaciones con la edificación considerada como un todo.

En las arquitecturas clásicas, cuando se hablaba de la parte de un edificio se estaba caracterizando un elemento constructivo o un componente de función sencilla, por ejemplo una puerta o una ventana.⁸ En la arquitectura contemporánea, las partes de un edificio están relacionadas a otros tipos de segmentaciones, por ejemplo, de espacios de funciones sencillas específicas, como una habitación, el comedor o, en ese caso, la *varanda*.

Estas consideraciones permiten el planteamiento doble del estudio de las partes: la *varanda* como una parte del edificio, y la dimensión estética como una parte de la arquitectura.

⁶ OTXOTORENA, 1999.

⁷ SEMPER, Gottfried. *The Four Elements of Architecture and other Writings*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

⁸ CORONA MARTÍNEZ, Alfonso. *Ensaio sobre o Projeto*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000.

2.2 MATERIA Y FORMA: LA DIMENSIÓN TÉCNICA

Es evidente que los avances de la técnica constructiva están también presentes en la *varanda*, pese a que aparentemente no constituya un espacio donde normalmente el avance de la técnica pueda sobresalir y muchas veces técnicamente resulte más próxima de las soluciones convencionales. Sin embargo, hoy en día se pueden observar en la obra de muchos arquitectos *varandas* erigidas con sistemas constructivos de los más avanzados o algunas veces incluso insólitos. Lo que pude confirmar es que también para la *varanda* sigue válido el concepto de que la técnica es una variante en el espacio y en el tiempo de la arquitectura, teniendo en cuenta que materiales y técnicas constructivas cambian según el cuándo y el dónde.⁹ La descripción de los componentes técnicos de una *varanda* la aproxima del abrigo primitivo, reducida en esencia a un espacio de sombra (el lugar) conformado por una plataforma, una cubierta y los apoyos - si es que existen éstos, pues hay alternativas que prescindan de ellos, como es el caso de *varandas* en voladizo. Además de esos elementos fundamentales, hay todavía otro factor a tener en cuenta: el grado y forma de contacto con la parte principal del edificio.

Los aspectos relacionados a la dimensión técnica de la *varanda* pueden ser resumidamente clasificados y listados de la siguiente manera:

MATERIALES CONSTRUCTIVOS

Madera;
Hormigón Armado;
Acero;
Combinados;
Otros;

ESTRUCTURA

Apoyos propios de la *varanda*;
Apoyos comunes a la edificación;
En voladizo;

⁹ APARICIO G., Jesús María. *El Muro: concepto esencial en el proyecto arquitectónico – la materialización de la idea y la idealización de la materia*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2006.

DISTRIBUCIÓN DE APOYOS

En los extremos;
Intermediarios;

CUBIERTA

Propia de la *varanda*;
Prolongación de la existente en la edificación;
Bajo área construida.

La aparente simplicidad de los aspectos técnicos presentes en la *varanda* crece en complejidad cuando afrontada a las relaciones existentes entre las tres dimensiones determinantes para el estudio de las repercusiones generales en su arquitectura. Hay más que un simple ejercicio de estabilidad, pues como ha alertado Pallasmaa, no se proyecta un edificio primordialmente como un objeto físico, sino como las imágenes y sentimientos de las personas que los habitan.¹⁰

Se puede aducir que el efecto de la arquitectura es generado por imágenes y sentimientos asociados a lo construido. Es posible observar también que las *varandas* siguen básicamente tres caminos en cuanto al lenguaje arquitectónico: el considerado tradicional, el moderno y el experimental o heterogéneo. Esos lenguajes se conforman no solamente, sino también a través de materiales y sistemas constructivos empleados, por ejemplo, la madera, el hormigón armado o el acero. Además del aspecto semántico contenido en los propios sistemas, relacionados a imágenes de épocas, contextos culturales o satisfacción y respeto ambiental, está presente también el aspecto de la expresión formal. La existencia o la no existencia de apoyos y, cuando existentes, su masa y la luz entre los vacíos que ellos proporcionan, pueden contribuir para una expresión de mayor ligereza o de mayor integración interior-exterior. Aunque en general cualquiera de las técnicas permite las mismas condiciones de solución de los problemas de estabilidad, existe previamente una carga semántica asociada a cada uno, que tiende a prevalecer en cuanto a la apreciación estética del conjunto.

¹⁰ PALLASMAA, Juhani. "A Geometria do Sentimento: um olhar sobre a fenomenologia da arquitetura." In: NESBITT, Kate (org.). *Uma Nova Agenda para a Arquitetura: antologia teórica 1965-1995*. São Paulo: Cosac Naify, 2006.

Otro aspecto está relacionado a la constitución de la *varanda* que puede presentarse como un espacio aditivo, o sea, añadido a la forma principal del edificio cuando tiende a asumir los valores expresados de constituirse como un cobertizo, o entonces como espacio sustraído debajo de una masa construida a partir de la retirada de una pared o del recluso de toda una fachada. En el primer caso, la *varanda* podrá constituir una estructura con cierta independencia, con una cubierta propia, o resultar de la prolongación de la cubierta principal. En el segundo caso, la solución estructural de la *varanda* será la misma del edificio como un todo.

Aportes relacionados a la técnica presentes en la *varanda* tienen repercusiones ambientales directas como las propiedades de los materiales empleados en la constitución del suelo, paredes, columnas y cubiertas en cuanto a las radiaciones energéticas de luz, calor y sonido y, por supuesto, a la manera de incorporación según valores éticos de respeto al hombre y a la naturaleza, relacionados a la sostenibilidad.

2.3 USOS Y SIGNIFICADOS: LA DIMENSIÓN FUNCIONAL

Que “cada cosa esté colocada en el sitio debido y tenga todo lo que le sea propio y necesario”.¹¹ Así ya establecía Vitruvio al discurrir acerca de la utilidad. Cualquier pensamiento racionalista ha de concordar que la arquitectura, y por supuesto cada una de sus partes, ha de ser útil. La cuestión más difícil es intentar abarcar la pluralidad de facetas contenidas en la función arquitectónica, desde la lista de **actividades programáticas** hasta las **funciones simbólicas**.¹² Las primeras pueden ser clasificadas como **funciones objetivas** y las segundas como **funciones subjetivas**.

¹¹ VITRUVIO, 1985. p.17.

¹² RAMÓN, Antoni. “Función”. In: SOLÁ-MORALES, Ignasi et al. *Introducción a la Arquitectura: conceptos fundamentales*. Barcelona: Ediciones UPC, 2000.

La función primordial de la arquitectura - atender a la necesidad de abrigo del hombre - es la misma y la principal de la *varanda*, que por eso mismo sirve como una metáfora del abrigo primitivo, manteniéndose a lo largo de toda la historia. Un abrigo que protegía ante la agresividad del entorno físico, pero que luego se extiende a aspectos sociales y culturales. Más tarde las necesidades humanas fueron creciendo en número y en grado de exigencia, llegando a valores máximos en los tiempos actuales, y siendo, además, acrecidas de deseos presentados por su propia personalidad o estimulados por los grupos sociales que lo rodean.

La esencia de la actuación de la *varanda* está en el control ambiental y por eso su presencia es más representativa donde el medio externo es más riguroso. Como espacio intermedio tiene una actuación adecuada a climas cálidos, estableciéndose ante todo como una barrera contra la radiación solar, generando sombra, y contra las lluvias, ambas abundantes en los trópicos húmedos funcionando como una gran sombrilla o un gran paraguas. Así que, respecto al clima, es considerada un filtro con funciones ambientales, pero por la importancia que adquiere para la vida cotidiana, termina por constituir un “elemento significativo de una arquitectura determinada, para un determinado lugar”,¹³ y por lo tanto también con funciones simbólicas.

Pero la lista de funciones objetivas de la *varanda* es larga y vamos a distinguir aquí las esenciales (E) y las complementares (C) relacionándolas a los ámbitos ambiental, familiar y social que les correspondan:

AMBIENTALES:

- Protección contra la radiación solar (E);
- Protección contra la lluvia (E);
- Protección contra el exceso de luz (E);
- Libre paso de las corrientes de aire (E);
- Protección contra los ruidos indeseables (C);
- Captación de sonidos agradables de la naturaleza (C);
- Ampliación del espacio perceptivo (C);
- Aproximación visual y cenestésica con la naturaleza o medio circundante (C);

¹³ KAPSTEIN, 1988. p. 17.

VIDA FAMILIAR:

Convivir diario (hablar, jugar, cocinar, comer) (E);
Relajarse y dormir (E);
Recibir amigos (C);

SOCIALES:

Protección contra la visión desde el exterior para mantenimiento de la privacidad (C);
Generación de espacio de transición entre la casa y la calle (C).

No es una lista exacta, sino una aproximación de las innumerables funciones programáticas de una *varanda*. No vamos a registrar aquí la creación de contrastes entre claro y oscuro, percepción de profundidad y otros efectos visuales, pues se relacionan con la dimensión estética más que con la funcional. Hay que considerar que cada acción demanda la necesidad de un espacio determinado que en algunos casos debe tener medidas precisas. Hay acciones que se desarrollan individualmente y otras colectivamente demandando espacios apropiados, de la misma manera que hay algunas que necesitan un mueble o equipamiento específico. Son ejemplos de acciones colectivas recibir amigos y la convivencia diaria en la mayor parte de las ocasiones. Por otro lado, relajarse o dormir puede ser una acción individual, pero necesita un sillón o quizá una hamaca, accesorio bastante común en los países tropicales y en especial en Brasil.

Christopher Alexander¹⁴ en sus patrones alerta que para que el uso de una *varanda* sea efectivo ha de haber sitio suficiente para reunir un grupo de dos o tres personas, con sillas, mesitas y espacios para las piernas. Llega a defender un tamaño crítico de 1,8 metros de profundidad para que eso ocurra. De hecho, se puede observar que *varandas* o balcones con medidas entre 0,90 y 1,20 metros son raramente utilizadas o, cuando lo son, su uso lo es por periodos muy cortos de tiempo.

¹⁴ ALEXANDER, Christopher. *Un Lenguaje de Patrones*. Barcelona: Gustavo Gili, 1977.

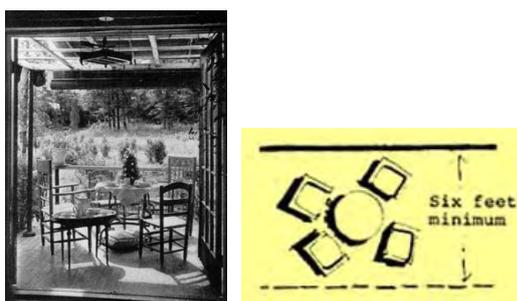


Figura 2.1 – Profundidad mínima para uso de la *varanda*. Fuente: ALEXANDER, 1977.

Otras acciones requieren condiciones especiales o geométricas específicas como la protección contra la visión exterior que tiene como variable los ángulos de visión. Por su parte, la protección contra la radiación solar tiene como condicionante los ángulos solares que varían con la latitud, con la orientación y el recorrido aparente del sol a lo largo del año y del día. Las ambientales en su totalidad están relacionadas con las condiciones del entorno, sea el construido o el natural y, además todas están en dependencia de las conexiones con las demás partes y componentes de la edificación, como posición de puertas, de ventanas, distribución de otros ambientes de la casa, internos o externos y además de las características físicas de los cerramientos (paredes) y suelos. Cabe destacar que las acciones de convivir diario y relajarse son consideradas esenciales para una *varanda* puesto que es una de las condiciones para la distinción de un balcón, que está destinado casi exclusivamente a actividades individuales y de una galería, que es un espacio esencialmente de paso y no de estar. En todas las *varandas*, pero de manera especial en las ubicadas en plantas elevadas, además de permitir mayor contacto con el entorno, se ofrece una percepción de mayor amplitud al espacio, por cuenta de la integración visual interior-exterior, hecho que adquiere más importancia en las viviendas de áreas reducidas.

Hay además otras acciones que eventualmente pueden ocurrir en una *varanda* dependiendo del modo de vivir de una familia, algunos más habituales y otros más eventuales o incluso excepcionales. El cuidado de plantas, sean flores ornamentales o hierbas aromáticas, es una de las más comunes de este grupo de funciones y que pueden contribuir para el control ambiental a través del

resfriamiento evaporativo. Otro factor a considerar dice respecto a la condición cultural y socioeconómica de los usuarios que presentan implicaciones en los modos de vivir y relacionarse en familia o en grupo, así como la legislación urbana que puede interferir en dimensiones y ubicación de las *varandas*, afectando su uso.

Todas esas consideraciones se refieren a las actividades programáticas, pero como en todo tipo de arquitectura, del mismo modo, las *varandas* asumen funciones o valores simbólicos que trascienden las funciones objetivas, pero que pueden asumir tanta importancia como éstas. Helena Brandão¹⁵ en su tesis estudia el papel de la *varanda* en el modo de vivir de Rio de Janeiro a lo largo del tiempo y en especial en la contemporaneidad, que puede ser extendido con algunas consideraciones específicas y eventuales adaptaciones a todo Brasil. Estas otras funciones de la *varanda* reciben un abordaje destacado en su estudio y subsidia el nuestro. A continuación listamos los empleos de la *varanda* en cuanto a las funciones simbólicas o subjetivas relacionándolas a los ámbitos culturales y sociales que le corresponden:

CULTURALES:

- Conferir significado;
- Colaborar con la constitución del lugar;
- Recuperar la familiaridad y adecuación del espacio;
- Promover un universo de reconocimiento;

SOCIALES:

- Conferir estatus.

No son muchas las cuestiones sobre las funciones objetivas de la *varanda* y las cuestiones que se pueden aventar son inherentes al hecho de cumplir adecuadamente o no esas funciones. Para algunos, el cumplimiento de las funciones objetivas, pragmáticas, es suficiente para definir el universo de la construcción, pero no el de la arquitectura, que además comporta una función simbólica.¹⁶ Aunque la búsqueda por el significado de la arquitectura forme parte

¹⁵ BRANDÃO, 2009.

¹⁶ NESBITT, Kate (org.). *Una Nova Agenda para a Arquitetura: antologia teórica 1965-1995*. São Paulo: Cosac Naify, 2006. p.19.

de las discusiones surgidas a partir de la revisión crítica del modernismo y del posmodernismo, Vitruvio ya las anticipaba: “[...] en todas las artes, muy especialmente en la arquitectura, hay dos términos: lo significado y lo que significa [...]”.¹⁷ Según Brandão, la *varanda* en ese contexto puede ser comprendida a partir de la semiología como un signo orientado hacia la creación de una semántica. Un ejemplo sería el proyecto para una casa en Bragança Paulista, donde los planos y la forma cúbica de color blanco remiten inicialmente a los proyectos de la arquitectura moderna, pero la presencia de la *varanda* produce una relación semántica con el usuario del espacio, intentando explorar los diversos significados que el significante, la *varanda*, pueda tener para el observador.¹⁸ Estrategia semejante fue empleada por Lucio Costa y otros arquitectos en la arquitectura brasileña, que utilizaran la *varanda*, la celosía y otros elementos de protección solar con alusión a elementos de la arquitectura tradicional.¹⁹ Casos en que la *varanda* sigue no sólo la función objetiva de control ambiental, sino también las subjetivas de distintos significados que, como elementos de la tradición sociocultural brasileña, detienen para la casa.



Figura 2.2 - Casa em Bragança Paulista. Henrique Reinach y Mauricio Mendonça, 2002-05.
Fuente: Revista Projeto, n. 315, mayo 2006. Citado por BRANDÃO, 2009.

Por su parte, en el contexto de la fenomenología, la *varanda* genera un espacio que por la persistencia y uso, se ha vuelto tan común en la casa brasileña que ha terminado por colaborar fuertemente a la constitución del lugar, “revelando los

¹⁷ VITRUVIO, 1985. p.5.

¹⁸ BRANDÃO, 2009.

¹⁹ MARAGNO, 2000.

significados presentes de modo latente en el ambiente dado”.²⁰ De una serie de experiencias listadas por Pallasmaa como partes de sentimientos primordiales generados por la arquitectura,²¹ podemos resaltar varios que poseen un vínculo estrecho con los atributos simbólicos de la *varanda*: la casa como signo de cultura en el paisaje, reconocimiento de la forma de una casa, adentrar o aproximarse de la esfera de influencia de una casa, sensaciones de alienación y familiaridad, sensación de seguridad y de intimidad, estar en la esfera de influencia de los puntos de convergencia de la construcción, depararse con la graduación o contrastes entre luz y oscuridad, el espacio de la luz y de la sombra, mirar afuera y sentirse integrado al paisaje y, destacadamente, tener un techo sobre la cabeza, estar abrigado y a la sombra.

La *varanda* contribuye a establecer un mayor vínculo de la arquitectura con el sitio donde está inserida, con el contexto paisajístico, climático, en fin, “una relación dialéctica más directa con la naturaleza”.²² También, en igual importancia, con el contexto cultural y antropológico, que incluso son el cerno del regionalismo crítico propagado por Frampton, ejemplificado por la obra de Glenn Murcott en Australia y que se puede referenciar en la obra regionalista de Oscar Niemeyer o Afonso Eduardo Reidy, en Brasil. Por otro lado, hay que distinguir sus intentos de una evocación simplista de soluciones vernáculas.²³

En el contexto actual de gran urbanización y donde se acentúa la verticalidad de las ciudades brasileñas, muchos que desde niños vivían en casas con *varandas*, que se abrían hacia grandes patios y huertos, pasaron a vivir en edificios de viviendas con espacios mucho más pequeños que en la condición anterior. En esos casos, la *varanda* actúa como un universo de reconocimiento, expresión utilizada por la antropología y sociología para designar espacios o incluso artefactos que por remitir a la cultura más popular, permiten que las personas se identifiquen con ellas y encuentren su identidad.²⁴ Para muchos, su *varanda* es

²⁰ NORBERT-SCHULZ, Christian. “O Fenômeno do Lugar”. In: NESBITT, 2006. p. 454.

²¹ PALLASMAA, 2006.

²² FRAMPTON, Kenneth. “Hacia un Regionalismo Crítico: seis puntos para una arquitectura de resistencia”. In: FOSTER, Hal (ed.). *La Posmodernidad*. Barcelona: Kairos, 1985.

²³ Ídem.

²⁴ BRANDÃO, 2009.

como si fuera la extensión de su terreno no construido, y se apropian de ellas plantando, incluso, flores y árboles fructíferos.

Finalmente, en el ámbito social especialmente las *varandas* que se desvelan al espacio público, a la calle, pueden adquirir un carácter de representación simbólica de estatus social e incluso de poder. Eso se da a través de todo el conjunto de informaciones que pueden ser exteriorizadas: su tamaño, posición de destaque en el edificio, geometría, materiales constructivos, etc, que las dotan de relieve desde la calle, asumiendo valores diferenciados en el tiempo. Los antepechos constituidos por vidrios son actualmente los más valorados. A los valores reales de amplitud visual se suman otros: sensaciones físicas de intangibilidad y posibles significados derivados de la posición geométrica destacada y superior, probablemente con origen histórico, ya que los reyes totalitarios construían grandes palacios dotados de balcones donde podían mostrarse al pueblo en una posición de destaque y preponderancia.²⁵

2.4 FORMA, ESPACIO, IMAGEN Y LENGUAJE: LA DIMENSIÓN ESTÉTICA

Para Roth, las cuestiones fundamentales sobre la estética en la arquitectura son: “¿es atractivo el edificio?”, “¿sirve para proporcionar satisfacción y goce?”, “¿proporciona deleite?”²⁶ En realidad, cuando hablamos de estética en arquitectura, no hay dudas de que estamos hablando de la apreciación de la arquitectura, pero ¿de qué tipo de apreciación estamos hablando? ¿Hablamos simplemente sobre la contemplación visual o hay otros sentidos o temas implicados en ese proceso? Un camino por el que muchos han optado es describir a lo que somos sensibles en un edificio. Así que a cada uno le sensibilizará algo más específicamente: a los funcionalistas, la idoneidad de la

²⁵ COCH, 2003.

²⁶ ROTH, 1999. p.09.

forma respecto a la función, a los más clásicos la simetría y la armonía, habiendo aun aquéllos a quienes sensibilizará el ornamento o el volumen, el espacio, la relación con la naturaleza, el sentido de lugar y seguiríamos por una gran lista de teorías y ninguna totalmente satisfactoria por la ausencia de algún elemento.²⁷ ¿Qué apreciamos en una *varanda*? A qué somos sensibles a su respecto: ¿al frescor de la sombra?, ¿a la imagen que traduce este frescor? ¿Apreciamos de igual manera todas las *varandas* sombreadas?

Al listar las dimensiones, ya decíamos que la estética era la dimensión más polémica y seguramente también el tema más difícil a los arquitectos por estar pendiente a todo instante de las distintas respuestas subjetivas que suscita. Kant, Schopenhauer e incluso Hegel, han tratado de la apreciación estética de la arquitectura de una manera excepcional con relación a las demás artes, y eso se debe a algunas características que la diferencia en su esencia. El hecho de poseer una utilidad o función, de mantener un gran vínculo con el entorno, de depender, aunque positivamente, de la técnica y también su carácter público e inevitable, diferencia la arquitectura de las otras artes, y por lo tanto, distingue el análisis que se hace en dimensión estética.

No es objetivo de este trabajo hacer un ensayo más profundo sobre la estética, sino solamente acercarse al tema de manera que contribuya a la tarea de analizar el papel rol de la *varanda* en la dimensión estética, su contribución a la arquitectura como un todo. Sin embargo, se estudia la *varanda* no solamente bajo la óptica de alguien que la aprecia, sino desde la perspectiva de los que la diseñan, y por supuesto, con la repercusión de sus acciones.

Para muchos, la historia de la arquitectura coincide con la de la civilización, marcada por el paso de lo necesario a lo superfluo. Si en un primer momento lo que llevó al hombre a construir fue su necesidad de abrigo, las facilidades y los valores agregados, con el tiempo lo han alejado de la función inicial, llevándolo a buscar la comodidad y el placer, hecho que se ha acentuado hasta la actualidad. Los siglos más recientes marcaron la superación de la naturaleza como único

²⁷ SCRUTON, Roger. *La Estética de la Arquitectura*. Madrid: Alianza Forma, 1985.

ideal de la belleza, de la mimesis, de lo sublime y el nacimiento de la estética como disciplina autónoma, transfiriendo el debate sobre las posibilidades de la producción de lo bello. Si inicialmente todavía se aceptó que la forma pudiese ser pensada separada de la función, con Kant se pasa a distinguir dos formas de belleza: una belleza libre y otra dependiente, atribuida a objetos sometidos a un fin, como la arquitectura. Para Kant, lo esencial de una obra arquitectónica es su adecuación a determinado uso.²⁸ En la primera mitad del siglo XX la idolatría hacia la técnica marcó la estética en general y la de la arquitectura específicamente.

Así que se pasó a aceptar que la apreciación de la arquitectura era resultado de la obtención de la máxima funcionalidad de uso y de la manifestación externa de la estructura física, que se expresaba a través del espacio, el gran protagonista de la arquitectura, según la definición de Zevi.²⁹ Estos espacios pueden ser analizados según distintos aspectos: espacio físico, el delimitado por cerramientos y dimensionado en términos volumétricos; espacio perceptible que puede ser percibido o visto y no se puede dimensionar; espacio conceptual que son los comprendidos mentalmente por las personas y relacionado a lo perceptivo; y espacio funcional, donde realmente vivimos y desempeñamos nuestras actividades. Son definiciones que se aplican más fácilmente a los espacios interiores y que requieren alguna adaptación para los espacios abiertos, o incluso para los intermedios como el caso de la *varanda*. Los límites de esos espacios son normalmente más difusos o imprecisos, ejemplificados por las indagaciones de Coch: ¿Dónde acaba realmente una *varanda*: ¿en la línea del pavimento, de los pilares o de la proyección de la cobertura?³⁰

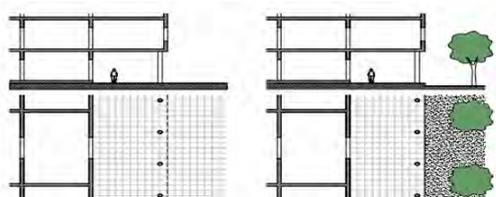


Figura 2.3 – Límites espaciales de una *varanda*. Fuente: COCH, 2003.

²⁸ MASIERO, Roberto. *Estética de la Arquitectura*. Madrid: Antonio Machado Libros, 2003.

²⁹ Para Zevi, "el carácter primordial de la arquitectura, el carácter por el que se distingue de las demás actividades artísticas reside en su actuación por medio de un vocabulario tridimensional que involucra al hombre." ZEVI, Bruno: *Saber ver la Arquitectura*. Barcelona: Poseidón, 1981. p. 15-20.

³⁰ COCH, 2003. En el original la autora utiliza la palabra porche.

Además de la apreciación del espacio de la arquitectura, poco después de la mitad del siglo XX resurgió un movimiento de reconocimiento del deleite visual por parte de la arquitectura, relacionado de alguna manera a la percepción visual, o sea, cómo los ojos la reciben y la mente interpreta las informaciones visuales producidas por la arquitectura. Una percepción que puede ser asociada respecto a la *varanda* con la distinción entre el *shade* (espacio) y el *shadow* (forma plana) en los fenómenos de la sombra: relaciones entre el ver y el sentir la sombra.

La *gestalt*, o psicología de la forma, parte del supuesto de que pese a que nos lleguen estímulos por separado, nuestra percepción es global, lo que significa que la mente organiza los datos aparentemente aleatorios o desconocidos de acuerdo con ciertos criterios inalterables. Entre esos criterios están la relación de proximidad, de repetición, entre el más sencillo y el más grande y de figura-fondo. Además, nuestra mente selecciona relaciones geométricas o de proporciones entre los objetos, hecho que ya se estudiaba en la antigüedad y que fue utilizado por Le Corbusier en el Modulor, aplicado en el proyecto de la *Unité d'Habitation* de Marsella, por ejemplo. Otros valores relacionados a la apreciación de la forma son la escala, el ritmo, la textura y especialmente los efectos de luz, sombra y calor.

Se reconoce que la arquitectura se distingue de la mera construcción, aunque sea una muy buena construcción, y la distinción se corporifica justamente por la dimensión estética, en especial por los aspectos visuales en ella contenidos e incluso toda herencia cultural que pueda significar. Además, se puede afirmar que los aspectos visuales de la arquitectura son esenciales, pero no lo son, y nunca han sido autónomos frente a la tecnología y a las posibilidades de uso.³¹ La fuerza de su expresión estética es inseparable de su funcionalidad técnica o de su utilidad práctica.³² Norbert-Schulz recuerda que el funcionalismo ha rechazado toda la especulación formal (estética) para concentrarse solamente en los aspectos prácticos, pero es “tan equivocado abandonar la dimensión formal, como

³¹ MALARD, Maria Lúcia. “Alguns Problemas de Projeto ou de Ensino de Arquitetura”. In: *Cinco Textos sobre Arquitetura*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

³² WELLMER, Albrecht. *Finales de Partida: la modernidad irreconciliable*. Madrid: Cátedra, 1996.

reducir la arquitectura a la pura forma”,³³ y alerta que el arquitecto no debe limitarse al dominio formal, aunque la *obra de arte* esté concentrada en gran medida en la dimensión estética. La creación de los arquitectos sólo alcanza la verdadera arquitectura cuando responden adecuadamente a todas las dimensiones. Pese a la irrevocable interrelación entre las dimensiones, hay que reconocer que es posible describir, analizar y comparar un edificio desde su dimensión estética con relativa independencia con relación a las demás. Para ello, es necesario establecer primeramente un sistema de categorías que enfoque prioritariamente la estética, sin dejar de tener en cuenta las interrelaciones existentes.

2.4.1 La Forma desde la *varanda*: los límites y lo tectónico

A la apreciación de la forma arquitectónica se pueden aplicar conceptos abstractos según su génesis. Una *varanda*, caracterizada como un espacio intermedio donde los límites con el exterior son imprecisos, resulta una forma de carácter ligero propio del concepto tectónico. Según Aparicio, en lo tectónico, la arquitectura nace de lo que es exterior a su construcción, de la naturaleza que la rodea.³⁴ El “cerramiento” de una *varanda* es virtual, constituido por una casi ausencia de arquitectura, ausencia de la materia normalmente asociada a las paredes, determinando un “espacio ligero, de materia discontinua y abierto al paisaje”.³⁵ El límite de una *varanda* está relacionado con el límite de Heidegger: “el límite no es aquello en lo que termina algo, sino, como sabían ya los griegos, aquello a partir de donde algo comienza a ser lo que es (comienza su esencia)”.³⁶

La ausencia es normalmente entendida como una sustracción, así que una *varanda* podría ser comprendida como resultante de la sustracción de una pared, pero eso se aplica a una ventana que en verdad es la sustracción de materia en una pared. Aunque el proceso constructivo de una *varanda* sea el de la retirada

³³ NORBERT-SCHULZ, 1979.

³⁴ APARICIO, 2006.

³⁵ Ídem.

³⁶ HEIDEGGER, Martin. *Construir, Habitar, Pensar*. [Barcelona]: ETSAB-UPC, 1995. p.5.

de una pared, y recordemos que no todas son así, tendremos la adición de materia en forma discontinua, un *continuum* óptico constituido por el paisaje, el entorno y quizá la naturaleza. En la *varanda* hay la recuperación de los elementos de la arquitectura y que componen la tectónica: un suelo en continuidad hasta el exterior, una cubierta y los apoyos, mientras que el cerramiento es constituido por otro tipo de materia, sin presencia física y dotándola de un límite difuso que se extiende hasta la naturaleza circundante, pues la naturaleza no está compuesta solamente por el sitio, sino también por el clima y la luz, determinando que la forma de la arquitectura sea también susceptible de cambios con el paso del tiempo y el cambio de las estaciones,³⁷ que justamente componen los límites virtuales de la *varanda*.

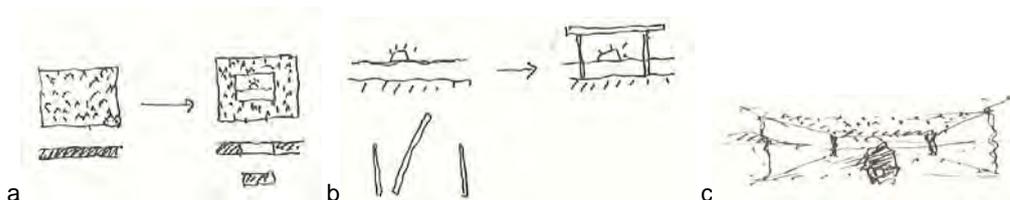


Figura 2.4 – Formación de la ventana: a- proceso estereotómico de sustracción de una ventana; b- proceso tectónico de adición de una *varanda*; c- el espacio y los límites tectónicos de la *varanda*. Fuente: APARICIO, 2006.

Tales conceptos asumen repercusiones importantes en la dimensión estética de la *varanda*, sea en la percepción visual, el lo que se ve de la arquitectura, sea en la percepción espacial, el lo que se ve desde la arquitectura, donde las alternancias de luz y sombra, los matices de claridad y penumbra, la noción de profundidad y la integración interior-exterior y exterior-interior jugarán variables papeles en la definición arquitectónica de una edificación.

2.4.2 La Forma de la *Varanda*: definidores y tipología

Teniendo en cuenta las características específicas de un espacio intermedio como la *varanda*, contenedora de distintas alternativas de relación entre interior y

³⁷ FRAMPTON, Kenneth. "Lugar, Forma y Identidad: hacia una teoría del regionalismo crítico". In: TOCA, Antonio (ed.). *Nueva Arquitectura en América Latina: presente y futuro*. México: Gustavo Gili, 1990.

exterior, edificio y entorno, además de innumerables potencialidades de constitución formal y espacial, se hace necesario estudiar los parámetros relevantes para el objetivo de la investigación. Las cuestiones que se plantean son: ¿ qué características de la forma y del espacio que, siendo manipulados por los arquitectos en atención al proyecto, presentan impactos significativos en los aspectos ambientales?, ¿qué aspectos de la dimensión estética son más sensibles en el desempeño ambiental de una *varanda*? Cuestiones difíciles como difíciles, complejos e imprecisos son los conceptos que rodean la dimensión estética. Sin embargo, SERRA (1999)³⁸ apunta como posible camino, incorporar el juicio estético en el ejercicio de proyecto ambiental, utilizando para ese intento un análisis de la aplicación de las energías ambientales. Estudiar de qué manera calor y frescor, luz y sombra, sonido y silencio repercuten en el edificio desde su implantación en el lugar, las relaciones entre espacios internos, externos e intermedios, hasta la materia y forma constituidoras del edificio para que predomine una armonía con su entorno y con su propio funcionamiento.

Para alcanzar esos intentos, el análisis de posibilidades tipológicas surge como un instrumento pertinente. El tipo arquitectónico proviene de una estructura formal dotada de potenciales que permiten una amplia gama de desarrollos para un proyecto.³⁹ Su utilización no se apoya en cualquier carácter normativo, que implicaría en regulaciones sucesivas a un proyecto, limitadoras de la invención. En cambio, al revés, el tipo arquitectónico debe solamente someterse a valorar el carácter creativo que puede ofrecer un repositorio de soluciones disponibles al arquitecto, y en su estudio permite encontrar similitudes en un universo de distintas posibilidades.⁴⁰

En vista de la ausencia de modelos de análisis específicos para *varandas*, son estudios sobre los espacios intermedios los que apuntan caminos y recorridos generales, como los de Paula Cadima en su tesis sobre espacios de transición en

³⁸ SERRA, 1999.

³⁹ MARTÍ Aris, Carlos. *Las Variaciones de la Identidad: ensayo sobre el tipo en arquitectura*. Barcelona: COAC: Ed. Del Serbal, 1993.

⁴⁰ MARTÍN H., Manuel J. *La Invención de la Arquitectura*. Madrid: Celeste, 1999. p.157-164.

Portugal,⁴¹ que utiliza sus atributos espaciales para el establecimiento de una clasificación tipológica básica, dividida según dos aspectos:

EN CUANTO AL CARÁCTER DEL ESPACIO:

Cerrados –atrios, claustros o patios:

Cubiertos,
Descubiertos;

Adjuntos abiertos – *varandas*, balcones o invernaderos:

Amurallados,
Abiertos.

EN CUANTO A LA PLANTA:

Forma en “O”,
Forma en “L”,
Forma en “U”.

Los espacios intermedios en forma de “O” son asociados habitualmente a los cerrados, mientras que los lineales, en “L” y “U”, son asociados a los adjuntos y presentan repercusiones por distintos grados de relaciones entre el interior y el exterior.

Por su parte, en su investigación sobre espacios intermedios en Japón, Chun, Kwok y Tamura clasifican los espacios intermedios simplemente en tres grupos:

- Cerrado, contenido en un edificio como un lobby o atrio de un hotel;
- Adjunto a un edificio y cubierto, como *varandas*, balcones y arcadas;
- No conectado a un edificio, como una pérgola o un pabellón.⁴²

Aunque éstas sean distinciones suficientes para los objetivos de sus correspondientes estudios, dichas clasificaciones contemplan criterios demasiado amplios para nuestras necesidades. En este sentido, la tesis de Coch contiene un análisis de la forma y del espacio de los espacios intermedios en mayor amplitud de parámetros, utilizando lo que ha llamado **definidores arquitectónicos**.⁴³ Estos definidores abarcan aspectos de distintos ámbitos, sin limitarse a la imagen o al lenguaje, y tienen como objetivo agrupar y clasificar los distintos espacios

⁴¹ CADIMA, 2000.

⁴² CHUN, Chungyoon, KWOK, Alison, TAMURA, Akihiro. “Thermal Confort in Transitional Spaces - Basic Concepts: literature review and trial measurement”. *Building and Enviroment*, v. 39, n. 10, p. 1187-1192, oct 2004.

⁴³ COCH, 2003.

intermedios por ella investigados. Esa metodología puede ser adaptada y desarrollada para comprender criterios y ámbitos pertinentes a un análisis específico de la *varanda*, incluyendo: caracterización de la forma geométrica, proporción, escala, proceso constitutivo, orientación respecto al sol y las brisas, posición y articulación respecto al volumen principal y a las demás partes del edificio, etc., intentando siempre establecer una relación entre uso y finalidad,⁴⁴ como defiende Piñon:

[...] los elementos constitutivos del artefacto deben convenir a la totalidad, ya que la estructura formal del objeto es la entidad que los vértebra; la necesaria satisfacción de los requisitos funcionales y técnicos define sus condiciones de posibilidad. Pero ningún criterio expresivo, constructivo o funcional, es capaz por sí solo de justificar cualquier decisión que afecte a la forma y, por tanto, trate de dar cuenta de la totalidad.⁴⁵

Así, buscando un análisis formal y espacial de la *varanda* que permita establecer una clasificación comparativa entre ellas se aplican algunos conceptos de situación relativa y propiedad que permitan agruparlas por similitudes. Hay que recordar que la arquitectura que puede ser observada en dibujos de creación o de análisis, e incluso en fotografías, formada por líneas, planos y volúmenes, trae implícita en la realidad sus cualidades de espacios destinados al movimiento y a la vivencia humana.⁴⁶ De cierta manera, crear la arquitectura consiste en “inventar” disposiciones de figuras, cuerpos y espacios. Para Corona, se utilizan artificios que permitan demostrar planos o volúmenes delimitadores de espacios, así como elementos aislados en serie, como pilares o columnas, que intermedian espacios interiores y espacios exteriores. Pero todo sin perder la real noción de que lo más importante es la realidad vivenciada, y no la representación gráfica.

Así, es propuesta una serie de definidores arquitectónicos para un análisis formal/espacial de la *varanda* según los siguientes criterios:

⁴⁴ MARAGNO, Gogliardo Vieira, COCH, Helena. *A Varanda como Espaço de Transição: Conceituação, Tipologias, Variáveis e Repercussão Ambiental*. In: Encontro Nacional e Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, X e VI., 2009, Natal. Anais. p. 1017-1026.

⁴⁵ PIÑON, Helio. Curso Básico de Proyectos. Barcelona: Ediciones UPC, 1998. p.104.

⁴⁶ CORONA, 2000.

SITUACIÓN EN EL VOLUMEN DEL EDIFICIO

Perimetral

Central



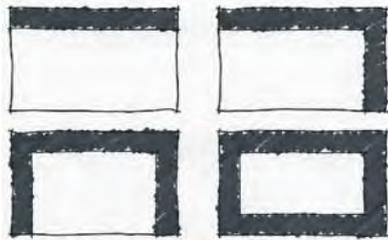
DISTRIBUCIÓN ALREDEDOR DEL EDIFICIO

En una cara

En dos caras

En tres caras

En cuatro caras / total

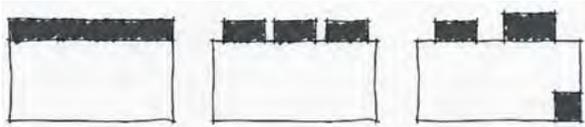


DISTRIBUCIÓN A LO LARGO DEL EDIFICIO

Única, continua

Múltiple secuencial

Múltiple irregular

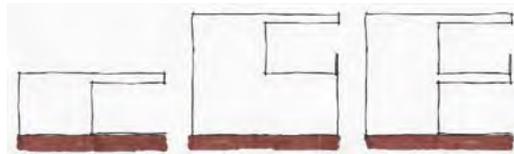


DISTRIBUCIÓN CON RELACIÓN A LA ALTURA DEL EDIFICIO

En la planta baja

En planta(s) superior(es)

En varias plantas

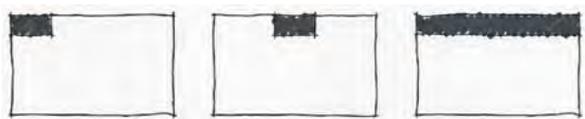


SITUACIÓN A LO LARGO DE LA FACHADA

Esquina

Central

Total

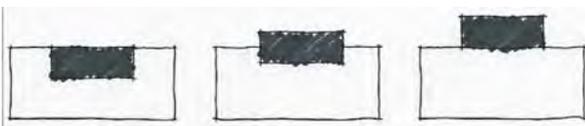


SITUACIÓN CUANTO AL GRADO DE ENCLAVE

Enclavada

Intermediaria

Saliente

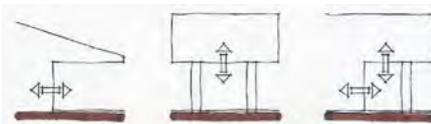


DIRECCIÓN DE LA RELACIÓN CON EL INTERIOR

Horizontal

Vertical (pilotis)

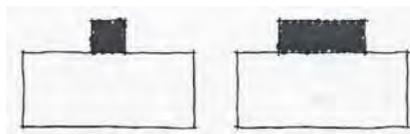
Combinada



FORMA ESENCIAL

Puntual

Linear



RELACIÓN CON EL EXTERIOR (GRADO DE CIERRE)

Totalmente abierta

Cierre con antepecho (barrera al paso)

Cierre con filtro (barrera parcial a la radiación solar)

Cierre con vidrio (barrera a las brisas)



CONSTITUCIÓN DE LA FORMA

Bajo cubierta general

Adicionada, bajo cubierta propia

Sustraída, bajo área construida

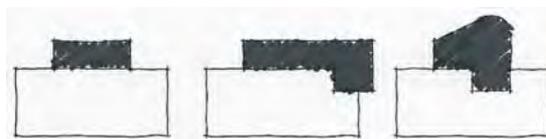


CARACTERIZACIÓN GEOMÉTRICA

Regular simple

Regular compleja

Irregular

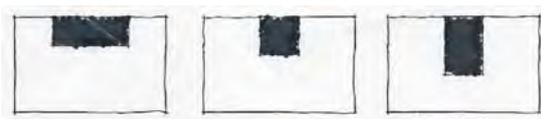


RELACIÓN ANCHO-PROFUNDIDAD

Predominantemente ancha

Tendiendo al cuadrado

Predominantemente profunda



Cada una de las variables definidoras de la forma de la *varanda* puede hacer que la misma asuma valores, importancia y significados distintos en el conjunto de la arquitectura y, lógicamente, repercuta de distintas maneras ambientalmente.

Mientras la *varanda* perimetral es evidente para todos que pueden apreciar el edificio desde el exterior, la central lo es apenas para los que disfrutan de la intimidad del espacio. Su distribución alrededor y a lo largo de una edificación puede hacerla predominante en la definición arquitectónica, y si no predominante, por lo menos importante o sólo un elemento complementario en la fachada.

Además, su distribución a lo largo de una fachada puede también contribuir para dotar de unidad, énfasis, ritmo o variedad. Respecto a la altura del edificio, la *varanda* puede contribuir para atenuar la verticalidad o acentuar la horizontalidad. El grado de enclave además de jugar con las sombras y distintas profundidades, como la relación ancho x profundidad, por tener una gran repercusión ambiental a las radiaciones solares, implica en la apreciación psicológica de la *varanda*, pudiendo dotarla de mayor privacidad o incluso generar sensación de inseguridad cuando totalmente fuera de la masa de la edificación y, aun más, en altura. El grado de cierre igualmente está relacionado a la privacidad y seguridad del uso de la *varanda* y también resulta en distintas lecturas de la piel del edificio.

Tanto la relación con el interior como la constitución de la forma son esenciales en la definición arquitectónica, pudiendo contribuir para dar ligereza, porosidad y transparencia a todo el conjunto, lo que puede ser complementado y valorado por la caracterización geométrica y definición de la posición de la cubierta.

2.4.3 La Estética de la Transparencia en la Modernidad

Hasta el siglo XX, las transformaciones por las que la arquitectura pasó quizá puedan ser sintetizadas por un paso esquemático desde la caverna, al muro portante, al plano libre y el muro cortina todo transparente. Exageración aparte, las escasas y diminutas aperturas en los espesos muros de siglos y siglos precedentes dejó latente el deseo por libertad, independencia y transparencia que se pudo hacer realidad gracias a los avances de la tecnología aplicadas al vidrio, que proporcionó su difusión a finales del siglo XIX. El muro totalmente opaco era una barrera que dificultaba alcanzar este objetivo y la difusión del uso del vidrio, a partir del Renacimiento, permitió no solamente cambiar las condiciones de uso de los edificios,⁴⁷ sino también proporcionar un nuevo diálogo entre llenos y vacíos en la resolución formal de los mismos.

Con la difusión del uso del vidrio, el límite ciego e inamovible del muro se hizo ligero y transparente, proporcionando una nueva dimensión de integración entre

⁴⁷ SERRA y COCH, 1995.

interiores y exteriores, inexistente hasta entonces. Los exteriores han podido penetrar visualmente en los edificios, y esos por su vez se desnudaron al exterior. Las grandes naves de acero y cristal del siglo XIX anticiparon el protagonismo del vidrio en el siglo entrante, no sólo por sus posibilidades técnicas, sino también por las connotaciones simbólicas proporcionadas por la transparencia. Luego, las posibilidades constructivas del hormigón se sumaron para propiciar la independencia de los cerramientos frente a la estructura portante.

Al surgir, la arquitectura moderna procura presentarse como algo totalmente nuevo, con formas inéditas para representar una nueva visión del mundo. Los grandes pabellones acristalados bien ilustran esos primeros momentos. El Palacio de Cristal de Paxton, por ejemplo, era entonces descrito como un sitio donde no había nada entre el espacio interno y el cielo abierto. Él fue el paradigma inicial de las grandes construcciones acristaladas horizontales, mientras los rascacielos lo fueron para las verticales.⁴⁸ Se utilizó mucho la conjunción de paneles de vidrio, primero con acero y luego también con hormigón, para crear edificios funcionales sin ornamentación alguna, y así se buscaba romper con la tradición arquitectónica. Corona sintetiza el cambio, describiendo que mientras el viejo edificio presentaba un espacio discontinuo con cerramiento vertical opaco, que necesitaba ser perforado para obtener luz en el interior, en el nuevo edificio, el espacio interior era continuo y el cerramiento transparente.⁴⁹

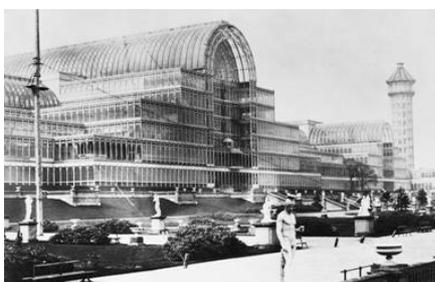


Figura 2.5 – Crystal Palace, J. Paxton London 1850-51; Bauhaus Dessau, W. Gropius, 1925-26.

⁴⁸ NORBERG-SCHULZ, 2005.

⁴⁹ CORONA MARTINEZ, Alfonso. "Notas sobre Transparência, Sombra y Arquitecturas de Sudamerica entre 1930 y 1970". In: COMAS, Carlos Eduardo Dias; MARQUES, Sergio (orgs.). *A Segunda Idade do Vidro: transparencia e sombra na arquitetura moderna do Cone Sul Americano*. Porto Alegre: Ed. Uniritter, 2007.

Sin embargo, muchas casas del principio del siglo XX, por motivaciones diversas, eran dotadas de ventanales acristalados eventualmente protegidos por planos horizontales superiores, como las casas de Wright, parcialmente en la casa Schröder de Rietveld e incluso en el Pabellón de Barcelona de Mies, que sintetiza la solución compuesta por una unión de planos verticales y horizontales. Le Corbusier, en algunos de sus proyectos, protegía la ventana corrida por un plano superior; pero en otras, como en la villa Savoye, pese a haber sitios en sombra en los pilotis y parte de la terraza, las ventanas quedaban expuestas. Uzón destaca que tres de los cinco puntos de la arquitectura por él formulados - la planta libre, la ventana corrida y la fachada libre - estaban relacionados con la transparencia de la fachada. Por su parte, arquitectos como Gropius u otros influenciados por la Bauhaus, han seguido buscando la liberación de la transparencia y el aprovechamiento máximo de la radiación en sus proyectos.⁵⁰

La aplicación de la ventana panorámica en las viviendas fue incluso considerada una versión doméstica del escaparate por Rudofsky,⁵¹ que destaca la contradicción entre la aproximación visual del exterior y del jardín ante el impedimento de acceso por la barrera física que constituye. Según él, eso ha transformado el jardín, antes un sitio de gozo, en un espacio para ser contemplado por detrás del cristal transparente.

Si por un lado el vidrio proporcionaba transparencia y ligereza a la arquitectura, por otro era la fuente de serios problemas ambientales: excesivo calentamiento e indeseables deslumbramientos. Le Corbusier más adelante en su trabajo lleva a los arquitectos a (re)descubrir la solución lógica para esos problemas empleada por la arquitectura popular: la sombra.⁵² Al evitar la incidencia directa del sol sobre el cristal, se podrían mantener sus ventajas funcionales de bien iluminar los interiores e integrarlos al medio circundante, sin perder las posibilidades formales.

⁵⁰ USÓN GUARDIOLA, Ezequiel. *La Nueva Sensibilidad Ambiental en la Arquitectura Española*. Barcelona: Clipmedia, 2007.

⁵¹ RUDOFSKY, Bernard. *Behind the Picture Window*. New York: Oxford University Press, 1955.

⁵² ROTH, 1999.

Respecto a ese tema, Rowe y Slutzky distinguen dos formas de transparencia en la arquitectura moderna, la literal y la fenomenológica⁵³ La transparencia literal se relaciona directamente con las características físicas del material, donde interfieren los reflejos y demás efectos de la luz. Por su parte, la transparencia fenomenológica está relacionada a la organización espacial y a la composición de llenos y vacíos, además de proporcionar tridimensionalidad al envoltorio. La transparencia, pues, tanto puede ser una cualidad inherente del material utilizado en construcción, una pared de vidrio o una tela metálica, como una cualidad inherente a la organización espacial.⁵⁴ Las dos posibilidades pueden actuar en el ámbito de la dimensión estética de la arquitectura, pero con respuestas distintas. Rowe y Slutzky comparan los proyectos y actitudes de Gropius (Bauhaus, 1925-26) y Le Corbusier (Villa Stein en Garches, 1927), mientras Gropius estaba atento espacialmente al carácter de transparencia lumínica y visual del vidrio, Le Corbusier dedicaba atención a sus cualidades planas.⁵⁵

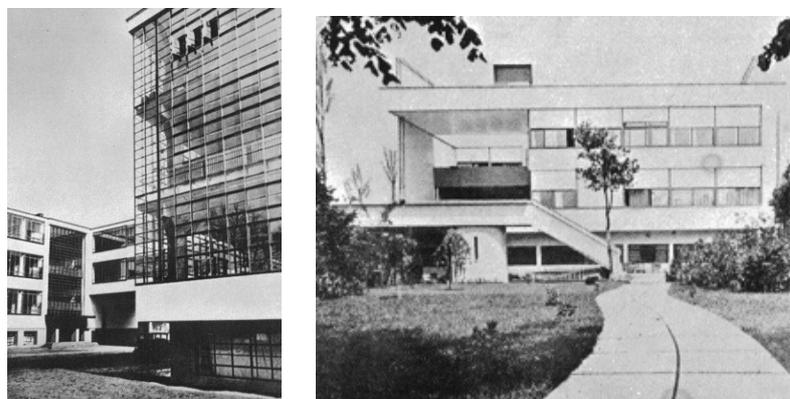


Figura 2.6 - Transparencia literal de la Bauhaus y fenoménica de la Villa en Garches. Fuente: ROWE y SLUTZKY, 1963.

Esa comprensión de los dos conceptos de transparencia puede ser reforzada por la comparación de otras dos obras, la Casa Farnsworth de Mies (Illinois, 1946-51), considerada el paradigma de la transparencia, y la Villa Shodan de Le Corbusier

⁵³ ROWE, Colin; SLUTSKY, Robert. "Transparency: literal and phenomenal". *Perspecta*, v. 8, p. 45-54. New Haven, 1963. Disponible en www.jstor.org. Consultado en octubre de 2009.

⁵⁴ ADRIÁ, Miguel. "Vanguardia y Tecnología: transparencia y arquitectura". *Letras Libres: México*, n. 17, p. 100-101, may 2000.

⁵⁵ ROWE y SLUTSKY, 1963. Op. cit.

(Ahmedabad, 1956).⁵⁶ La casa de Mies constituye una caja de vidrio totalmente transparente donde se vislumbra toda la naturaleza alrededor desde su interior y que, muchas veces, refleja el paisaje desde el exterior, ubicada en un sitio de clima templado, con temperaturas medias que varían entre -6 y 25° C, entre invierno y verano. La Villa Shodan, en cambio, se caracteriza por un volumen envuelto por una estructura de hormigón formando grandes *brise-soleils*, que proporcionan sombra en espacios y superficies de cerramiento. Se sitúa en clima tropical con temperaturas medias que varían entre 25 y 33° C.

En la primera, ejemplo de transparencia física, el plano vertical acristalado casi desaparece, dando la impresión de que sólo hay piso y techo, aún más porque el piso se eleva del suelo y acentúa la imagen de transparencia y ligereza. La profundidad es percibida esencialmente por los muebles y planos internos de madera, y dependiendo del ángulo, se nota el interior o el paisaje reflejado. En la segunda, ejemplo de transparencia fenomenológica, hay graduación de luz y sombra por entre los huecos del protector solar que hacen cambiar imagen y profundidad a lo largo del día. Dependiendo del ángulo, se ven los planos opacos de cierre o fragmentos del paisaje posterior. La organización visual y espacial de su fachada libre y tridimensional es acentuada por el dinamismo de las sombras.



Figura 2.7 - Transparencia literal de la Casa Farnsworth y fenoménica de la Villa Shodan.
Fuente: SUAREZ, 2009.

⁵⁶ SUAREZ, Maya. *Límites: transparencias y espacios intermedios*. Documento electrónico. Disponible en: <http://issuu.com/mayasuarz/docs/limites>. Consultado en octubre de 2009.

Además de los efectos visuales, la transparencia en la arquitectura moderna ha proporcionado un carácter simbólico. Uno de los significados es decurrente de la línea de pensamiento hegeliano⁵⁷ buscando la dimensión etérea de los edificios, además a menudo ha habido el intento de expresar la ideología del progreso y de las primeras ideas de los principios higienistas del inicio del siglo XX, atendiendo al axioma de lo saludable.⁵⁸ La transparencia se materializa por dos vertientes distintas, una es material, del propio vidrio, y la otra es espacial representada por la permeabilidad y capacidad de recorrido del espacio.

Pese a la fuerza de las soluciones de la transparencia física, con la indiscriminada difusión de las cortinas acristaladas por todo el mundo, en las más diversas e inapropiadas situaciones climáticas - lo que puede ser constatado en las imágenes estampadas en las caras de las publicaciones de arquitectura - la transparencia fenomenológica, con la ayuda de los elementos de protección solar, sigue presente principalmente en la arquitectura de mayor sensibilidad a los valores regionales y ambientales. La *varanda* sigue siendo planteada como una de las destacadas posibilidades para su concreción, propiciando profundidad a las fachadas, mientras sombrea los planos vidriados.

2.4.4 ¿Hay una Estética de la Sostenibilidad?

Paradójicamente a lo largo de los tres primeros cuartos del siglo XX, lo que se pudo observar fue un paso desde edificios sólidos dotados de pocas aperturas, pero manejables y que proporcionaban acceso al exterior, hacia nuevos modelos con envoltorios delgados y transparentes, pero casi siempre sellados. Un paso desde la diminuta integración visual, pero con acceso físico, hasta la casi total integración visual, pero sin acceso físico al exterior. Algunos autores⁵⁹ apuntan como raíces de ese hecho el cambio del modo selectivo para el modo exclusivo

⁵⁷ Para Hegel, cuanto más un arte depende de la materia corpórea para representarse, menos manifiesta su idea.

⁵⁸ DUARTE, Rui Barreiros. "Sentido y Significado de las Transparencias en la Arquitectura". In: NEVES, José Manuel das (dir.). *Transparências = Transparências*. Casal de Cambra: Caleidoscópico, 2006.

⁵⁹ STONEHOUSE, Roger. "Dwelling with the Environment: the creation of sustainable buildings and sustaining situations through the layering of building form and detail". In: SCOTT, Andrew (ed.). *Dimensions of Sustainability*. London: New York: E & FN Spon, 1998. p.127.

de control ambiental, descritos por Banham.⁶⁰ Pero eso ya es la resultante de un cambio mayor, conceptual, que empieza todavía antes, cuando el hombre dejó de verse como parte de la naturaleza, a pesar de admirarla y buscar los placeres que ella puede proporcionarle, y pasó a considerarse un ser aparte. Sin embargo, en el cuarto final del siglo, después de las crisis de energía, hay un progresivo retorno a las técnicas selectivas que abarca no sólo la retomada del contacto físico entre interior y exterior, sino también un incremento en las soluciones de los envoltorios con (re)introducción de distintos grados de protección solar, (re)uso de la masa térmica de los muros, en fin, todo lo que Olgyay y tantos otros ya habían explicado con el abordaje bioclimático de la arquitectura, y ahora según preceptos de la sostenibilidad.

Para muchos, la arquitectura sostenible viene a ser la continuidad natural de la arquitectura bioclimática⁶¹ que, por su parte, estuvo presente en la práctica de la arquitectura vernácula por siglos, balizando el trabajo de arquitectos que, independiente de vinculación a cualquier grupo o movimiento, buscaban ofrecer soluciones propias y adecuadas a los distintos locales del globo, con sus respectivas características climáticas y culturales, y con un mínimo consumo de energía. Esencialmente, en el ámbito de la arquitectura lo que la sostenibilidad adiciona a esas preocupaciones ya presentes son los temas de elección consciente de materiales y técnicas de manera que se genere el menor impacto posible en el medioambiente y preocupación por todo el ciclo de vida de la construcción. Pero un abordaje ya practicado desde hace décadas es ahora percibido como novedad para muchos y pasa a recibir la rotulación de sostenible.

Según Uzón, sostenibilidad es una palabra de moda hoy en día,⁶² pero trágicamente, pese a estar relacionada a la continuidad de la vida en nuestro planeta, muchas veces es utilizada sin ningún significado. Él reconoce que el

⁶⁰ BANHAM, Reyner. *La Arquitectura del Entorno Bien Climatizado*. Buenos Aires: Infinito, 1975.

⁶¹ CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. *Em Busca de uma Arquitetura Sustentável para os Trópicos*. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

⁶² El concepto despunta en 1987 en el documento conocido por Informe Brundtland, redactado por la Comisión Mundial sobre Medioambiente y Desarrollo de la ONU, titulado inicialmente como "Our Common Future" y define "desarrollo sostenible" como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. UNITED NATIONS. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. New York, 1987. [Informe Brundtland,]

término ha sido incorporado plenamente al vocabulario de la gran mayoría de los arquitectos, pero son pocos los que han introducido sus conceptos en sus prácticas profesionales cotidianas.⁶³ Herzog ha resumido las tareas que se plantean a los arquitectos subrayando que debemos “proyectar edificios y espacios urbanos de manera que se salvaguarden las reservas naturales y utilizar de la manera más amplia posible las formas renovables de energía”⁶⁴. Así, una arquitectura que se pretenda sostenible debe contaminar y comprometer mínimamente el ambiente, pero proporcionar espacios con buena calidad de vida, además de ser funcional, accesible, higiénica, saludable, confortable y **estéticamente satisfactoria**.⁶⁵

Las preguntas que se plantean son: ¿Es posible identificar visualmente un edificio como sostenible? ¿Hay elementos formales y espaciales en el edificio que puedan ser reconocidos como sostenibles? ¿Hay una estética de la sostenibilidad aplicada a la arquitectura?

Es imprescindible empezar identificando sobre qué arquitectura se está hablando bajo la denominación “sostenible”. Algunos la asocian a imágenes consolidadas a finales del último siglo, que se basaba en la aplicación de soluciones activas, llamadas inteligentes, de cerramiento combinadas con sensores, nuevos y sofisticados materiales, resultando sistemas de gran complejidad, pero de discutible resultado sea en cuanto a la propia sostenibilidad o al resultado formal.⁶⁶ Garrido habla de algunos tipos de sostenibilidad, con distintos abordajes sobre el aspecto visual. Uno de ellos es la sostenibilidad visual que utiliza el concepto únicamente como inspiración en la creación de formas arquitectónicas, a través de detalles que puedan expresar visualmente la sostenibilidad, como células fotovoltaicas. Otra es la sostenibilidad radical, que utiliza actuaciones a un extremo, por ejemplo, la construcción toda en adobe, que no pueden ser

⁶³ UZÓN GUARDIOLA, 2004. p.12.

⁶⁴ HERZOG, Thomas. *Architecture + Technology*. Manchen: Prestel, 2001.

⁶⁵ DOMINGUEZ, Lluís Àngel; SORIA, Francisco Javier. *Pautas de Diseño para una Arquitectura Sostenible*. Barcelona: Ediciones UPC, 2004.

⁶⁶ ABALOS, Iñaki. “Construcción Sostenible”. In: *Encuentro Internacional de Vivienda Protegida*. 2008. Toledo. Disponible en: http://www.fundacionsuma.org/encuentro08/doc/inakiabalos_construccionsostenible_art.pdf. Consultado en octubre de 2009.

generalizables pero revisten de un aspecto visual fácilmente aprehendido por la sociedad, y también la que llama “honesta”, que sería la completa y bien entendida, con pocos arquitectos dispuestos a utilizarla.⁶⁷ Y a ésta que nos interesa, él no expresa comentarios acerca de sus aspectos visuales.

En sentido totalmente opuesto, están los que cuestionan la belleza de los proyectos que incorporan soluciones sostenibles, ecológicas o bioclimáticas asociándolos a un aspecto exótico e incluso a un deterioro estético. Sin embargo, se puede constatar que la buena arquitectura siempre ha incorporado al diseño de un edificio, a la dimensión estética, los aspectos relacionados al medioambiente y, por lo tanto, a la sostenibilidad.

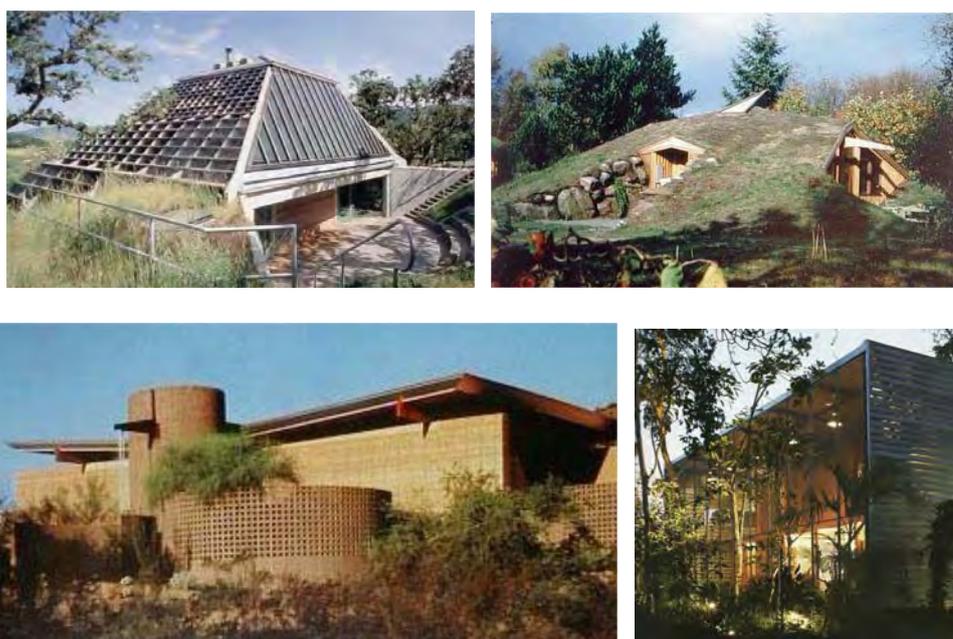


Figura 2.8 - Lenguajes de la arquitectura sostenible. Fuente: DOMINGUEZ y SORIA, 2004.

Pero, los proyectos llamados sostenibles o ambientalmente sensibles no presentan características homogéneas. Soria destaca que existen matices y diferencias a veces sutiles abarcadas por una gran lista de términos y conceptos como arquitectura natural, ambiental, bioclimática, de eficiencia energética, verde, solar, ecológica, bioarquitectura, *eco-tech*, *low-tech* y muchas otras que

⁶⁷ GARRIDO, Luis de. “Las 5 Arquitecturas Sostenibles: mala normativa, mala arquitectura y buen marketing sostenible”. *Era Solar: Energías Renovables*, n. 135, p. 6-23. Madrid, nov.-dic. 2006.

convergen hacia la intención de lo sostenible.⁶⁸ Además, cada una conlleva no solamente una carga de compromisos y estrategias, sino también posibilidades creativas, incluso en cuanto a la dimensión estética.

Para Montaner, sigue existiendo el mito de que la arquitectura respetuosa al clima, bioclimática, ecológica, o como se quiera llamar, es una arquitectura “rara”, marginal o, por lo menos, pintoresca.⁶⁹ Según él, hay ahí una constatación controvertida: si por un lado se reconoce que la belleza está en la naturaleza y en los aspectos a ella relacionados, por otro, basta que se observe la mayoría de las obras estampadas en las portadas de las publicaciones especializadas, así como las que son premiadas y acaban siendo tomadas como referencia en todo el mundo, para que se perciba que ellas lo son exclusivamente por sus cualidades formales, y que muchas veces ningún respeto o relación tienen con el entorno natural o con los conceptos básicos de sostenibilidad. Pero lo positivo es que el propio Montaner, al apuntar atributos de belleza para las arquitecturas ecológicas, destaca entre ellas la tipología de integración del edificio con el entorno a través del espacio intermedio.⁷⁰ El cristal es el responsable de la relación entre interior y entorno y el espacio intermedio sombreado, como en la *varanda* en los climas cálidos, es la que hace la mediación entre el muro y el cristal, entra la luz y la sombra.

La arquitectura con abordaje sostenible no es absolutamente una arquitectura nueva, sino la suma de nuevas tecnologías a otras ya probadas y desarrolladas desde hace muchos siglos. En el actual proceso, ella se apoya tanto en la arquitectura tradicional inherentemente adaptada al contexto, como en las herencias del movimiento moderno a través de los ejemplos más respetuosos al medioambiente y finalmente a los nuevos paradigmas ambientales, frente a las situaciones de calentamiento global, agotamiento de recursos naturales y escasez de energía.

⁶⁸ SORIA López, Francisco Javier. *Arquitectura y naturaleza a finales del siglo XX 1980-2000. Una aproximación dialógica para el diseño sostenible en arquitectura*. Tesis Doctoral (Proyectos Arquitectónicos). Universidad Politécnica de Cataluña, 2004.

⁶⁹ MONTANER, Josep Maria. *La Modernidad Superada: arquitectura, arte y pensamiento del siglo XX*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

⁷⁰ Ídem.

Así, queda evidente que el abordaje sostenible de la arquitectura incluye aspectos de la dimensión estética, de la solución formal y espacial del proyecto. Al asumir conceptos y principios durante el proceso de diseño, ellos se materializarán de alguna manera, además de los aspectos tipológicos en la composición formal y espacial de los edificios.⁷¹ Por tanto, sí que hay una dimensión estética de la sostenibilidad, la misma de la buena arquitectura que solamente se completa con el abordaje equilibrado de todos los aspectos y dimensiones que conforman la vida y la naturaleza, incluso la humana.

⁷¹ UZÓN GUARDIOLA, 2004.

3. REPERCUSIÓN AMBIENTAL DE LAS VARANDAS

3.1 LOS CLIMAS DE LAS SOMBRAS

Rafal Serra en “Arquitectura y Clima”¹ al revés de discurrir sobre los climas en el sentido más convencional, los analiza según su contexto en la arquitectura con un sentido más amplio, el de la actuación de los fenómenos ambientales sobre los edificios y el bienestar humano, definiéndolos como: el clima del aire y de la humedad, de la luz y del sol, de las paredes, del viento y de la brisa y del silencio. En el último capítulo deja en abierto la proposición de otros climas para otras culturas. Nosotros proponemos el clima de las sombras como punto de partida en la regla general aplicable a cualquier edificio en clima cálido: detener la radiación lo antes posible².

Las preexistencias ambientales son lo que pueden resumir las diferentes manifestaciones energéticas típicas de cada lugar y son constituidas, básicamente, por características relacionadas a los climas³. Entre las preexistencias el asoleo, o sea, la radiación solar, es la que mas directamente afecta a los fenómenos relacionados a la sombra, sin menospreciar las demás:

¹ SERRA, 1999. p. 36.

² Idem.

³ SERRA y COCH, 1995. p. 169-170.

temperatura, humedad relativa y movimiento del aire, su composición y pureza, precipitaciones, sonidos, luminancia de la bóveda celeste y también el entorno visual, el paisaje.

En los climas tropicales, la calidez esta presente corrientemente en una combinación de elevada temperatura de aire, humedad, y pluviosidad combinadas con una acción destacada de la radiación solar. Aunque bajo la denominación generalizada “tropical” haya variaciones, pues los climas tropicales no son homogéneos, hay predominancia de estaciones con esas características. El rigor climático de los trópicos puede ser atenuado por dos estrategias esenciales: bloqueo de la radiación solar y movimiento del aire, o simplemente, la sombra y el aire fresco, que se completa con su función de paraguas por las lluvias abundantes. Sin embargo, si existen periodos de días de cielo despejado, cuando la radiación es de naturaleza direccional y se puede establecer más fácilmente el bloquearlas, también existen periodos nubosos, predominantes más cerca del ecuador, cuando gran parte de la radiación es difusa pues proviene de toda la semiesfera celeste. En estos casos los dispositivos de sombra deben cubrir no sólo el sol sino buena parte del cielo⁴. Los *brise-soleils*, los aleros y otros protectores solares son extremadamente útiles y deseables para sombrear, pero una solución que puede bien atender a la situación, por extender el área de cielo a ser protegida es la *varanda*. Además, en los climas tropicales es normal que las personas desarrollen muchas actividades en el exterior de los edificios, ahí permaneciendo por más tiempo justamente para obtener los beneficios de las brisas y necesitando, por lo tanto, protección del sol y de la lluvia.

De entre las sombras que se pueden usufructuar al aire libre sin duda las de los árboles son ciertamente las más favorables. Oscar Tusquets en un ensayo denominado “Elogio Acalorado de las Sombras”⁵ propone una clasificación jerárquica de las sombras por su riqueza y complejidad, y considera las de mayor finura y calidad las que proyectan los árboles. Por la libre circulación del aire entre las hojas y por la evapotranspiración constituyen sombras frescas, coloreadas, olorosas. En verdad está haciendo eco a Olgay que ya las defendía por

⁴ KOENIGSBERGER, O. et al. Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales. Madrid: Paraninfo, 1977.

⁵ TUSQUETS Blanca, Oscar. Elogio Acalorado de las Sombras. In: _____. Más que Discutible: observaciones dispersas sobre el arte como disciplina útil. Barcelona: Fabula Tusquets, 2002.

proporcionar sombra generosa en la estación adecuada⁶. En segundo lugar estarían las parras y las pérgolas, otra posibilidad de sombra vegetal que ya se mezcla con un artefacto construido. Pero ante la imposibilidad de haber árboles suficiente y estratégicamente distribuidos por todos los sitios que los necesiten, y además de obtener protección más perenne y también ante la lluvia, se dispone de las sombras producidas por artefactos construidos por el hombre, las sombras como las de las *varandas* para aplacar el calor muchas veces agresivo de los trópicos y subtrópicos.

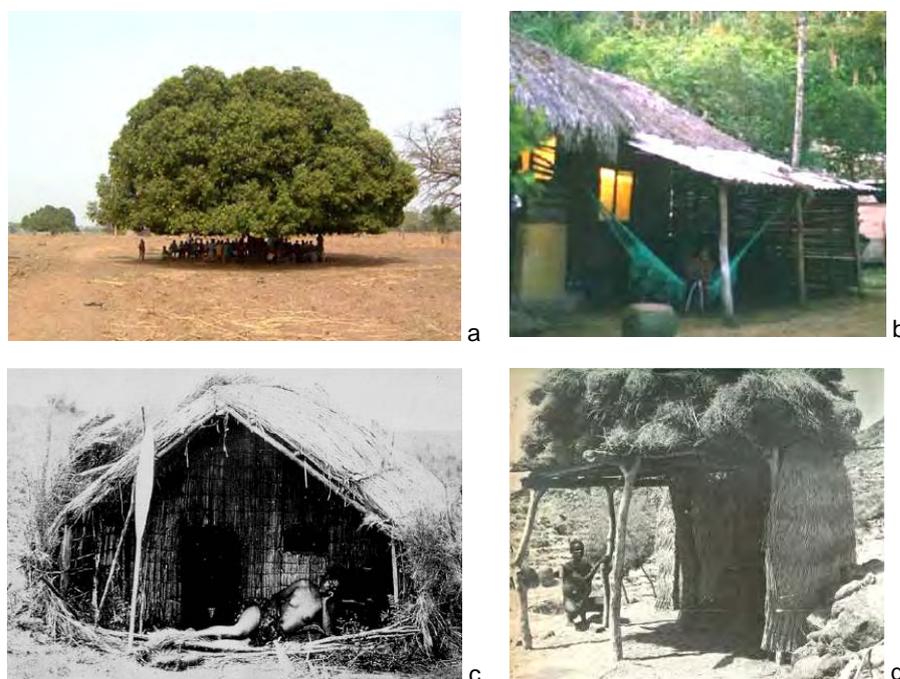


Figura 3.1 - Sombras naturales y construidas en los trópicos. Fuentes: a,b- RODRÍGUEZ, 2007, c,d- RUDOFISKY, 1973.

Las características climáticas de los trópicos como la radiación solar, la lluvia y la humedad del aire son conformadores de la arquitectura que allí se produce y se alían a una vegetación exuberante y una naturaleza atrayente que contribuyen a la conformación del comportamiento de los habitantes, un comportamiento extrovertido como la propia arquitectura, donde las actividades de trabajo, socialización y ocio ocurren con gran frecuencia en espacios totalmente al aire

⁶ OLGAY, 1998.

libre contando con la sombra de los árboles o entonces, y tan frecuentemente como, en espacios intermedios. En las palabras de Bruno Stagno:

El exceso de sol provoca la necesidad de sombra y el exceso de lluvia provoca la necesidad de grandes cubiertas y ambas se convierten en requisitos indispensables para la arquitectura tropical⁷.

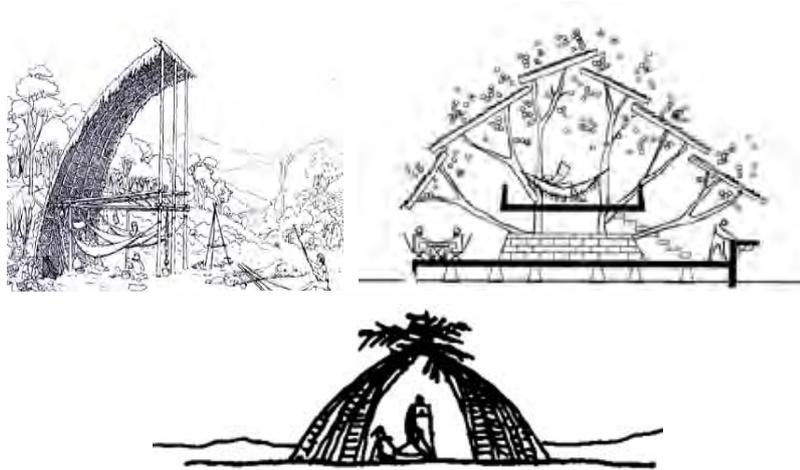


Figura 3.2 - Representaciones de abrigos tropicales: a. citado por STAGNO; b. Milton Monte; c. Oscar Niemeyer. Fuentes: a y b: STAGNO, 2007; c: MARÃO, 2002.

La mayoría de los estudiosos al pensar sobre los climas cálidos, especialmente los húmedos o semi-húmedos, se refieren a la necesidad de la sombra y señalan la conveniencia de la *varanda* por el espacio intermedio sombreado que proporciona. Pero raramente avanzan algo más en sus observaciones prefiriendo meditar sobre la aplicabilidad de los protectores solares más ligeros y practicables. Seguramente son muy útiles y apropiados a un sinnúmero de problemas de la arquitectura, especialmente en rascacielos o edificios situados en entorno hostil por algún tipo de contaminación por ejemplo. Pero no siempre son aplicables o ideales para las viviendas, o cuando lo son, dejan a desear en cuanto a la creación de espacios sombreados limitados al sombreado de las superficies verticales.

⁷ STAGNO, 2007.

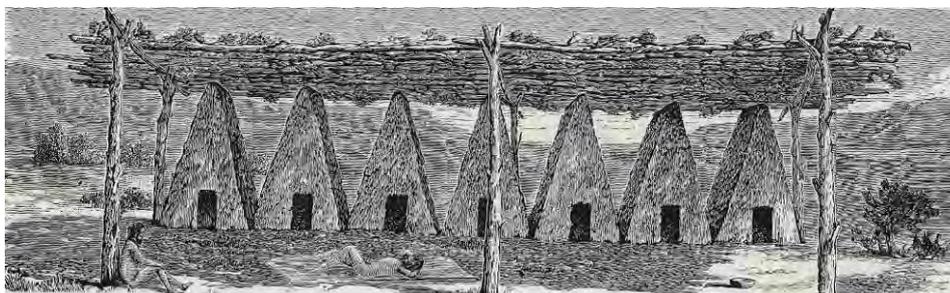


Figura 3.3 - Abrigo indígena en el sudeste de California. Fuente: OLGAY & OLGAY, 1957.

KONYA, por ejemplo, explica que las amplias *varandas* en todas las fachadas de las casas son características de la arquitectura popular de América, África y África del Sur donde, según él, fueron muy utilizadas⁸. La evidencia de la arquitectura, por lo menos en Brasil, demuestra que no solamente lo fueron en el pasado sino que siguen en el presente. Sigue destacando su utilidad en servir de espacio para sentarse y dormir, además de protección de los muros y ventanas evitando el deslumbramiento y permitiendo la ventilación continua incluso durante las fuertes y constantes lluvias. Sin embargo, alerta sobre la desventaja de oscurecer los interiores y propone, como alternativa, la construcción de pérgolas con hojas caducas.

GIVONI ha dedicado un discreto subtítulo sobre el papel y los pormenores de las *varandas* al tratar del diseño para el clima cálido húmedo, recordando que en esos climas los exteriores suelen ser más agradables que los interiores. Destaca que las *varandas* pueden proporcionar sombra efectiva y razonable protección ante las lluvias en viviendas de una o dos plantas y han sido utilizadas con frecuencia creciente en los edificios de múltiples plantas proporcionando comfortable área externa a los pisos⁹.

Probablemente de los autores que abordan el tema de la aplicación de aporte bioclimático a la arquitectura LECHNER es el que más profundiza en el tema de la sombra y la solución de las *varandas*. Él empieza con una breve historia de la sombra, donde merecen destacados por curiosas dos citas: que el pórtico y columnatas griegas ya tenían las mismas dobles funciones de las *varandas*

⁸ KONYA, Allan. *Diseño en Climas Cálidos*. Madrid: H. Blume, 1981. En la traducción se utiliza porche.

⁹ GIVONI, Baruch. *Climate Considerations in Building and Urban Design*. New York: John Wiley & Son, 1998.

actuales – sombrear tanto el edificio como el espacio intermedio y; que el éxito del estilo neoclásico en el sur de los Estados Unidos hay que acreditarlo en parte a la repercusión ambiental de los pórticos, que proporcionaban las sombras tan necesarias al clima tropical de aquella región y se caracterizaban como pórticos-*varandas*¹⁰. Al explicar todo el mecanismo de la protección contra la radiación solar señala que el uso de *varandas* con la doble función se constituye como una de las principales estrategias para las regiones tropicales de su país.

Los espacios sombreados en los climas tropicales asumen otro importante papel que es permitir que las aberturas para puertas, ventanas y puertas-ventanas puedan ser más grandes favoreciendo la deseable circulación de aire sin riesgos de sobrecalentamiento en el interior por incidencia directa de la radiación solar. Además, esta estrategia por sí sola compensa un problema asociado muchas veces a la existencia de la *varanda*, que es la reducción de los niveles de iluminación en el interior. Al agrandar las aberturas para ventilar al mismo tiempo se favorece la iluminación natural, una forma asociada de tratar calor y luz en los trópicos.

3.1.1 Los Trópicos: donde la sombra se hace más necesaria

Es muy difícil precisar la procedencia del origen geográfico de los abrigos en el globo, por la inexistencia de vestigios arqueológicos de construcciones tan precarias, pero en cuanto a los edificios de mayor perennidad se puede considerar que la arquitectura de la sombra nace y empieza su desarrollo en las poblaciones del Mediterráneo, pero con el paso del tiempo va a encontrar su sitio más propicio en las latitudes tropicales por lo imprescindible que se convierte. Lucia Mascaró afirma que son las sombras las que hacen habitables los espacios de la ciudad subtropical en las estaciones cálidas¹¹ y ciertamente lo mismo afirmarí para todas las estaciones en la ciudad tropical.

¹⁰ LECHNER, Norbert. *Heating, Cooling, Lighting*. New York: John Wiley & Son, 2001.

¹¹ MASCARÓ, Lucia; MASCARÓ, Juan. Luz e Sombras nos Espaços Abertos Urbanos do Subtrópico Úmido: a iluminação natural da cidade tropical. In: COMAS y MARQUES, 2007. Op. cit. p. 283.

Cuando se habla de los trópicos o de la arquitectura tropical son muchas las imágenes que de inmediato llegan a la mente. Una mezcla de situaciones reales sumadas a fantasías y devaneos derivadas principalmente de libros y películas de aventuras que difundieron por todo el mundo un imaginario de lo que son los trópicos que no siempre condice con la verdad. No es una tarea fácil traducir en pocas palabras o imágenes la extensión y diversidad de territorio, paisajes e incluso climas comprendidos por los trópicos. Tampoco se intentará hacer eso en esta tesis, pero se hace necesario establecer algunos conceptos de lo que está abarcado por la expresión arquitectura tropical.

3.1.1.1 Qué son los Trópicos.

La definición geográfica de trópico proviene de la astronomía que lo define como la región donde por lo menos un día del año el sol se situará en el cenit. La región está delimitada por dos líneas imaginarias con declinación de 23°27' al sur y al norte, exactamente los denominados Trópicos de Capricornio y Cáncer. Para la exactitud de un climatólogo como KÖPPEN (apud BASDORF et al, 2003)¹², los límites más apropiados son los establecidos por la isoterma 18° C, pero pese a la adecuación de su análisis no se utiliza excepto para la definición de mapas climáticos globales. Precisamente donde se pueden extraer los tres climas distintos observados en la región según su clasificación: a- ecuatoriales siempre húmedos -Af; b- húmedo alterantes, semihúmedos y semiáridos - Aw; c- marginales de semiáridos hasta áridos -BWh/BSh. La definición geográfica de los trópicos es importante pues latitud y clima son conceptos muy relacionados. Según Olgyay, clima, “etimológicamente hablando significa inclinación y se refiere a la oblicuidad de los rayos solares que llegan al suelo, la cual varía según las horas del día, la época del año y la latitud del lugar” [...]¹³

¹² BORSDORF, Axel; DÁVILA, Carlos; HOFFERT, Hannes; TINOCO Rancel, Carmen Isabel. *Espacios Naturales de Latinoamérica: desde la Tierra del Fuego hasta el Caribe*. Wien: Lateinamerika-Institut, c2003. Disponible en: <http://www.lateinamerika-studien.at/content/natur/naturesp/natur-1292.html>. Consultado en abril de 2009.

¹³ OLGAY, 1998. p. 32.

Los trópicos constituyen la mayor masa de tierra en el mundo, aproximadamente 40% de la superficie total de la tierra, alcanza América (toda la Central, grande parte de la del Sur y pequeña parte de la del Norte), África en casi toda su totalidad, la mitad norte de Oceanía y grandes zonas del sudeste de Asia, englobando las ciudades con las mayores tasas de crecimiento demográfico en el planeta¹⁴.

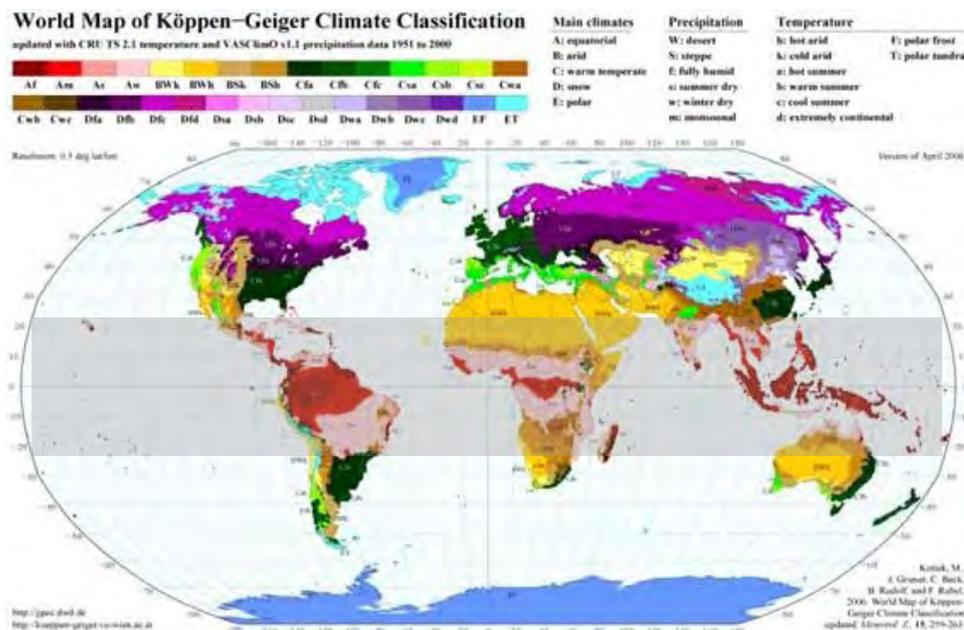


Figura 3.4 - Mapa de la clasificación climática de Köppen con delimitación de la zona tropical.
Fuente: BORSDOF et al, 2003.

Los paralelos 23° identifican además de la climática otros tipos de fronteras: culturales, sociales y económicas que muestran muchas veces otro tipo de vivir, de ver y relacionarse con la naturaleza y hasta incluso de pensar. Una frontera para un mundo todavía lleno de paradojas donde la naturaleza puede ser más rica mientras que las personas pueden ser más pobres. Donde todavía es posible encontrar poblaciones lejanas de los avances tecnológicos y que viven según el ritmo dictado por la naturaleza. Sitios que antes despertaban el sentido de la aventura exótica y que hoy concentran la atención de los debates por abrigar los últimos tesoros ambientales del planeta. Aspectos que han llevado al antropólogo

¹⁴ BAY, Joo-Hwa; ONG, Boon-Lay. *Tropical Sustainable Architecture: social and environmental dimensions*. Oxford: Architectural Press, 2006.

francés Levi-Straus a referirse a los tristes trópicos¹⁵ tras su experiencia de vivir y viajar por el interior de Brasil trabando contacto directo con la población indígena y la naturaleza donde vivían entre 1935 y 1938.

Estos mismos trópicos hoy encierran regiones de urbanización acelerada y, por eso mismo, algunas veces descontrolada que, si por un lado, pueden hacer surgir metrópolis superpobladas que enfrentan graves problemas urbanos, por otro han sido verdaderos laboratorios a cielo abierto para experiencias de diversas áreas incluso la arquitectura y urbanismo. STAGNO (2004)¹⁶ y otros estudiosos identifican un pensamiento tropical apartado de la pura lógica cartesiana predominante en el pensamiento occidental, donde ninguna variable u opción para lograr una solución concreta a un problema es descartada. Un pensamiento decurrente del amplio mestizaje de su formación poblacional que ha traído experiencias de casi todo el mundo y principalmente por el ambiente y clima con abundantes recursos, vegetación abundante y con temperaturas cálidas pero benignas que ha proporcionado un tipo de creatividad que utiliza todas las variables para transformarlas en oportunidad.

3.1.1.2 Climas Tropicales

Las clasificaciones climáticas son tentativas de ordenación y agrupación visual de regiones de características similares en cuanto a la interacción de los agentes envueltos en los procesos. Aunque la identificación y comprensión de los climas puedan ayudar a los trazos iniciales de un proyecto, hoy se reconoce que se hace necesaria una profundización con ayuda de métodos más desarrollados para optimizar los recursos de un abordaje bioclimático.

Normalmente los trópicos están delimitados por un criterio térmico, mientras que una subdivisión posterior incluye el grado de humedad o de precipitación. Así, en su clásico libro “Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales”, Koenigsberger et al definen los climas tropicales y cálidos como aquellos donde el

¹⁵ LÉVI-STRAUS, Claude. *Tristes Trópicos*. Barcelona: Paidós, 1988.

¹⁶ STAGNO, 2009.

calor es la nota dominante. La temperatura media anual se sitúa arriba de los 20° C determinando como principal misión de los edificios la atenuación del calor para proporcionar frescor a los ocupantes¹⁷. Ese concepto, por lo tanto, extrapola los límites de los trópicos abarcando regiones subtropicales con clima mediterráneo, donde el calor está concentrado en los meses de verano existiendo períodos de temperatura templada e incluso, fríos.

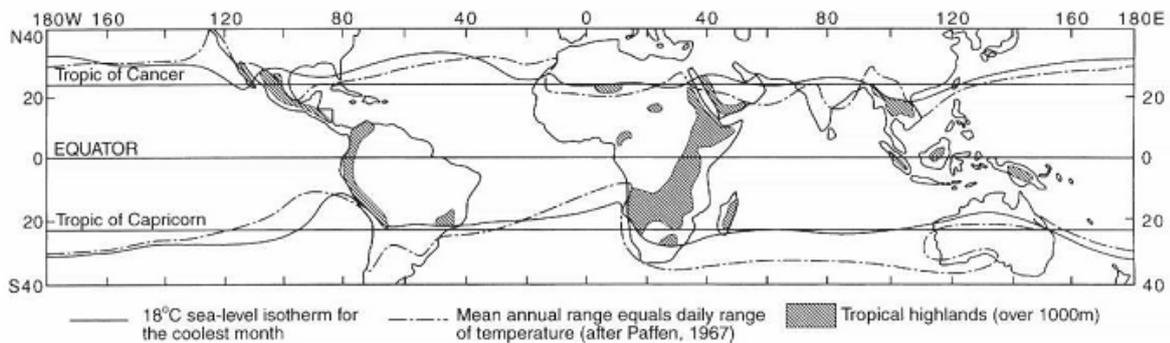


Figura 3.5 - Límites de los trópicos. Fuente: CABUS, 2002.

Partiendo de la definición preliminar de que los trópicos son regiones cálidas y considerando que no existen límites reales dividiendo tipos climáticos y sí zonas de transición, encontramos clasificaciones básicas que los dividen en cálidos húmedos y cálidos secos. Un análisis de textos con una interpretación bioclimática va a resultar en una consideración de tres climas tropicales básicos: cálidos húmedos, cálidos secos y de transición o monzónicos, además de tres otros sub-climas, los tropicales de altitud, los desérticos marítimos y los tropicales insulares.¹⁸ Se puede así resumirlos en cuanto a sus características:

a- Cálidos Húmedos: entre las latitudes 7° norte y sur del Ecuador, elevada humedad relativa, temperaturas medias anuales elevadas, cielos cubiertos frecuentes, lluvia intensas, vegetación abundante, baja amplitud térmica diaria y anual y pequeña variación estacional;

¹⁷ KOENIGSBERGER et al, 1977.

¹⁸ EVANS, John Martin. *The Comfort Triangles: a new tool for bioclimatic design*. Tesis doctoral. Technische Universiteit Delft. 2007.

b- Cálidos Secos: típicos de zonas desérticas localizadas normalmente entre las latitudes 15° y 30° norte y sur, predominio de cielos claros con intensa radiación solar, lluvias raras, gran amplitud térmica diaria y anual.

c- De Transición y de Monzón: son climas compuestos que pueden ser encontrados entre las zonas tropical y ecuatorial caracterizados por dos estaciones bien diferenciadas, seca y lluviosa y por lo tanto con variaciones en las condiciones del cielo. Eventualmente pueden presentar una estación más fría.

d- Tropicales de Altitud: clima de las grandes altitudes con fuerte radiación solar y gran amplitud térmica.

e- Marítimos Desérticos: en zonas desérticas con fuerte influencia marítima mezclando los problemas de los climas desérticos de elevadas temperaturas y poca lluvia con una elevada humedad relativa del aire.

f- Tropicales Insulares: islas en regiones alejadas de los desiertos pero en latitudes donde se pudiera esperar un desierto en las masas de tierra continentales, con temperatura elevada y poca lluvia, vientos alisios constantes y cielos más despejados que en las zonas ecuatoriales.

Muchos autores hacen una generalización respecto a los climas tropicales presentes en la franja central y septentrional de América del Sur, como una tentativa de estandarizar el clima ahí encontrado¹⁹. En esas condiciones los trópicos están caracterizados principalmente por la ausencia de una estación fría, además, como las temperaturas no presentan grandes variaciones, las subdivisiones están basadas comúnmente en el volumen y distribución de las precipitaciones, que a su vez sufren la influencia principalmente de la localización en relación a los océanos o a la zona de convergencia intertropical y la topografía²⁰. Otras características uniformizadoras de los trópicos americanos son una temperatura media anual igual o menor que la amplitud media diaria, donde las temperaturas medias al nivel del mar para el mes más frío nunca quedan por

¹⁹ HERTZ, John. *Ecotécnicas em Arquitetura: como projetar nos trópicos úmidos*. São Paulo: Pioneira, 1998.

²⁰ MARAGNO, 2002.

debajo de 18° C, presentando una temperatura media anual en torno de 20° C y máxima de 43° C.

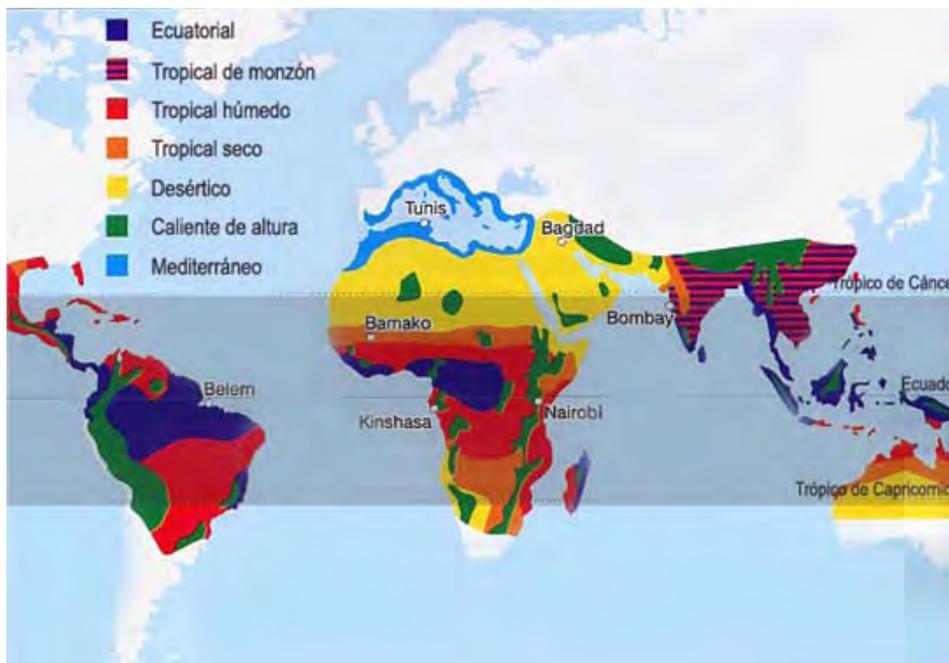


Figura 3.6 - Mapamundi con climas cálidos y tropicales. Adaptado de www.arquitecturatropical.org

Para Köppen el requisito térmico para un clima tropical es una temperatura media superior a 18° C en el mes más frío, mientras que Szokolay concuerda con eso pero afirma que además ha de existir al menos un mes con temperatura superior a 20° C y humedad relativa del aire sobre los 80%²¹. Las variaciones que permiten la caracterización más específica están relacionadas al grado de humedad y pluviosidad, que a su vez implican en variaciones de la amplitud térmica. No hay un consenso entre los autores para precisar la división entre trópico seco y húmedo, pero una humedad de 80% y una pluviosidad de 700-750mm están entre los parámetros de diferenciación. La tabla que sigue busca sintetizar las principales recomendaciones de proyectos para climas con esas características:

²¹ CABUS, Ricardo Carvalho. *Tropical Daylighting: predicting Sky types and interior illuminance in North-east Brazil*. Tesis de doctorado. University of Sheffield, 2002.

Tabla 3.1 - Recomendaciones para proyectos en distintos climas tropicales

Climas	Latitud	Protección Solar	Inercia Térmica	Captación Solar	Ventilación Cruzada	Aislamiento Térmico
Cálido Húmedo	0-15	X			X	
Cálido Seco	20-35	X	X			
de Transición	10-30	X	(X)		(X)	
de Monzón	5-30	X	(X)	(X)	(X)	
Tropicales de Altitud	0-20	X	(X)			X
Marítimos Desérticos	20-35	X	X		X	X
Tropicales Insulares	5-30	X			X	

"X" indica necesidad permanente y "(X)" en periodos o estaciones. Fuente: adaptado de EVANS, 2007.

La principal evidencia es que hay una única recomendación común a todos los climas que es la necesidad de protección solar, es ella la que los califica como climas de las sombras y demuestra lo apropiadas que pueden ser las *varandas* como solución bioclimática para la arquitectura en estos sitios.

3.1.2. Calor y luz en los trópicos

Más que en las latitudes próximas a la línea del Ecuador, será un poco más alejado de ellas donde proporcionar espacios con sombra que protejan de la radiación y eviten el sobrecalentamiento se hace más importante y hasta incluso imprescindible. La explicación es que mientras en las regiones más próximas al Ecuador, hasta los paralelos 10°, los rayos de Sol inciden con más verticalidad durante todo el año, la atmósfera húmeda absorbe una parte considerable de la radiación directa resultando que la radiación difusa sea la que más afecta en esas regiones. Además, tanto la radiación como la duración de los días es uniforme a lo largo del año. Pero a partir de la latitud 10° y hasta aproximadamente 25°, se encuentran las zonas que reciben la mayor carga de insolación por detener menores cantidades de vapor de agua en su masa atmosférica respecto a la zona

ecuatorial. Las variaciones estacionales y horarias de la intensidad de la insolación son más evidentes por la variabilidad de la posición del Sol.

El sol es la mayor fuente de calor en el planeta Tierra, y emite radiaciones electromagnéticas que llegan hasta nuestro planeta bajo diferentes longitudes de onda que llamamos radiación solar. El espectro de la radiación solar es dividido básicamente en tres regiones: ultravioleta, visible e infrarrojo. La pequeña porción entre 380 y 780 nm²² constituye la luz visible, entre 280 y 380 nm el ultravioleta y entre 700 y 10000nm constituyó el infrarrojo, el calor radiante, siendo de 700 a 2300 el infrarrojo corto y de 2300 a 10000 el infrarrojo largo.²³ Lo que corresponde según el gráfico al lado, al 48% de radiación infrarroja, 47% de luz visible y 5% de ultravioleta.

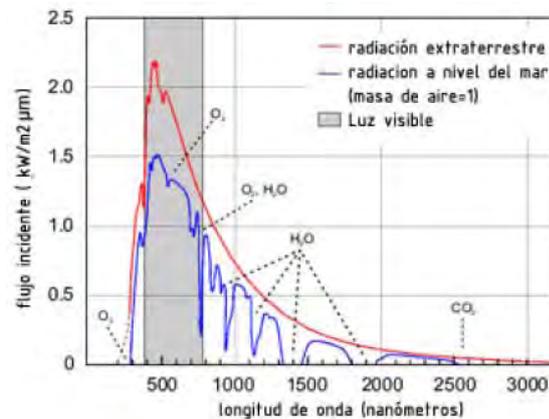


Figura 3.7 - Espectro Solar. Fuente: Rodriguez, 2007.

La cantidad y la composición de la irradiación que llega al límite exterior de la atmósfera terrestre son prácticamente invariables y a eso se le llama constante solar. Sin embargo, la cantidad y composición que alcanza la superficie de la Tierra varía considerablemente con los ángulos solares y la composición de la atmósfera.

La definición de las líneas de los trópicos así como las variaciones climáticas por acción de la radiación solar y las variaciones estacionales son consecuencias del modo inclinado en que la Tierra gira alrededor del Sol en relación a su eje, 23,5° en relación a la normal. Por eso la cantidad de radiación recibida en cada punto de la superficie de la Tierra está directamente afectada de tres modos: por la ley

²² 1 nanómetro = 10⁻⁹ m.

²³ SZOKOLAY, Steven V. *Introduction to Architectural Science: the basis of sustainable design*. Oxford: Elsevier: Architectural Press, 2008.

del coseno, por la disipación atmosférica y por las diferencias de duración del período de luz diurna²⁴.

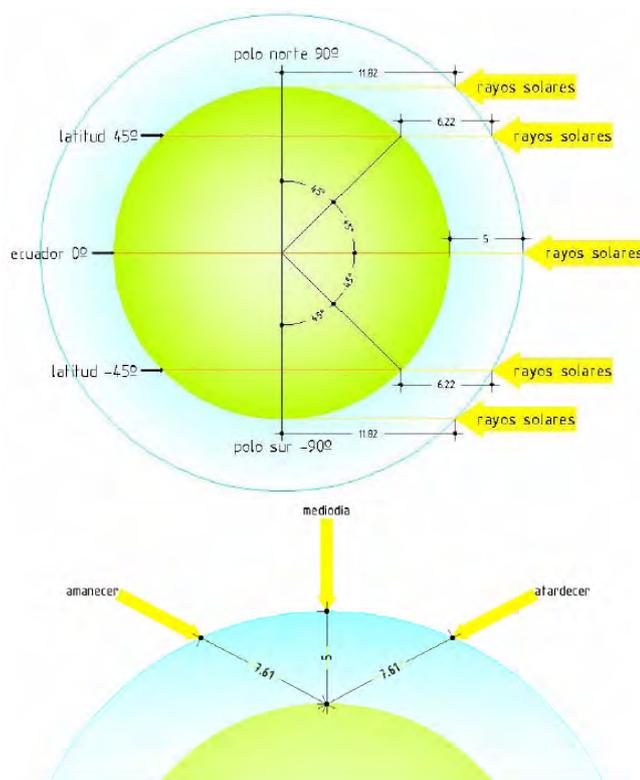


Figura 3.8 - Incidencia de los rayos en la Tierra y recorridos para la disipación. Fuente: RODRIGUEZ, 2007.

Así, esos efectos sumados a la forma redondeada del planeta producen una insolación no uniforme sobre la superficie. Los valores más altos de la radiación solar son alcanzados más próximos al Ecuador donde la irradiación es más vertical, bajando a medida que se aleja de él alcanzando valores mínimos en los polos. El mismo fenómeno ocurre a lo largo de un día para determinado punto entre la incidencia solar máxima de mediodía que disminuye hasta el mínimo en los momentos de naciente o poniente.

Por la disipación atmosférica, la intensidad de la radiación que llega hasta la superficie terrestre depende del espesor del recorrido de la radiación en la capa atmosférica que será resultante de los siguientes procesos:

²⁴ La ley del coseno establece que la intensidad en una superficie inclinada es igual al producto de la intensidad normal por el coseno del ángulo de incidencia. La disipación atmosférica, o sea, la absorción de parte de la radiación por los gases y partículas presentes en la atmósfera, serán más elevadas cuanto más larga sea la trayectoria de la radiación. KOENIGSBERG et al, 1977.

difusión – por partículas encontradas en la atmósfera como gases, cristales e impurezas y cuando una parte de la radiación es devuelta al espacio mientras que otra llega hasta la superficie y constituye la parcela llamada de radiación difusa;

absorción – que es selectiva para determinados componentes atmosféricos, por ejemplo una parcela de ultravioleta que es absorbida por el ozono (O_3) y;

reflexión – por las nubes que depende principalmente de su espesura, estructura y constitución. Por ese último proceso es que las cantidades mayores de la radiación no son recibidas en las latitudes más próximas del Ecuador, con cielo casi siempre nuboso, y sí sobre latitudes a partir de 10° y principalmente sobre los desiertos donde hay menor nubosidad.

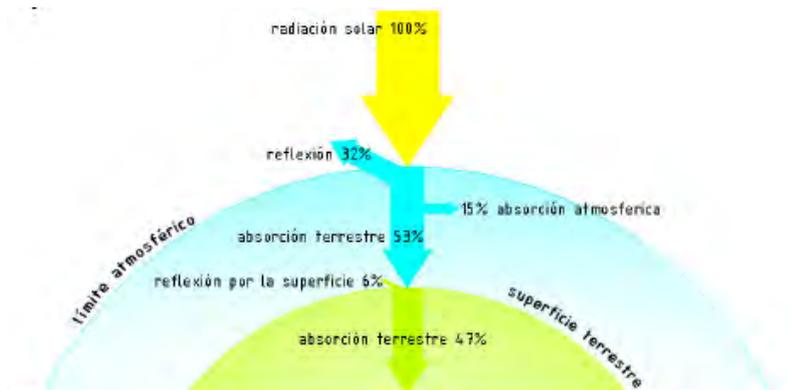


Figura 3.9 - Efectos de la radiación al alcanzar la Tierra. Fuente: RODRIGUEZ, 2007.

El movimiento de traslación inclinada según su eje resulta en una variación de los períodos con disponibilidad de luz solar. Días y noches presentan igual duración sobre el Ecuador en la latitud 0° y a partir de ahí una variación creciente de acuerdo con las estaciones y de manera inversa en los dos hemisferios. En el solsticio de verano habrá un día más largo, mientras que en el de invierno uno más corto. Las regiones tropicales, por lo tanto, son las que presentan una variación menor, con mayor disponibilidad de brillo solar a lo largo de todo el año.

La iluminación natural es deseable en cualquier clima y por la disponibilidad de luz en los trópicos no hay dificultad en proporcionar lo recomendado para cada

actividad. Sin embargo, hay que tener algunos cuidados esenciales, pues la luz solar directa significa aporte de calor y además por su intensidad genera contrastes exagerados entre exterior e interior, lo que produce inevitablemente deslumbramiento. La estrategia recomendada es excluir del campo visual la luz solar directa, a través de dispositivos de sombra y utilizando la luz reflejada. La luz difusa en los trópicos suele tener alta luminancia lo que también produciría deslumbramiento. Como la luminancia es mucho menor cerca del horizonte, los dispositivos de sombra deben proporcionar una vista del cielo hasta 15° del horizonte. Las recomendaciones básicas en cuanto a la iluminación natural en los trópicos deben considerar la necesidad de protección de los rayos directos, la reducción de la visión directa del cielo, sin pérdida del área neta de ventilación y del mantenimiento de los niveles de iluminación más elevados que los mínimos requeridos, hechos que, si son bien estudiados, pueden ser alcanzados eficazmente bajo las repercusiones ambientales de las *varandas*.

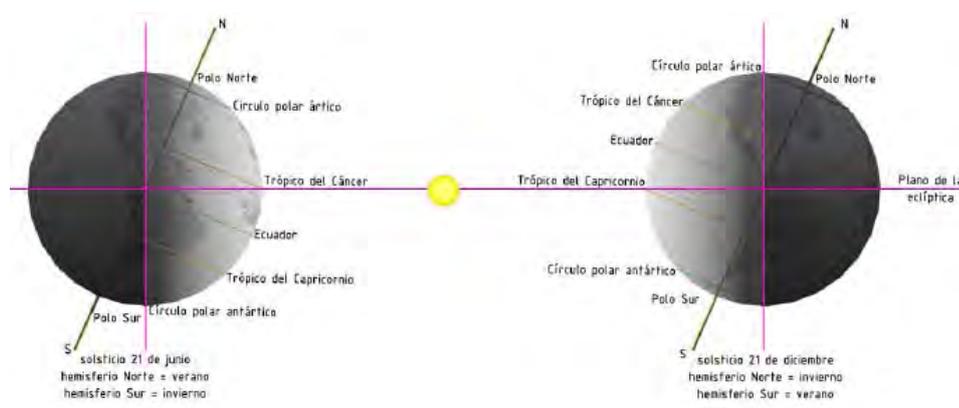


Figura 3.10 - Solsticio de verano y de invierno. Fuente:RODRIGUEZ, 2007.

3.2 EL CLIMA EN BRASIL

Distintos sitios en la superficie terrestre nunca presentan climas exactamente idénticos pero es posible definir regiones de relativa uniformidad que pueden ayudar a los diversos estudios, incluso a la arquitectura. Lo que llamamos hoy clima de una determinada localidad se constituye de la síntesis de los elementos climáticos en una combinación específica, determinada por la interacción de los agentes y factores envueltos en los procesos climáticos allí observados²⁵.

Pese su gran extensión (8,5 millones de km²), el 92% del territorio del país está ubicado en la zona intertropical con latitudes que varían del 5° al norte de Ecuador hasta el 32° al sur. Brasil no presenta grandes cadenas de montañas ni otros factores que puedan modificar los valores medios del clima zonal, y la continentalidad de la región norte está compensada por la extensa masa de la selva amazónica que suple la escasez de aire húmedo de origen marítimo. Lo que predomina a lo largo del territorio son los climas ecuatorial húmedo y tropical con variaciones de seco a húmedo. Los principales determinantes son la zona de convergencia intertropical (ZCIT) y los vientos alisios que la acompañan al norte y al sur.

En la porción correspondiente a los 8% por debajo del Trópico de Capricornio, predomina el clima subtropical húmedo, bajo la acción del anticiclón del Atlántico Sur, alcanzando la región sur del país y los extremos sur del centro-oeste y del sudeste. Ahí se verifica una variación térmica más evidente al largo del año con estaciones más definidas.

Las temperaturas medias del país están en torno a 20° C y las máximas alcanzan los 38° C, mientras que la característica más evidente es la elevada humedad que llega a rebasar los 90%. Los vientos en general son de velocidad limitada y, exceptuando la región sur, las estaciones están esencialmente determinadas más por el régimen de lluvias que por la variación de las temperaturas.

²⁵ MARAGNO, 2002.

Así que, para un estudio de Brasil se encuentran mapas elaborados bajo las clasificaciones desarrolladas por distintos estudiosos. La clasificación creada por Köppen a finales del siglo XIX es clásica y sigue siendo muy utilizada. Considera básicamente el relieve, el régimen de lluvias, la temperatura y a partir de la cual se pueden distinguir 8 tipos de clima en Brasil que suelen ser resumidos en: ecuatorial, tropical, tropical de altitud, tropical atlántico, semiárido y subtropical que son subdivididos de acuerdo con condiciones más específicas. Hay que observar que Köppen al crear su sistema no contempló los climas de altitud.

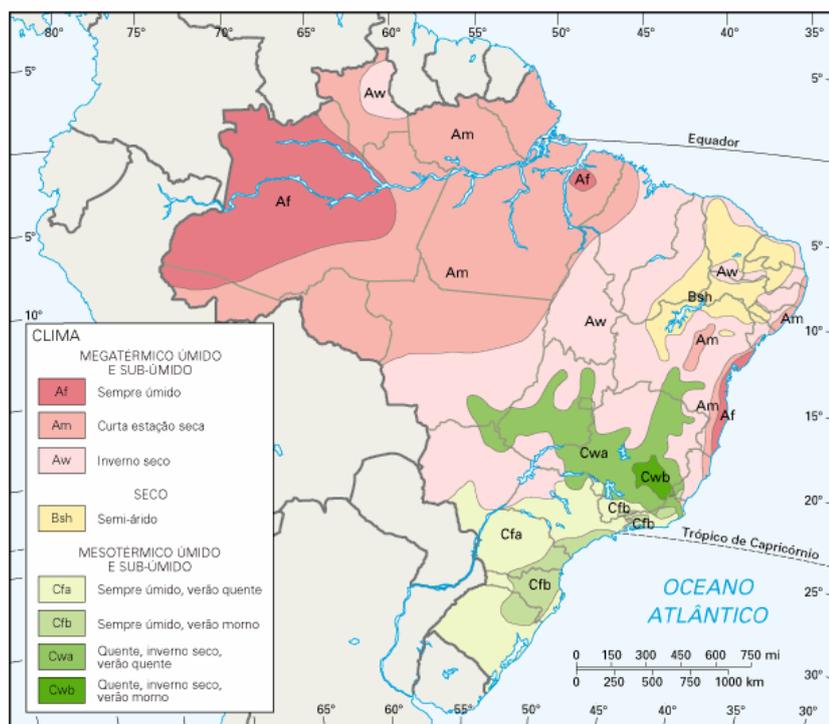


Figura 3.12 -Climas de Brasil por Köppen.

A su vez, la clasificación desarrollada por Arthur Strahler en 1951 está basada en la influencia de las masas de aire en áreas diferenciadas. En vez de trabajar con las medias de las temperaturas y las lluvias, analiza el origen de su dinámica. Es actualmente la más utilizada por geógrafos y arquitectos y contempla el país con 5 subdivisiones:

- **Clima ecuatorial húmedo:** de la convergencia de los alisios, que domina la región amazónica. Características: temperaturas medias entre 24° C y 26° C,

amplitud térmica anual de hasta 3° C, lluvias abundantes y regulares (más de 2.500 mm/año) por la acción de la masa ecuatorial continental²⁶;

- **Clima tropical**, alternativamente húmedo y seco, englobando gran parte del altiplano céntrico y litoral del medio-norte. Características: verano caluroso y húmedo, invierno más frío y seco, las temperaturas medias exceden los 20° C, amplitud térmica anual de hasta 7° C, lluvias de 1000 a 1500 mm/año;

- **Clima tropical semiárido**, tendiendo a ser seco por la irregularidad de la acción de las masas de aire, englobando el agreste del nordeste y el valle medio del río San Francisco. Característica: temperaturas medias elevadas en torno a 27° C, amplitud térmica en torno a 5° C, lluvias irregulares y no exceden los 800 mm/año, ocurrencia de largos periodos de sequía;

- **Clima litoral húmedo** expuesto a las masas tropicales marítimas, englobando una estrecha franja del litoral de las regiones nordeste y sudeste. Características: temperaturas entre 18° C y 26° C, amplitudes térmicas crecientes conforme avanza hacia el sur, lluvia de cerca de 1500 mm/año en otoño e invierno en el nordeste y en verano en el sudeste;

- **Clima subtropical húmedo**, dominado ampliamente por una masa tropical marítima, englobando prácticamente toda la región sur y pequeñas extremidades al sur del centro-oeste y sudeste. Características: temperaturas medias inferiores a los 18° C, amplitud térmica entre 9° C y 13° C, lluvia entre 1.500 mm y 2.000 mm/año bien distribuida a lo largo de las estaciones con una pequeña intensificación en verano. En áreas más elevadas, el verano es suave y el invierno frío con nevadas leves y ocasionales.

Además, como subdivisión del tropical pero en las partes altas (600-1000m) del altiplano atlántico del sudeste y extendiéndose hacia el sur y centro-oeste está el **tropical de altitud** que presenta temperaturas medias entre 18° C y 22° C, una amplitud térmica anual entre 7° C y 9° C, un comportamiento pluviométrico similar al clima tropical, las lluvias de verano son más intensas

²⁶ En invierno la región puede ocasionalmente recibir frentes frías originarias de la masa polar atlántica, responsables por el fenómeno de la *fríagem*, una caída brusca en la temperatura de hasta 10° C.

y el invierno sujeto a frentes frías originarias de la masa polar que pueden provocar heladas.

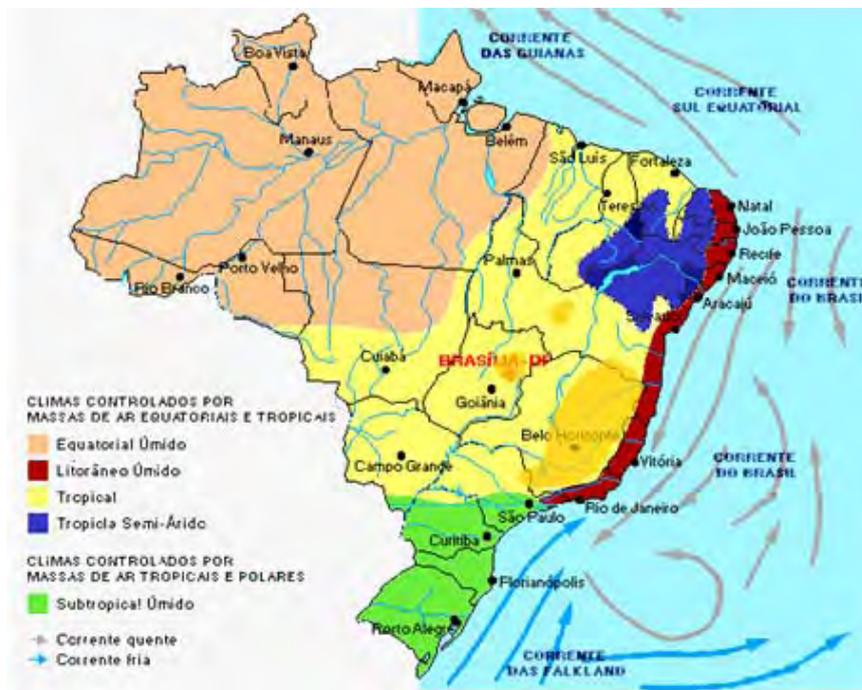


Figura 3.13 - Climas de Brasil por STRAHLER.

Frota y Schiffer²⁷ recomiendan agrupar algunas clasificaciones climáticas para que, desde el punto de vista del desempeño térmico de la arquitectura, se puedan considerar para Brasil apenas dos grupos distintos de climas cálidos: seco y húmedo, con sus subdivisiones:

- cálido húmedo	cálido	súper húmedo húmedo semi húmedo
	sub cálido	húmedo semi húmedo
- cálido seco	cálido	semiárido blando semiárido medio a muy fuerte
	sub cálido	semiárido suave.

²⁷ FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. *Manual do Conforto Térmico*. São Paulo: Studio Nobel, 2001. p. 67.

Esto parece válido para este estudio, pues incluso en las regiones subtropicales encontraremos una predominancia de los periodos cálidos sobre los fríos, además de que representan una parcela de proporción pequeña frente al todo, como se observará en la distribución de las regiones bioclimáticas de Brasil.

3.2.1.1 Disponibilidad de la Radiación Solar

Las mediciones que posibilitan una determinación de la distribución espacial y temporal de los datos sobre radiación solar son muy recientes en Brasil. Hasta hace algunas décadas las estaciones meteorológicas se restringían a suministrar informaciones para el sector agrícola y hacer un acompañamiento de las condiciones ambientales en las zonas urbanas. Lo poco que se medía se hacía con equipos de baja precisión y de manera dispersa. Solamente en los últimos 15 años surge la atención para la importancia de estos datos principalmente para la generación de energía solar y es cuando los esfuerzos se han concentrado²⁸. Han sido producidos dos importantes documentos, el “Atlas Solarimétrico do Brasil” (UFPE, 1997) y el “Atlas de Irradiação Solar do Brasil” (INMET, 1998) pero todavía con una circulación restringida.

Según SZOKOLAY (2008) hay dos maneras de medir la radiación solar: la irradiancia, antes llamada de intensidad (W/m^2) que es el flujo instantáneo, o densidad del flujo energético; y la irradiación (J/m^2 o Wh/m^2) que expresa la cantidad de energía proveniente del sol y recibido en una unidad de superficie durante un período de tiempo (hora, día, mes o año). Como ya ha sido abordado, la radiación depende de muchos factores, especialmente la nebulosidad, la duración del día y la altura angular del Sol sobre el horizonte²⁹. Y exactamente por eso, cuando se comparan datos disponibles que han sido calculados considerando apenas el hecho latitud con mediciones reales, se observan grandes diferencias, siendo originados estos factores además de por la contaminación del aire a implicaciones relativas al denominado clima urbano.

²⁸ GUIMARÃES, Ana Paula Cardoso. *Estimativa de Parâmetros da Camada Atmosférica para Cálculo da Irradiação Solar Incidente na Superfície Terrestre*. Tesis Doctoral. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

²⁹ SOZOLAY, 2002.

Así, siendo afectada por la disipación atmosférica dependerá también de la presencia de humedad relativa además de las impurezas en la atmósfera. Cuanto mayor es la humedad menor es la irradiación, razón por la que tanto en los climas como en las estaciones más secas la radiación se hace más pronunciada. Al mismo tiempo, la duración del día y la elevación del sol dependen de la geometría sol-tierra que es una función de la latitud, del día y hora, de la capa de nubes que es más variable, dependiendo de las condiciones meteorológicas locales.

La utilidad de los datos contribuye a los cálculos de disponibilidad de luz natural, eventuales ganancias de calor por radiación y potenciales de energía para el calentamiento de aire, de agua y para la generación de energía eléctrica. La irradiancia máxima en la superficie de la Tierra está en torno a los 1000 W/m². Los totales anuales varían entre 400 kWh/m² cerca de los polos y 2500 kWh/m² en el desierto del Sahara o norte de Australia.

Debido a su localización predominantemente intertropical, Brasil posee una gran disponibilidad de radiación solar en todo su territorio. Los mayores valores de flujo de radiación se observan en la región céntrica del país durante el verano, sin embargo, es interesante observar que durante el verano los valores de irradiación solar global en la región sur del país son superiores a los valores obtenidos para la región norte. El hecho ocurre en consecuencia del desplazamiento de la zona de convergencia intertropical que acarrea la mayor frecuencia de nebulosidad y alta pluviosidad observada en la región amazónica durante esta estación del año.³⁰

Incluso durante el invierno la irradiación solar en la superficie es elevada con valores mínimos del orden de 2,5 kWh/m²/día en el sur de Brasil. Durante la estación seca, las estimativas de irradiación solar presentan incertidumbres mayores en función de la ocurrencia de quemadas de vegetación en la región central y norte del país que lanzan gran cantidad de gases en la atmósfera capaces de absorber la radiación solar (PEREIRA,1999. apud: MARTINS et al, 2005). Otro factor a ser considerado se relaciona con la duración de los días. Como la mayor latitud es de 32° S, aun en invierno el período de disponibilidad de

³⁰ MARTINS, Fernando et al. *Mapas de irradiação solar para o Brasil – Resultados do Projeto SWERA*. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, abril 2005, INPE.

radiación solar es largo, con poco más de 10 horas en el invierno y casi 14 en verano. Mientras que, en una latitud media, de 15° S, el mínimo es de poco más de 11 horas hasta casi 13 y junto a la línea del Ecuador no hay variación, con una duración constante de 12 horas.

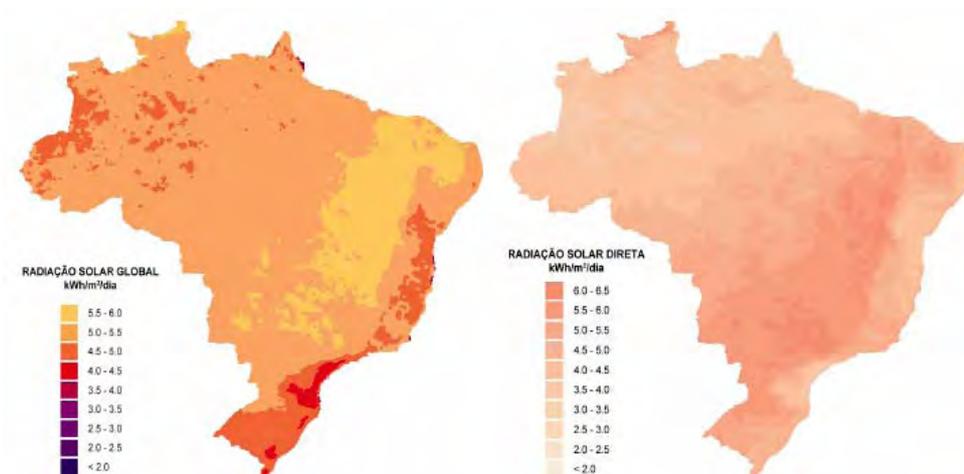


Figura 3.14 - Mapas de irradiación solar media anual para el territorio brasileño: (A) irradiación global; (B) irradiación directa. Fuente: MARTINS et al 2005.

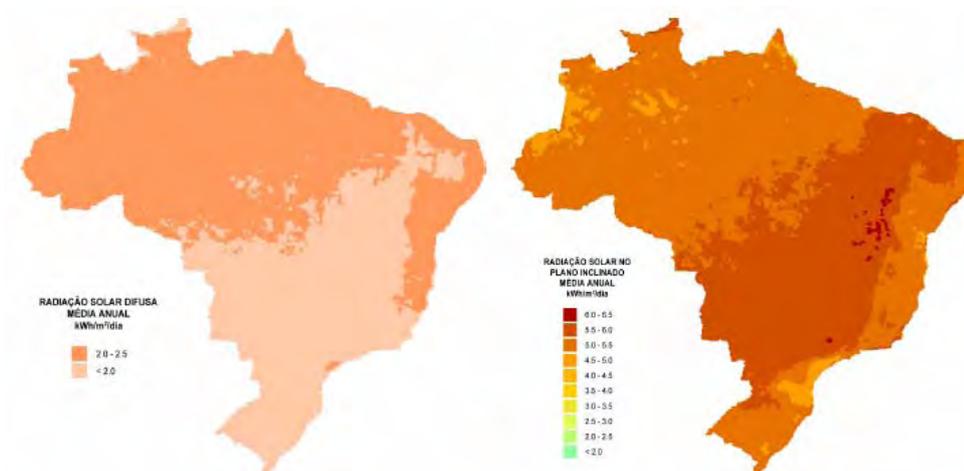


Figura 3.15 - Mapas de irradiación solar media anual para el territorio brasileño: (A) irradiación difusa; (B) irradiación global en plano inclinado en ángulo igual a la latitud local. Fuente: MARTINS et al 2005.

Los mapas enseñan la media anual de los componentes de irradiación solar (global, directa, difusa) e irradiación solar en el plano inclinado (ángulo igual a la latitud) para el territorio brasileño. Se puede notar que los mayores valores de irradiación directa y en plan inclinado ocurren casi en las mismas regiones. Hay

que destacar que la media del territorio brasileño (5 kW.h.m²/día) es prácticamente igual al valor máximo de irradiación observado en el continente europeo (5,5 kW.h.m²/día) (HELIOCLIM, 2004. apud: MARTINS et al, 2005).

3.2.2 Enfoque bioclimático de la arquitectura

Son varias las formas de clasificar las zonas climáticas a partir de distintas variables e índices. El sistema creado por Köeppen utilizaba valores numéricos para definir límites de tipos climáticos, y resultó en el sistema de clasificación del clima más utilizado en el mundo y se volvió el gran nombre de la climatología. Sin embargo, la climatología cuando se aplica a las relaciones con los seres vivos se vuelve la bioclimatología, que puede ser vegetal, animal o humana, y según este nuevo tramo se desarrollarán varios estudios tratando de clasificar zonas climáticas a partir de distintas variables e índices de interés para los seres vivos.

3.2.2.1 Instrumentos de evaluación bioclimática

Son muchos los instrumentos actualmente disponibles para una aplicación del enfoque bioclimático a la arquitectura. Especialmente en las últimas cuatro décadas ha habido reconocidos intentos para desarrollar clasificaciones bajo un enfoque bioclimático adecuado a las necesidades humanas. Los hermanos Aladar y Victor Olgyay propusieron en una serie de artículos en los años 50 una interpretación sistemática del bioclimatismo aplicado al diseño del edificio, consolidada en 1963 con la publicación del libro *Design with Climate: bioclimática approach to architectural regionalism*, que trae a colación una nueva terminología: el proyecto bioclimático. El bien conocido gráfico por él presentado fue el primero que establece la conexión entre esas tres zonas: condiciones externas del clima, zona de confort humano y zonas que indican estrategias de diseño bioclimático apropiadas cuando las condiciones del clima queden fuera de la zona de confort³¹. El gráfico define una amplia zona de confort a partir de la temperatura del aire y de la humedad relativa, considerando el movimiento del aire y el asoleo

³¹ EVANS, 2007. p. 65.

o protección solar como correcciones de los demás. Es uno de los pocos instrumentos que define un límite a partir del cual hay necesidad de protección solar. Olgay propone al mismo tiempo el gráfico y su aplicación a una zonificación bioclimática.

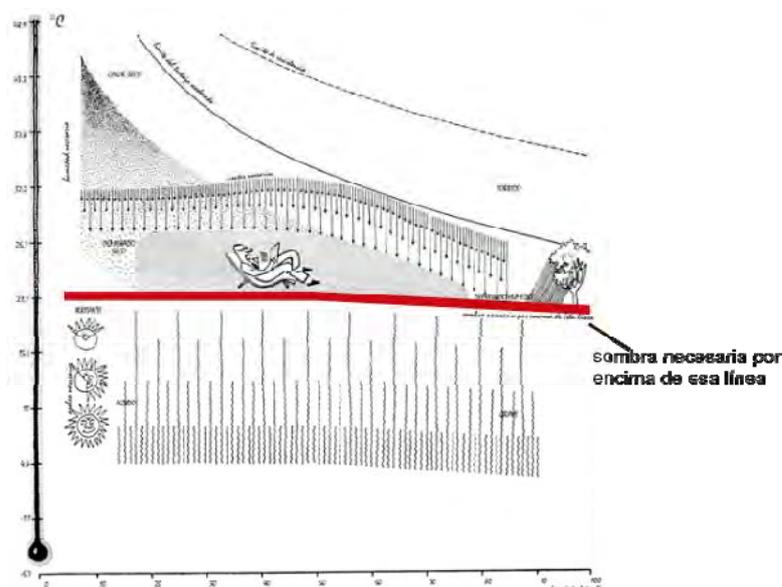


Figura 3.16 - Versión esquemática del Gráfico Bioclimático donde resaltamos la línea de sombra (21,1° C) por él demarcada. Fuente: OLGAY, 2006.

Posteriormente, Koengisberger et al realizan algunas adaptaciones al gráfico de Olgay para que sea aplicado a los climas cálidos, elevando las temperaturas de la zona de confort. Mientras Givoni en 1969 propone una carta bioclimática para edificaciones bajo una variación de ese concepto: con la utilización del diagrama psicrométrico, donde son añadidas una serie de zonas que indican distintas estrategias bioclimáticas requeridas por las condiciones del clima³². A partir del teórico balance térmico del cuerpo humano representado desarrolla su análisis del confort y sobre el diagrama psicrométrico establece zonas de confort para invierno y verano y, además, para condiciones fuera de ellas, otras zonas correspondientes a posibles correcciones por estrategias arquitectónicas: ventilación, inercia térmica, refrigeración evaporativa, etc.

Su trabajo a su vez ha recibido modificaciones basadas en el mismo concepto y mismo tipo de gráfico por Watson en 1980 y por Szokolay en 1986 que crea el

³² GIVONI, Baruch. *Man, Climate and Architecture*. Amsterdam.; London; New York: Elsevier, 1969.

CPZs – *Control Potential Zones*, un gráfico que utiliza una función entre la temperatura neutra y la temperatura media exterior con límites en la temperatura efectiva estándar (SET) y que indica el efecto potencial de varias estrategias de control³³.

Además, para la ONU, en 1971, un grupo de expertos formado entre otros por Mahoney, Koenigsberger y Evans ha desarrollado un método simplificado, a partir del concepto preliminar de Mahoney en Nigeria, de análisis climático a través de la aplicación de unas plantillas donde la comparación con los límites de confort para cada clima permite la identificación de los problemas dominantes para los que se obtienen recomendaciones para los proyectos. Este método bastante difundido es conocido como Tablas de Mahoney³⁴.

Casi simultáneo, Fanger, en 1973, publicó su método de valoración del confort térmico, uno de los más difundidos. Su método establece las condiciones de confort para diferentes situaciones de vestimenta y nivel de actividad física utilizando cuatro variables ambientales: temperatura del bulbo seco, humedad relativa, temperatura radiante media y velocidad relativa del aire. El resultado se expresa en distintos niveles en la escala séptima de ASHARE llamada Voto Medio Estimado (PMV) y porcentaje de personas insatisfechas (PPD)³⁵.

En los años 90 Evans ha desarrollado su método de análisis gráfico denominado Triángulos de Confort. El método utiliza dos variables: temperatura y amplitud media mensual que son marcadas en un gráfico con doce puntos. Cada triángulo definido está relacionado a un determinado estado de confort: actividades sedentarias, sueño, circulación interior y exterior. Al final son apuntadas distintas estrategias bioclimáticas para modificar una o más de estas variables para obtener confort³⁶.

³³ SZOKOLAY, Steve. V. *Bioclimatic Design: strategy to details*. In: Encontro Nacional e Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído 3 y 1, 1995, Gramado. Anais: Porto Alegre: ANTAC, 1995.

³⁴ RORIZ, Mauricio; GHIZI, Eneidir; LAMBERTS, Roberto. *Bioclimatic Zoning of Brazil: a proposal based on the Givoni and Mahoney methods*. In: Passive and Low Energy Architecture Conference. 1999, Brisbane.

³⁵ FANGER, Povl Ole. *Thermal Confort: analysis and applications in environmental engineering*. Florida: Robert E. Kireger, 1982.

³⁶ EVANS, 2007. p. 90-117.

3.2.2.2 Zonificaciones Bioclimáticas

Olgay al crear la interpretación bioclimática de la arquitectura recomienda que se debía aplicar a la gráfica bioclimática que había creado la evaluación regional de cada una de las situaciones climáticas, pues según él, al aplicarse sobre ella a intervalos regulares una combinación de datos de temperatura y humedad relativa se pueden obtener las características generales de una región.³⁷

La zonificación bioclimática permite agrupar las áreas geográficas donde las condiciones climáticas son similares y para las que las mismas estrategias específicas de diseño pueden ser adoptadas para la obtención de confort térmico, eficiencia energética y reducción del impacto ambiental. Pero ellas también han sido desarrolladas para obtener criterios unificados y aplicables por las normativas en cuanto a las cualidades térmicas de las edificaciones.

Estas zonificaciones pueden ser encontradas en diversos países del globo según distintos criterios y enfoques que incluso han cambiado a lo largo del tiempo. Además, las características de los territorios a ser zonificados también pueden interferir en los factores climáticos a considerarse en el proceso. Por ejemplo, en los países de América Central con una limitada extensión norte-sur la variación latitudinal no es significativa, sin embargo las variaciones de altura del relieve y sus consecuencias como barreras son significativas. La altitud también es un factor preponderante para los países afectados por la cordillera de los Andes. Así, en países como Argentina, Brasil y Chile la variación de la latitud es determinante, mientras que en los dos primeros la continentalidad también lo es.

Algunos países tienen una zonificación establecida hace más tiempo, mientras que otras son más recientes como es en el caso de Brasil. Hay distinciones también sobre el objetivo de la zonificación. Brasil, Argentina y Chile desarrollaron sus zonificaciones principalmente tratando de establecer criterios mínimos de confort para las viviendas sociales, pese a que los instrumentos tienen un alcance más amplio. Hay también diferencias en cuanto a la subdivisión zonal. El *Department of Energy* – DOE de los Estados Unidos, por ejemplo, divide el país en ocho zonas con una zonificación que se utiliza por varias instituciones, incluso

³⁷ OLGAY, 1998. p. 24-31.

la ASHRAE³⁸ y el *American Institute of Architects* – AIA. Sin embargo, LECHNER considera esa división muy amplia resultando en una información muy general para la aplicación por parte de los arquitectos, y sugiere la adopción de una división en diecisiete regiones³⁹. Portugal, un país de dimensiones mucho más pequeñas tiene su territorio dividido en seis zonas, tres de invierno y tres de verano, establecida por su *Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios* desde 1990⁴⁰. Mientras, en España hay dos tipos de zonificación: el apartado referente a ahorro energético del Código Técnico de la Edificación define 12 zonas en función de la severidad del invierno y del verano y, además, son limitadas cinco zonas homogéneas en cuanto a la radiación solar global⁴¹.

3.2.2.3 La Zonificación Brasileña

Como se ha visto, Brasil por su extensa dimensión territorial presenta una gran diversidad de climas con distintas demandas en cuanto a las respuestas de la arquitectura. En este sentido fue desarrollada la normativa brasileña de desempeño térmico de las edificaciones, la *NBR 15.220*, publicada en mayo de 2005 por la *Associação Brasileira de Normas Técnicas* – ABNT⁴². La norma de manera general se compone de cinco partes:

- 1- Definiciones, símbolos y unidades;
- 2- Métodos de cálculo, de transmitancia térmica, de la capacidad térmica, del retraso térmico y del factor de calor solar de elementos componentes de las edificaciones;
- 3- Zonificación bioclimática brasileña y directrices constructivas para viviendas unifamiliares de interés social;

³⁸ American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

³⁹ LECHNER, 2001.

⁴⁰ GONÇALVES, Helder; GRAÇA, João Mariz. *Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal*. Lisboa: DGGE, 2004.

⁴¹ ESPAÑA. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE – Ahorro de Energía. Madrid: BOE, 2009.

⁴² ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-3. Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Associação Brasileira de Normas técnicas. Rio de Janeiro: 2005.

- 4- Medición de la resistencia térmica y de la conductividad térmica por el principio de la placa caliente protegida;
- 5- Medición de resistencia térmica y de la conductividad térmica por el método de flujos.

La parte 3 establece la zonificación dividiendo el territorio en ocho zonas bioclimáticas, teóricamente homogéneas, que deben fundamentar un conjunto de recomendaciones y directrices constructivas destinadas a viviendas de interés social de hasta tres pisos.

La zonificación se ha hecho por la división del territorio en 6.500 células con forma cuadrada, que fueron a su vez caracterizadas por las medias mensuales de temperaturas máximas y mínimas y las humedades relativas del aire. En 330 de esas células se ha podido contar con datos de normales climatológicas suministradas por el *Instituto Nacional de Meteorologia – INMET*, y para las demás se hizo una interpolación para estimar su clima. Para cada una de las 330 ciudades originales, clasificadas por unidad de federación (estado) y zona bioclimática correspondiente, se aplicó una adaptación de la carta bioclimática de Givoni. En seguida, para que no resultase un número excesivo de zonas, se hizo un agrupamiento de conjunto de células del mismo tipo⁴³.

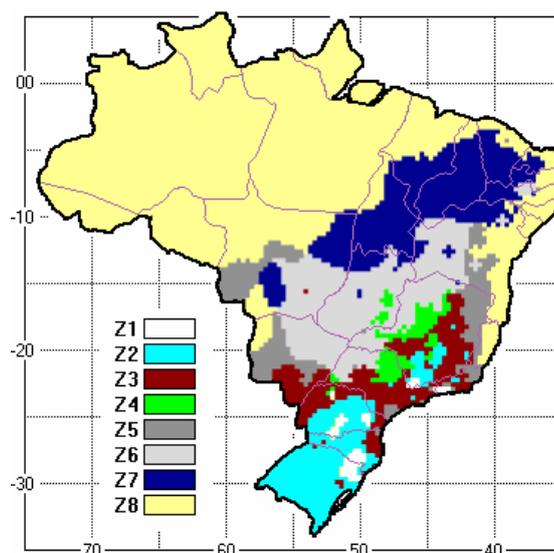
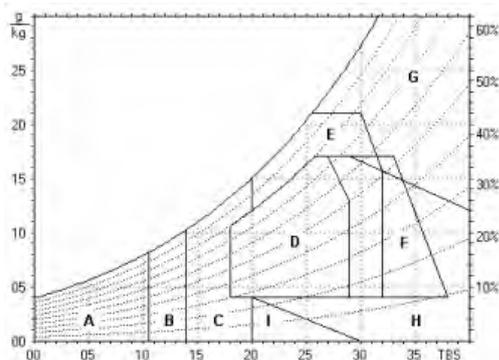


Figura 3.17 - Mapa de Brasil con las ocho zonas bioclimáticas. Fuente: RORIZ, 2004.

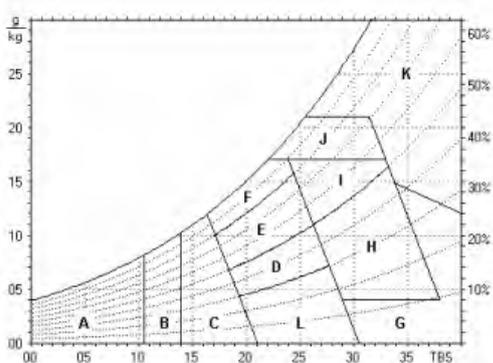
⁴³ RORIZ, GHIZI y LAMBERTS, 1999.

Según los expertos que participaron en el equipo de proposición de la norma, la adaptación de la carta de Givoni ocurrió considerando la experiencia académica y profesional de los expertos concerniente a aspectos de la cultura constructiva típica de cada región del país. Las principales adaptaciones fueron: inclinación de los límites de temperatura a izquierda y derecha de la zona; subdivisión de algunas zona de confort en dos subzonas con distintas humedades; división de la zona de ventilación en dos siendo una aplicable cuando se conjugan elevadas temperaturas y humedades para que se pueda distinguir la ventilación nocturna de la permanente; definición del límite inferior de la zona de confort bajo la humedad relativa.



- A - Sistema artificial de aquecimento
- B + C - Aquecimento solar da edificação
- C - Massa térmica para aquecimento
- D - Conforto térmico
- E - Ventilação
- F - Massa térmica de refrigeração
- G - Sistema artificial de refrigeração
- H - Resfriamento evaporativo
- I - Umidificação do ar

Figura 3.18 - Gráfico bioclimático original de Givoni y sus estrategias. Fuente: RORIZ et al, 2000.



- A - Sistema artificial de aquecimento
- B - Aquecimento solar da edificação
- C - Massa térmica para aquecimento
- D - Conforto térmico (baixa umidade)
- E - Conforto térmico
- F - Desumidificação (renovação do ar)
- G + H - Resfriamento evaporativo
- H + I - Massa térmica de refrigeração
- I + J - Ventilação
- K - Sistema artificial de refrigeração
- L - Umidificação do ar

Figura 3.19 - Gráfico bioclimático adaptado y sus estrategias. Fuente: RORIZ et al, 2000.

3.2.2.4 Estrategias y recomendaciones proyectivas

Las recomendaciones establecidas por la norma conjugan estrategias de condicionamiento térmico pasivo, adaptadas de las indicadas por Givoni, sumadas a parámetros y condiciones para las aberturas y para los cerramientos exteriores, adaptados del Método de Mahoney. Respecto a las aberturas involucra dimensiones apropiadas para la ventilación y el control solar, mientras que para los cerramientos involucra condiciones asociadas a las características térmicas, transmitancia, retraso y factor solar para paredes externas y cubiertas.

Las recomendaciones establecidas fueron sintetizadas y son demostradas por las tablas siguientes:

Tabla 3.2 - Recomendaciones para aberturas – dimensiones y sombreo.

ZONA	ABERTURA PARA VENTILACIÓN (A=% de área del piso)	NECESIDAD DE SOMBRA
1 – 2 – 3	Media: $15\% < A < 25\%$	Permitir asoleo durante el período frío
4 – 5 – 6	Media: $15\% < A < 25\%$	Sombrear
7	Pequeña: $10\% < A < 15\%$	Sombrear
8	Grande: $A > 40\%$	Sombrear

Tabla 3.3 - Desempeño térmico de las paredes externas.

ZONA	RECOMENDACIONES PARA LAS PAREDES EXTERNAS	TRANSMITANCIA TÉRMICA - U ($W/m^2.K$)	RETRAZO ϕ (h)	FACTOR SOLAR (%)
1 – 2	Leves	$\leq 3,0$	$\leq 4,3$	$\leq 5,0$
3 – 5 – 8	Leves y reflectoras	$\leq 3,6$	$\leq 4,3$	$\leq 4,0$
4 – 6 – 7	Pesadas	$\leq 2,2$	$\geq 6,5$	$\leq 3,5$

Tabla 3.4 - Desempeño térmico de las cubiertas.

ZONA	RECOMENDACIONES PARA LAS PAREDES EXTERNAS	TRANSMITANCIA TÉRMICA - U ($W/m^2.K$)	RETRAZO ϕ (h)	FACTOR SOLAR (%)
1 – 2 – 3 4 – 5 – 6	Ligeras y aisladas	$\leq 2,0$	$\leq 3,3$	$\leq 6,5$
7	Pesadas	$\leq 2,6$	$\geq 6,5$	$\leq 6,5$
8	Ligeras y reflectoras	$\leq 2,3 \times FT$	$\leq 3,3$	$\leq 6,5$

Tabla 3.5 - Estrategias de condicionamiento térmico pasivo para verano e invierno.

ESTACIÓN / ZONA	VERANO	INVIERNO
Zona 1	-	calentamiento pasivo calentamiento artificial eventual masa térmica p/ calentamiento
Zona 2	ventilación cruzada	calentamiento pasivo calentamiento artificial eventual masa térmica p/ calentamiento
Zona 3	ventilación cruzada	calentamiento pasivo masa térmica para calentamiento
Zona 4	ventilación cruzada resfriamiento evaporativo	calentamiento pasivo masa térmica p/ calentamiento
Zona 5	ventilación cruzada	paredes internas pesadas
Zona 6	resfriamiento evaporativo ventilación selectiva (cuando $t_i > t_e$)	paredes internas pesadas
Zona 7	resfriamiento evaporativo ventilación selectiva (cuando $t_i > t_e$)	-
Zona 8	ventilación cruzada permanente resfriamiento artificial eventual	-

En los anexos están presentados mapas y gráficos bioclimáticos constantes en la norma para cada zona además del porcentual de área del país ocupado por la zona, sus latitudes extremas y el clima o características a ella asociados.

Pese al avance por constituirse la primera norma sobre desempeño térmico de las edificaciones en Brasil, hay algunas que deben sufrir algunos ajustes. Fueron detectados algunos equívocos respecto a la clasificación del clima de algunas ciudades e incluso respecto a las recomendaciones.

Por ejemplo, para las zonas 1, 2 y 3 la norma explicita que se debe permitir el asoleo de las aberturas en el invierno, pero es omisa respecto al verano. De esas tres zonas, la zona 3 seguramente presenta un verano caluroso, pero no hay recomendación de control solar. El control de la insolación directa es una estrategia importante no solamente para las ciudades con mayor rigor térmico de calor, sino también para las demás con algún periodo caluroso⁴⁴. La protección

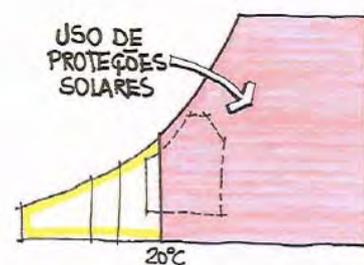


Figura 3.20 - Necesidad de protección solar. Fuente: LAMBERT et al, 1997.

⁴⁴ BOGO, Amilcar José. *Limitações quanto aos parâmetros de desempenho térmico e estratégias bioclimáticas recomendadas pela norma brasileira de desempenho térmico de habitações de interesse social*. In: Seminário Internacional do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. Disponible em: www.usp.br/nutau/CD/30.pdf. Consultado em: octubre, 2009.

solar se hace necesaria siempre que el análisis bioclimático indique períodos de calor⁴⁵.

Una de las constataciones más evidentes y destacables de las recomendaciones está relacionada justamente con el control solar. Para las zonas 4, 5, 6, 7 y 8, que totalizan el 80,9% del territorio, hay una necesidad de sombreado de las aberturas durante todo el año, mientras que en las otras tres zonas pese a que la norma no indica expresamente la verificación de las elevadas temperaturas de verano demuestran la necesidad de sombreado en esa estación. O sea, en más de tres cuartos del país el control solar es necesario. Lógicamente ese control no se hace solamente o siempre a través de *varandas*. En verdad, en la región sur y otras zonas de mayor altitud las *varandas* no deben ser tan profundas que impidan el asoleo de invierno, además de ser deseable que posean dispositivos flexibles de cierre para los días más fríos.

Pero para la mayor parte del territorio no sólo es necesario proteger del sol inclemente a las paredes y aberturas sino también crear espacios intermedios para abrigar actividades del cotidiano así como promover una integración más grande con la naturaleza.

Desde la norma se ha desarrollado en la Universidad Federal de São Carlos un programa de aplicación, denominado ZBBR⁴⁶, donde se puede seleccionar la ciudad que se enseña en el mapa, con la respectiva zona y todas las recomendaciones a ella correspondientes. Además, otro instrumento útil para la aplicación de las recomendaciones bioclimáticas es el Analysis Bio, desarrollado en el *Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina - LABEEE-UFSC*. En él pueden ser inseridos sobre la carta climática de Givoni los valores con los datos climáticos del local (temperatura y humedad) para un periodo que puede ser un mes, una estación o todo el año. El programa, que tiene a su disposición datos climáticos de diversas ciudades no solamente de Brasil sino también de otros países sudamericanos

⁴⁵ LAMBERTI, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando R. *Eficiência Energética na Arquitetura*. São Paulo: PW, 1997.

⁴⁶ RORIZ, Mauricio. *ZBBR 1.1 - Zoneamento Bioclimático do Brasil - Classificação bioclimática das sedes dos municípios brasileiros e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social, conforme a ABNT NBR 15220-3*. São Paulo: UFSC, 2004.

puede usar tanto los datos horarios del Año Climático de Referencia (TRY) como los valores de las Normales Climatológicas.

La norma se destina a las viviendas sociales, pero evidentemente es posible extrapolarla para otros tipos y dimensiones de edificaciones. Las mayores diferencias de recursos no tratan sobre características arquitectónicas y sí de las posibilidades o dificultades de los usuarios, en este caso el de los de rendimientos más bajos, de obtener el confort a través de recursos o aparatos consumidores de energía. Existe entonces el compromiso de obtener las mejores condiciones de habitabilidad con menor consumo de energía o de preferencia con sistemas estructurales o pasivos que la arquitectura siempre ha sido capaz de proporcionar y lo sigue siendo.

3.3 REPERCUSIONES E INTERACCIONES AMBIENTALES DE LA VARANDA

Distintos autores, entre ellos Olgyay⁴⁷, Givoni⁴⁸ y Konya⁴⁹, están en acuerdo sobre que los elevados niveles de radiación solar, de iluminancia del cielo y la abundancia de lluvias en los climas tropicales hacen imprescindible la protección solar de los envoltorios así como deseable la creación de espacios cubiertos y sombreados junto a las edificaciones.

Yannas va más allá defendiendo que espacios de transición en climas con significativos periodos cálidos son tan importantes, y en determinadas ocasiones aún más, que los espacios interiores, debiendo por eso recibir la máxima atención por parte de los proyectistas.⁵⁰ Sin embargo, si por un lado se reconoce la relevancia de los espacios intermedios sombreados como la *varanda*, y el dominio de su diseño por los arquitectos, por otro eso acaba ocurriendo en la práctica de manera casi intuitiva y empírica, tal vez, por la ausencia de estudios específicos que demuestren efectivamente la repercusión de su diseño en los distintos ámbitos del abordaje ambiental.

Los edificios como el cuerpo humano presentan un balance térmico. Si el balance entre ganancias y pérdidas es positivo, eleva la temperatura interna. Las más significativas fuentes de ganancia de calor son: el calor producido internamente por equipos aparatos y personas, el calor que ingresa por conducción en los cierres, el calor solar y el calor que pueda entrar por la ventilación. Las pérdidas ocurren también por conducción en el envoltorio y, substancialmente, por la ventilación. La temperatura interna resultante puede así ser formulada:

⁴⁷ OLGAYAY, Victor. *Design with climate*. Princeton: University Press, 1963.

⁴⁸ GIVONI, 1969.

⁴⁹ KONYA, 1981.

⁵⁰ YANNAS, Simos. "Passive Heating and Cooling Design Strategies". IN: KRISHAN, A.; BAKER, N.; YANNAS, S; SZOKOLAY, S. *Climate Responsive Architecture – A Design Handbook for Energy Efficient Buildings*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing, 2001.

$$T_{\text{int}} = T_{\text{ext}} + Q_{\text{ic}} + Q_{\text{solar}} / Q_{\text{p}}$$

T_{int} = temperatura interna; T_{ext} = temp. externa de proyecto; Q_{i} = ganancias de calor interno y por conducción; Q_{solar} = ganancias de calor solar; Q_{p} = pérdidas de calor por conducción y ventilación.

La parcela más importante de ganancia de calor en los edificios es consecuencia de la radiación solar, que puede ocurrir tanto en superficies transparentes como en opacas aunque de manera diferenciada. Esa es la razón por la cual los dispositivos de sombra constituyen la estrategia primordial para la obtención de confort en los climas cálidos y por eso la *varanda* está tan presente. Además, la acción de la radiación solar directa sobre el cuerpo humano causa un aumento de la sensación de temperatura produciendo incomodidad. De manera aproximada se puede considerar la sensación de temperatura como una media entre la temperatura del aire y la temperatura radiante, en condiciones iguales de ventilación. El espacio sombreado disminuye considerablemente la parcela correspondiente a la temperatura radiante y como consecuencia de la temperatura de sensación, aun más al asociarse a la ventilación.

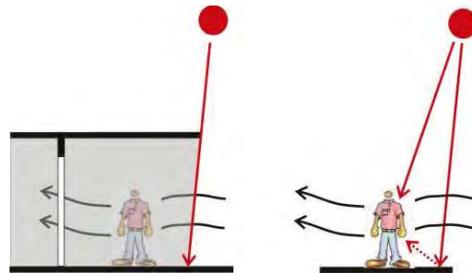


Figura 3.21 - Sombra de la *varanda* atenuando la temperatura radiante.

Contradictoriamente, el persistente empleo de la *varanda* en la arquitectura de Brasil ha provocado un olvido o menosprecio acerca de su finalidad primordial de adecuación ambiental. Es constatable su incorporación significativa al vocabulario proyectivo de los arquitectos, así como su presencia en el imaginario de la población en general como espacio imprescindible. Sin embargo, por lo comunes que se han vuelto, mientras las personas aprecian y disfrutan del frescor de sus sombras no se dan cuenta de toda su importancia ante el acondicionamiento ambiental. Al fin, estos aspectos terminan frecuentemente por quedar en segundo plano, o incluso desapercibidos. Los arquitectos la siguen empleando como espacio de sombra y protección frente a la lluvia, así como elemento funcional y simbólico tanto del lenguaje tradicional como moderno, pero sin apropiarse ni dominar plenamente su potencial de control ambiental.

Esta parte del estudio se propone revivir, aclarar y profundizar las repercusiones ambientales de la *varanda*, su participación y cometidos entre los sistemas de control ambiental. Puppo explica que los espacios en general pueden ser clasificados respecto al exterior en: incorporados, parcialmente abiertos y totalmente separados del espacio exterior⁵¹. Las *varandas* forman parte de los parcialmente abiertos, que son aquellos en los que algunos tipos de pantallas modifican parcialmente sus condiciones de asoleamiento, de régimen de vientos, de condiciones lumínicas y acústicas, repercutiendo ambientalmente en cada uno de esos ámbitos.

Respecto a las características genéricas de proyecto y las correspondientes decisiones de diseño, tres temas pueden ser abordados: la forma general del edificio, el tratamiento de la envolvente y las características del interior.⁵² Por sus características espaciales y funcionales la *varanda* se relaciona directamente al primero con trazos del segundo. Interviene en la forma bajo el concepto de compacidad, o sea, la relación entre superficie que encierra un edificio y su volumen.



Figura 3.22 - Posibilidades de intervención de la *varanda* en la compacidad.

De acuerdo a la tipología adoptada una *varanda* puede significar un incremento mayor o menor en la superficie del cerramiento. *Varandas* que ocupan toda la cara de una edificación no producen incremento alguno, mientras que las enclavadas la incrementan. En general, cuanto menor la compacidad menores serán también la exposición a las radiaciones y las posibilidades de captación de brisas. Aunque puedan incrementar o disminuir la compacidad, las *varandas* siempre repercuten con reducción en el área de exposición a la radiación solar. Las repercusiones a la acción lumínica son fácilmente identificadas: impiden la

⁵¹ PUPPO, Ernesto; PUPPO, Giorgio Alberto; PUPPO, Giancarlo. *Sol y Diseño: índice térmico relativo*. Barcelona: Marcombo, 1976.

⁵² SERRA y COCH, 1999.

incidencia de luz natural directa proveniente del sol mientras que permiten incidencia de luz difusa proveniente de la bóveda celeste, disminuyendo contrastes lumínicos y reduciendo el deslumbramiento. En cuanto a la acústica, pese a que las interacciones no son tan objetivas y determinantes, ellas también existen y se pueden caracterizar de manera positiva o negativa. En algunos casos la *varanda* puede generar superficies que reflejen las ondas sonoras del exterior redireccionando indeseablemente ruidos hacia los huecos, pero, por otro lado, pueden al revés crear barreras que desvíen esas ondas y contribuyan para mejorar el aislamiento acústico del interior. En estos casos las características absorbentes de las superficies que la constituyen pueden contribuir para amortiguar parcialmente la energía sonora. Otra repercusión positiva es la captación de sonidos agradables del exterior - canto de pájaros, saltos de agua, por ejemplo - que se pueden obtener por rebote de ondas sonoras hacia el interior.

El tratamiento de las envolventes respecto al potencial ambiental va a influir la permeabilidad del edificio ante las manifestaciones energéticas exteriores. En climas calurosos los cerramientos deben ser más ligeros y dotados de dispositivos que permitan la adecuada circulación del aire cuando la humedad es elevada. Además, deben disponer de suficiente transparencia para iluminar naturalmente los interiores y favorecer la visión del exterior. En síntesis, la repercusión ambiental de la *varanda* está afectada por el grado de transparencia, permeabilidad al aire, peso, aislamiento y practicabilidad de los cierres.

3.3.1 La *varanda* como sistema natural de control ambiental

Arquitectos en todo el mundo siguen proyectando con una preocupación primordial sobre la forma final del edificio. Sin embargo, hace casi 50 años OLGYAY ya alertaba que la expresión arquitectónica es la última etapa del proceso de diseño. Debe ser precedido por el estudio de variables climáticas, evaluación biológica y soluciones tecnológicas. Al presentar su método de

interpretación bioclimática de la arquitectura -*bioclimatic approach* -, Olgyay explicó que el logro de estructuras climáticamente equilibradas depende de seguir a las fuerzas de la naturaleza, y no de ir contra ellas.⁵³ Además ha prevenido que raramente se alcanza la estabilidad perfecta, pero se pueden obtener elevadas condiciones de confort con un costo de mantenimiento muy bajo y una disminución considerable en las necesidades de acondicionamiento mecánico. Sus conceptos de control ambiental de la arquitectura por sistemas naturales anticipan en aproximadamente treinta años la esencia de los conceptos presentes en el Informe Brundland⁵⁴.

Los sistemas naturales de control ambiental pueden ser definidos como:

(...) un conjunto de componentes de un edificio que tienen como función principal mejorar su comportamiento climático. Actúan sobre los fenómenos radiantes, térmicos y de movimiento del aire que se producen naturalmente en arquitectura⁵⁵.

Serra y Coch los clasifican según sus funciones como:

- a- captadores de la radiación solar;
- b- que aprovechan el efecto de la inercia térmica;
- c- que mejoran las condiciones por la ventilación y el tratamiento del aire del ambiente interior y;
- d- los sistemas de protectores contra los excesos de radiación solar.

Funciones que están relacionadas a las formas esenciales de interacción entre el edificio y el ambiente, a saber: efectiva exposición solar de los elementos transparentes y opacos del envoltorio, efectivas ganancias de calor solar del edificio, tasas de ganancia o pérdida de calor por conducción y convección del aire y potencial de ventilación natural y refrigeración pasiva del edificio⁵⁶.

La cuestión a ser analizada es la repercusión lograda por la *varanda* frente a esas funciones e interacciones. Evidentemente, como espacio destinado a proveer sombra, lo más significativo son las repercusiones sobre las radiaciones solares, que constituyen la entrada más significativa de energía en un edificio, pero ella

⁵³ OLGAY, 1998.

⁵⁴ UNITED NATIONS, 1987. El documento es conocido como Informe Brundtland, nombre de la presidente de la Comisión, Gro Harlem Brundtland.

⁵⁵ SERRA y COCH, 1999. p. 298.

⁵⁶ GIVONI, 1998.

también participa de los sistemas de iluminación natural (componentes de conducción y componentes de paso de la luz) y de control acústico (protección acústica).

3.3.2 Repercusiones a las radiaciones de calor

Seguramente es la más importante y evidente. El conjunto de radiaciones que inciden sobre un edificio está compuesto por un sumatorio de radiaciones donde la más significativa es la directa del sol. La función de la *varanda* como parte de los sistemas de protección solar es evitar la incidencia de la radiación sobre el edificio, impidiendo el sobrecalentamiento de los interiores especialmente cuando las temperaturas exteriores superen la zona de confort.

Pese a que las superficies transparentes, por sus características sobre la transmisión de ondas cortas y largas, presentan mayor necesidad de protección, también se hace importante proteger las opacas, principalmente las de menor masa térmica evitando que el sobrecalentamiento de las superficies exteriores alcancen el espacio interior.

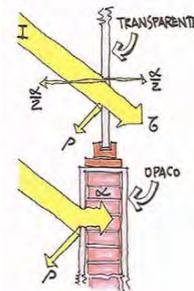


Figura 3.23 – Transmisión de radiación en las superficies. Fuente: LAMBERT et al, 1997.

Los sistemas de protección solar están formados por componentes de protección solar, como los brise-soleils, o como espacios de transición conectados al interior, como es el caso de la *varanda*. Mientras que un protector solar es un componente que posee una función limitada, pero no menos importante, de proteger el envoltorio de la edificación, espacios como la *varanda* constituyen un tipo de umbráculo, o sea, generan espacios sombreados que son utilizables y se interponen entre la radiación solar y el ambiente exterior. Espacios que además de la repercusión ambiental terminan por adquirir otras importantes funciones en la vivienda.

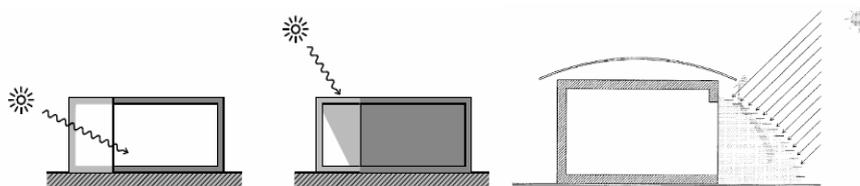


Figura 3.24 - La *varanda* como espacio intermedio de protección solar, un tipo de umbráculo.
Fuente: COCH y SERRA, 1999.

3.3.2.1 Radiaciones de calor

Las radiaciones que afectan las superficies según su orientación y con potencial de recalentarlos son siempre una combinación de distintos modos de transferencia de radiación calorífica. Por orden de importancia son:

- 6- radiación directa sol, de onda corta, existente en situaciones de cielo claro;
- 7- radiación difusa proveniente de la bóveda celeste, de onda corta, predominantes cuando el cielo está cubierto;
- 8- radiación reflejada por el suelo o superficies vecinas, de onda corta;
- 9- radiación reemitida por el suelo, objetos y superficies vecinas, de onda larga, resultado de su calentamiento bajo la acción de la radiación solar.

Mientras que las tres primeras son fácilmente verificables por estar siempre asociadas a la entrada de la luz natural, la última muchas veces pasa desapercibida pese a poder resultar también en aportes significativos de calor. Las combinación de radiaciones de ondas cortas, pueden ser así expresadas:

$$R_t = R_D + R_d (+ R_r)$$

R_t = radiación total; R_D = radiación directa; R_d = radiación difusa; R_r = radiación reflejada.



Figura 3.25 - Incidencia de distintas radiaciones en la *varanda*. Fuente: adaptado de LECHNER, 2001.

La radiación **directa** está relacionada especialmente a factores como latitud, época del año, hora del día, altitud y condiciones de cielo. Como la radiación es dispersada parcialmente por partículas en suspensión, vapor de agua y moléculas de aire presentes, la energía varía de acuerdo con la distancia recorrida en la capa de atmósfera. Cuanto más verticales los rayos, y por lo tanto más alto el sol en el horizonte (el ángulo de altura solar), mayor será la cantidad de energía consecuencia de una distancia menor a ser recorrida por la capa. Por eso la intensidad de radiación teóricamente será mayor en menores latitudes, fechas más cercanas al solsticio de verano y horas próximas al mediodía cuando el sol pasa por posiciones más altas en el cielo. La relación entre radiación directa y ángulo de altura solar se formula de manera distinta sobre planos horizontales y verticales:

$$R_{Dh} = R_D \cdot \text{sen alt}$$

$$R_{Dv} = R_D \cdot \text{cos inc}$$

R_{Dh} = radiación directa en plano horizontal; R_{Dv} = radiación directa en plano vertical;
alt = ángulo de altura solar; inc = ángulo de incidencia.

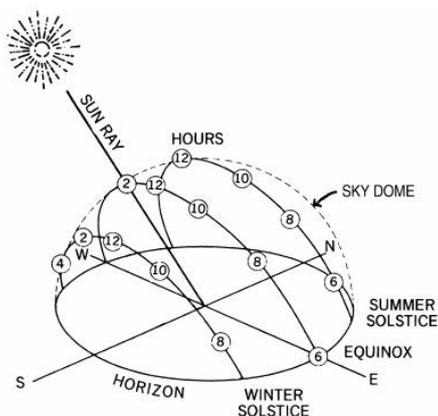


Figura 3.25 - Incidencia de distintas radiaciones en la varanda Fuente: LECHNER, 2001.

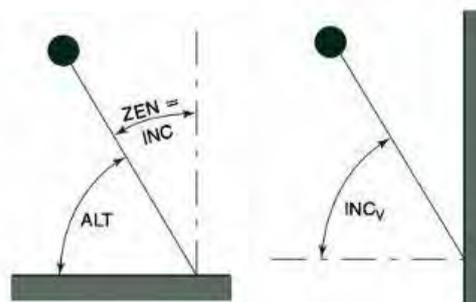


Figura 3.27 – Ángulos de incidencia en plano horizontal y vertical. Fuente: SZOKOLAY, 2008.

La cantidad de radiación **difusa** en relación a la radiación total crece con menores alturas del sol y principalmente con la condición de cielo nuboso. En condición de cielo totalmente despejado puede corresponder al 15% del total, mientras que con cielo totalmente cubierto llega a prácticamente el 100%⁵⁷. Consecuentemente, la

⁵⁷ OLGAYAY y OLGAYAY, 1957.

participación de la radiación difusa es más significativa en latitudes muy bajas, próximas al Ecuador, donde las condiciones de nubosidad predominan, disminuyendo a partir de la latitud 10° - 15° y volviendo a crecer a partir de los 30° .⁵⁸ La radiación no es difusa uniformemente en el cielo, concentrándose más alrededor del sol, decreciendo a partir de ahí y volviendo a crecer cerca del horizonte.

$$R_{dv} = R_{dh} \cdot 0,5 \quad R_{dp} = R_{dh} \cdot (1 + \cos \text{inc} / 2)$$

R_{dv} = radiación difusa en plano vertical; R_{dh} = radiación difusa en plano horizontal;
 R_{dp} = radiación en un plano definido; inc = ángulo de inclinación en relación a la horizontal.

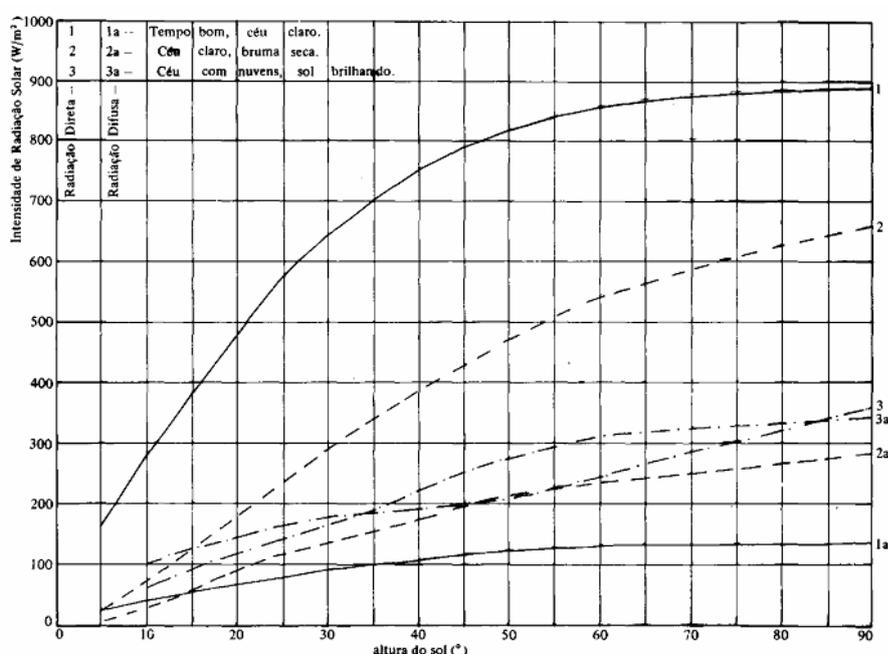


Figura 3.28 - Valores de radiación solar directa sobre el plano normal y radiación difusa sobre el plano horizontal según la altura del sol para distintas condiciones de cielo. Fuente: FROTA y SCHIFFER, 1994.

La radiación solar es **reflejada** por superficies no brillantes en todas las direcciones (reflexión difusa), lo que ocurre con el suelo, paredes de construcciones vecinas o con el propio edificio. La parcela correspondiente a la radiación reflejada depende de la exposición geométrica a los ángulos de reflexión y del coeficiente de reflectividad, o albedo, de las superficies, determinado por su color. Ese coeficiente puede ser de 70% para la arena o 20%

⁵⁸ GIVONI, 1969.

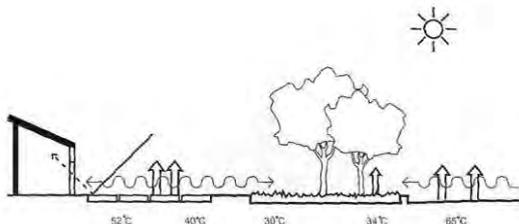
para un suelo de arcilla oscura⁵⁹. La parcela de energía que incide y después es parcialmente reflejada es el doble en una superficie horizontal que en una vertical.

$$R_{rv} = R_h \cdot \alpha \cdot 0,5 \quad R_h = R_n \cdot \cos \text{lat}$$

$$R_{rp} = R_h \cdot \alpha \cdot (1 - \cos \text{in} / 2)$$

R_{rv} = radiación reflejada en plano vertical; α = albedo; R_{rp} = radiación reflejada en un plano definido; R_h = radiación horizontal; in = ángulo de inclinación en relación al horizontal; R_n = radiación normal a incidencia; lat = ángulo de latitud.

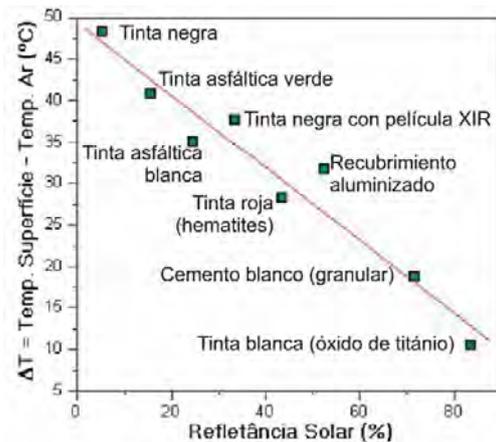
Además de radiaciones de ondas cortas, los suelos y otros objetos cercanos a la edificación y sujetos a la radiación solar van a sufrir un incremento considerable en su temperatura y entonces **reemitirán** sus propias radiaciones de onda larga, o sea calor, que por no ser visibles pasan muchas veces desapercibidas. No es raro encontrar superficies con temperaturas muy elevadas, más de 50°, irradiando calor hacia espacios y superficies cercanas. La reemisión de calor es afectada por la carga térmica absorbida por los materiales, resultantes de la incidencia de radiación solar, y depende, entre otros factores, de la absorbancia, la razón entre la energía solar absorbida por una superficie y la energía total incidente. Según Givoni, las superficies con baja absorbancia solar, que reflejan la mayor parte del calor y de la luz de sol, son lisas y de colores claros⁶⁰.



↑ *Figura 3.29 - Ganancia de calor por reflexión y reemisión en las superficies del entorno. Fuente: KOCH-NIELSEN, 2002.*



→ *Figura 3.30 - Diferencia de temperatura entre el aire y las superficies expuestas al sol de mediodía. Fuente: DORNELLES y RORIZ, 2007.*



⁵⁹ Algunos valores de albedo: agua 3 a 10% con sol alto y 10 a 100% con sol bajo; bosques 12 a 18%; céspedes 26% (0,02m de alt.); asfalto 9%; acero 80%; nieve fresca 95%; ladrillos según el color 23 a 48%.

⁶⁰ GIVONI, 1969.

En los climas cálidos y húmedos, por la intensidad de la radiación, es vital que la protección pueda bloquear no solamente la radiación directa, sino también la difusa⁶¹. Y es el bloqueo de las radiaciones lo que determina las sombras, y por lo tanto la repercusión ambiental de la *varanda* ante las radiaciones solares requiere estudios de las sombras por ellas producidas, necesitando la ayuda de la geometría solar. Las *varandas* constituyen protectores horizontales y fijos, de manera general, pero en las enclavadas hay una asociación del protector horizontal formado por la cubierta con los verticales formados por las paredes. Como protector solar fijo integrante de la estructura de la edificación presenta limitaciones sobre la protección para determinadas orientaciones y ángulos solares, que pueden, además, ser compensadas por algunas estrategias que dependen del dominio de las trayectorias aparentes del sol.

Los protectores horizontales tienen mayor eficacia en bloquear las radiaciones directas cuando el sol se encuentra en posiciones más elevadas en la bóveda celeste, lo que ocurre normalmente en la orientación norte (en el hemisferio sur). La eficacia respecto a las difusas consiste en disminuir el área visible del cielo.

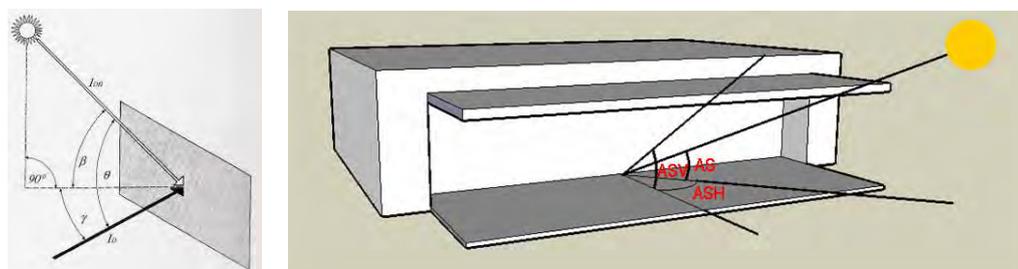


Figura 3.31 - Ángulos de incidencia de la radiación directa y su aplicación en una varanda: AS – altura del sol; ASV – áng. de sombra vertical; ASH – áng. de sombra horizontal. Fuente OLGAYAY, 1998 y el autor.



Figura 3.32 - Ángulos de sombra vertical y horizontal. Fuente: elaboración del autor.

⁶¹ COCH, Helena. "Bioclimatism in Vernacular Architecture". In: GALLO, Cettina; SALA, M.; SAYIGH, A. A. M. (ed.). *Architecture; Confort and Energy*. Amsterdam [etc.]: Elsevier, 1998.

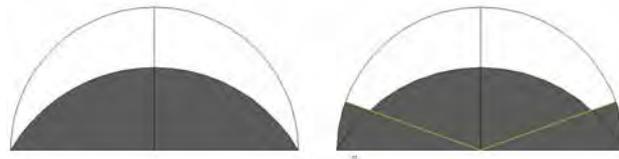


Figura 3.33 - Máscara de sombra de una varanda saliente y de una enclavada.

3.3.2.2 Variables y repercusiones.

Las *varandas* afectan al confort tanto de los ambientes interiores como del espacio intermedio por ella constituido. Personas y objetos en las sombras de las *varandas* quedan protegidas ante los efectos de la incidencia de la radiación solar directa que pueden implicar en considerables incrementos en la temperatura efectiva corregida⁶². Su acción en el bloqueo de las radiaciones está relacionada directamente a las características espaciales del diseño. Pese al análisis por separado (radiaciones de calor, lumínicas, movimiento de aire, etc.) hay una permanente interacción entre ellas muchas veces sumándose en la obtención de determinada estrategia, y otras veces produciendo efectos contrarios. Las repercusiones de una *varanda* dependen de una serie de factores intervinientes en la forma de incidencia de las radiaciones, que pueden ser frutos de relaciones ambientales o de características propias de la *varanda*.

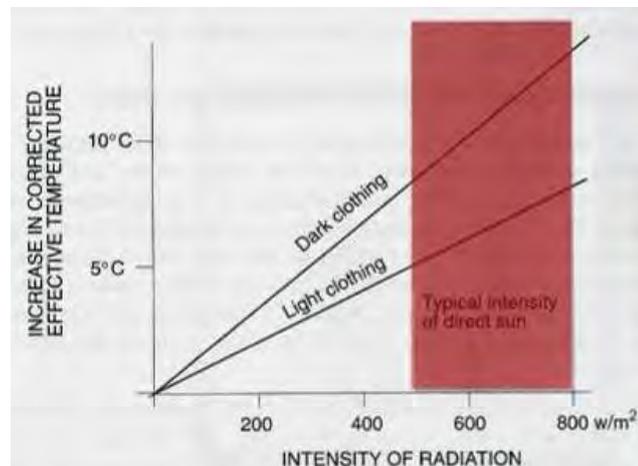


Figura 3.34 - Efecto de la radiación directa (de un lado) sobre una persona.
Fuente: BAKER, 2004.

La radiación directa está vinculada antes que nada a los ángulos de altura solar, y por lo tanto a la latitud, día del año y hora del día que pueden ser estudiados en las trayectorias solares. Respecto a la propia *varanda* está relacionada principalmente a la orientación respecto al sol, relación altura x profundidad, su largo y su posición en relación al edificio (saliente o enclavada), además de la

⁶² BAKER, Nick. "Daylighting and Shading". In: KRISHAN, Arvind et al. *Climate responsive architecture : a design handbook for energy efficient buildings*. New Delhi; New York: Tata McGraw-Hill, 2001.

existencia de algún tipo de barrera externa (un muro o construcción vecina) o de ella misma (apoyos y celosías, por ejemplo). *Varandas* muy altas o poco profundas producirán menor sombra dejando más superficie expuesta para el asoleo, hecho deseable en los climas subtropicales con invierno frío, pero indeseable en los climas calurosos.

Las radiaciones difusas son más significativas con cielos cubiertos, siendo éste el principal factor ambiental, que puede variar de un cielo totalmente cubierto y pesado a cielos parcialmente cubiertos cuando se puede analizar el índice de nubosidad (un índice que relaciona la proporción de la bóveda con nubes respecto a su totalidad) mientras el factor de cielo visible sea lo principal respecto a la propia *varanda*. Este factor depende de los mismos aspectos de la *varanda* en relación a las radiaciones directas, excepto la orientación, considerando que las radiaciones difusas no provienen directamente del sol y sí de la bóveda. Las *varandas* muy altas o poco profundas proporcionan una superficie mayor de cielo para irradiar.

Las radiaciones reflejadas inicialmente sufren las mismas influencias ambientales que las directas, pero en relación a superficies que pueden ser de la propia *varanda* o cercanas a ellas. Además de la posición geométrica que determinará los ángulos de incidencia y reflexión para potencialmente afectar a la *varanda*, son importantes las características térmicas de los materiales, su albedo. Una *varanda* rodeada por céspedes recibirá significativamente menos radiaciones que otras rodeadas por pisos asfálticos, de hormigón o, aún más, de arena.

Las radiaciones absorbidas y reemitidas en forma de ondas largas también presentan una relación con la incidencia solar en las superficies próximas y, principalmente, con su propiedad de absorber las radiaciones, calentarse y reemitirlas en forma de ondas largas. Los selectivos fríos son siempre los más apropiados para evitarlas, pero también cuenta la distancia de las superficies. El problema crece cuando sucede con un elemento constituyente de la propia *varanda*, como la cubierta o suelo. Cubiertas muy bajas pueden significar un gran aporte de calor si absorben mucho las radiaciones.

La tabla siguiente busca sintetizar esas relaciones:

Tabla 3.6 - Resumen de las formas de incidencia de las radiaciones en las *varandas*.

Incidencia → Intervinientes ↓	Directa (ondas cortas)	Difusas (ondas cortas)	Reflejada (ondas cortas)	Adsorbidas y reemitidas (ondas largas)
relaciones ambientales:	-ángulo de altura del sol (latitud, época, hora).	-características del cielo (nubosidad).	-ángulo de altura del sol (latitud, época, hora).	-ángulo de altura del sol (latitud, época, hora).
variables de la <i>varanda</i> :	-orientación -relación altura x profundidad - largo - posición respecto al edificio.	- factor de cielo visible (altura x profundidad).	-características de los revestimientos (albedo); -posición geométrica de las superficies reflectoras.	-absorción y emitancia de revestimientos de la <i>varanda</i> y entorno; - área y distancia de superficies.

Cuando predominan las radiaciones difusas, situación común en los climas ecuatoriales con elevada humedad del aire, las radiaciones provienen de todas las direcciones del cielo y no de un único punto que sigue una trayectoria previsible en el cielo. Para compensar, esa radiación presenta un menor impacto, pero incluso así puede ser evitada con la reducción de la parcela visible del cielo, que puede ser intensificada con la utilización de barreras externas como árboles o incluso muros y construcciones vecinas.

Diversos métodos y programas auxiliares pueden auxiliar el estudio del asoleo y de la sombra producidos por la radiación solar directa. Los programas de cad demuestran directamente sobre maquetas electrónicas los efectos, mientras otros programas desarrollan las máscaras de sombra que pueden ser aplicadas sobre las cartas solares específicas de cada latitud, como ejemplifican los dibujos siguientes, elaborados con los programas Sketchup y Sol-Ar.

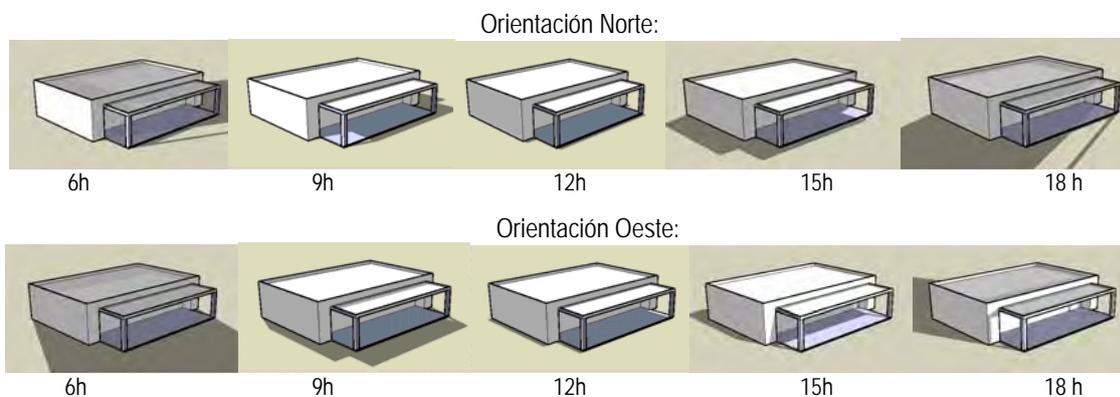


Figura 3.35 - Variación de la sombra al largo del día para misma latitud y fecha (15° S, 21-12) en distintas orientaciones. Fuente: elaborado con Sketchup 6.0.

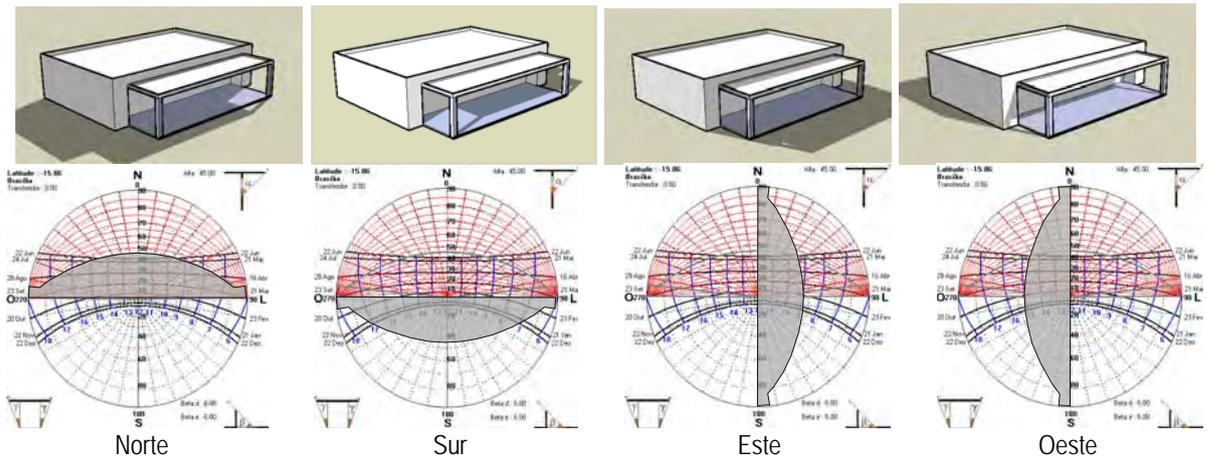


Figura 3.36 - Variación de la sombra en distintas orientaciones en un mismo día y hora: 15° S, 21/12, 15 h. Fuente: elaborado con Sketchup 6.0 y Sol-Ar 6.2

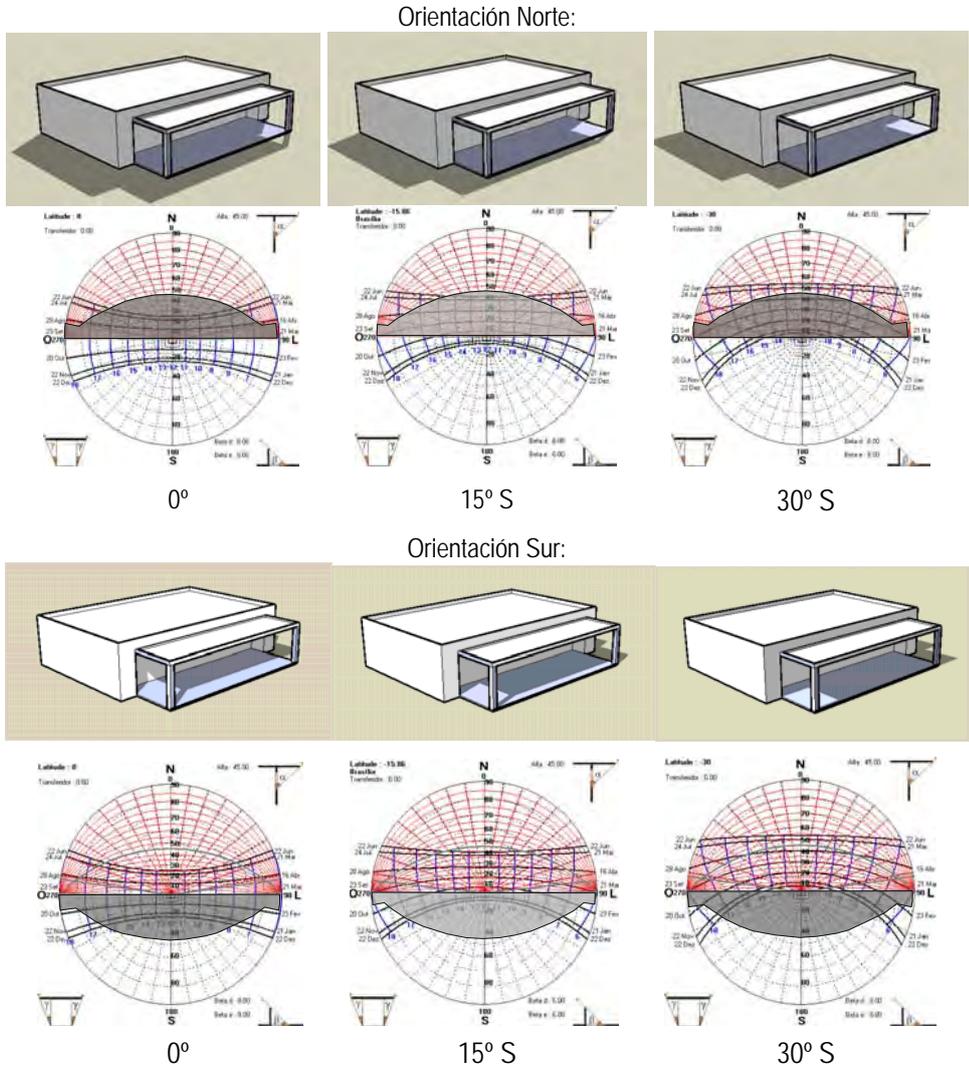


Figura 3.37 - Variación de la sombra en distintas latitudes y orientaciones en un mismo día y hora: 15° S, 21/12, 15 h. Fuente: elaborado con Sketchup 6.0 y Sol-Ar 6.2.

3.3.2.3 Simulaciones de la repercusión a las radiaciones.

Para un análisis más cercano del tema del asoleo y sombreado por las radiaciones directas fueron desarrolladas simulaciones que permitiesen comparar una mayor o menor incidencia de la radiación solar según algunas variables arquitectónicas. Para tal fin, se consideró una *varanda* modelo con las dimensiones de 6,0x3,5x2,5m (largo, profundidad, altura), sin apoyos y saliente en relación a una edificación de 12x8m. Primeramente el modelo fue comparado con una situación sin *varanda* para comprobar su repercusión, e inmediatamente con las siguientes variaciones de sus características: menor longitud, menor profundidad (equivalente a mayor altura), enclavada y con apoyos. Después también ha sido comparado con una *varanda* con protección tipo celosía y otra con la presencia de un muro como obstáculo externo.

El modelo ha sido sometido a una variación de latitudes que intentan representar las situaciones latitudinales encontradas en Brasil: 0°, 15° S y 30° S, correspondientes a las regiones más al norte, al centro y más al sur. Además se ha sometido el modelo a las orientaciones norte, sur y oeste, considerando que el este y oeste son simétricos, a situaciones de verano y en tres horarios: 8h, 12h y 16h. Las variantes han sido sometidas a análisis en la latitud 15° S, la mediana, como base de comparación con el modelo, además de todas las otras situaciones de horas y orientaciones.

El modelo y las variantes, así como sus análisis han sido creados con el programa Heliodon 2, versión 2009⁶³. Se utilizó el programa para construir los trayectos del sol en las distintas latitudes y para analizar la incidencia de radiación solar directa y difusa teniendo en cuenta el enmascaramiento producido por la *varanda* del modelo y sus variantes. El programa se ha mostrado útil para el estudio de las variaciones con las distintas proyecciones (planta sombreada, estereografía, isócrona) y gráficos, por su facilidad de uso y diversidad de opciones de análisis, exactamente el atributo destacado por los creadores, que lo hace complementario

⁶³ BECKERS, Benoit; MASSET, Luc. *Heliodon 2: Guía del usuario*. Liege: Barcelona: 2009. Disponible en: www.heliodon.net. Consultado en octubre de 2009.

a otros más desarrollados en ciertas direcciones (trazados de rayos o radiosidad, por ejemplo).⁶⁴

De los recursos del programa se han seleccionado los siguientes para el análisis:

- Perspectivas con las simulaciones de sombras reales, que permitieron una observación directa de los efectos de luz y sombra sobre los modelos;
- Carta solar con enmascaramiento en proyección estereográfica, donde se puede observar la posición del sol y los períodos de asoleo y sombra para situaciones en análisis;
- Gráficos con la radiación acumulada en el solsticio de verano (21 de diciembre) donde se puede observar la duración del día y principalmente comparar el total de radiación acumulada hora a hora en la situación con protección solar (color azul) con la situación sin protección solar (color naranja), siendo que en la protección se consideran no sólo las sombras proporcionadas por las *varandas* sino también las sombras propias de las edificaciones;
- Proyección isócrona del flujo de radiación solar a lo largo del año con la altura del sol, la duración del día, presentando horas y días de manera equidistante;
- Valores totales de la radiación acumulada para el período de todo un año y del primer mes de verano (21 diciembre a 21 enero).

Los cálculos fueron efectuados en dos superficies seleccionadas: la parcela de la superficie vertical inmediatamente debajo de la *varanda* (6x2,5m) y la superficie horizontal constituida por la proyección de la cubierta de la *varanda* (6x3,5m). Una significando las ventanas o paredes, y otra el suelo protegido por la *varanda* ante la incidencia de la radiación. Fue siempre considerado el cielo claro y no fueron considerados el albedo y las radiaciones reflejadas. Las simulaciones consideraron por proximidad la latitud de 15° S la ciudad de Brasilia, la de 30° S Porto Alegre y la de 0° Boa Vista que está situada sobre la línea del Ecuador. Aunque el programa lo permitiese, por una cuestión de datos comparativos, no

⁶⁴ Ídem.

fueron consideradas las altitudes, considerando siempre el nivel del mar. Los datos completos se encuentran en el apéndice y algunos ejemplos así como la discusión sobre los parámetros estudiados.

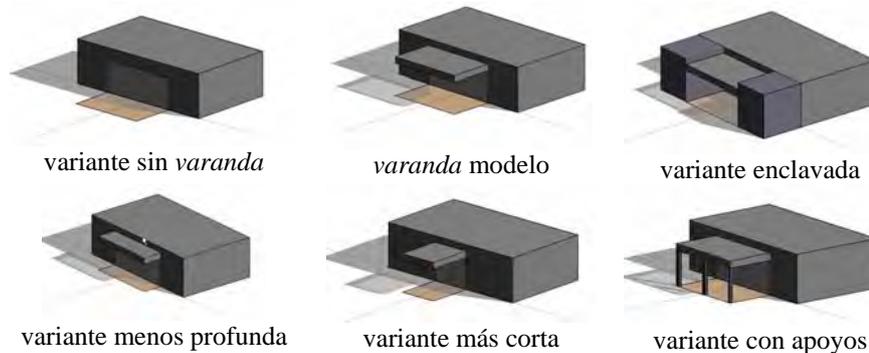


Figura 3.38 - La *varanda* en el modelo y sus variantes. Lat. 15° S, norte, 16h.

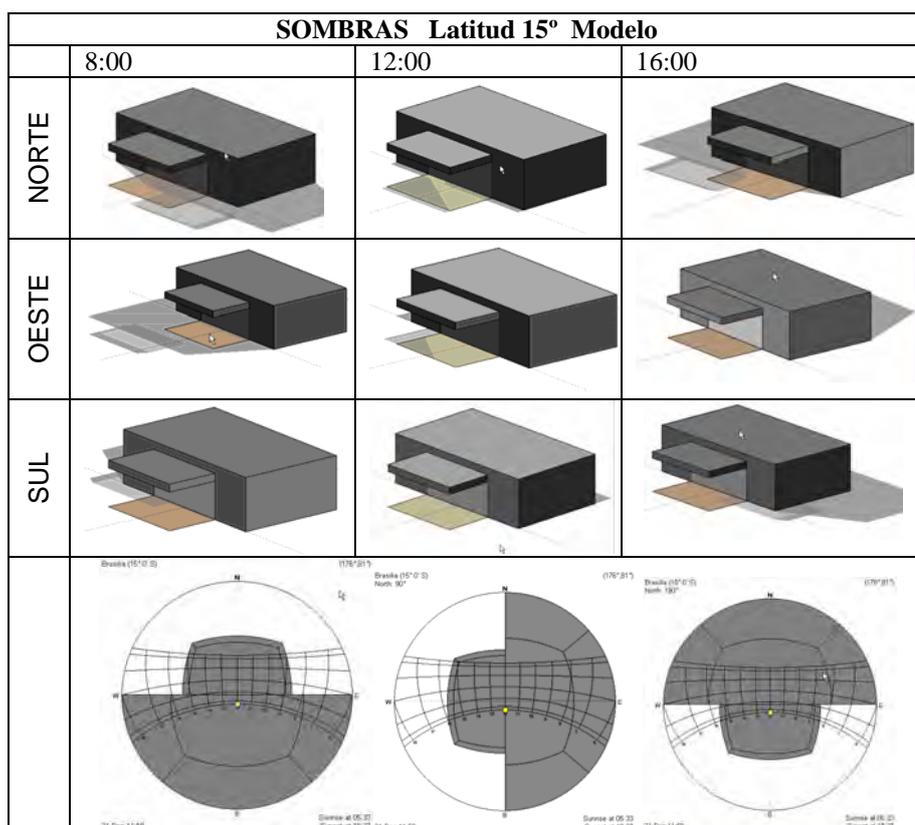


Figura 3.39 - El modelo utilizado con las simulaciones de sombra y el gráfico de enmascaramiento. Fuente: elaborado con el Heliodon 2.

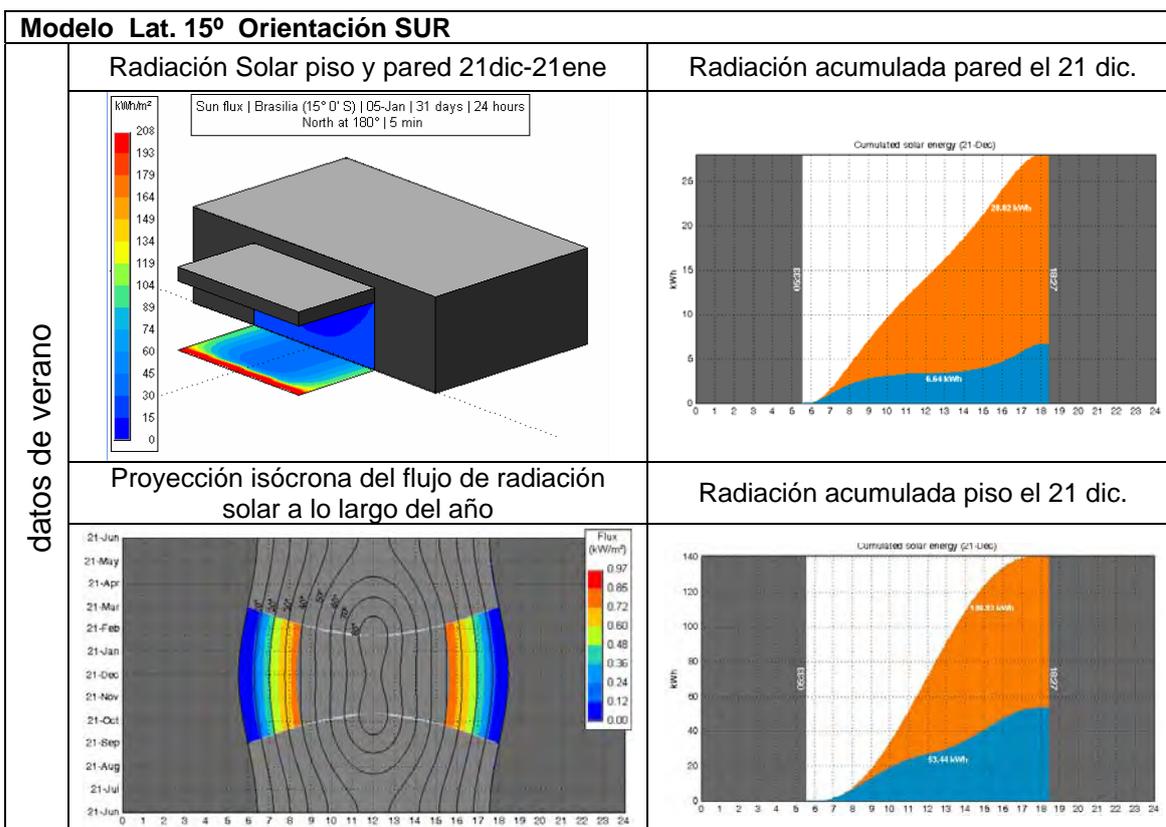


Figura 3.40 - Radiación solar en las superficies vertical y horizontal protegidas por la *varanda*. Fuente: elaborado con el Heliodon 2.

Una comparación entre la intensidad de radiación solar para las superficies vertical y horizontal sin *varanda* y la intensidad para el modelo con *varanda* identifica exactamente la contribución de las sombras proporcionadas por la *varanda* para evitar el asoleo. La simulación hecha con el modelo especificado para la latitud 15° S muestra valores de radiación acumulados a lo largo del año entre 155,64 y 637,93 kWh/m² para la pared y entre 1497,76 y 1962,83 kWh/m² para el suelo sin *varanda*, mientras que las mismas variaciones con *varanda* son de 41,72 a 152,69 kWh/m² para la pared y 470,84 a 837,22 kWh/m² para el suelo. Eso significa que la contribución de la *varanda* ha reducido entre 73% y 83% de la radiación en la pared y entre 52% y 69% en el suelo, proporciones bastante expresivas. Los gráficos demuestran que la pared y el suelo en la orientación sur son los que presentan una menor contribución, justamente la cara que recibe la menor intensidad de radiación. Los resultados de las simulaciones con variación

de latitud y orientaciones en el modelo, además de la comparación con cada una de las variantes estudiadas permiten importantes verificaciones.

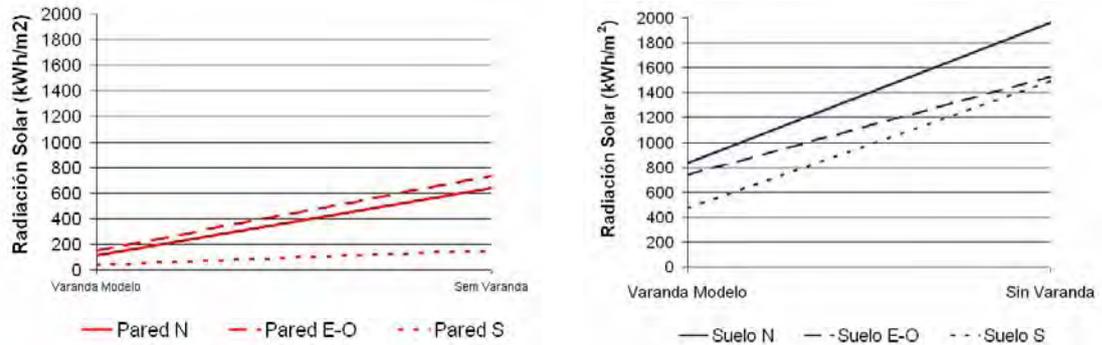


Figura 3.41 - Comparación del total de incidencia de radiación solar en un año entre superficies con y sin *varanda*. Latitud 15° S.

a- La latitud

El sol sigue una trayectoria que acompaña Brasil de norte a sur a lo largo de la mitad del año, desde el equinoccio de primavera sobre el Ecuador hasta el solsticio de verano sobre el Trópico de Capricornio (23° 26' S) volviendo a la latitud 0° con el término del verano. En los edificios sobre el Ecuador las orientaciones norte y sur reciben un asoleo simétrico a lo largo del año con un elevado ángulo de altura del sol. A medida que crece la latitud, las paredes orientadas al norte van a tener más días de exposición que las orientadas al sur, y para los sitios debajo del Trópico de Capricornio las paredes orientadas al sur reciben un asoleo mucho menor, restringido a las primeras y últimas horas de los días en el verano. Pero ha de notarse que durante el solsticio de verano es la cara sur la asoleada en casi todo el país.

Los efectos de la latitud mostrados por el gráfico confirman que la orientación norte además de más sensible a la variación latitudinal, es la que recibe más radiación a medida que crece la latitud. El crecimiento de la radiación solar en el gráfico significa una pérdida de eficiencia de la *varanda*. Así, la pérdida de una *varanda* norte comparando las latitudes 0° y 30° es de aproximadamente 45% para la pared y 35% para el suelo, fruto de más días de exposición y una altura del sol más baja. La sur gana en eficiencia ya que el ángulo de altura del sol crece, mientras que las caras este y oeste tienen un comportamiento raro, pues la protección disminuye hasta el 15° y después vuelve a crecer hasta el 30° en el suelo, mientras sigue decreciendo más suavemente en la pared.

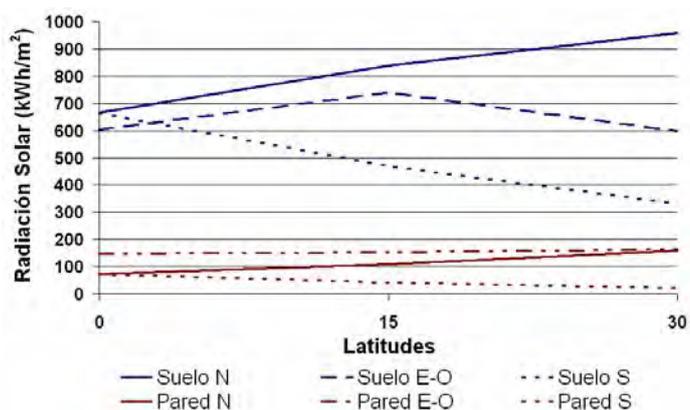


Figura 3.42 - Efecto de la latitud en total de incidencia de radiación solar en un año.

Lo principal es que las *varandas* hacia el norte son las más importantes a lo largo de todo el año, mientras que las al sur adquieren importancia en los meses de verano cuando el sol se encuentra más próximo del Trópico.

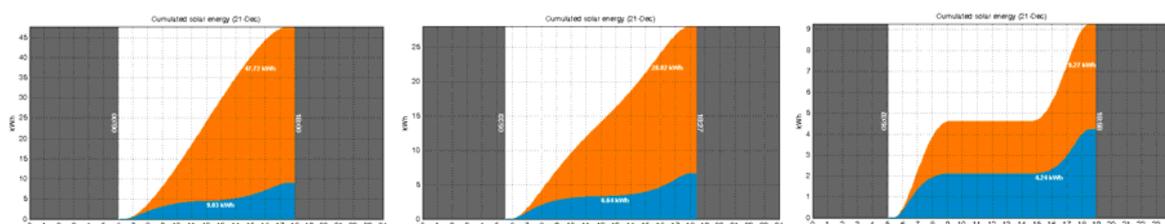


Figura 3.43 - Eficiencia de la *varanda* sur cuanto a la radiación en las latitudes 0, 15 y 30°.

b- La profundidad.



Si la profundidad de una *varanda* ya es importante por el tema de la utilización, respecto al sombreado es uno de los principales atributos. Se puede decir que la profundidad es la clave para la eficiencia de la *varanda*. En verdad una mayor o menor profundidad presenta efectos inversamente proporcionales a una mayor o menor altura, pues lo que cuenta es el ángulo de sombra vertical resultante justamente de la relación altura x profundidad.

En la simulación se ha comparado el desempeño de la *varanda* modelo con 3,5m con una de 1,75m de profundidad y se pueden observar las pérdidas decurrentes. Las más sensibles son las paredes E-O (pérdida de eficiencia del 48%) y N (24%) y el suelo N (21%), los demás quedan prácticamente estables siendo que

mientras el suelo E-O disminuye su eficiencia el 4%, el suelo S crece en los mismos 4%. Cuanto más profunda es la *varanda*, más eficientes son las sombras, especialmente en las orientaciones este-oeste y también en la norte.

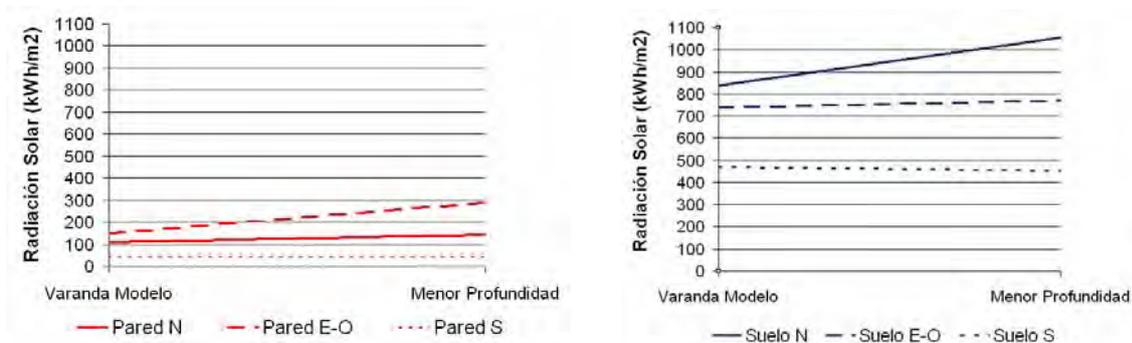


Figura 3.44 - Efecto de la profundidad en total anual de incidencia de radiación solar - latitud 15° S.

c- La longitud.



En general se dedica mucha atención a la profundidad de una *varanda* y poco se habla sobre su longitud. La simulación demuestra que es necesario el mismo cuidado. La comparación se realizó entre el modelo con 6,0x3,5m y una *varanda* con la mitad de largo que resultó prácticamente cuadrada con 3x3,5m. La *varanda* corta presenta una debilidad en cuanto a la radiación inclinada entre la frontal y la lateral.

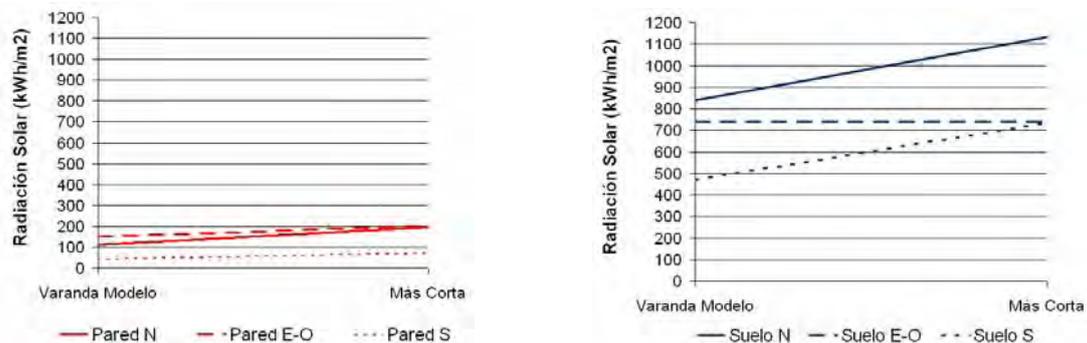


Figura 3.45 - Efecto de la longitud en el total anual de incidencia de radiación solar - latitud 15° S.

Excepto el suelo E-O, todas las demás superficies presentan una significativa disminución de la eficiencia en la *varanda* con la mitad de largo. Las reducciones respecto a la pared son del orden del 44% (N), 40% (S) y 25% (E-O), y al suelo

del orden del 36% (S) y 26% (N). Se demuestra que las *varandas* muy cortas sin protección lateral tienen una eficiencia reducida, o sea, cuanto más corta, menor la eficiencia de sus sombras.

d- Los apoyos.



Un detalle que muchas veces pasa desapercibido pero que tiene una repercusión en el sombreado de una *varanda*. Para la simulación se consideraron dos apoyos en las dos extremidades de la *varanda* con medidas de 0,25x0,25x2,5m, que en área no llegan al 0,5% del suelo que fue comparado con la *varanda* modelo sin apoyo.

Si por un lado las sombras en las paredes prácticamente no son sensibles a la existencia del apoyo (eficiencia en las E-O crece en torno al 7%), el suelo va a presentar un sombreado un poco más efectivo con variaciones del 28% (suelo E-O), 11% (suelo N) y 10% (suelo S). Se puede concluir que cuanto más pesada la estructura de una *varanda*, mas sombra ella generará sobre el suelo.

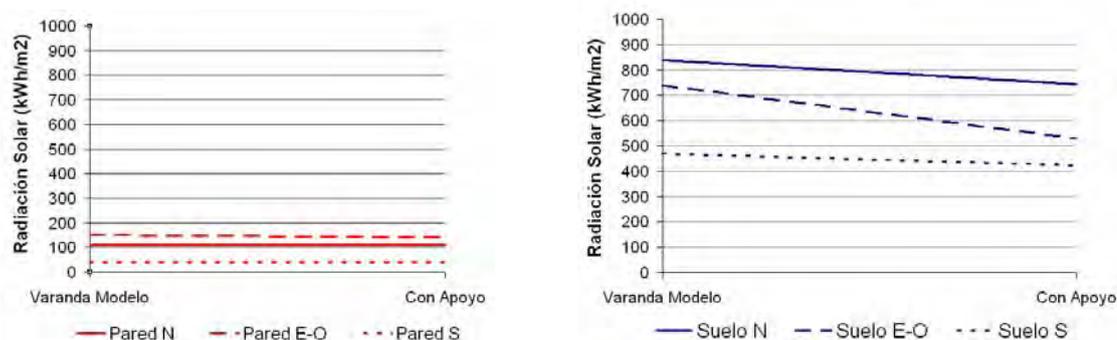


Figura 3.46 - Efecto de la presencia de apoyos en el total anual de incidencia de radiación solar en latitud 15° S.

e- Las *varandas* enclavadas.



La *varanda* enclavada o empotrada en la edificación principal está entre las más eficientes en cuanto al sombreado de pared y suelo. Su eficiencia es la misma que una *varanda* con protectores verticales en las extremidades. El grado de enclavamiento puede variar de 0 (caso de una *varanda* saliente como el modelo), hasta 1 (total), como

el caso analizado en la simulación. La *varanda* de 6x3,5m está totalmente enclavada en el edificio lo que determina un crecimiento significativo del bloqueo de las radiaciones solares. Sin duda esta ventaja trae repercusiones negativas en otros aspectos como la exposición a las brisas y la penetración de la luz natural.

Para las orientaciones este y oeste el crecimiento del bloqueo de las radiaciones representa 44% y 46% para el suelo y la pared, respectivamente. En la orientación norte el bloque varía del 55% en el caso del suelo a una sombra total en la pared, mientras que la orientación sur va a variar entre el 83% del suelo a una sombra también total en la pared.

Cuanto más enclavada una *varanda*, menores las posibilidades de asoleo del suelo y pared por ella protegidos, impidiendo casi totalmente la incidencia de rayos oblicuos y laterales y casi los rayos de baja altura más comunes en las caras este y oeste. Es importante observar la repercusión bajo los demás parámetros, para que no se comprometa la condición deseable de confort.

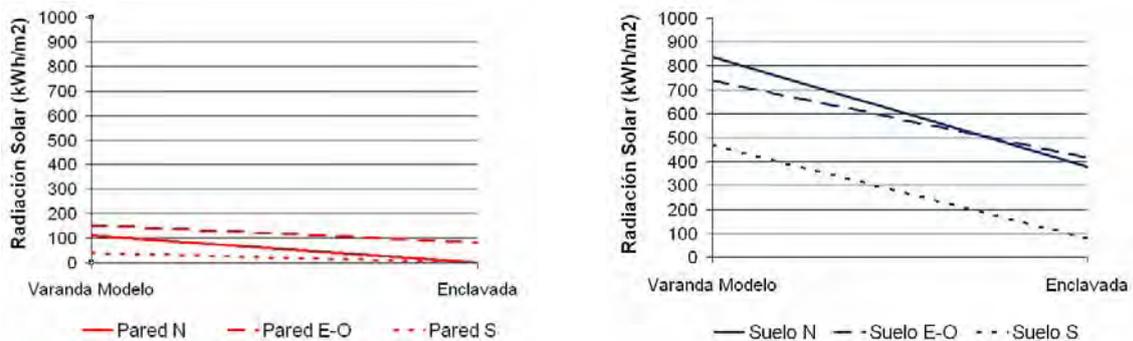
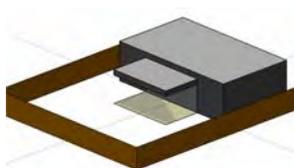


Figura 3.47 - Efecto del enclave de una *varanda* en el total anual de incidencia de radiación solar en latitud 15° S.

f- Los muros exteriores.



Excepto cuando se trata de una vivienda en el campo, normalmente las *varandas* se abren hacia patios delimitados por muros que dividen los terrenos urbanos. Esos muros suelen ser altos lo suficiente para bloquear una parte de la radiación solar del principio o final del día.

La simulación ha sido realizada considerando muros con 2m de altura, 8m más allá de la *varanda* y rodeando un terreno ficticio de 16m de ancho. La protección por sombras de la *varanda* se mostró muy poco sensible al muro. Excepto en el suelo a E-O con una variación de 20%, las demás superficies sufrieron una variación entre 0,75% y 5%. Hay que considerar que la *varanda* modelo posee una profundidad razonable de 3,5m y, muy probablemente, otra *varanda* con menor profundidad sería mas sensible.

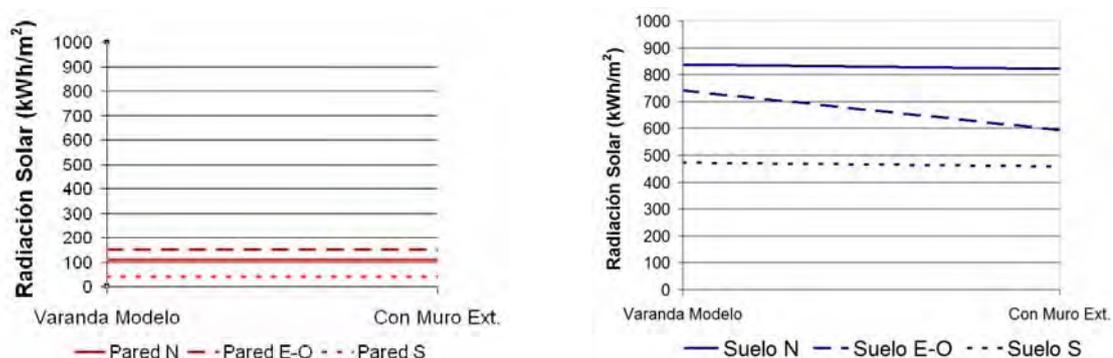


Figura 3.48 - Efecto de la presencia de muros exteriores en el total anual de incidencia de radiación solar en latitud 15° S.

g- Las celosías.



Normalmente cuando se habla que la *varanda*, y los protectores horizontales en general, están indicados para situaciones de sol alto y por lo tanto presentan limitaciones para las orientaciones este y oeste, se dice que la solución es utilizar un protector complementario, por ejemplo la celosía. Una celosía en verdad es un brise-soleil combinado que bloquea las radiaciones solares directas sin bloquear la visión, la iluminación o la ventilación.

Se aplicó una celosía con módulos de 0,25x0,25m del suelo hasta el techo en la cara mas larga de la *varanda*, dejando los laterales libres. Como era esperado se verificó que las orientaciones más sensibles son las este y oeste con un incremento en la protección del 29% en la pared y del 67% en el suelo. La radiación ha sufrido variación en las demás orientaciones en cuanto a pared, pero ha disminuido 45% y 21% en el suelo al norte y al sur.

Se confirma la utilidad de las celosías como filtro complementario de la *varanda* principalmente para las orientaciones este y oeste.

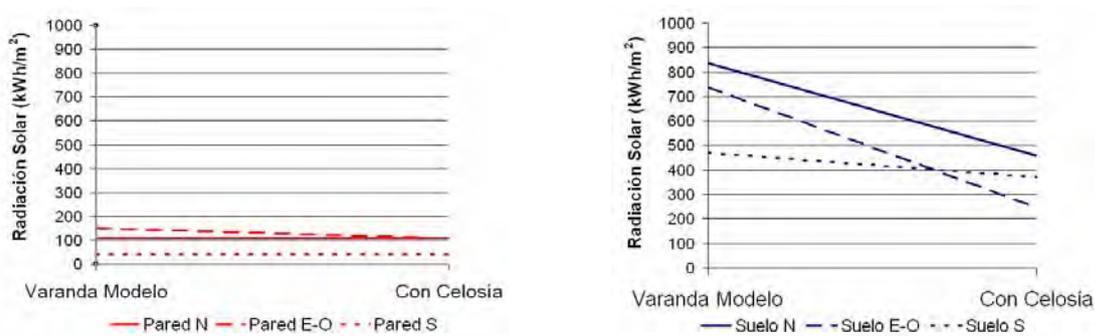


Figura 3.49 - Efecto de celosías en el total anual de incidencia de radiación solar en latitud 15° S.

h- Resultados Generales.

Si comparamos, a partir de una *varanda* llamada aquí de modelo con dimensiones y características intermedias, una serie de variantes, desde la ausencia de *varanda* con total exposición de las superficies analizadas, hasta la *varanda* totalmente enclavada, fue posible percibir, a partir de la radiación solar incidente, que hay una gradación en la eficiencia de la sombra proporcionada por la *varanda*.

Se puede sintetizar, apoyándonos en los resultados, que cuanto más externa, con menos apoyo, menos profunda y más corta una *varanda*, menor ha de ser su repercusión sobre el bloqueo de las radiaciones solares. Y, como consecuencia, la *varanda* va a generar más sombra en la pared y en el suelo cuanto más enclavada, con más apoyos, más profunda y más larga sea.

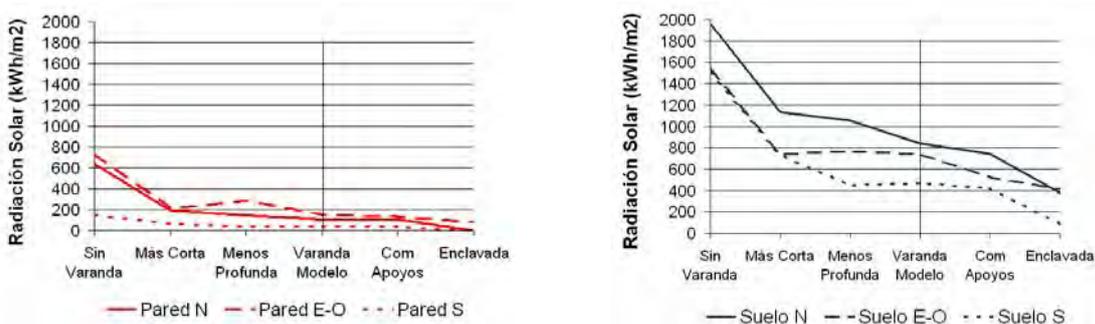


Figura 3.50 - Comparativo general de total anual de incidencia de radiación solar en latitud 15° S.

Es evidente que no se toman decisiones de proyecto basadas en factores aislados, y por lo tanto la utilidad del análisis está en proporcionar parámetros comparativos que puedan auxiliar en el proceso de diseño.

3.3.3 Repercusiones a la lluvia.

Tan básico como la protección a las radiaciones de una *varanda* es la protección a la lluvia, y si en relación a las radiaciones la *varanda* puede ser comparada a un sombrero, en relación a lluvia ella funciona exactamente como un gran paraguas.

En las regiones tropicales las lluvias son frecuentes y abundantes, llegando incluso a ser prácticamente diarias en las regiones ecuatoriales. En Brasil el régimen de lluvias es uno de los diferenciadores de los climas. Mientras que en la región norte, de clima ecuatorial, las lluvias se distribuyen durante todo el año, acentuándose en los meses de verano y excediendo los 3.000mm anuales en algunas zonas, en la región nordeste la pluviosidad es más compleja.



Figura 3.51 - La *varanda* puede ser considerada una colectivización de sombrillas y paraguas.

En el litoral llega a 2000mm anuales, sin embargo, en el interior, la región más seca de Brasil, es normalmente inferior a 1000mm pudiendo ser menor que 500mm en algunas zonas. Además, en el interior la distribución a lo largo del año es muy desigual, lloviendo normalmente apenas dos meses, o hasta incluso en ningún mes durante los períodos de sequías. En la región sudeste en general las lluvias son más acentuadas durante los meses de verano, con poca lluvia en el

invierno. La cantidad anual varía entre 1750 y 2500mm, siendo que las tasas más elevadas se refieren a las regiones de mayor altitud. La distribución estacional es igual en el centro-oeste con cantidades anuales entre 1250 y 3000mm. Las tasas más elevadas están al norte, en la zona que ya pertenece a la región amazónica. A su vez, en la región sur las cantidades medias anuales oscilan entre 1250 y 2000mm, concentrándose en el invierno. Solamente esa región y Roraima ubicada al norte del país, junto al ecuador en la región que sufre influencias del hemisferio norte, presentan lluvias más acentuadas en el invierno.

En los lugares de clima tropical húmedo la precipitación llega a ser diaria en el periodo lluvioso, mientras que en el periodo más seco, pese a que la lluvia no es diaria, el periodo de escasez no es largo. Así, exceptuando la región semiárida ubicada en el interior del nordeste, en las demás la atención al sentido e intensidad de lluvia debe ser siempre considerada en los proyectos. Además de proteger las paredes exteriores del exceso de humedad, las ventanas necesitan de protección para que puedan seguir abiertas, proporcionando ventilación, mientras llueva, y eso la *varanda* lo permite.

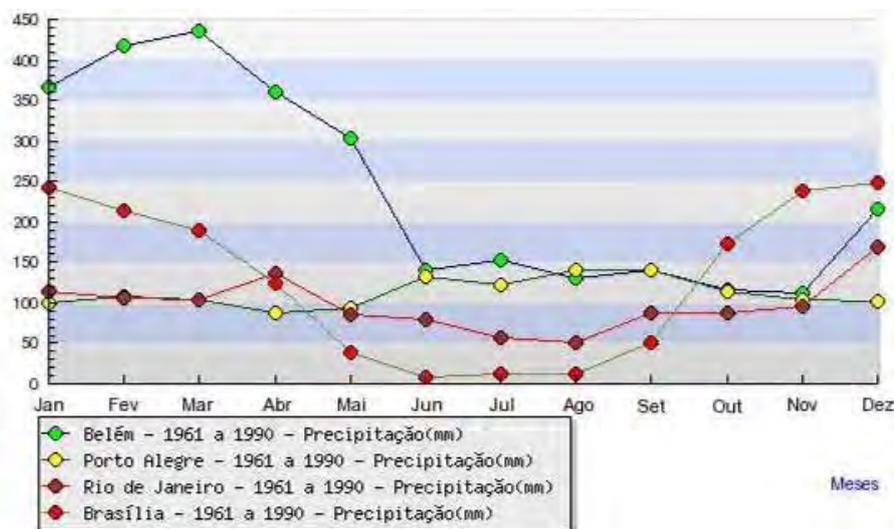


Figura 3.52 - Precipitación en el año para algunas ciudades brasileñas. Fuente: INMET, 2009.

Como normalmente las lluvias siguen el sentido de los vientos, se genera un factor de agravo para el que la relación altura x profundidad se hace esencial.

Varandas poco profundas, igualmente respecto a las radiaciones, protegen poco de las lluvias, especialmente las de viento.

Las lluvias, especialmente las torrenciales, disminuyen considerablemente el área de utilización de una *varanda* mientras está cayendo. Pese a que la *varanda* ya constituye normalmente un tipo de alero, es deseable que además exista un alero para la *varanda*, o sea, que la cubierta de la *varanda* se extienda más allá del límite del suelo de la *varanda* para proteger efectivamente de la lluvia inclinada. La cubierta de la *varanda* tendrá participación también en la captación y conducción del agua de lluvia, con implicaciones en su inclinación y en el dimensionamiento del sistema de conductos.

Además de la lluvia propiamente dicha, hay que preocuparse con las salpicaduras en el suelo de la *varanda* y del entorno inmediato, incluso preocupándose con un drenaje adecuado para los caudales previstos, y hasta incluso en la necesidad de elevación del suelo de toda la *varanda* en sitios sujetos a grandes caudales y poca capacidad de drenaje.



Figura 3.53 - Estrategias para protección de lluvia: a. reducción del área útil; b- recuperación del área útil por aumento de la profundidad; c- recuperación del área útil por alero.

Las *varandas* de poca profundidad pueden contar con la protección complementar de toldos practicables para los momentos de ocurrencias de lluvia.

3.3.4 Repercusiones a los movimientos de aire.

La ventilación es una de las principales técnicas de resfriamiento pasivo. La repercusión ambiental del movimiento del aire en una *varanda* no es tan directa como la de la radiación solar, pero incluso así su importancia es destacable pues actúa en distintos propósitos esenciales para la obtención de condiciones satisfactorias de bienestar. De manera general se utiliza el término ventilación para tratar de tres temas:

- 10-suministro de aire fresco para remoción de olores, CO₂, humedad del aire y otros posibles contaminantes, la ventilación higiénica;
- 11-remoción del calor interno, cuando la temperatura exterior es más baja que la interior, la ventilación térmica y;
- 12-disipación del calor de la piel, el que Szokolay llamó de resfriamiento fisiológico⁶⁵.

En climas cálidos húmedos la ventilación reviste especial importancia, al mejorar la sensación de temperatura y también por auxiliar en la renovación de camadas de aire saturadas por la humedad. Según Serra, la causa directa de la incomodidad en esos climas es el resultado del exceso de humedad, que en condiciones de elevada temperatura y con aire casi inmóvil, determina una sensación de bochorno que produce gran incomodidad⁶⁶. Es el movimiento del aire junto al cuerpo lo que consigue atenuar la incomodidad incrementando las pérdidas de calor por convección y la evapotranspiración del cuerpo que reducen la sensación de calor.

Las *varandas* como espacios intermedios periféricos también pueden ser analizadas como un componente del sistema de ventilación y del tratamiento del aire, cuya misión es favorecer el paso del aire por su espacio para su penetración en el interior de la edificación. Proporcionar el paso y la penetración del aire en el edificio permite mejorar las condiciones interiores sustituyendo el aire recalentado y lleno de humedad, olores y contaminantes por otro más puro y más fresco, además de bajar la temperatura de las superficies por efecto de la convección. Estos sistemas pueden ser caracterizados tanto por el volumen de aire que

⁶⁵ SZOKOLAY, 2008.

⁶⁶ SERRA, 1999.

pueden mover como por su capacidad de cambiar las condiciones del aire en un espacio.

Se hace importante destacar que al cumplir esas funciones, la ventilación anula eventuales efectos de la inercia térmica, que en los climas cálidos húmedos no se hace tan importante como en los cálidos secos o fríos, así como el aislamiento acústico, por generar amplias superficies de paso para la energía sonora.

3.3.4.1 La ventilación.

Bajo la denominación de ventilación se comprende simultáneamente la renovación del aire y el resfriamiento por convección, e implica un movimiento de aire a una velocidad relativamente lenta⁶⁷. La fuerza motriz de la ventilación puede ser de dos tipos: térmica (diferencia de presión por diferencia de temperatura), o dinámica (acción del viento), pero ambas deben acontecer bajo la ventilación cruzada, o sea, con el aire entrando por una ventana, cruzando el ambiente y saliendo por otro sitio.

La ventilación por diferencias de temperatura, llamada comúnmente de efecto chimenea, está basada en las fuerzas térmicas producidas por diferencias de temperatura y densidad entre distintas capas de aire entre el interior y el exterior. Existiendo dos aperturas y con aire exterior amainado, el aire interior que tiende a ser más ligero sale por la parte más alta, mientras que el exterior, más denso y con temperatura más baja entra por la parte más baja. Cuanto más alta sea la diferencia entre las alturas de entrada y salida, mayor será la fuerza motriz. La ventilación resultante de ese sistema no suele ser muy alta, quedándose entre 4 y 6 renovaciones por hora⁶⁸. La entrada a la sombra y la salida recibiendo la radiación solar son estrategias que funcionan para aumentar el flujo y también para garantizar la entrada de un aire a temperaturas más bajas. Una gran utilidad de ese sistema es evitar la acumulación de aire caliente aprisionado en partes

⁶⁷ KOENIGSBERGER et al, 1977.

⁶⁸ SERRA y COCH, 1995.

superiores de los espacios. El flujo del viento por el efecto chimenea puede ser así calculado⁶⁹:

$$\Phi_{ec} = 0,14 \times A \sqrt{H} \cdot \Delta t_1 \quad (\text{m}^3/\text{s}) \quad \Delta t_1 = (1 - m) \Delta t$$

Φ_{ec} = flujo de aire por efecto chimenea; A = área de la menor de las aberturas;
H = altura media entre la mitad de las aberturas; Δt = diferencia de temperaturas.

En pocas situaciones se puede contar con un flujo de aire por efecto chimenea que sea apreciable pudiendo ser considerada una ventilación complementaria o suplementaria en situaciones de calma (natural o causada por bloqueos). Así que la fuerza con la que se debe contar es el efecto dinámico del viento, que a su vez es el resultado de una diferencia de presión entre distintas caras de una edificación. Las superficies expuestas al viento están sujetas a presiones positivas, mientras las no expuestas (paredes contrarias al viento o paralelas) están sujetas a presiones negativas. Así, hay una dependencia en cuanto a las direcciones de los vientos en relación al edificio, debiéndose orientar la ventana de entrada hacia el sentido dominante del viento, pese a que obstáculos externos (accidentes geográficos, muros u otros edificios) puedan cambiar su camino o incluso bloquear su paso. Además, superficies ubicadas próximas a la abertura de entrada y en el interior del ambiente provocan desvíos en el flujo natural del viento por el interior de la edificación. Su flujo puede ser calculado por la siguiente fórmula⁷⁰:

$$\Phi_{av} = c_a \times A_0 \times v \sqrt{(c_e - c_s)} \quad (\text{m}^3/\text{s}) \quad 1/A_0^2 = 1/A_e^2 + 1/A_s^2$$

Φ_{av} = flujo de aire por acción del viento; A_e = área de la abertura de entrada;
 c_a = coeficiente de pérdida de carga; c_e = coeficiente de presión de abertura de entrada;
 c_s = coeficiente de presión de abertura de salida; A_e = área de abertura de entrada;
 A_s = área de abertura de salida.

Normalmente el flujo ocurre de manera lamelar, que por su cantidad de movimiento tiende a mantenerse en una trayectoria recta después de ser desviado por la acción de algún obstáculo, tardando un cierto tiempo en volver a lo normal. Ese efecto causa los movimientos turbillonares en los espacios ubicados tanto a barlovento como a sotavento.

⁶⁹ FROTA y SCHILLER, 2001.

⁷⁰ Idem.

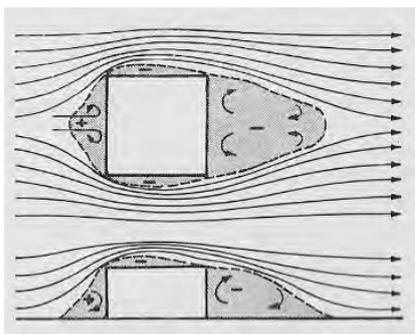


Figura 3.54 - Flujo de aire alrededor de un edificio. Fuente: Koenigsberger et al, 1977.

El aprovechamiento máximo del viento ocurre cuando la superficie donde se sitúa la ventana de entrada está perpendicular a su dirección, mientras que en un ángulo de 45° la presión se reduce a la mitad, pero no siempre la orientación más favorable al viento será la misma que la más favorable al sol, y en esos casos es preferible que se proteja del sol y después se intente desviar el viento para que penetre en el edificio. Eso se puede obtener a través de bloqueos por delante o detrás, ventanas laterales, por ejemplo, que desvían el flujo y cambian la zona de sobrepresión del viento.

Además, el flujo será mayor cuanto más largas sean las aberturas, tanto de entrada como de salida. Si el área de salida es mucho menor que el área de entrada la velocidad del aire aumentará durante el trayecto por el interior de la edificación.

Se puede estimar el efecto del resfriamiento fisiológico, el resfriamiento aparente por el movimiento del aire, por la siguiente expresión⁷¹:

$$dT = 6 \times v_e - 1,6 \times v_e^2 \quad v_e = v - 0,2$$

v = velocidad del aire en la superficie del cuerpo (m/s); expresión válida hasta 2m/s.

Hay que considerar factores externos que son determinantes para la existencia, velocidad y dirección del viento, y que respecto a los datos normalmente disponibles (muchas veces por los servicios meteorológicos de aeropuertos) hay que realizar algunos ajustes⁷². La irregularidad del perfil en un sitio determina

⁷¹ SZOKOLAY, 2008.

⁷² BROW, G. Z.; DEKAY, Mark. *Sol, Vento & Arquitetura*. São Paulo: Bookman, 2004.

modificaciones en la velocidad y la existencia de barreras físicas (montañas, masas de árboles, edificios o muros) en el camino del viento provoca sombra de viento. Los fenómenos aerodinámicos determinan distancias variables para que la corriente de aire pueda retornar a su flujo original.

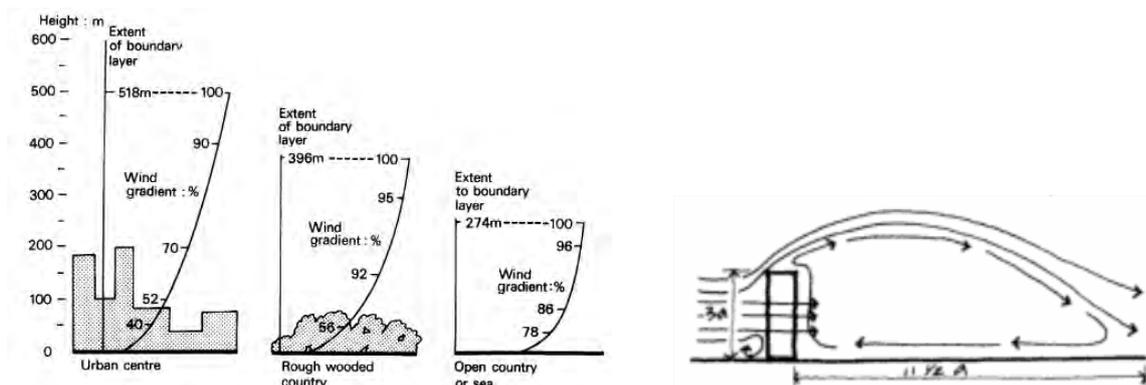


Figura 3.55 - Acción de la rugosidad del terreno, de la altura y de existencia de obstáculos en el viento. Fuente: Brow & Dekay, 2004.

La rugosidad, a su vez, actúa frenando la velocidad del viento por una determinada zona, mientras la altitud aleja ese fenómeno. Una ventana en una edificación en lo alto de una montaña, o en una planta elevada de un rascacielos encuentra vientos a velocidades más elevadas que crecen en valores exponenciales. Según Serra, se puede considerar de manera general que la intensidad del viento se reduce a la mitad hasta una distancia de diez a quince veces la altura de la barrera, pero depende también de la profundidad y forma de la misma.⁷³

3.3.4.2 Variables y repercusiones.

Los envoltorios de los edificios desde la modernidad establecieron, en general, una separación continua entre interior y exterior. Mientras los abren visualmente por la transparencia del cristal, los dejan herméticamente cerrados rechazando el

⁷³ SERRA, 1999.

aire exterior⁷⁴. Aun cuando están dotados de dispositivos de apertura, su utilización puede ser perjudicada en periodos de lluvia. Uno de los grandes beneficios suministrados por la *varanda* es permitir que amplias ventanas puedan permanecer abiertas mientras en el exterior haya condiciones de intensa radiación solar o de lluvias torrenciales, hecho muy significativo en los climas cálidos húmedos. Las *varandas* propician la aplicación de sistemas de ventilación cruzada y, al determinar que el aire pase antes por su área sombreada mejorarán las condiciones antes de penetrar en la edificación. En climas o estaciones secas, una *varanda* orientada hacia jardines, bosques o fuentes pueden mejorar las condiciones de humidificación del aire a través de la refrigeración evaporativa⁷⁵.

Otra acción que puede ser favorecida por la *varanda* es la canalización del aire, creando presiones que intensifiquen su flujo, a través de estudios aerodinámicos. Acción que trae efectos positivos no solamente para las condiciones de ventilación cruzada del interior, sino también para el propio espacio de estar caracterizado por la *varanda*.

Las *varandas* en salientes y las ubicadas en las esquinas de las edificaciones son las más expuestas a las corrientes de aire. Incluso, las salientes pueden ser utilizadas para desviar el viento hacia el interior a través de paneles ubicados en la extremidad a barlovento. A su vez, las *varandas* enclavadas además de las sombras de las radiaciones solares pueden crear áreas de sombra de viento, caso no existan buenas condiciones para que la ventilación cruce perpendicularmente la *varanda* y el interior de la edificación.

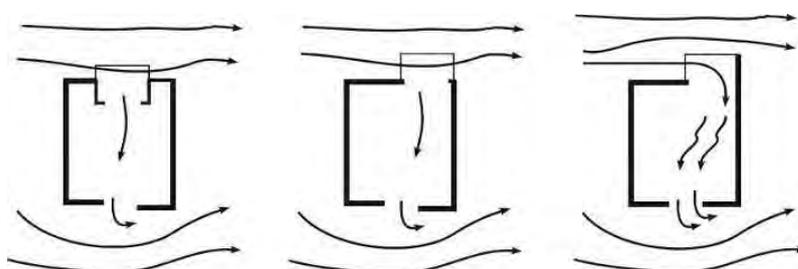


Figura 3.56 - Grados de exposición de la *varanda* al viento y utilización de mampara para desviar la corriente de aire al interior.

⁷⁴ SERRA, Rafael, COCH, Helena, SAN MARTÍN, Ramon. *Arquitectura y el Control de los Elementos*. Viladecans: Asociación Cultural Saloni, 1996.

⁷⁵ MARAGNO y COCH, 2009.

Las *varandas*, principalmente las constituidas como aleros, hacen aumentar la presión, y como consecuencia, la velocidad del aire en una ventana⁷⁶. Pero pueden ejercer una influencia negativa en la configuración del flujo de aire por el interior de las áreas contiguas. Cuando están situadas inmediatamente sobre la ventana eliminan el efecto de aumento de presión en ese punto determinando que la presión bajo la ventana dirija la corriente hacia arriba, desviándola de la altura del cuerpo de las personas perjudicando la refrigeración fisiológica. Como las *varandas* normalmente están situadas más arriba y, además, suelen estar asociadas a puerta-ventanas, no se constituye el problema. Pero, para las soluciones donde la *varanda* esté justo arriba y exista una ventana simple, la alternativa es crear un pasaje de aire entre la *varanda* y la pared de la ventana.

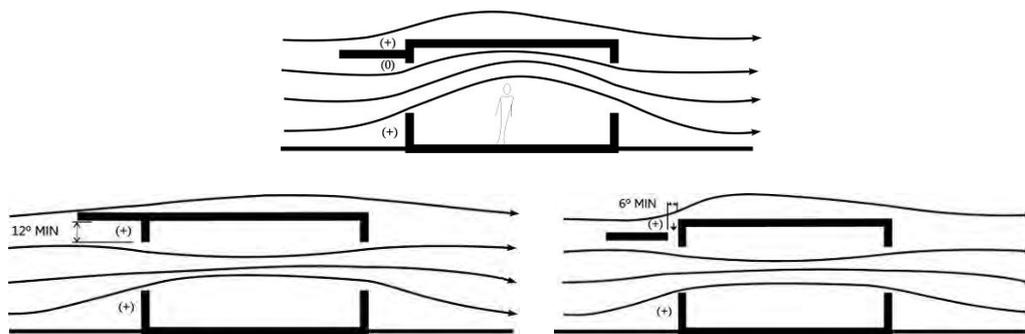


Figura 3.57 - Alejamiento vertical y horizontal del alero respecto la ventana y de la pared para mejorar la trayectoria del flujo de aire. Fuente: Adaptado de LECHNER, 2001.

Solución semejante es aconsejada para *varandas* con cubierta inclinada que pueden almacenar camadas de aire caliente en las partes más altas, que terminarán por ser disipadas hasta abajo. También para ese caso es indicada la estrategia de crear una salida de aire entre la *varanda* y la pared externa de la edificación, en la parte alta de la cubierta.

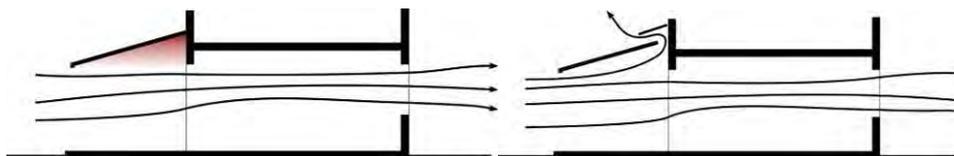


Figura 3.58 - Salida para evitar el acumulo de aire caliente en la parte alta de una *varanda*.

⁷⁶ ETZION, Yair. "Openings in Hot Climates – Wind, Sun and Shading". In: IN: KRISHAN, Arvind et all. *Climate responsive architecture : a design handbook for energy efficient buildings*. New Delhi; New York: Tata McGraw-Hill, 2001.

Las edificaciones que utilicen el pilotis como una *varanda* de integración vertical constituyen una importante estrategia de ventilación en zonas de mayor concentración urbana, disminuyendo la barrera que una edificación establece frente a las demás en un contexto urbano.

Además, las *varandas* ubicadas sobre plataformas, en voladizo o apoyadas por pilotis, permiten que también el suelo reciba la acción de la ventilación siendo muy aconsejables en zonas de gran humedad.

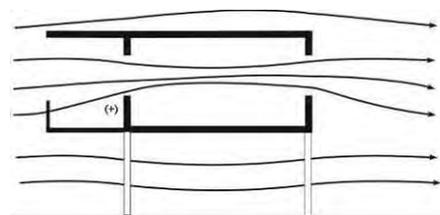


Figura 3.59 - Ventilación en los pilotis.

En algunos sitios la situación puede ser de ventilación excesiva causada por la situación geográfica (altitud o exposición natural a fuertes vientos) o incluso por efectos urbanos de canalización del aire. En estos casos pueden ser necesarios, al contrario, estrategias que atenúen la fuerza y velocidad del viento a través de mamparas ubicadas en los bordes de la *varanda* o, en casos más radicales y situaciones estacionales de baja temperatura (climas templados o de altitud), con la aplicación de cierres practicables en la *varanda*.

3.3.5 Repercusiones lumínicas.

Una buena iluminación depende más de la distribución apropiada de la luz que de la cantidad⁷⁷. Las *varandas* como **espacios intermedios** perimetrales actúan conduciendo y distribuyendo la luz que llega del exterior hasta el interior. Entre las *varandas* y el interior hay siempre una separación donde existen componentes de paso - ventanas, puertas-ventanas, etc. - y entre ella y el exterior también puede, en algunas situaciones, haber otro componente de paso como un elemento de filtro. Las *varandas* brasileñas suelen estar ampliamente abiertas al exterior para el libre paso de la luz, pero en algunos casos están dotadas de elementos de filtro de la luz natural - celosías, rotulas, brise-soleil – evitando el exceso de luz y disminuyendo las posibilidades de deslumbramiento, teniendo en cuenta que la disponibilidad de luz natural es bastante alta en estas latitudes bajas. Según Serra, los parámetros lumínicos han sido resumidos erróneamente al tema de proveer cantidades mínimas de luz, pero por el mecanismo de la visión humana,

⁷⁷ SERRA, Rafael. "Daylighting". In: GALLO et AL, 1998.

la comodidad visual, depende más de las relaciones entre las claridades (luminancias) presentes en el campo visual que del valor absoluto de estas⁷⁸. Al crear un espacio con menor cantidad absoluta de luz y que evite la penetración directa de la luz, las *varandas* contribuyen a la disminución del contraste y por lo tanto del deslumbramiento indeseado.

Así, pese a su principal contribución sobre los fenómenos lumínicos, evitar o disminuir el deslumbramiento, también es importante el análisis de las condiciones para que conduzca adecuadamente la luz desde el exterior hasta los huecos del cerramiento de la edificación, de manera que no se produzca una disminución exagerada en la disponibilidad de luz natural. Ante esa misión, la *varanda* toma parte de los sistemas de iluminación natural, en la condición de un componente de conducción de la luz. Sus características espaciales, principalmente las relaciones geométricas entre ancho y profundidad, asociadas a la reflectancia de los acabados (suelos y techos) interfieren en la cantidad de luz conducida hasta los huecos.

En el desempeño de esas tareas, la *varanda* actúa como un filtro termo-lumínico: conduce la luz, pero reduciendo su nivel para que sea poco contrastada con el interior, mientras bloquea la incidencia de radiaciones directas.

3.3.5.1 Las radiaciones lumínicas.

Cuando se habla de luz natural nos referimos normalmente a dos componentes distintos: la luz que llega directamente del sol, que se puede llamar de luz solar, y la luz que llega después de pasar por procesos de difusión en la atmósfera, que se puede llamar luz del día o luz del cielo.

Sin embargo, la luz natural que penetra por las ventanas proviene de otras fuentes más. Si el componente más impactante es la luz directa del sol, parcelas considerables son provenientes del cielo claro, de las nubes y de reflexiones en el suelo o en edificios y superficies vecinas, adquiriendo distintos valores en cuanto al componente lumínico (cantidad), contenido de calor, color y eficacia.

⁷⁸ SERRA, 1999.

Normalmente son utilizadas cuatro unidades para estudiar la iluminación. El flujo luminoso, que mide la cantidad de luz por unidad de tiempo (Φ , unidad lúmen); la intensidad luminosa, que mide el flujo en una dirección determinada (I_y , unidad candela); la luminancia, que es la claridad de una superficie emisora respecto a un observador (L , unidad candela/m²); y finalmente la iluminancia, midiendo el flujo que llega a una superficie determinada (E , unidad lux o lm/m²).

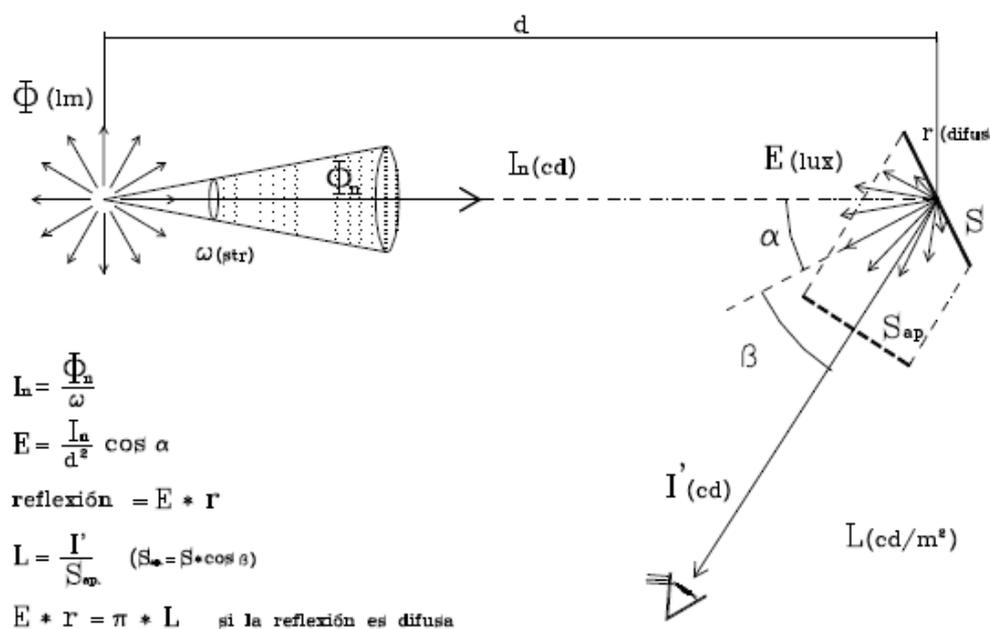


Figura 3.60 - Representación y fórmula de las cuatro unidades. (d = distancia; r = coeficiente de reflexión; S = superficie iluminada). Fuente: SERRA, 1998.

La disponibilidad de luz en la superficie terrestre está determinada por las condiciones del cielo, pero como ellas pueden variar según gradaciones prácticamente infinitas, en la práctica se estudia la luz natural según dos condiciones extremas: cielo cubierto cuando todo el hemisferio celeste actúa como fuente y cielo claro cuando aunque siga existiendo la fuente del cielo, la fuente concentrada de la luz solar directa es la que predomina.

La norma brasileña de iluminación natural⁷⁹ establece que las condiciones de cielo pueden ser estimadas visualmente por observación del porcentaje de cubrimiento del cielo por las nubes en una escala de 0 a 100% así definido:

- cielo claro: 0 a 35%;
- cielo parcialmente cubierto: 35 a 75%;
- cielo cubierto: 75 a 100%.

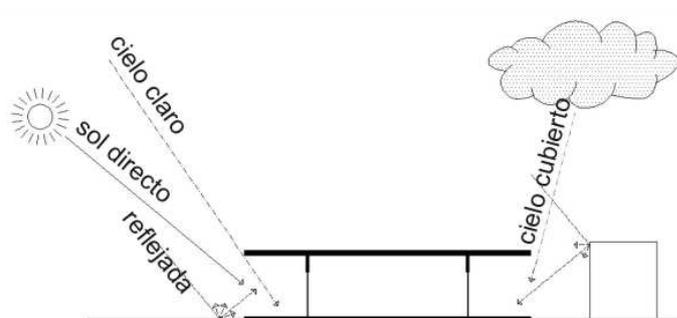


Figura 3.61 - Fuentes distintas de luz natural. Fuente: adaptado de LECHNER, 2001.

El estándar CIE⁸⁰ para cielo cubierto define la distribución de luminancia en función del ángulo de altura del sol. Así,

$$L_y = L_z/3 \times (1 + 2 \text{sen} y)$$

L_y = luminancia para determinado ángulo de altura; L_z = luminancia en el zenit;
 y = ángulo de altura.

Lo que significa que la luminancia se reduce gradualmente desde el zenit hasta el horizonte, siendo que en el zenit es tres veces mayor que en el horizonte.

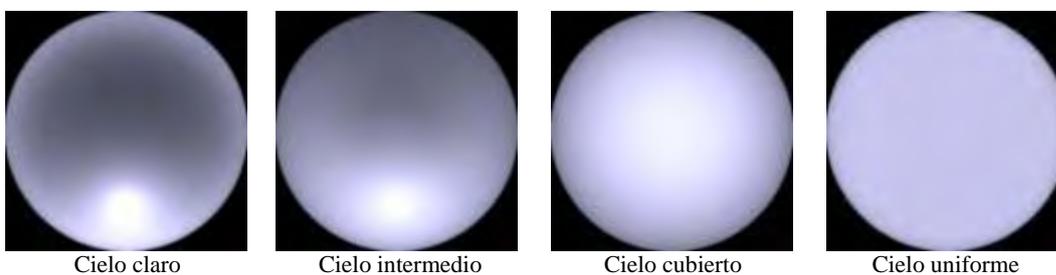


Figura 3.62 - Condiciones típicas del cielo. Fuente: DAYMEDIA

⁷⁹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15215-2. Iluminação Natural. Desempenho térmico de edificações – Parte 2 - Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural. Associação Brasileira de Normas técnicas. Rio de Janeiro: 2005.

⁸⁰ CIE: Commission Internationale de l'Eclairage.

La luz directa del sol en un cielo claro proporciona una iluminancia (E) de 100 klx, y cuando se excluye la luz directa, el cielo proporciona entre 40 y 50 klx de iluminancia difusa⁸¹. A su vez, la iluminancia de un cielo cubierto está fuertemente influenciada por el ángulo de altura del sol (ALT) oculto por las nubes. Se la puede estimar, cuando no hay mediciones disponibles, en:

$$E \approx 200 \times \text{ALT}$$

Como en muchos de los climas, como es el caso de Brasil, el cielo con una condición intermedia es el más frecuente, se puede estimar la iluminancia media, con exclusión de la directa del sol, en:

$$E \approx 500 \times \text{ALT}$$

En las regiones de clima ecuatorial en Brasil, donde existe el predominio del clima cálido húmedo, el cielo está normalmente cubierto y la luminancia supera normalmente el 7000 cd/m².⁸² El cielo es muy brillante cuando se ve desde el interior de los edificios pudiendo causar un resplandor inconveniente. Más al sur y en el litoral, con los climas compuestos, las variaciones de las condiciones de nubosidad son muy frecuentes resultando en variaciones también en la disponibilidad de luz natural. Los cambios son frecuentes con el paso de cielos claros a cubiertos y así sucesivamente.



Figura 3.63 - Ejemplos de cielos parcialmente cubiertos en nordeste de Brasil. Fuente: CABUS, 2002.

⁸¹ SZOKOLAY, 2008.

⁸² KOENIGSBERGER et al. 1977.

Por cuestiones como éstas, de variabilidad de los niveles exteriores de iluminación, se ha creado un factor que pueda medir la relación entre la iluminancia de un punto en un plano horizontal de un ambiente interno y la iluminancia en un plano exterior, expresada en un porcentaje denominado factor de luz diurna (FD):

$$FD = E_i / E_0 \times 100 (\%)$$

E_i = iluminancia interior en determinado punto;
 E_0 = iluminancia exterior procedente del cielo cubierto sin obstrucciones.

No se considera la luz directa del sol que, por sus atributos direccionales aliados a otros efectos indeseables como ganancias de calor y deslumbramiento, debe ser evitada, principalmente en los climas cálidos. El factor de luz diurna será formado por la contribución de tres componentes de luz:

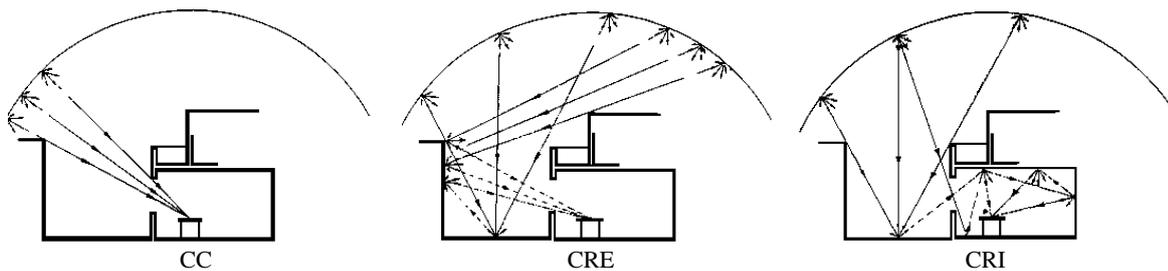


Figura 3.64 - Componentes de la luz natural. Fuente: NBR 15215-2, 2005.

- CC – Componente celeste, luz que alcanza un punto de un ambiente interno proveniente directamente del cielo, que depende de la luminancia del cielo para ese determinando ángulo, del tamaño y posición y demás características constructivas de la ventana y, lo que nos interesa en especial, de obstrucciones externas;

- CRE – Componente reflejada del exterior, luz que alcanza un punto de un ambiente interno después de haber sido reflejada en una superficie exterior, que depende del área y del coeficiente de reflectancia de la superficie externa visible para un determinado punto;

- CRI – Componente reflejada del interior, la luz después de haber sufrido una o más reflexiones en superficies internas, que depende de las dimensiones de la habitación, de las relaciones geométricas entre las superficies reflectoras internas con respecto a la ventana y de la del coeficiente de reflectancia de esas superficies.

3.3.5.2 Deslumbramiento y necesidades lumínicas.

Antes de nada se evita la iluminación por luz solar directa en los climas cálidos por los aportes de calor, y como es posible contar con la luz del cielo, luminoso y apto para suministrar luz suficiente, hay que cuidar pues de la luminancia elevada que puede producir el deslumbramiento. Además, la profundidad de la *varanda*, como efecto paralelo, puede reducir más que lo deseable la disponibilidad de luz, el factor de de luz diurna. Esos dos cuidados constituyen el desafío planteado a los arquitectos en el diseño de la *varanda* en cuanto a la iluminación natural.

El problema del deslumbramiento surge en condiciones de excesivo contraste de luminancias en el campo visual produciendo un efecto molesto a la visión. Luminancias elevadas de una ventana en comparación con las superficies internas más bajas normalmente suele ser la causa general. Es el deslumbramiento por adaptación, o sea producido por la adaptación del ojo a la luminancia media de un campo visual con valores muy variables llegando a extremos fuera de la capacidad de adaptación del ojo humano.

Si el deslumbramiento incide directamente sobre la fovea, se considera directo y se clasifica como *incapacitante*, por impedir la visión. Sin embargo, si la incidencia se da en las otras partes de la retina, se considera indirecto y, por perturbar la visión sin impedirla, se clasifica como molesto o perturbador⁸³.



Figura 3.65 – Ejemplo de deslumbramiento molesto.
Fuente: DayMedia.

El deslumbramiento no es un fenómeno de fácil valoración, pero Szokolay sugiere que a partir de una razón entre luminancias máxima y mínima presentes en el campo visual (L_{max}/L_{min}) más grande que 15, la eficiencia visual se reduce y empieza a haber incomodidad⁸⁴. En estos casos, la solución para disminuir la luminancia máxima, normalmente proveniente de la parte visible de la bóveda celeste como fuente de luz difusa, es disminuir el campo de visión del cielo.

⁸³ SERRA y COCH, 1995.

⁸⁴ SZOKOLAY, 2000.

Caso esa luminancia máxima sea proveniente de luz reflejada, la corrección se puede dar cambiando sus características reflejantes, modificando la relación geométrica para que los rayos no se dirijan al campo de visión o, entonces, creándoles un bloqueo visual.

Respecto a la disponibilidad lumínica, aunque los ambientes de las viviendas en general sean poco profundos, al sumarse con la profundidad de la *varanda* el decaimiento puede hacerse crítico. Para ventanas de dimensiones medianas, alrededor del 40% al 50% del área de pared, y altura entre 2,5 y 3m con profundidad final (*varanda* más habitación) entre 5 y 6m, la cuestión está relativamente resuelta. Pero, cuando la profundidad sumada rebasa esos valores empieza a surgir la necesidad de estrategias para incrementar esos valores, sin que además se cree o agrave el deslumbramiento. Una *varanda* con la razonable profundidad de 3,5m sumada a un ambiente con otros 3m ya está por encima de esa franja y, por lo tanto, necesitando cuidados adicionales. La tabla presenta algunos valores para el factor de luz diurna en ambientes domésticos, despachos y colegios.

Tabla 3.7 - Factores de Luz Diurna Recomendados.

Tipo de edificación /función	FD Medio	FD Mínimo
Vivienda: Cocina general		1,0
Cocina, áreas principales		1,5
Sala general		0,5
Sala, mesa de trabajo		1,5
Habitación general		0,25
Habitación, tocador		1,0
Pasillo		0,2
Entradas y áreas de recepción en general	1,0	0,3
Despachos en general	2,5	1,0
Aulas de colegios	2,5	1,0
Salas de reunión	0,6	0,2

Fuente: BAKER, 2001.

Se considera un ambiente interior como una caja cerrada con abertura (ventana) por donde penetrará el flujo luminoso. Ese flujo (Φ_t) depende de la iluminancia en el plano vertical de la ventana (E_v) y del área de la ventana (A):

$$\Phi_t = E_v \times A \text{ (lm)}$$

La iluminancia en el plano de una ventana abierta al exterior será el resultado de la suma de la componente celeste (CC) y de la reflejada exterior (CRE). Además del área, el flujo también sufrirá influencias por otros tres factores: el factor del vidrio por el tipo de cristal empleado, el factor del mantenimiento por las condiciones del cristal y el factor referente a los marcos de la ventana. Desde la ventana el flujo lumínico llegará a distintos puntos del ambiente directamente o por reflejos en sus superficies internas, que constituyen el componente reflejado de interior. Ese componente depende de las dimensiones del ambiente así como de la reflectancia de cada una de las superficies. Etzion demuestra que el alejamiento de la ventana produce una disminución distinta en la intensidad relativa de la luz directa y difusa⁸⁵.

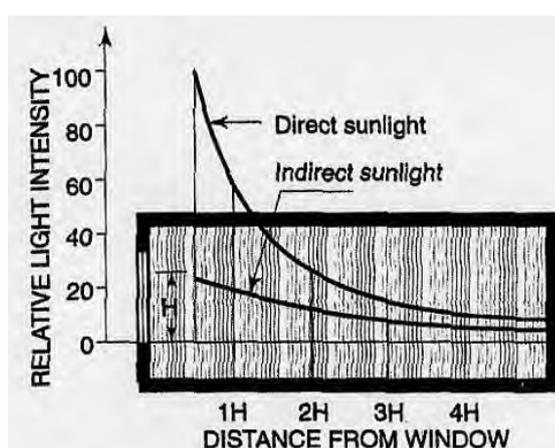


Figura 3. 66 - Disminución de la luz del sol y del cielo respecto al alejamiento de la abertura.
Fuente: Etzion, 2001.

En una ventana abierta a una *varanda* además de que la luz directa sea bloqueada, la componente celeste (difusa) será menor, consecuencia del bloqueo de parte del cielo, mientras que a la componente reflejada exterior le serán incorporadas las reflexiones ocurridas en las superficies de la propia *varanda*.

⁸⁵ ETZION, 2001.

3.3.5.3 Variables y repercusiones.

La *varanda* es un conductor de luz cuya acción es permitir que la luz natural llegue hasta los ambientes a ella contiguos, pero bloqueando la parte del cielo por donde pasa el sol, eliminando así la iluminación directa por el sol por sus aportes térmicos y deslumbramiento. Incluso así, la visión a través de una ventana puede producir deslumbramiento causado por el brillo de las nubes o de parte del cielo. Así, la *varanda* debe bloquear también una parte del cielo para reducir los contrastes y las posibilidades de deslumbramiento, eliminando parte de la luz difusa proveniente del cielo. Estos efectos se obtienen principalmente por la acción de la cubierta de la *varanda* funcionando como un brise-soleil formado por un plano horizontal superior. Su desempeño como ya se ha visto está relacionado a relación altura x profundidad de la *varanda*, que debe ser proyectada de tal manera que genere la sombra deseada, sin comprometer la visión del exterior ni el paso de la brisa.

Incluso con los efectos de la sombra, en muchas situaciones, la luminancia restante llega a ser diez veces más que lo requerido. Sin embargo, para determinadas latitudes, orientaciones, horas o condiciones de cielo, puede haber una reducción de disponibilidad de luz, representado por el factor de luz diurna, en los ambientes interiores contiguos a la *varanda* por debajo de los niveles deseados. El FD por debajo de lo recomendado puede causar dificultad en el desempeño de tareas y, lo más común tratándose de viviendas, el accionamiento de iluminación artificial en períodos cuando todavía se podría utilizar la natural. En estos casos, la recuperación del factor de luz diurna puede ser obtenida por tres estrategias:

- aumento del área de la ventana;
- utilización de acabados con valores elevados de reflectancia en el suelo externo y la parte inferior de la cubierta de la *varanda*, que de esa manera compensa la reducción en el CC por un incremento en el CRE;
- utilización de sistemas extras para la entrada de luz, por encima de la cubierta de la *varanda*, por ejemplo.



Figura 3.67 - *Compensación del efecto de la profundidad de la varanda en la disminución del FD por abertura superior.* Fuente: elaboración del autor.

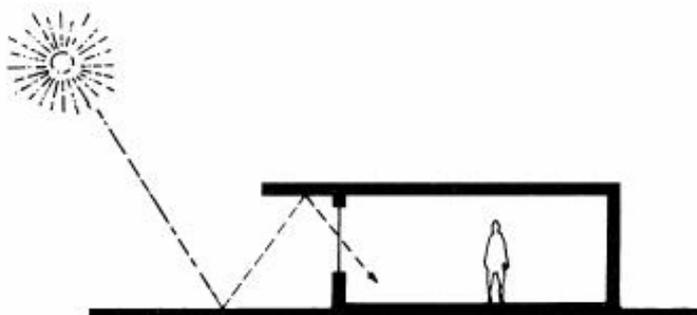


Figura 3.68 - *Reflectancia en las varandas para compensar la profundidad.* Fuente: LECHNER, 2001.

Color	% de Reflectancia
Blanco	0.70 - 0.80
Amarillo Claro	0.60 - 0.70
Verde Claro	0.40 - 0.50
Rojo Claro	0.40 - 0.50
Azul Claro	0.40 - 0.50
Gris Claro	0.40 - 0.50
Beige	0.25 - 0.35
Ocre	0.25 - 0.35
Naranja	0.25 - 0.35
Gris Medio	0.25 - 0.35
Gris Oscuro	0.25 - 0.35
Rojo Oscuro	0.25 - 0.35
Azul Oscuro	0.10 - 0.20
Verde Oscuro	0.10 - 0.20

Figura 3.69 - *Franjas de reflectancia de los colores.*

Las simulaciones hechas con las repercusiones de las radiaciones directas son aplicables para la luz, respecto a la iluminación por luz del sol. Pero para la luz del cielo hacen falta estudios específicos. La necesidad de recuperación del factor de luz diurna puede ser estudiada por un análisis comparativo de valores de luminancia para los puntos estudiados respecto al factor de cielo, a través de cálculos y diagramas, con ayuda de programas informatizados o con modelos en escala reducida, pues el comportamiento de la luz no es afectado por la reducción de la escala. En Brasil hay una norma que describe el procedimiento de cálculo para la determinación de la cantidad de luz natural incidente en puntos de interior⁸⁶.

Respecto a las latitudes, las diferencias entre las iluminancias del cielo para un plano vertical, observadas en las condiciones más desfavorables del solsticio de invierno, son más sensibles en los valores de las primeras y últimas horas del día, además de la variación en la propia duración del periodo diurno, como se puede observar en los gráficos con las tres condiciones de cielo.

⁸⁶ NBR 15215-2, 2005.

En cambio, respecto a las orientaciones, las variaciones de iluminancias son más significativas, con una disponibilidad en la orientación norte de hasta el doble que en la sur, y variaciones simétricas entre este y oeste. De manera general la iluminancia crece en las posiciones más próximas del zenit, excepto para la condición de cielo claro en la orientación sur.

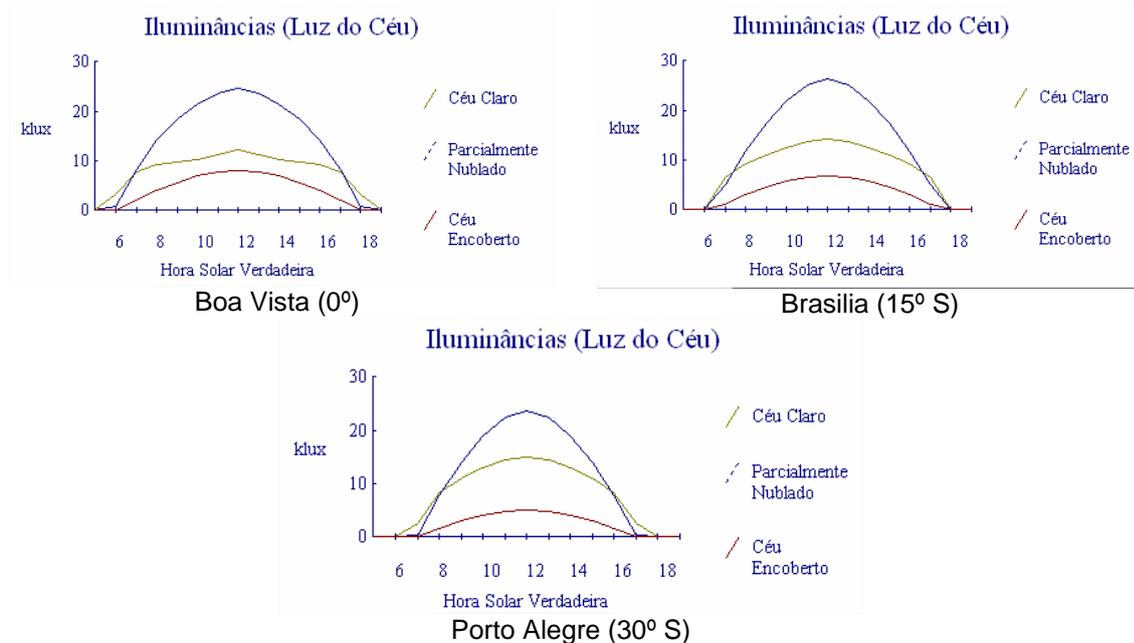


Figura 3.70 - Variación de los valores de iluminancias del cielo, para el plano vertical en el solsticio de invierno, según distintas latitudes (klx). Fuente: obtenido con DLN 2.06.

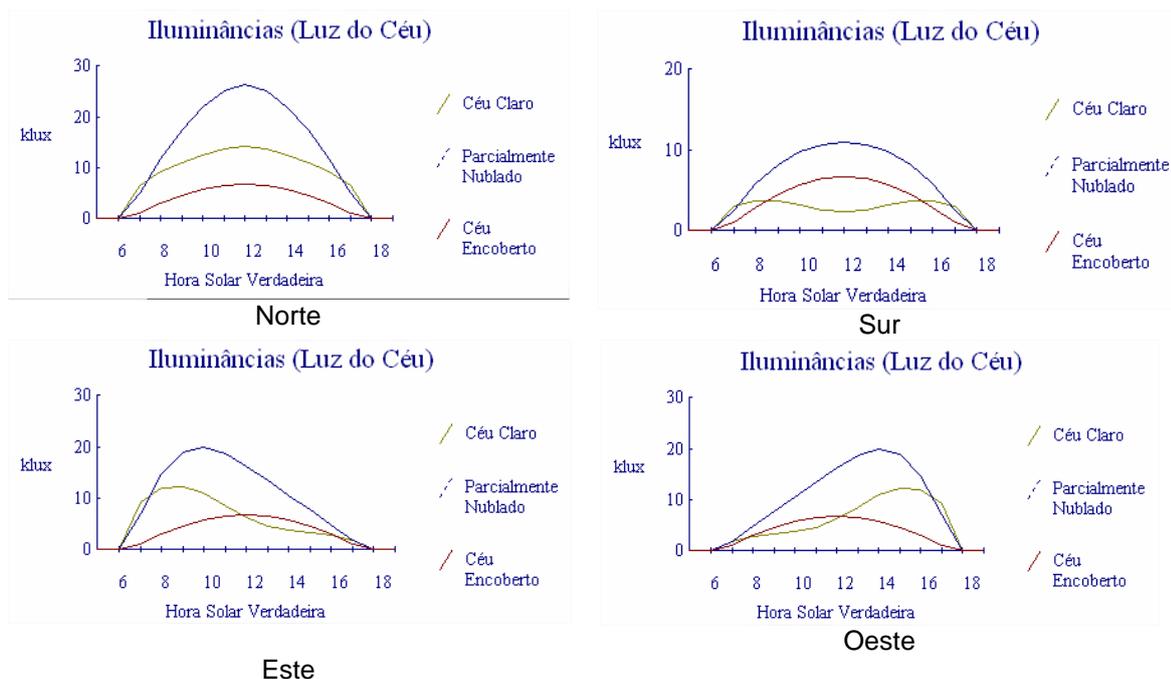


Figura 3.71 - Variación de los valores de iluminancias del cielo para el plano vertical en el solsticio de invierno según distintas orientaciones para la latitud 0°. (klx).

Las *varandas* más profundas van a disminuir la parcela de cielo visible y, por lo tanto, por disminución en la iluminancia, el factor de luz diurna. Lo mismo puede ocurrir, pero no tan intensamente, con el alargamiento de la *varanda*. Pero el factor más importante, por su efecto en la redistribución de la luz, son las características físico-lumínicas de los acabados de la *varanda* y del piso del alrededor inmediato. Cuanto más claro el color, mayores los índices de reflectancia y más luz se redirecciona, pero para que haya el efecto deseado es necesario contar también con la reflexión en el techo de la *varanda*. Las *varandas* con cubiertas independientes constituidas por tejas cerámicas necesitan ser adecuadamente forradas para cumplir esa función, mientras las que se quedan bajo losas, propias o del edificio, sólo necesitan una pintura apropiada.

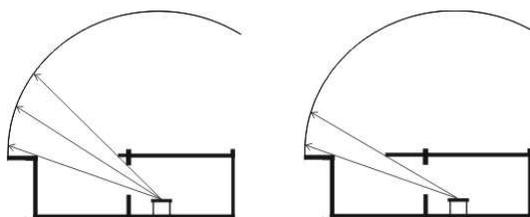


Figura 3.72 - Reducción del cielo visible por la profundidad de la varanda. Adaptado de NBR 15215-2, 2005.

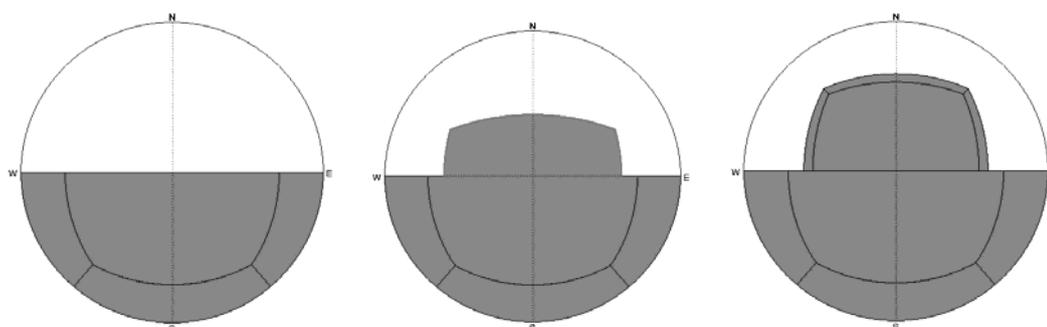


Figura 3.73 - Comparación del cielo visible entre una ventana sin varanda, con varanda de 1,75m y de 3,5m para latitud 15° S en proyección equivalente. Elaborado con Heliodon 2.

Otro aspecto a considerar de una *varanda* es el efecto en la visión interior-exterior e igualmente al revés. Una de las funciones de las mismas en los primeros tiempos de utilización en Brasil era el de puesto de observación de los que se aproximaban de la vivienda, cuando estaban en sitios rurales, pero también como una manera de preservar la visión desde el exterior, eran dotadas de celosías que las convertían en sitios donde se podría ver sin ser visto. En el primero aspecto,

por una posición en nivel más elevado, y en el segundo por la existencia del filtro (celosía, por ejemplo), se permite que una *varanda* proporcione privacidad para sus ocupantes, así como ofrece privacidad al interior de la casa, dificultando o no permitiendo la visión del interior desde la calle u otra construcción vecina. Por otro lado, desde la *varanda* se puede tener una visión del ambiente exterior, mas comúnmente jardines, pero también escenas urbanas y paisajes privilegiados del campo o de la playa.

3.3.6 Repercusiones acústicas.

Definitivamente una *varanda* como espacio intermedio abierto no se constituye en un recurso para la obtención del aislamiento acústico incluso porque es imposible evitar la propagación de ruidos en ambientes abiertos (como la *varanda*) o dotados de grandes aberturas, como es el caso de las ventanas (cuando las hay) en climas cálidos que están predominantemente abiertas. Sin embargo, puede actuar asociada a los sistemas de control acústicos, actuando tanto sobre el sonido externo indeseable o aun contribuyendo para captar sonidos de características agradables. Por esas contribuciones y sus características las *varandas* están vinculadas a la categoría de protección acústica y de transmisoras del sonido.

En un sistema de protección acústica, además, los aspectos importantes hacen mención respecto al peso, continuidad y uniformidad de los cerramientos para que puedan funcionar como barreras a las radiaciones sonoras. En cuanto a puertas y ventanas, lo determinante son el peso y principalmente la hermeticidad para que no constituyan canales de infiltración de las ondas sonoras. La *varanda*, a su vez, a través de sus características de diseño (posicionamiento, ángulo de superficies, capacidad de reflexión y de absorción de los acabados), puede auxiliar dependiendo de la necesidad en la captación o rebote y amortiguación de ondas sonoras provenientes del exterior respecto a los huecos.

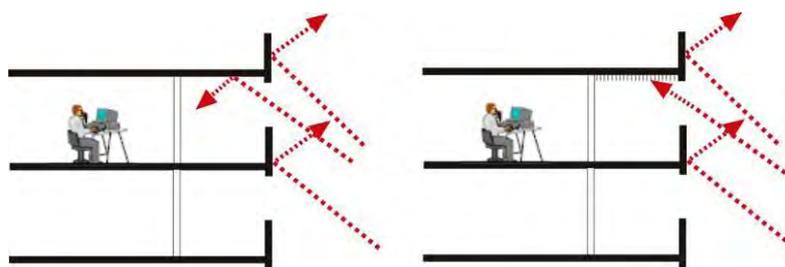


Figura 3.74 - Varandas como captadores o protectores acústicos.

Además de los fenómenos propios relacionados al sonido, según Rafael Serra, las sensaciones sonoras actúan sobre nosotros no solamente respecto al confort sonoro, sino modificando las sensaciones térmicas, lumínicas y otras más.

3.3.6.1 Sonido y la energía sonora.

Al contrario que las radiaciones térmicas y lumínicas, la energía presente en los fenómenos acústicos son de carácter mecánico, y las potencias energéticas envueltas en ellos son muy pequeñas en comparación a las ya citadas.

El sonido, sensación producida por una vibración y que después de propagarse es percibida por el oído humano, puede ser puro, si está formado por una única frecuencia, o musical, cuando hay un orden matemático en el reparto de energía para las distintas frecuencias⁸⁷. Se convierte en ruido cuando no es puro ni musical, o aun siéndolo no es deseado. Por lo tanto, hay un aspecto objetivo (de la naturaleza del sonido) y otro subjetivo (del hecho de ser o no deseado) en la definición de ruido. El mismo sonido puede al mismo tiempo ser agradable para uno y considerado un ruido por otro. El mismo, puede para uno ser agradable en un momento y molesto, volviéndose ruido, en otro. Si para determinados ambientes, como un teatro o una sala de conciertos, lo que importa es la calidad del sonido, en otros lo importante es la protección ante los ruidos no deseables, caso muy común en las viviendas ubicadas en centros urbanos muy dinámicos.

La sensibilidad del oído humano respecto a los estímulos sonoros es logarítmica y es medida por la intensidad o presión sonora. Se percibe más la diferencia en bajas intensidades, y menos en altas intensidades. La unidad utilizada para esta

⁸⁷ SERRA, 1999.

sensibilidad logarítmica es el decibelio (dB) que mide el nivel sonoro de intensidad (o de presión). Aunque haya niveles a partir de los cuales pueda haber distracciones o daños, el nivel de aceptación de ruidos depende mucho más de factores subjetivos que objetivos. Hay dos categorías básicas de ruidos que pueden molestar: el ruido de fondo, casi permanente, como el causado por un tránsito intenso de coches, o el eventual, como una bocina o una sirena. En realidad, cuanto más silencioso sea un sitio, más fácilmente un ruido molesta, aunque no sea de gran intensidad, caso que tiene como ejemplo el goteo de un grifo durante la noche que seguramente pasa desapercibido durante el día. Se demuestra interesante comparar los límites de ruidos aceptables para viviendas durante el día y la noche en distintos ámbitos urbanos, con los ruidos de fondo. Esos ruidos pueden ser especificados en términos del equivalente a una presión sonora continua (L_{Aeq}), apropiado para ruidos variables como los del tráfico, o entonces en términos del coeficiente de ruidos (NR), indicado para ruidos constantes como los de un sistema de aire acondicionado.

Tabla 3.8 - Límites de ruidos aceptables en viviendas⁸⁸ x Percepción del ruido de fondo

	Día (dbA)	Noche e (dBA)	Percepción	L_{Aeq}	NR
Zonas rurales	40	30	Muy silencioso	25-30	20-25
Suburbios	45	35	Silencioso	35-45	30-35
Centro de ciudades	50	35	Algo Ruidoso	45-55	40-45
			Ruidoso	55-65	50-55

En un campo abierto el sonido se reduce con el cuadrado de la distancia sufriendo interferencias por el revestimiento del suelo, la acción de vientos y gradientes de temperaturas. Desde fuera hacia dentro de un edificio el sonido es transmitido por los materiales que constituyen su envoltorio (paredes y cubierta) y, principalmente en climas cálidos, por los huecos. Aunque puertas y ventanas permanezcan cerradas, el sonido puede ser transmitido por vacíos eventualmente existentes, que es lo que más interesa para el tema de la *varanda*, pues muy poco

⁸⁸ SZOKOLAY, 2008.

compensará tener paredes sólidas y aislantes en situaciones en las que las ventanas deben quedar abiertas.

Los agentes principales de una *varanda* en cuanto a sus repercusiones acústicas son las superficies reflectoras y las absorbedoras que pueden amortiguar la energía sonora antes de que llegue hasta un hueco. La reflexión en los forros y antepechos pueden funcionar como barreras parciales desviando o creando sombras sonoras. Principalmente los antepechos de *varandas-balcones* de edificios pueden funcionar como pantallas que reflejan el sonido que llega desde determinada dirección, normalmente desde abajo hasta arriba. Pero otras pantallas también pueden ser ubicadas de manera que preserven las puertas y ventanas. Además de la reflexión, los antepechos pueden funcionar como barreras de atenuación. La atenuación depende de la frecuencia del sonido: los de alta frecuencia presentan un comportamiento similar a luz, mientras los dos de baja frecuencia sufren una difracción en el borde del antepecho disminuyendo su efecto. La gráfica demuestra que el cálculo del ángulo de difracción depende de la relación altura/longitud de onda:

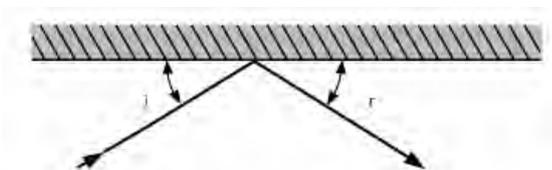


Figura 3.75 - La reflexión del sonido por pantallas, donde el ángulo de incidencia es igual al de reflexión. Fuente: CARRIÓN, 1998.

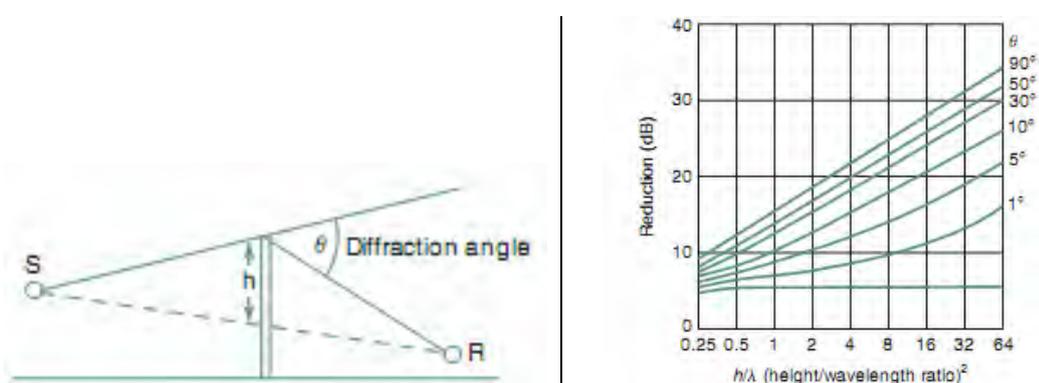


Figura 3.76 - Efecto de reducción del sonido por barrera. Fuente: Szokolay, 2008.

La absorción de las ondas sonoras que inciden sobre las superficies varía considerablemente de un material a otro. La correcta elección de los mismos es la

que permite obtener para cada caso (para cada banda frecuencia) la absorción más adecuada⁸⁹. Los materiales absorbentes deben ser utilizados en las superficies alcanzadas por las ondas sonoras que potencialmente puedan reflejarlas hacia el interior, por ejemplo, el forro de la *varanda*. Además, las lamas utilizadas en las venecianas para permitir la ventilación pueden ser dotadas de una capa absorbente. En la mejor de las hipótesis ese conjunto será capaz de reducir el nivel de sonido en 6dB.⁹⁰



Figura 3.77 - Superficies absorbentes en forros de *varandas* y lamas de venecianas. Fuente: SZOKOLAY, 2008.

3.3.6.2 Variables y repercusiones.

Como ya visto, las *varandas* pueden funcionar tanto con una acústica positiva como negativa. En la negativa, de defensa contra los ruidos exteriores, por sus características de espacios abiertos presentan efectos limitados. Asimismo, las laterales y la cubierta pueden reflejar las ondas acústicas que llegan desde una dirección, impidiendo que alcancen las aberturas, mientras que las superficies “internas” de una *varanda* si son constituidas de materiales con elevada absorción acústica, pueden significar un descenso en la energía sonora que entra a la edificación. O sea, la *varanda* funciona como un amortiguador del sonido.

Pero en algunas situaciones, como en las de *varandas* orientadas hacia jardines, bosques, playas, la *varanda* puede actuar con una acústica positiva, a través del direccionamiento de los sonidos agradables de la naturaleza (el canto de pájaros, el sonido de cursos o fuentes de agua, etc.) hacia el interior, para lo que serán

⁸⁹ CARRIÓN Isbert, Antoni. *Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos*. Barcelona: Edicions UPC, 1998.

⁹⁰ SZOKOLAY, 2008.

necesarias superficies que funcionen como pantallas reflectoras con ángulos apropiados para la reflexión de los sonidos.

Para tal fin se pueden analizar algunas variables de *varandas* y sus repercusiones. Las *varandas* salientes son las más expuestas tanto a los sonidos como a los ruidos, siendo más o menos favorable de acuerdo con la situación. Las enclavadas son más eficaces en la protección, no sólo por estar menos expuestas a las radiaciones, sino también por poder constituir un espacio acústico intermedio de absorción del sonido en las paredes. También las *varandas* más altas y menos profundas presentan menor protección.

Como regla general se puede afirmar que aunque una *varanda* no pueda producir un aislamiento sonoro, su presencia siempre será positiva en ese aspecto, pues cualquier edificación con *varanda* presenta una mejor protección que una que no la presente, situación en la que las ventanas quedan expuestas directamente a los ruidos.

3.3.7 Consideraciones sobre las repercusiones ambientales de la *varanda*.

Como se puede observar, las repercusiones de las *varandas* en los aspectos ambientales son múltiples, distintas y con mayor o menor impacto en cada uno de ellos. Son decurrentes esencialmente de variables de proyectos, o sea, de los definidores arquitectónicos, pero también de variables geográficas y climáticas. Cuanto mayor el dominio de los arquitectos sobre las repercusiones, más seguridad tendrá el mismo al desarrollar sus proyectos en garantizar condiciones satisfactorias de confort ambiental y eficiencia energética. Aún que el proceso de análisis sea muy complejo, la tabla a continuación busca demostrar una síntesis de las repercusiones posibles de algunas variables de diseño más comunes, así como de las variables geográficas, indicando un grado de efectividad de cada una de las repercusiones, variando de 0 a 3, desde la ausencia de repercusión hacia una repercusión muy significativa.

Tabla 3.9 – Síntesis de las repercusiones ambientales de la *varanda* de acuerdo con las variables de diseño con intensidad de repercusión*.

Variables:	Repercusiones por ámbito y grado de efectividad según los incrementos de las variables									
	Radiaciones térmicas		Lluvias		Vientos		Luminicas		Acústicas	
Profundidad	Más sombra, menos incidencia	3	Más protección a lluvia inclinada, menor comprometimiento de área de suelo	3	Reducción de la temperatura del aire por la sombra	1	Reducción de disponibilidad de luz en aberturas	2	Alejamiento de las fuentes, más posibilidades de absorción del ruido	1
							Menos contrastes y deslumbramiento	3		
Largo	Más protección a los rayos inclinados respecto alineamiento de paredes	3	Más protección a lluvia inclinada	2	Menor posibilidad de cruce longitudinal	1	Aumento de intensidad de luz en aberturas	1	Sin repercusión significativa	0
Altura	Menos sombra, mayor exposición a las radiaciones	3	Menor protección	3	Mayor captación	3	Más disponibilidad		Mayor exposición a las ondas sonoras	1
Enclave	Más sombra y menos exposición	3	Más protección	1	Menor exposición	2	Reducción de la disponibilidad	2	Mayor protección a ondas ext. Mayor posibilidad de absorción o rebote.	2
Apoyos (cantidad y dimensión)	Más obstrucción	1	Sin repercusión significativa	0	Sin repercusión significativa	0	Posibilidades de obstrucción	1	Sin repercusión significativa	0
Cierre por celosía	Más sombra, menos incidencia	3	Más protección	3	Barrera parcial	2	Reducción del paso de la luz	3	Más posibilidad atenuación del ruido	1
Cierre acristalado	Producción del efecto invernadero	3	Barrera total	3	Barrera total	3	Sin repercusión si son vidrios de alta transparencia	0	Reducción de la transmisión	2
Proximidad de obstáculos externos	Mayor posibilidad de sombra.	2	Protección a lluvia de viento	1	Mayor barrera	3	Disminución de la intensidad por reducción área de luminancia	2	Mayor protección a propagación de ondas externas	2
Reflectancia de los revestimientos	Menor absorción y emisión de calor (infrarrojo)	3	Sin repercusión	0	Sin repercusión	0	Mayor reflexión	3	Sin repercusión	0
Reflectancia del entorno	Menor absorción y re-emisión de calor (infrarrojo)	2	Sin repercusión	0	Sin repercusión		Mayor reflexión	1	Sin repercusión	0
Masa de la cubierta	Menor absorción y reemisión de calor	3	Sin repercusión	0	Sin repercusión	0	Sin repercusión	0	Puede atenuar algún ruido exterior	1
Inclinación de la cubierta	Sin repercusión significativa	0	Sin repercusión significativa	0	Puede acumular aire caliente en las partes más altas	2	Más reflexión	1	Puede ayudar en el rebote de las ondas no deseadas	1

*intensidad de repercusión: 3- grande; 2- mediano; 1- pequeño; 0 – nulo.

Cont.

Tabla 3.9 (continuación) – Síntesis de las repercusiones ambientales de la *varanda* de acuerdo con las variables de diseño con intensidad de repercusión*.

Variables:	Repercusiones por ámbito y grado de efectividad según los incrementos de las variables									
	Radiaciones térmicas		Lluvias		Vientos		Luminicas		Acústicas	
Orientación ecuatorial	Más radiación disponible, pero fácilmente protegible	2	Sin repercusión directa, a depender de la orientación de los vientos	0	Sin repercusión directa, a depender de la orientación de los vientos	0	Más reflexión en el suelo	2	Sin repercusión	0
Orientación naciente o ponente	Más radiación inclinada y mayor exposición de paredes y aberturas	3	Sin repercusión directa, a depender de la orientación de los vientos	0	Sin repercusión directa, a depender de la orientación de los vientos	0	Mayor incidencia en los periodos respectivos y mayor reflexión en suelo	2	Sin repercusión	0
Latitud	Menor exposición al sur y mayor al norte	3	Sin repercusión	0	Sin repercusión	0	Reducción del periodo diurno, menor luminancia del cielo	3	Sin repercusión	0
Altura respecto al suelo	Menor posibilidad de barreras	1	Mas exposición a lluvia de viento	2	Más intensidad y menos barreras	3	Menor posibilidad de barreras	1	Alejamiento de fuentes de ruidos	2

*intensidad de repercusión: 3- grande; 2- mediano; 1- pequeño; 0 – nulo.

2ª parte

VARANDAS EN BRASIL

(...) las varandas, bien orientadas, son el mejor lugar que nuestras casas tienen para quedarse; y qué es la varanda, al final, sino un salón completamente abierto.

Lucio Costa

4. UNA ARQUITECTURA A LA LUZ DE LAS SOMBRAS

4.1 ORÍGENES Y PERSISTENCIA DE LA VARANDA EN LA ARQUITECTURA BRASILEÑA:

El origen de la *varanda* es tan incierto y controvertido como lo es el del propio vocablo, como se puede ver en el capítulo 1. Como elemento arquitectónico, o más exactamente como espacio de la arquitectura, llegó hasta Brasil a través de la colonización europea realizada por los portugueses. En Portugal y en toda la península Ibérica se puede reconocer su precedencia por tres diferentes fuentes: a- por herencia directa de la arquitectura griega y romana adaptada al clima mediterráneo a través de los ejemplares que sobrevivieron al tiempo y a las destrucciones, b- por influencia árabe durante un largo periodo, casi ochocientos años, en los que la Península estuvo bajo su dominación; c- por el contacto con las culturas orientales, especialmente la India, durante el periodo de las grandes navegaciones¹. En cambio, en su introducción en Brasil recibió la influencia de la arquitectura producida por los autóctonos, los indígenas brasileños que ya creaban espacios de sombra para su abrigo del sol y de la lluvia. Con el tiempo,

¹ El periodo de las grandes navegaciones abarca los siglos XV y XVI, mientras que la dominación árabe sobre la Península Ibérica ocurre entre los siglos VIII y XV.

la *varanda* en Brasil fue transformándose y adaptándose a las condiciones climáticas y a los modos de vida de la población naciente.

Según Bruand, el clima ha sido el factor físico que más ha intervenido en la arquitectura brasileña². Muy probablemente, o también por eso, la *varanda* ha estado presente prácticamente en todas las épocas y fases de la arquitectura del país. Pero de una respuesta al clima, función primordial que sigue manteniendo, ha ido adquiriendo muchas otras, revistiéndola de un valor y significado especiales, con una permanencia persistente que ha sobrevivido a innúmeras transformaciones culturales, sociales, económicas e incluso de apreciación estética a lo largo de los últimos 400 ó 500 años. La *varanda* incluso se ha trasladado del contexto predominantemente rural del inicio de la colonización hacia el urbano incipiente a principios del siglo XVIII, y más tarde ha subsistido al proceso de fuerte concentración urbana ocurrido en las mayores ciudades.



Figura 4.1 - *Varanda* en choça brasileña, principio de la adecuación al clima. Fuente: ROOSEVELT, 1914.

A lo largo de esos cuatro o cinco siglos, la arquitectura en general ha pasado por muchas transformaciones, algunas de uso, otras de técnicas constructivas y otras más de estilo. Aun constituyendo un elemento con raíces en la arquitectura tradicional, la *varanda* se incorpora y se consolida al vocabulario de la arquitectura moderna. La integración con el exterior, uno de los principios básicos de la arquitectura moderna, se obtiene principalmente gracias a la

² BRUAND, Yves. *Arquitetura Contemporânea no Brasil*. São Paulo: Perspectiva, 1981.

transparencia del vidrio que ha pasado a ser utilizado a gran escala y con dimensiones considerables. Sin embargo, las grandes superficies acristaladas exigían la adopción de soluciones que las protegiesen del asoleo y del calor excesivos del clima caluroso de Brasil.

Una solución para eso fue el empleo del *brise-soleil*, creado por Le Corbuiser en sus proyectos para Argelia, que ha tenido su primer una a gran escala en el edificio del Ministerio de Educación y Salud (MES). En los años 30 y 40 del siglo XX ha sido utilizado profusamente, llegando a constituir un elemento caracterizador de la arquitectura moderna brasileña en ese periodo, y con una repercusión muy positiva en todo el mundo³. Sin embargo, no han sido abandonadas las soluciones tradicionales, al contrario, fueron adoptadas y también extensamente difundidas. Entre ellas destaca la *varanda*, incorporada al nuevo repertorio bajo las nuevas soluciones decurrentes de las técnicas y lenguajes innovadores.

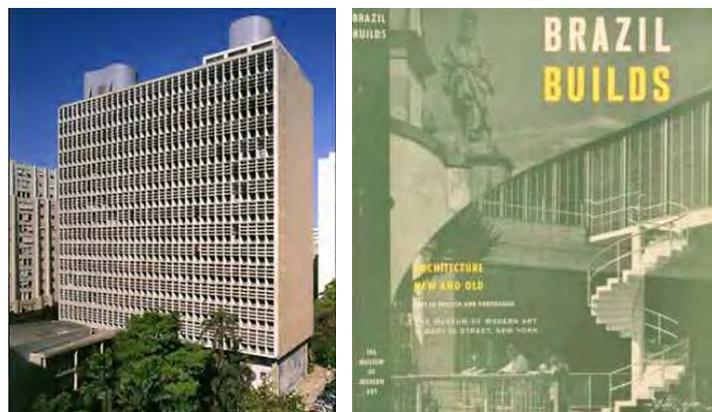


Figura 4.2 - El brise-soleil del MES y el catálogo de la exposición del MOMA.
Fuente: MARAGNO, 2000 y GOODWIN 1943.

Después de un relativo desuso durante las décadas de 50 y 60, la *varanda* sigue presente hoy, siendo fácilmente encontrada tanto en la vivienda rural como en los rascacielos, tanto en la vivienda más desprovista de recursos como en la

³ La exposición y el libro *Brazil Builds*, en el Museo de Arte Moderno de Nueva York - MOMA, en 1943, y la publicación de números especiales de revistas europeas como *L'Architecture d'Aujourd'hui* comprueban esa repercusión.

autoconstrucción y en las *favelas* como en la más rica y refinada. Muchas veces, en las viviendas sociales financiadas por el gobierno nacional, donde por economía y escasez de recursos las dimensiones son mínimas y los programas restringidos a lo considerado esencial, las *varandas* no están previstas ni construidas de inmediato. Tan pronto las obras son finalizadas y entregues, los propios usuarios las construyen como el primero, o uno de los primeros incrementos al área de la vivienda. Como resultado de ese uso tan recurrente, la imagen primordial, por lo tanto el arquetipo, de una casa típicamente brasileña se representa invariablemente acompañado de *varandas*.

En los edificios de viviendas se pueden observar en los años más recientes dos vertientes bien distintas. Por un lado, en algunos emprendimientos, se construyen, principalmente por motivos de marketing, pequeños balcones con reducidas dimensiones que no permiten su uso apropiado, pero que se venden como si fuera un piso con *varanda*. En estos casos, principalmente si son balcones enclavados, no raramente terminan por ser cerrados, acristalados, incorporándose al área de otros ambientes, lo que puede resultar problemas a la habitabilidad del piso. Por otro lado, en pisos de dimensiones un poco más amplias, las *varandas* han crecido en área casi equiparándose, a veces suplantando, a la propia sala, y han sido complementadas con barbacoas y otros equipos para el ocio y el convivir. Hay incluso un fenómeno más reciente, principalmente en Río de Janeiro, de raras reformas para que se añada una *varanda* a un rascacielos que no las tenía.

La *varanda* se suma en la arquitectura brasileña a otros espacios de sombra, sea en el ámbito privado o el público, como las pérgolas, *caramanchões*⁴, *churrasqueiras*⁵, pilotis, grandes marquesinas, etc., permitiendo que una buena parte de las actividades cotidianas puedan desarrollarse en espacios intermedios a la sombra.

⁴ *Caramanchão* es el nombre en Brasil para una pérgola cubierta por vegetación.

⁵ *Churrasqueiras* son *varandas* específicas dotadas de todos los recursos para hacer y comer la barbacoa (*churrasco*) pudiendo ser adosada o separada de la edificación.

4.1.1 Arquitectura indígena: la vida adaptada e integrada a la naturaleza

Los libros de historia tradicionales se refieren al descubrimiento de Brasil por los portugueses, sin embargo, se sabe que en el vasto territorio vivían civilizaciones desde hacía milenios. Las teorías más difundidas sobre la llegada del hombre a las Américas estimaban su ocupación hacia alrededor de los 12.000 años, ocurrida a través del puente de hielo que se habría formado en el Estrecho de Behring uniendo Asia a Alaska. Pero descubrimientos más recientes de la arqueología han mostrado registros mucho más antiguos, de 48.000 años, que demuestran que el paso por aquel puente no ha sido la primera ni tal vez la única vía de penetración humana en el continente⁶.

Por lo tanto, cuando los portugueses llegaron a Brasil en 1500 una buena parte del territorio estaba habitada por pueblos de características culturales generales y lenguas de origen común y alguna semejanza.



Figura 4.3 - Registros arqueológicos de la Sierra de Capivara, en nordeste de Brasil con primeros abrigos y manifestaciones artísticas. Fuente: ROBRAHN-GONZALES y ZANETTINI, 1999.

Sin embargo, cuando se observan las poblaciones indígenas de Brasil más de cerca, se percibe que en verdad son distintas naciones, innumerables tribus, muchas de ellas con características culturales propias. Sus construcciones caracterizaban una arquitectura efímera hecha con materiales perecederos

⁶ ROBRAHN-GONZÁLEZ, Erica Marion; ZANETTINI, Paulo. *São Raimundo Notato, Piauí: o início do povoamento*. In: *Arqueologia Brasileira*. Disponible en: <http://www.itaucultural.org.br/arqueologia/>. Consultado en noviembre de 2009.

como la madera y las fibras vegetales. Sus aldeas se construían y posteriormente se abandonaban mientras ellos seguían en su nomadismo por una extensión más o menos delimitada de la zona donde vivían. No había, como continúa no habiendo hoy, una solución arquitectónica padron, y sí variaciones de formas arquetípicas que se modificaban a lo largo del tiempo y de acuerdo con el sitio donde vivían, pues estaban muy bien adaptadas a las condiciones climáticas. Es destacable que mucho antes de la llegada de los europeos, los indígenas nativos del territorio que después ha formado Brasil ya habían desarrollado soluciones de protección del sol y de la lluvia, con espacios de sombra que muchas veces eran capaces de abrigar a toda la población de una aldea, como los registros iconográficos ayudan a demostrar.



Figura 4.4 - Chozas y cabañas indígenas pintadas por Debret. Fuente: DEBRET, 1940.

Registros que junto a relatos elaborados por aventureros y colonizadores, entre ellos artistas y estudiosos, permiten que se estudie la arquitectura de los primeros siglos de colonización. Pese a que los registros más detallados y consistentes no son abundantes, muchas veces se carece de observaciones más precisas. El aislamiento en que se mantuvieron, o siguen manteniendo, muchos agrupamientos de las regiones centro-oeste y norte del país ha permitido utilizar elementos de su arquitectura más reciente en los estudios, por preservar intacta su cultura, por lo menos hasta los primeros contactos⁷. Estudios desarrollados por equipos multidisciplinares bajo la coordinación de antropólogos han demostrado que características básicas de formas y técnicas

⁷ KLÜPPEL, 2009.

constructivas han sido muy poco alteradas respecto a las relatadas en el pasado.

En general, las aldeas indígenas se organizan de dos modos, según el grupo al que pertenecen: en viviendas individuales ubicadas alrededor de un patio circular o elíptico, la solución más común; y en viviendas colectivas, o unitarias, donde toda la tribu vive bajo un mismo techo. Las casas indígenas se llaman *ocas* o *malocas* y sus plantas pueden presentar formas variadas de rectángulos, círculos, elipses, elipses truncadas, etc. La existencia de espacios de sombra abiertos depende de la solución de cubierta empleada. Cuando la cubierta es continua, o sea, sin distinción entre sí y la pared, la construcción normalmente es más cerrada con una única abertura para puerta, en las individuales, o dos en las colectivas. Por otro lado, cuando utilizaban cubiertas independientes, dependiendo de la utilidad y ubicación de la construcción, muchas veces las paredes eran dispensadas. Mientras que para los agrupamientos más al sur, principalmente en territorio de clima subtropical, las construcciones eran más cerradas, los de zona tropical y principalmente ecuatorial utilizaban construcciones más abiertas con grandes cubiertas para la protección del sol y de las lluvias constantes.

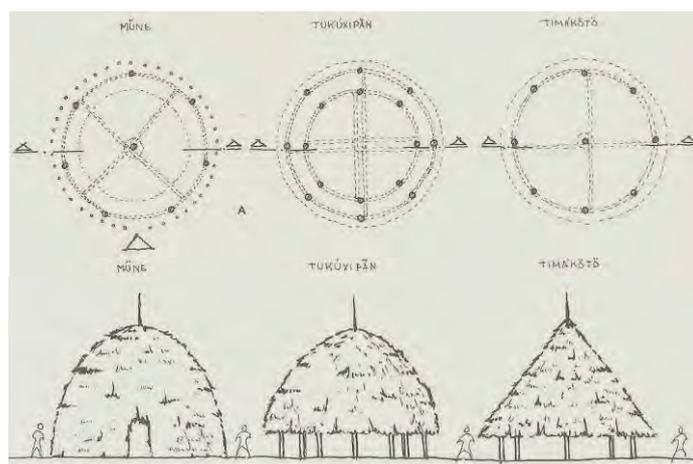


Figura 4.5 - Plantas y alzados de la Casa Tiriyó. Fuente: COSTA Y MALHANO, 1987.

El indio brasileño vivía esencialmente en el exterior. Las actividades cotidianas se realizaban en el entorno de la casa, mientras que el espacio interior era utilizado para dormir y descansar después de la comida. Incluso cuando era un espacio cerrado, el cerramiento era adecuado a las condiciones climáticas, hecho con sucesivas capas de trenzas de paja que protegían de la lluvia y de la humedad. Las trenzas permitían el paso del aire y de una luz bien filtrada, dotándola de ventilación e iluminación natural y permitían incluso que se separase una porción de pajas creando un hueco provisional para la entrada de la luz necesaria en alguna actividad doméstica.

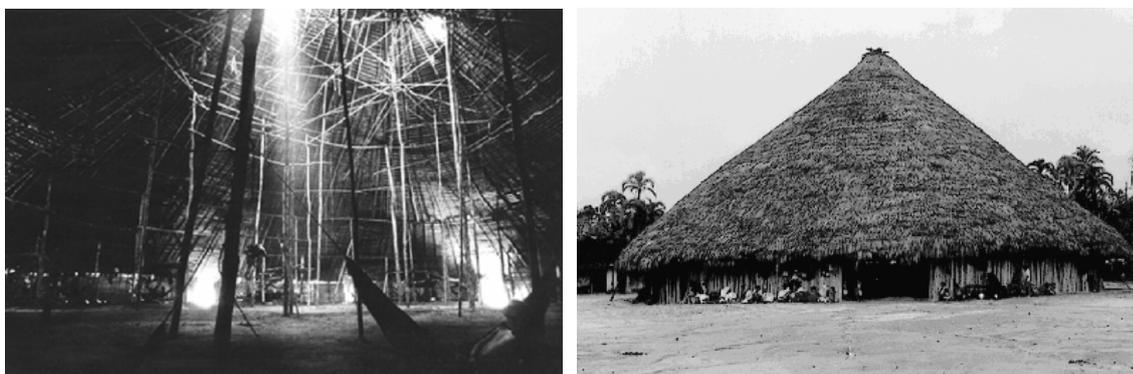


Figura 4.6 – Luz y penumbra, abertura y cierres en casas indígenas. Fuente: Claudia Andújar, 1998.

Pero en algunas tribus, e incluso en las citadas arriba pero en espacios de convivir diario, la casa era totalmente abierta como una *varanda*. En las aldeas de los Yanomanis, del extremo norte de Brasil, la construcción es una aldea-casa llamada de *shabono*. Su forma es circular cerrada al exterior y totalmente abierta a un patio interior, como una gran galería alrededor de un patio. El espacio cubierto, abierto y sombreado es abundante.

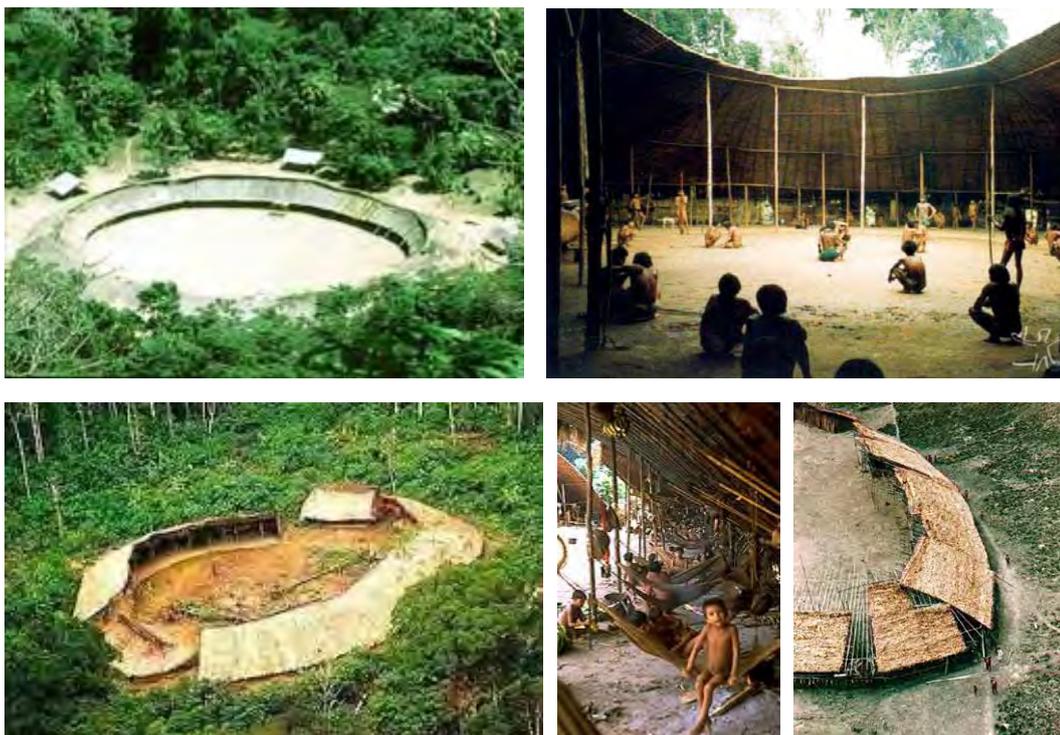


Figura 4.7 – *Varandas* alrededor del patio en la casa colectiva de los yanomani. Fuente: Pró-Yanomani, 2007.

Una imagen que impresiona por el esmero de la solución climática y la evidencia de la presencia de la *varanda* es una imagen que consta de un libro de relatos de un viaje de estudios por el interior de Brasil en el siglo XVIII⁸. En ella se ve una *maloca* de los indios Curutus junto al río Apaporis en la Amazonia, con planta circular cerrada en una de las mitades y abierta con una *varanda*, rodeando la otra. Además, la cubierta se hace en dos etapas resultando en una abertura perimetral para entrada de luz y salida del aire. Aunque no exista mención a la orientación, se puede especular sobre la adecuación a las orientaciones más favorables para la *varanda* abierta y la pared cerrada.

⁸ La expedición ocurrió entre 1783 y 1792. FERREIRA, Alexandre Rodrigues. *Viagem filosófica pelas Capitainias do Grão Pará, Río Negro, Mato Grosso e Cuiabá*. Río de Janeiro: Conselho Federal de Cultura: 1972.



Figura 4.8 – *Varandas* y aberturas en *maloca* de los indios Curutus. Fuente: Biblioteca Nacional

Sin embargo, varios autores apuntan que la característica principal de su modo de vivir, y de su espacio correspondiente, de la arquitectura indígena, y que ha influenciado fuertemente la adaptación de las construcciones de origen portugués en la arquitectura colonial brasileña es la cocina⁹⁻¹⁰⁻¹¹. En una aldea indígena todo el trabajo de preparación de la alimentación se hace en un espacio externo específico para esa finalidad llamado *tejuapar*. En verdad, es una construcción muy sencilla constituida, de manera general, solamente por un cobertizo sin ninguna pared. La cocina indígena ha originado un tipo específico de *varanda* en la casa brasileña, desde la colonial hasta la reciente, que es la *varanda* de servicio.

4.1.2 Influencias portuguesas y contribuciones de otras culturas.

La llegada de los primeros portugueses a Brasil se da en el paso del siglo XV para el XVI, exactamente en el año 1500. Pero pese a algunos viajes iniciales de

⁹ LEMOS, 1989.

¹⁰ VERÍSSIMO, Francisco; BITTAR, Willian. *500 Anos da Casa no Brasil: as transformações da arquitetura e da utilização do espaço de moradia*. Rio de Janeiro: Ediouro, 1999.

¹¹ MENDES, Chico; VERÍSSIMO, Francisco; BITTAR, Willian. *Arquitetura no Brasil: de Cabral a D. João VI*. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2007.

exploración de la nueva tierra, el inicio efectivo de la colonización demora treinta años, cuando Portugal empieza a buscar formas de hacer productivo el inmenso territorio. Las primeras actividades productivas de ocupación de la tierra se dieron en el nordeste a través de la plantación de caña de azúcar, lo que definió una ocupación predominantemente rural¹². Solamente en la mitad del siglo XVII con un ya pleno desarrollo de la actividad relacionada a la caña de azúcar, surgen incipientes núcleos urbanos a lo largo de la franja litoral de Brasil.

El colonizador portugués trae la experiencia de su propio país sumada a las lecciones adquiridas por su colonización en el oriente, especialmente la India, Japón y otros países asiáticos. En la producción inicial hubo de contar con la mano de obra disponible, la indígena. El conjunto de experiencias fue esencial para proceder a las adaptaciones que exigió el clima tan distinto de Portugal así como la escasez de recursos materiales y económicos. Todo eso resultó en un proceso que si por un lado intentaba imitar los modelos portugueses, por otro hubo de adaptarse a las condiciones locales, generando “casas brasileñas con exterioridades lusitanas”.¹³

Así, el portugués fue el agente homogenizador de estas distintas culturas para crear la casa brasileña, de características tan propias y muy bien adaptada al contexto ambiental, esparcida y adaptada por todo el país sin perder la identidad¹⁴. Según Veríssimo y Bittar, el portugués aprendió con los indígenas que cocinar en el trópico era tarea para el exterior, para hacerse en una *varanda* fuera del espacio interno, mientras que del Oriente ha copiado las soluciones para el desagüe de las fuertes lluvias y para sombrear las paredes, encontradas en los aleros extendidos y las inflexiones del tejado¹⁵.

Por lo tanto, la *varanda* brasileña antes de ser una solución importada, sea de Portugal, o incluso de otras regiones de la Europa Mediterránea, de India, o Japón constituye realmente una amalgama de esas arquitecturas más elaboradas con la simplicidad adaptada al medio de los indígenas, recogidas por

¹² Idem.

¹³ LEMOS, 1989. p. 13.

¹⁴ VERÍSSIMO y BITTAR, 1999.

¹⁵ Idem.

los portugueses. Y ellos, por cierto han recibido influencias también de la cultura árabe, la galería morisca y quizá de las *loggias* renacentistas de los italianos, como ha señalado Debret¹⁶.



Figura 4.9 - La cocina exterior en la casa indígena y en la *varanda* colonial brasileña. Fuente: MENDES et al, 2007.

En cuanto a la herencia directa de la *varanda* traída por los portugueses, Lemos defiende que la *varanda* saliente, en general, era muy raramente encontrada en la arquitectura europea por no haber la exigencia de sombra por el tipo de clima. Sin embargo, relata que puede ser encontrada en la arquitectura rural de algunas regiones del centro-sur. Mientras, la *varanda* enclavada era más común en la arquitectura residencial portuguesa¹⁷. A su vez, Klüppel, al estudiar las raíces de la casa brasileña, verifica que la *varanda* era considerada una característica dominante de la arquitectura de algunas regiones de Portugal aunque también se encontrase en otras con menor incidencia¹⁸.

Mientras que en las regiones más urbanas, como Lisboa, lo más común era el balcón, en las áreas rurales del norte del país, la *varanda* era dominante¹⁹. Pueden todavía hoy ser encontradas en construcciones remanentes de los siglos XVII y XVIII según dos tipologías: de dimensiones reducidas caracterizando solamente un pequeño espacio cubierto en lo alto de las

¹⁶ DEBRET, Jean Baptiste. *Viagem Pitoresca e Histórica ao Brasil*. São Paulo: Martins Fontes, 1975. Debret fue un pintor francés que vivió en Brasil entre 1816 y 1831, registrando muchas *varandas* y publicando su obra en Paris en 1834.

¹⁷ LEMOS, 1989. Lemos siempre hace distinción entre el alpendre – saliente - y la *varanda* propiamente, que para él es la enclavada. Nosotros asumimos por generalización del término en Brasil que son todas *varanda*, aunque de tipología distinta.

¹⁸ KLÜPPEL, 2009.

¹⁹ CADIMA, 2000.

escaleras externas o; de grandes dimensiones ocupando toda la fachada principal. Las pequeñas, algunas veces eran parcialmente cerradas para proteger del viento frío de orientación norte. También en las regiones serranas de Tras-os-Montes la *varanda* es un espacio muy frecuente, siempre en una planta alta y pudiendo extenderse por más de una fachada²⁰. Esas *varandas* muchas veces eran utilizadas para la guarda de alimentos, además de para su uso común. A propósito, por la disponibilidad de materiales más sólidos – la piedra – en el norte de Portugal predominan construcciones en dos plantas más sólidas, mientras que en el sur, las construcciones suelen ser de una única planta hechas de adobe.

Así, en el litoral de la región central hay una presencia grande de *varandas* enclavadas orientadas al sur y en casas de planta baja, mientras que en el litoral sur la solución característica es la pérgola enrejada. Un elemento típico del Algarve Central es la azotea, o sea, la terraza descubierta ubicada en parte de la cubierta, también encontrada en edificaciones urbanas de Lisboa. Mientras, en las áreas montañosas de Beiras lo que se encuentra son galerías acristaladas orientadas al sur o al oeste para el calentamiento pasivo²¹.

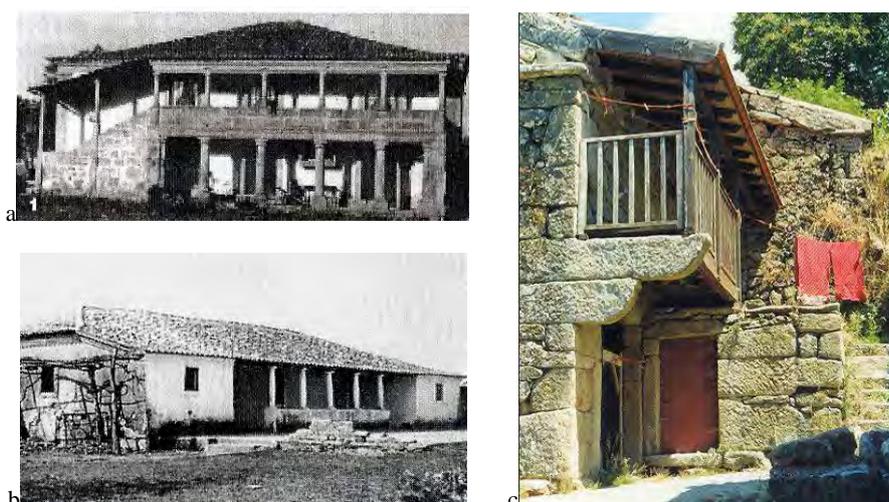


Figura 4.10 - *Varandas* en región norte (a y c) y sur (b) de Portugal. Fuente: KLÜPPEL, 2009.

²⁰ KLÜPPEL, 2009.

²¹ Idem.

Es importante destacar que todas estas manifestaciones ocurrían prácticamente simultáneas a la colonización de Brasil que ha estado ligado por lazos coloniales a Portugal hasta el primer cuarto del siglo XIX, a pesar de seguir manteniendo un expreso vínculo todavía por todo lo restante de ese siglo. Seguramente todos estos ejemplos de *varanda* encontrados en Portugal también sufrieron influencias externas que fueron llevadas a Brasil, donde la diferencia climática ha exigido una considerable adaptación. Sin embargo, Lemos destaca la hipótesis de que la *varanda* sombreadora de paredes sea originaria de India, y que desde allá haya sido levada a Brasil por los portugueses, y es bastante viable aunque no exista documentación al respecto. Las condiciones climáticas semejantes pueden haber inducido a los colonizadores portugueses a hacer ese traslado de la solución, quizá apropiándose para utilizarla en su propia nación.

Aunque la casa colonial brasileña siga externamente el modelo portugués, su funcionamiento interior es distinto teniendo muchas veces más relación con la casa indígena. Mientras que la casa portuguesa presenta una organización típica de clima frío, desarrollándose alrededor del fuego, la casa brasileña se organiza de manera abierta hacia el exterior “expulsando” la cocina hacia fuera como era la costumbre de los indígenas²². Posteriormente la cocina se convirtió en un apéndice de la construcción, con la *varanda* constituyendo el elemento de unión. Una solución que finalmente ha creado uno de los locales más agradables de la casa, abrigando incluso el ambiente de comedor, pero antes de nada un espacio de ocio y socialización.

4.1.3 Variaciones y transformaciones de la *varanda* colonial.

El registro más antiguo que relata la construcción de una *varanda* en Brasil lo constituye una carta del tercer gobernador-general, Men de Sá, dirigida al rey de Portugal en 1567. El documento describe obras en la recién fundada ciudad de

²² BRANDÃO, 2009.

Río de Janeiro: “[...] hice la casa de cámara *sobradada*²³ tejada y grande, la cárcel, los almacenes, y para la casa de hacienda de vuestra alteza *sobrada* tejada y con *varandas* [...]” [destaque nuestro].²⁴ Un registro que demuestra, como ha destacado en su tesis Gricelda Klüppel²⁵, que la *varanda* estuvo presente desde los primeros años de la ocupación de Brasil, incluso en las edificaciones oficiales.

El portugués que se fijaba en el país encontraba unas condiciones diferentes al clima templado de su tierra natal. El calor del trópico con las temperaturas máximas cerca del mediodía son características que encuentran en la *varanda* la respuesta ideal. Los aleros extendidos producen una sombra proyectada fruto del bloqueo de las radiaciones directas del sol, evitando incrementos de calor en el espacio de la *varanda*, así como en las paredes e interiores de las edificaciones. Además, la *varanda* protege de las aguas de lluvia conservando buenas condiciones de ventilación, permitiendo la ocupación del espacio creado y llevando el aire fresco al interior simultáneamente a los momentos de lluvias fuertes. También las paredes, normalmente hechas con tapia son protegidas de la acción de las aguas de lluvia. Todas esas ventajas fueron percibidas por los primeros colonizadores que luego incorporaron ese espacio de transición a su arquitectura. La aceptación y amplia difusión de la *varanda* demuestra el acierto de la solución que termina por caracterizar la arquitectura colonial del país.

La colonización inicial se extendió desde el nordeste hacia el sudeste, con una variación latitudinal desde pocos grados al sur de la línea de ecuador, hacia los 23° del trópico de capricornio, marcadamente a lo largo de la costa, pero también en los altiplanos que la acompañan con altitudes alrededor de 1000m. La estructura social vigente en todo el periodo colonial determinó que las viviendas sufriesen muy pocas alteraciones a lo largo de los tres primeros siglos. Sin embargo, fue evidente la distinción de los modelos arquitectónicos empleados en las diferentes regiones, determinado no sólo por la variación del

²³ Los vocablos *sobrado* o *sobradado* en portugués significa de modo general una casa con dos o más plantas, construida con pavimentos de madera.

²⁴ CAVALCANTI, Nireu Oliveira. *Río de Janeiro Setecentista*. Río de Janeiro: Zahar, 2004. p. 27.

²⁵ KLÜPPEL, 2009.

clima, sino también por temas vinculados a las actividades económicas y las relaciones sociales que ellas proporcionaron.

El país tenía entonces una ocupación predominantemente rural, con pequeños e incipientes núcleos urbanos. La tipología de las *varandas* siguió las variaciones del clima, de los usos y costumbres resultantes de la actividad principal y del carácter rural o urbano. En la zona rural, las principales diferenciaciones fueron entre las pertenecientes a casa-grandes de ingenios de caña de azúcar de la región nordeste; a viviendas del interior de São Paulo (llamadas *moradas paulistas*); a haciendas en la zona rural del sudeste, las dos primeras desde el siglo XVI y las últimas principalmente a partir del siglo XVIII. Merecen referencia también las *varandas* de las capillas rurales.



Figura 4.11 - Presencia de la *varanda* en las fachadas: a- casa-grande del nordeste; b- morada paulista; c- sede de hacienda fluminense. Fuente: MENDES et al, 2007.

4.1.3.1 *Varandas* de casas-grandes del monocultivo en el Nordeste.

El ingenio de la monocultura de la caña de azúcar fue la primera actividad económica de relevancia en la colonia. Las llamadas casa-grandes forman parte de un conjunto de edificios asociados al trabajo rural establecido en el nordeste brasileño hasta la segunda mitad del siglo XVI. Se destacaban en el conjunto el edificio del ingenio propiamente, la casa-grande, la *senzala* y la capilla que luego fue incorporada a la casa-grande. Las *senzalas* eran construcciones muy simples destinadas a abrigar y controlar a los esclavos de origen africano mientras que la casa-grande era la casa señorial, sede del complejo agro-industrial, que abrigaba muchas actividades además de servir de vivienda para la familia.

Sin profundizar en su análisis, objeto de innumerables investigaciones y libros en Brasil, lo que va importar son sus características relacionadas a las *varandas*, que invariablemente dominaban las fachadas principales constituyendo la principal referencia en el período colonial. Lemos destaca que la *varanda* era el único elemento de afinidad plástica en esas casas que en general no presentaban ningún vínculo entre sí²⁶. Además de la protección climática ya especificada, la *varanda* representaba el elemento filtrante respecto al mundo exterior, controlando el acceso del que interesaba al propietario y a su familia, y también, por su posición más elevada, era también un puesto de vigilancia. Pero antes que nada era un lugar de ocio y descanso hacia donde convergían muchas puertas de acceso a la casa, a la capilla o a la habitación de huéspedes. La *varanda* era el verdadero y amplio espacio de convivencia de la casa y del conjunto, funcionando como extensión de la nave de la capilla cuando el público excedía su capacidad.



Figura 4.12 - El conjunto del ingenio de caña de azúcar. LAGO, 2008.

En la parte posterior de la casa había otra gran *varanda* donde funcionaba la cocina que también era el comedor. En las propiedades mayores adquiría dimensiones expresivas y se caracterizaba como una pequeña industria de alimentos. Llegó a ser cerrada posteriormente en muchas casas, lo que probablemente generó el hecho de que los comedores sean conocidos como *varandas* en las regiones del noreste. Las *senzalas* pese a su simplicidad también estaban dotadas de *varandas* que se constituían en sitio para los pocos momentos de descanso de los esclavos.

²⁶ LEMOS, 1989.



Figura 4.13 - *Varandas* en casas-grandes en Ceará y Pernambuco. Fuentes: LEMOS, 1989.

El análisis iconográfico, los relatos y los levantamientos de los ingenios permite que se preservaran en el tiempo y demuestran que las *varandas* ocupaban inicialmente una parte de la fachada principal, y fueron poco a poco alargándose llegando a envolver por lo menos dos o tres caras.

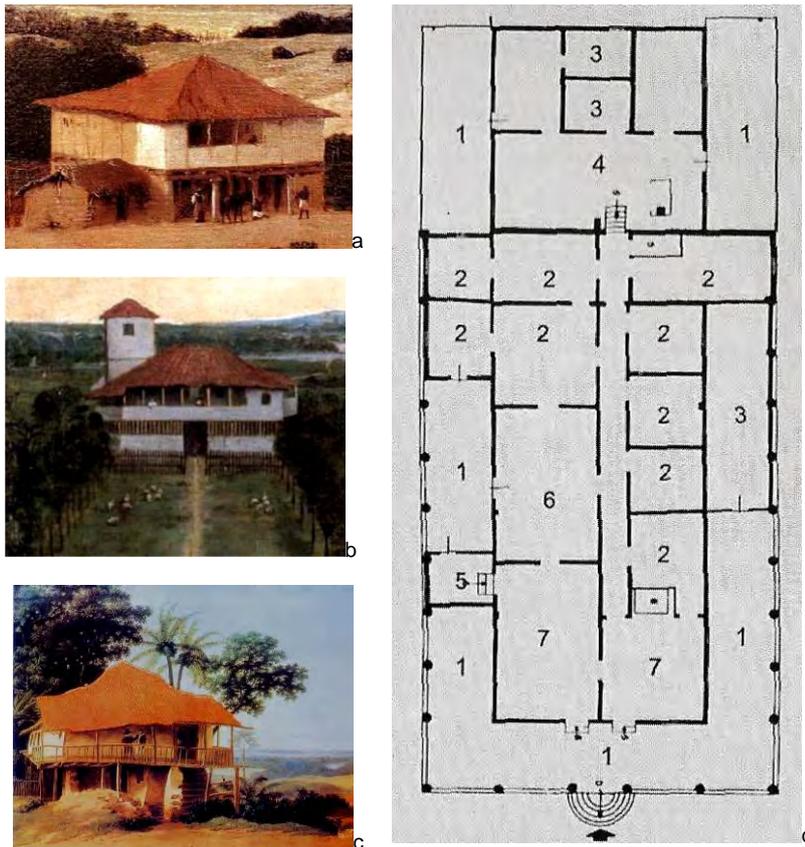


Figura 4.14 – *Varandas* en casas-grandes en pormenores de pinturas de Frans Post del siglo XVII (a,b,c). 4 - Planta de una casa-grande en Bahía (d). Fuentes: LAGO, 2008 y KLÜPPEL, 2009.

Ambientes como la capilla y la habitación de huéspedes casi siempre bloqueaban la continuidad de la *varanda* principal determinando que a las *varandas* posteriores, unidas a la cocina, el acceso les fuese restringido. Era donde ocurría la vida cotidiana de la familia, principalmente de las mujeres, preservada respecto a los visitantes. La *varanda* estaba constituida siempre por la extensión de la cubierta, que en el inicio era enclavada, pero después asume un carácter mixto, salientes respecto a la parte principal del edificio, pero con ambientes complementares que ocupaban un mismo alineamiento.

4.1.3.2 *Varandas* de moradas paulistas.

En el altiplano de la región sudeste justamente donde cruza el Trópico de Capricornio, los jesuitas fundaron el pueblo de Piratininga, que posteriormente dará origen a la ciudad de São Paulo, pero que hasta el término del siglo XVII no tenía más que mil habitantes. Dispersos por la región vivían agricultores, comerciantes de indígenas, pioneros, y buscadores de metales y piedras preciosas de origen portugués y español. Las propiedades, por el relativo aislamiento, tenían que ser auto-suficientes. Construían sus viviendas cerca de los ríos o riachuelos, en media ladera para protegerse del viento y ofrecer una buena visibilidad del entorno.

Las casas, o moradas como eran más conocidas allí, se erguían sobre plataformas de piedra donde se apoyaban las paredes formadas de tapia de mano o de pilón, con algunas otras edificaciones complementarias en las proximidades. Esas casas presentaban algunas características recurrentes: las paredes lisas, las cubiertas simples de tejas cerámicas y una *varanda*. Eran casas modestas, construidas por las propias manos de los pioneros. Al contrario de los ingenios, no había *senzala*, pero sí algunos pequeños cobijos para indígenas o parientes²⁷.

²⁷ MENDES et al, 2007.



Figura 4.15 - *Varanda* enclavada del Sitio Santo Antonio, São Roque, São Paulo (1681).
Fuente: www.guiasaoroque.com.br.

En esa región más que *varanda*, la denominación que se utilizó fue alpendre, que invariablemente era del tipo enclavado, dispuesto en la fachada principal, orientado hacia el norte y quedaba entre la capilla y la habitación para huéspedes. Los aleros eran largos y los ambientes internos eran poco iluminados por ventanas de pequeñas dimensiones, dos soluciones resultantes de la técnica empleada, de tapia. Los aleros largos para llevar para lejos el agua de lluvia, y los huecos escasos y diminutos por la limitación estructural. El clima de transición, entre tropical y templado y la altitud, probablemente sean los factores que determinaron la solución con *varanda* enclavada y orientada al norte. Enclavada para proteger de los eventuales vientos fríos y orientada al norte para que fuese asoleada en el invierno mientras estuviera en sombra durante el verano. Según Lemos, ese tipo de arquitectura de vivienda permaneció prácticamente igual durante casi trescientos años, modificándose solamente con el ciclo económico del café²⁸.

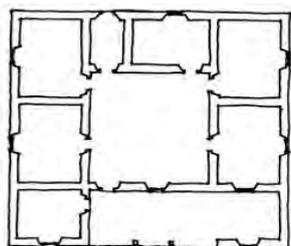


Figura 4.16 - Planta y foto de la casa del Padre Inacio, Cotia, São Paulo (Siglo XVII). Fuente: KLÜPPEL, 2009.

²⁸ LEMOS, Carlos. *Arquitetura Brasileira*. São Paulo: Melhoramentos, 1979.

Igualmente a las casa-grandes, la *varanda* de la morada paulista era el espacio social de la casa y el filtro para los extraños a la familia. La planta era generalmente cuadrada o rectangular y constituida por dos o tres franjas de uso bien definidas. La *varanda* y las habitaciones contiguas eran el contacto con el mundo exterior, la segunda era donde se desarrollaba la vida familiar. En las casas mayores cuando había una tercera franja se encontraba otra *varanda*, pero ahora de acceso restringido a la familia.

4.1.3.4 *Varandas* de haciendas del sudeste.

Al contrario de las propiedades del nordeste donde predominaba el monocultivo, en las proximidades del litoral del sudeste la producción era diversificada, aunque la caña de azúcar fuese la más importante. Esos ingenios estaban ubicados en las orillas de los ríos a media ladera para aprovechar la fuerza motriz de las aguas, o directamente frente el mar, con una implantación más compacta de las edificaciones, distinta de la tradición de aislamiento de los pioneros del altiplano.



Figura 4.17 - *Varanda* en hacienda de Ilhabela, São Paulo (Séc. XVIII). Fuente: LEMOS, 1979.

Normalmente un único cuerpo agregaba la casa-grande, el ingenio y la *senzala*, menor que la del nordeste pues contaban con trabajadores contratados, y casi siempre en dos plantas. La planta baja destinada a depósitos, almacenes y a la capilla. La superior tenía acceso externo por una escalera directamente a una

amplia *varanda*, con las mismas características de uso de las anteriores, o sea: adecuación climática, convivencia familiar y social, vigilancia y añadido de la visualización del paisaje que se podía aprovechar. Hecho que ha llamado la atención a Goodwin, que hablando sobre la casa de la Hacienda Colubandê en el estado de Río de Janeiro, resalta que la larga *varanda* con una vista panorámica era una característica de las viejas casas brasileñas.²⁹

La *varanda* en esas haciendas se extendía por las tres caras frontales, mientras que la cuarta usualmente se destinaba a los familiares, algunas veces con un patio resultado de su planta en forma de 'u'. La ubicación en la segunda planta también favorecía el aprovechamiento de las brisas, esencial para esas regiones con elevada temperatura y humedad. La planta de arriba permite percibir la predominancia de área de la *varanda* en relación a los ambientes cerrados, confirmando su importancia como espacio social de la casa.



Figura 4.18 - *Varanda* de la hacienda Calubandê, São Gonzalo, Rio de Janeiro (Séc. XVIII). Fuentes: Prefeitura de São Gonçalo y GOODWIN, 1943.

4.1.3.5 *Varandas* en capillas rurales.

Una característica que llama la atención en la arquitectura colonial rural son las capillas dotadas de *varanda*, que aluden de cierta manera a los pórticos de las basílicas paleocristianas europeas. Pero mientras que esos pórticos servían para abrigar a los catecúmenos, o sea, a los que todavía no estaban bautizados

²⁹ GOODWIN, Philip L. *Brazil Builds: architecture new and old 1652-1942*. New York: The Museum of Modern Art, 1943.

y, por lo tanto, impedidos de entrar al templo, las *varandas* de las capillas rurales tienen una finalidad diversa, pero principalmente climática. Con las grandes distancias entre las casas ellas constituían un abrigo, principalmente de las lluvias torrenciales pero también del sol inclemente. Sin embargo, acaban por constituir un elemento formal de gran interés para esas pequeñas y aisladas capillas, elemento que muy raramente se encuentra en las iglesias urbanas.



Figura 4.19 - *Varanda* en capilla rural del Sitio Santo Antonio, São Paulo (1681). Fuente: www.guiasaoroque.com.br



Figura 4.20 - *Varandas* en capillas rurales en São Miguel (1622) y Cachoeira (1665), estado de São Paulo. Fuente: LEMOS, 1979.

4.1.4 Adaptaciones en la *varanda* urbana.

Pese a que los primeros pueblos y ciudades habían surgido ya en el siglo XVI, eran tan pequeños, dispersos y con una economía basada en la producción agrícola que sus características eran esencialmente rurales. Los primeros núcleos con una urbanización más expresiva surgen a lo largo del siglo XVII

básicamente en dos tipos de ocupación: los puertos y los centros de explotación de oro y diamantes.

Innúmeros autores están de acuerdo en que había una estandarización de las características de las casas urbanas en todo el país, con pequeñas diferencias por cuenta de las distintas técnicas constructivas. Desde el principio incluso las casas más simples ya presentaban su *varanda*, tanto en la delantera como en los fundos³⁰. Esa última podía ser la propia cocina, o más frecuentemente, estaba directamente interconectada a ella como espacio de apoyo en la preparación de los alimentos, donde se hacían otras tareas domésticas y convivían las mujeres de las familias. Innúmeros viajeros o extranjeros que vivieron en Brasil se impresionan con su presencia marcada y la registran en textos y pinturas, como Debret:

Los estudiosos de arquitectura siempre encuentran en las regiones meridionales [...] el uso de un abrigo colocado al lado externo de las casas: la galería mora, la logia italiana y la varanda brasileña aquí representada. Es muy natural que con una temperatura que alcanza, a veces, 45° de calor, bajo un sol insoportable durante seis a ocho meses del año, el brasileño haya adoptado la varanda en sus construcciones; por eso se encuentra, aunque muy simplemente construida, hasta en las casas más pobres.³¹

Las referencias a precedentes mediterráneos por cierto son correctas, pero incompletas, pues también existen las influencias orientales. Sin embargo, las *varandas*, como fueron desde el principio utilizadas en Brasil, adquieren características propias de forma, uso y significado que las distinguen de *varandas* u otros espacios intermedios existentes en otras zonas del planeta. Pese a los orígenes ibéricos, mediterráneos y orientales, por la influencia indígena y la adaptación al clima y a los modos de vivir se puede decir que fueron reinventadas en Brasil.³²

³⁰ BRANDÃO, 2009.

³¹ DEBRET, 1975. Op. cit.

³² LEMOS, Carlos. *A Casa Brasileira*. São Paulo: Contexto, 1996.



Figura 4.21 – El ocio en *varanda* en Río de Janeiro según ilustración de Debret.
Fuente: DEBRET, 1940.

Las casas mantuvieron su unidad y casi inmutabilidad hasta el final del siglo XVIII, distinguiéndose entre las de planta baja y los *sobrados* de dos o más plantas, y entre las casas de ciudad y las casas de campo, los *solares* pertenecientes a las familias de más recursos. Distinción que se reflejó en las soluciones de las *varandas*.

4.1.4.1 Balcones y mucharabís en el centro urbano.

Las casas de planta baja inicialmente fueron remanentes de las primeras ocupaciones de las ciudades, manteniendo la misma tipología de la *varanda* delantera de las casas rurales. Pero con el crecimiento y la parcelación los terrenos resultantes eran muy estrechos y largos y por eso llamados de lotes *charutos*,³³ hecho al que se le atribuye la semejanza en la tipología de las casas³⁴.

Estos lotes que predominaban en todas las ciudades restringían las soluciones arquitectónicas, generando casas adosadas con aberturas solamente hacia la frente o hacia el fondo. Así, las habitaciones se distribuían en línea. En las casas de planta baja primero estaba el salón con ventanas y la puerta para la calle, después las habitaciones con un pasillo lateral y sin aberturas hacia el exterior,

³³ Palabra portuguesa utilizada para designar los puros.

³⁴ LEMOS, 1989.

terminando con la cocina y la *varanda* con acceso al patio. Las casas con dos plantas se diferenciaban por poseer un local en la planta baja con una estrecha escalera de acceso lateral. En éstas había un balcón frontal que hasta el principio del siglo XIX solía estar cerrado por celosías formando mucharabís.

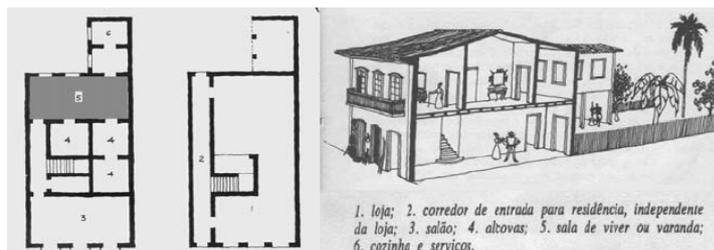


Figura 4.22 - Sobrado colonial con balcón frontal y varanda al fondo. Fuente: LEMOS, 1996.

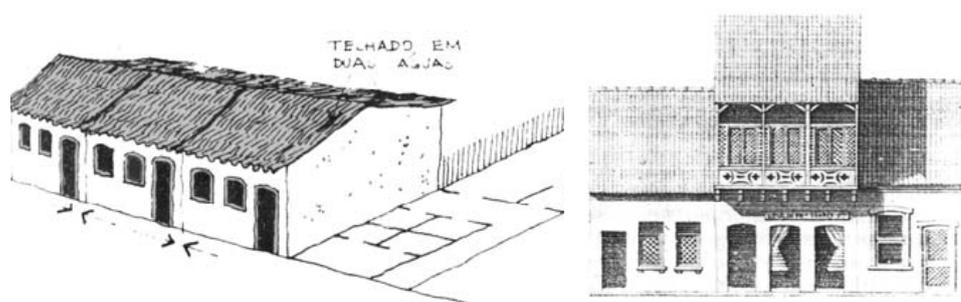


Figura 4.23 - Casas de planta baja sin varanda y de dos plantas con balcón. Fuente: LEMOS, 1996.

La *varanda* del fondo se ubicaba prácticamente en un cuerpo externo con respecto a la casa, inicialmente como un cobertizo muy simple, y seguía el aprendizaje luso con los indígenas de que cocinar era algo para hacer fuera, o casi fuera de la casa. Tenía un área amplia, muchas veces dividida en dos separando la parte más limpia y más propia de las actividades de la cocina. Ese tipo de *varanda* más tarde pasa a abrigar también el momento de las comidas y es el origen de dos tipos de *varandas* y fases sucesivas: en la primera genera las *varandas* de servicio, utilizadas por empleados para lavar, planchar y todas las demás actividades domésticas, y posteriormente en una transformación más noble genera un espacio llamado *copa* en la vivienda brasileña, que es una cocina con zona de convivir, y más recientemente las *varandas* gastronómicas que se encuentran en casas y pisos de la actualidad.

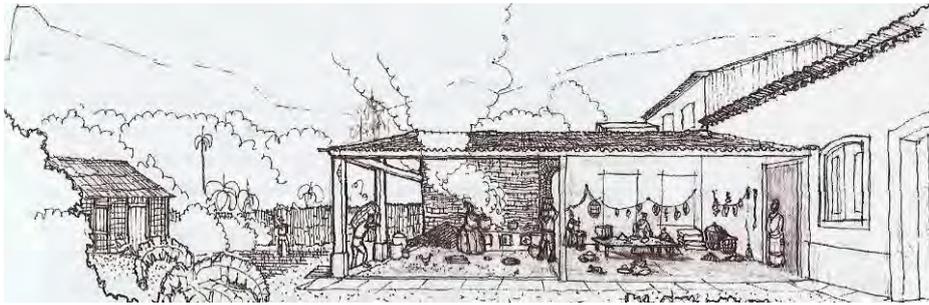


Figura 4.24 - *Varanda-cocina en el fondo de casa colonial.* Fuente: MENDES et al, 2007.

En el siglo XVIII en las áreas más urbanizadas el alpendre *varandado* deja de ser un elemento predominante. Además de la *varanda-cocina* lo que se hace más común es el *mucharabí*, un balcón cerrado por celosías. Los *mucharabís* en las ciudades brasileñas, además de individualizados en ventanas también se desarrollaban por toda la fachada, destacándose respecto al alineamiento. Al principio se construían en la planta baja, pero fueron prohibidos por la inconveniencia en el tránsito de las calles. Constituía un elemento de evidente herencia norte-africana, llegado hasta Brasil vía Península Ibérica, donde también puede ser encontrado, así como en todo el resto de América Latina.



Figura 4.25 - *Mucharabís en São Paulo y Minas Gerais.* Fuente: SPMemoria 2006, y BRANDÃO, 2009.

El *mucharabí* presenta varias funciones: filtrar la luz y las radiaciones térmicas, dejar libre el paso del aire y observar la calle sin perder la privacidad. Por mucho tiempo fue el punto de contacto de las mujeres de la casa con el mundo exterior, que desde allí podían ver sin ser vistas. Su profundidad variaba normalmente

entre 80 y 100 centímetros, siendo constituido por una caja de madera agregada a la fachada de la casa. Sin embargo, pese su función de filtro, presenta la desventaja del uso individual no permitiendo el espacio de socialización que ofrece la *varanda*.

Actualmente restan pocos ejemplares de mucharabís en Brasil, que cerraba prácticamente todos los balcones en determinado periodo. Hoy los restantes están concentrados principalmente en las ciudades históricas de Minas Gerais. Su difusión por el país generó una primera adaptación, aún en el periodo colonial, que fue el cerramiento total de *varandas* por celosías semejantes. Pero posteriormente, como se verá más adelante, ha tenido importancia más destacable, pues fue la inspiración para muchos arquitectos del movimiento moderno, que en los años 30-40 emplearon elementos de la arquitectura tradicional en el vocabulario moderno, siendo Lucio Costa el más destacado.



Figura 4.26 - Mucharabí y *varandas* cerradas por celosías en Rio de Janeiro y Diamantina. Fuentes: www.flickr.com/photos/filippotania (a) y www.flickr.com/photos/deusdete (b,c).

En las casas centrales de las ciudades la *varanda* deja de ser una constante, por lo menos en la parte delantera, restringiéndose al fondo, abierta al patio constituyendo un espacio exclusivo de convivencia de la familia. En la parte frontal predominan el mucharabí o el balcón, antes que nada como adaptación por la escasez de espacio en los lotes. En los solares, casas de campo o incluso en casas simples más alejadas del centro urbano las *varandas* han permanecido como elemento predominante en la fachada.



Figura 4.27 -Escena urbana con balcones en Recife (a) y Casa del barón von Langsdorff en los afueras de Rio de Janeiro (b). Pinturas de Rugendas de principio del siglo XIX. Fuente: Memorial de Pernambuco y RUGENDAS, 1979.

4.1.5 Cambios culturales en el Brasil post-colonial.

En un periodo de menos de cien años en el siglo XIX, Brasil cambia sucesivamente su carácter como nación: de colonia portuguesa desde 1500, a sede del reino unido a partir de 1808, un imperio independiente en 1822 y una república a partir de 1889. De un inmenso territorio casi virgen ocupado por los indígenas a una nación que intenta encontrar su rumbo, asumir su historia y empieza a urbanizarse, en preparación para la llegada del siglo XX.

Los primeros cambios suceden con la llegada de la familia real portuguesa a Río de Janeiro con toda la corte, en 1808, y la llegada de misiones artísticas y culturales europeas, especialmente de Francia, incluso con participación de arquitectos. Con la transferencia de la corte para Brasil, consecuencia de la invasión francesa, Río de Janeiro pasa a ser la capital del Reino Unido de Portugal, Brasil y Algarve habiendo una inversión metropolitana, o sea, la antigua colonia pasa a ser sede del gobierno.

De inmediato, una serie de medidas se toman para modernizar, embellecer e higienizar la ciudad no preparada para ejercer tales funciones. Entre estas medidas, una tiene reflejo directo sobre los espacios intermedios: la prohibición del uso de celosías y mucharabís en las ciudades. Estos cierres de origen moro reflejaban los hábitos de los brasileños, pero avergonzaban a la corona portuguesa. La decisión coincidió con la autorización para el montaje de la

primera fábrica de vidrios en el país, que pasa lentamente a ser empleado en las construcciones.³⁵ Las celosías fueran restringidas a los antepechos de los balcones en las plantas elevadas y en ventanas en la planta baja como medidas para preservar la privacidad.

Los solares, casas que se destacaban por sus dimensiones y características espaciales, y las casas de campo surgen como resultado de la concentración de las áreas urbanas, y consecuente pérdida de calidad de vida. Pese a que algunos solares ocupaban grandes áreas en las zonas urbanas, la mayoría se desplazó hacia las inmediaciones, con una arquitectura híbrida entre las casas rural y urbana. Estas casas mantienen en relación a las *varandas* características muy parecidas con las casas rurales de siglos anteriores ya que seguían constituyendo el espacio privilegiado de ocio y socialización de la familia como retrataron pintores, principalmente extranjeros, de la época.

En estas casas de condiciones más favorables la *varanda* no pierde el estatus de principal espacio de descanso para atenuar el calor, donde se tenía el hábito de “tomar una fresca”, o sea, recibir el aire puro del exterior, y por ser un sitio agradable, sombreado y ventilado, ella desempeñaba la función no sólo de convivencia familiar, sino también de relaciones sociales. Era al mismo tiempo el espacio de reunión de la familia, de recreación de los niños, de contacto con los visitantes y de los vigilados encuentros románticos.



Figura 4.28 - *Varanda* en casa de campo de Río de Janeiro (siglo XIX). Fuente: DEBRET, 1940.

³⁵ BRANDÃO, 2009.



Figura 4.29 - *Varandas* como lugares de encuentros sociales y románticos en pinturas de Rugendas (principio del siglo XIX). Fuente: RUGENDAS, 1979.

En un inventario sobre casas cariocas comunes en el periodo de 1750 y 1850 (SANTOS, apud BRANDÃO), fueron identificadas varias tipologías distintas, en opinión contraria a la posición de unidad entre los ejemplares y con una presencia muy destacada de la *varanda*, tanto en casas de planta baja (73%) como en los sobrados (27%).³⁶ Son *varandas* ubicadas en la parte posterior de la casa que sirven entre otras funciones como comedores. Son *varandas* muy estrechas, muy enclavadas, prácticamente una habitación sin pared.



Figura 4.30 - *Varandas* posteriores en casas comunes de Río de Janeiro. Fuente: BRANDÃO, 2009.

Así que, a finales del período colonial, el espacio de la *varanda* inicialmente existente en las casas rurales permaneció en las construcciones suburbanas y cambia su morfología en las urbanas, principalmente en cuanto a su tamaño relativo, lo que de alguna manera ha afectado su uso y desempeño ambiental. La figura que sigue permite comparar gráficamente la *varanda* en algunas de las

³⁶ BRANDÃO, 2009.

distintas tipologías de casas del Brasil colonial, demostrando como la estrechez del lote urbano perjudica su presencia.

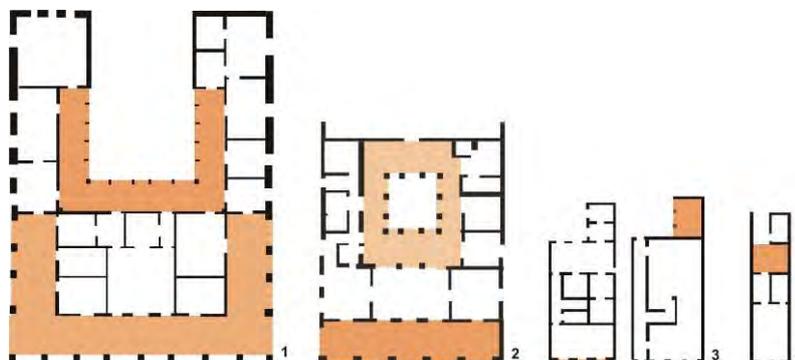


Figura 4.31 - Comparación gráfica de la *varanda* en la casa colonial: 1- casa de hacienda; 2- casa de campo o solar; 3- sobrado urbano; 4- pequeña casa urbana.

4.1.5.1. La *varanda* en arquitecturas de estilo.

La presencia de artistas y arquitectos que formaban parte de la misión francesa ha establecido una especie de *revolución* en los sistemas, métodos, estilos y padrones estéticos que pasan a predominar por la acción inicial de los recién llegados miembros de la corte,³⁷ pero que tienen un evidente y progresivo impacto en los hábitos domésticos de toda la población. Con ello pasan a coexistir dos modalidades de construcciones en el panorama del país: una representativa de las construcciones tradicionales, y otra traída por la corte y la misión francesa en dirección al estilo neoclásico.³⁸

En la arquitectura neoclásica en principio no hay lugar para la *varanda* tradicional. Sus composiciones simétricas ocultan la cubierta por detrás de testeras y no permiten que aleros se extiendan para constituir *varandas*. Una alternativa serían los pórticos utilizados por Alberti, pero que se destinan a los accesos y no son fácilmente utilizables en una serie de ventanas de una fachada. Otra serían las galerías, como las de los claustros, tampoco empleadas en fachadas. Lo que resta son los balcones, estos sí largamente utilizados, principalmente con barandillas de hierro, pero con un voladizo muy pequeño que

³⁷ Inicialmente han venido junto con la familia real 15.000 portugueses.

³⁸ BRANDÃO, 2009.

permiten cumplir bien los cometidos ambientales en los climas templados, pero con protección insuficiente para los tropicales.

La adopción del lenguaje neoclásico se acompaña de la introducción de nuevos materiales proporcionados por la revolución industrial que aparecen entonces, y que finalmente llegan a Brasil importados de Inglaterra, la nación aliada del reino. El uso del hierro y del vidrio ha permitido una ampliación en la dimensión y cantidad de ventanas disminuyendo el intercolumnio y proporcionando mucha más luz en los interiores. Lucio Costa explica que en las casas desde finales del siglo XVI hasta el XVII existe el predominio del lleno, mientras que en el siglo XVIII llenos y vacíos se equilibran, hasta que en el siglo XIX pasan a predominar los vacíos, siendo que después de 1850 los umbrales casi se tocan y en 1900 la fachada ya está prácticamente toda abierta, muchas veces con umbrales comunes.



Figura 4.32 – Croquis de Lucio Costa con la evolución de la relación de vacíos y llenos en las ventanas brasileñas. Fuente: COSTA, 2007.

Sin embargo, como consecuencia, hay un aumento en la carga térmica por radiación solar, sobrecalentando los ambientes. Para recuperar ventajas perdidas con la sustitución de las celosías por el vidrio, fueron inicialmente empleadas en las ciudades brasileñas una especie de pantallas constituidas por tejido o pequeñas ripias horizontales yuxtapuestas, las *esteras-de-china*. Eran atadas por un cordón lateral permitiendo que cuando abiertas creasen un pequeño espacio utilizable como con los toldos.³⁹ Posteriormente fueron introducidas las persianas que pese a ser utilizadas en Portugal no eran encontradas en Brasil hasta entonces.

³⁹ KLÜPPEL, 2009.



Figura 4.33 - Adaptaciones para protección de las ventanas en balcones (a); Solar del Comendador Siqueira. Río de Janeiro, principio del siglo XIX (b). Fuente: RUGENDAS, 1979.

Todas esas transformaciones ocurren primero en la capital, Río de Janeiro, y desde allí se irradian a todo el país. Sin embargo, el factor económico fue limitador, impidiendo que los cambios en la nueva estética urbana fuesen rápidos y uniformes.⁴⁰

Como toda regla presenta su excepción, hay un ejemplo de arquitectura neoclásica donde la introducción de la *varanda* alrededor de la casa domina la composición. Y no es un ejemplo cualquiera, pues es la quinta de un prestigioso arquitecto y profesor francés, que vino con la misión francesa en 1816: Grandjean de Montigny. La casa fue construida en una plataforma elevada en una quinta, rodeada por una exuberante vegetación con árboles frutales y plantas tropicales. Es un ejemplo de adaptación de un modelo importado, el neoclásico, al clima tropical y al ambiente brasileño. Está casi totalmente circundado por una generosa *varanda* donde incluso se vislumbra el paisaje del mar y de una importante laguna de Río de Janeiro.



Figura 4.34 - Casa de Grandjean de Montigny (Rio de Janeiro, 1823) con líneas neoclásicas circundada por *varanda*. Fuente: Solar Grandjean de Montigny.

⁴⁰ LEMOS, 1989.

Diferentemente de las casas-grandes de los ingenios de caña de azúcar con técnicas y lenguaje tradicionales, en las ricas haciendas de café del siglo XIX se emplea inicialmente el estilo neoclásico. La necesidad climática y principalmente los hábitos de uso impulsan la creatividad y resultan soluciones curiosas de inclusión de la *varanda* en una arquitectura de rígido esquema de simetría, como en la casa de Machadinha. La casa presenta un doble acceso: el central impuesto por el estilo y el lateral fruto del hábito tradicional de la *varanda*, que fue disimulada por detrás de una falsa ventana en la extremidad de la casa.

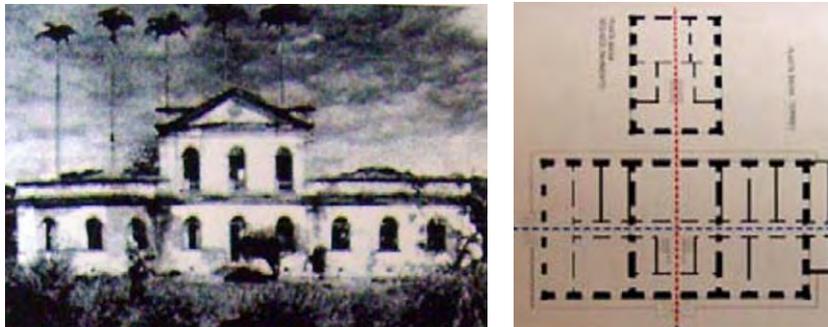


Figura 4.35 - Arquitectura rural de inspiración neoclásica con *varanda* disimulada en la extremidad izquierda. Río de Janeiro, 1863-67. Fuente: BRANDÃO, 2009.

En secuencia al estilo neoclásico introducido por la Misión Francesa, una serie de otros estilos alienígenas pasan a ser empleados en la segunda mitad del siglo XIX en la construcción de casas, principalmente por las clases más favorecidas, para diferenciarlas de la arquitectura tradicional que pasa a ser relacionada con lo antiguo y pobre. Muchos de los nuevos ricos eran inmigrantes europeos que traían los valores culturales de su tierra natal.

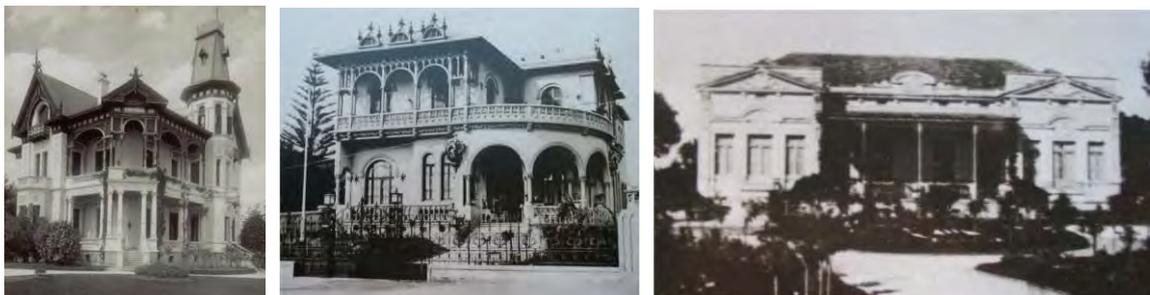


Figura 4.36 - *Varandas* en la arquitectura ecléctica de São Paulo. Casa Von Bullow. (1895); Casa Tomaselli (1904); Villa Virginia Matarazzo (1905). Fuente: Paulista Viva.

Además de materiales, arquitectos y obreros eran importados por los nuevos ricos del ciclo del café, tanto de Europa como de Estados Unidos. Nuevos ambientes fueron introducidos en el programa de la casa para adaptarlas a las nuevas tendencias. Además, la abolición de la esclavitud determina la contratación de criados preferentemente extranjeros que por lo tanto necesitaban acomodación y surgen las habitaciones de servicio. En esas casas, que presentan muchas veces una mezcla de estilos y que fueron denominadas genéricamente de ecléctica, fue introducida la separación por zonas de distintas funciones interrelacionadas a través de un vestíbulo, otro ambiente nuevo. Eran costumbres que empezaron en las clases más ricas pero que se difundieron también por la clase media. Sin embargo, según Lemos, la clase media no renunció a la *varanda* que se había convertido en un paso obligatorio para ir a la cocina, al patio, al baño y hasta incluso a las habitaciones⁴¹. Si hay algo que puede aproximar el diseño de esas casas es la presencia de la *varanda*. Normalmente más altas que las de la arquitectura colonial precedente, aparecen tanto en la planta baja como en la superior e invariablemente como *varanda* de acceso.

Una importante transformación fue resultado en parte del cambio en las dimensiones de los lotes que pasaron a tener relaciones geométricas más proporcionales permitiendo el surgimiento de jardines en las laterales hacia donde se podían abrir ventanas y ubicar *varandas*. Y en parte también por la introducción del hierro como elemento estructural de la *varanda* en la segunda mitad del siglo XIX, permitiendo que ella sea añadida al cuerpo principal y adornada con motivos históricos.

Como resultado, las *varandas* de acceso que casi habían desaparecido en las casas urbanas en los siglos anteriores, resurgieron con una nueva tipología de vivienda a finales del siglo XIX. Por la presencia de sótanos los pisos se hacen más elevados permitiendo que las ventanas puedan abrirse directamente hacia las calles sin perder la privacidad. El acceso a la casa se da a través de jardines y por las *varandas* ahora laterales. Esas modificaciones recuperaron viejos

⁴¹ Idem.

hábitos y generaron otros nuevos. Las *varandas* vuelven a abrigar buena parte de la vida doméstica: el espacio para las charlas, para reuniones de familia, para lectura, para las horas de ocio o para estar en una mecedora o hamaca gozando del frescor y aromas del jardín. Como nuevos hábitos, la *varanda* pasa a permitir que las personas disfruten del movimiento de la calle, de los coches...

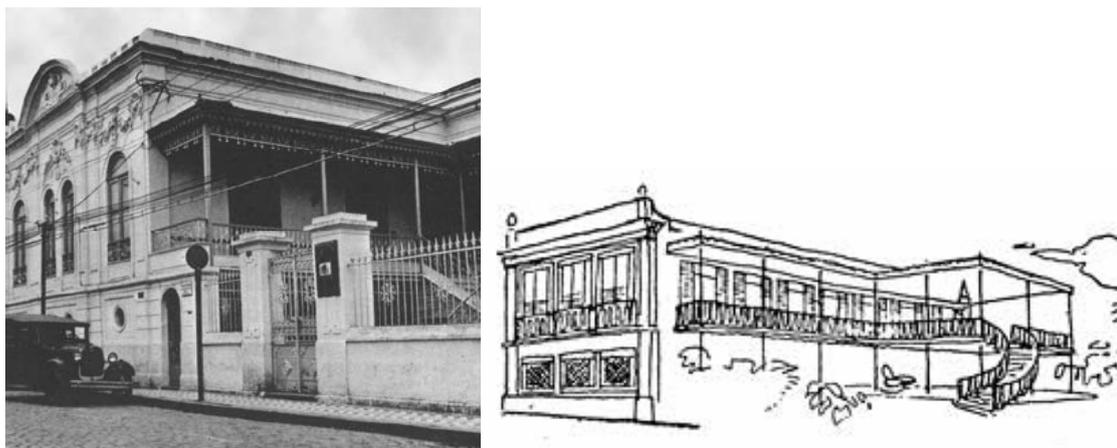


Figura 4.37 – *Varanda* lateral: foto de ejemplar en interior de de São Paulo y croquis de Lucio Costa. Fuente: BRANDÃO, 2009 y COSTA, 2007.

Además, la *varanda* vuelve a tener el papel de seleccionar quién entra o no en la casa, aunque el acceso sea menos restringido que en la casa colonial. Vuelven también las posibilidades más amplias de ofrecer protección climática a la construcción y entonces la casa pasa a tener por lo menos dos grandes *varandas*: esa lateral, de acceso y otra que establece la unión de la casa con la cocina junto al patio interno. Sobre las impresiones de esa tipología de casa, escribe Lucio Costa en 1937:

La fachada de la calle – como una nariz postiza – todavía mantiene cierta apariencia ceñuda, pero, al lado del jardín, qué libertad de trato y cómo son acogedoras, y tan modernas – puro Le Corbusier.⁴²

⁴² COSTA, Lucio. *Sobre Arquitetura*. Porto Alegre: UniRitter, 2007. p. 93. Esa obra contiene una colectánea de textos de Lucio Costa organizada por el entonces estudiante Alberto Xavier sin su conocimiento en 1962, pero después ha tenido su aprobación. Fue recientemente reeditada en *fac-símile*.

Una tipología que ya permitía antever lo que estaba por venir en el siglo XX, incluso con protagonismo de la *varanda*. La *varanda* en ese período se hace presente tanto en las grandes mansiones como en las pequeñas casas de suburbio.

4.2 LA VARANDA EN EL VOCABULARIO DE LA ARQUITECTURA MODERNA BRASILEÑA: INTRODUCCIÓN Y CONSOLIDACIÓN.

La gran transformación en la arquitectura brasileña se da en la década de 1930, pero una serie de factores la preceden dentro de un contexto más amplio de cambios en el país iniciados de cierta manera en el siglo XIX. Hasta el siglo XVIII, Portugal evitaba que Brasil mantuviese contacto directo con otras naciones. La llegada de la familia real portuguesa a Brasil permitió el contacto del país con el mundo y fue cuando el país se abrió a otras influencias diferentes a la portuguesa, como la francesa que influyó las artes, la cultura, y de manera especial la arquitectura. Los arquitectos y artistas de la misión de 1816 introdujeron una “nueva” arquitectura en el país, el neoclásico. Pero en los años siguientes, incluso por la presencia expresiva de inmigrantes de Europa, toda arquitectura de influencia europea pasa a ser admirada y copiada mientras que las raíces coloniales portuguesas son renegadas.

En la transición del siglo XIX para el XX el país no se ufana de su arquitectura, según Segawa, intentando alejarse de todo lo que se relacionase con el pasado colonial.⁴³ Por otro lado, para Bruand, el panorama ofrecido por la arquitectura brasileña en ese periodo no era animador: sin originalidad, produciendo imitaciones, en general mediocres, de obras de un pasado distante o meras copias de modismos en boga en Europa.⁴⁴

Sin embargo, el propio autor llama la atención sobre el tema de la adecuación climática. La solución adoptada por la arquitectura colonial, con amplios aleros y generosas *varandas* para proteger del exceso de calor y luminosidad, se mantuvo en el contexto de ese nuevo tipo de arquitectura y, quizá, se aumentó. Con la expansión de las ciudades, con el nuevo modelo de parcelación de lotes, más anchos y proporcionados, las casas pasaron a ser construidas con reculo

⁴³ SEGAWA, Hugo. *Arquiteturas no Brasil 1900-1990*. São Paulo: Edusp, 2002.

⁴⁴ BRUAND, 1981.

con respecto a una lateral de los lotes, o incluso con implantación céntrica con reculos de todos los lados⁴⁵. Eso ha favorecido que el sistema de *varandas* retomase el modelo de las casas rurales y continuase presente, utilizado en asociación a ventanas estrechas dotadas de venecianas y gruesas paredes. Las *varandas* frontales, laterales, de fondo y los balcones fueran adaptadas a toda suerte de estilos y mezclas de estilos, frutos de reproducciones más o menos fieles de modelos históricos extranjeros.

Al inicio del siglo XX surgen algunas corrientes alternativas, todavía asociadas a estilos históricos, pero con un principio de concienciación por parte de los arquitectos de las potencialidades del propio país. Esto ha ocurrido inicialmente a través del Art Nouveau, que en Brasil asume un aspecto muy diferenciado respecto a Europa, con una cierta ambigüedad, pues se integra al eclecticismo. Y principalmente por medio del neo-colonial es cuando encuentra su ápice en la década de 1920. En su discurso ya existía una cierta voluntad modernizadora, pero el principal aporte de su manifestación fue la introducción de un contrapunto regionalista, “la busca de una arquitectura identificadora de la nacionalidad”⁴⁶. En ambas manifestaciones, las *varandas* asumen un destacado protagonismo en la gran mayoría de las obras, en el neo-colonial obviamente aún más.

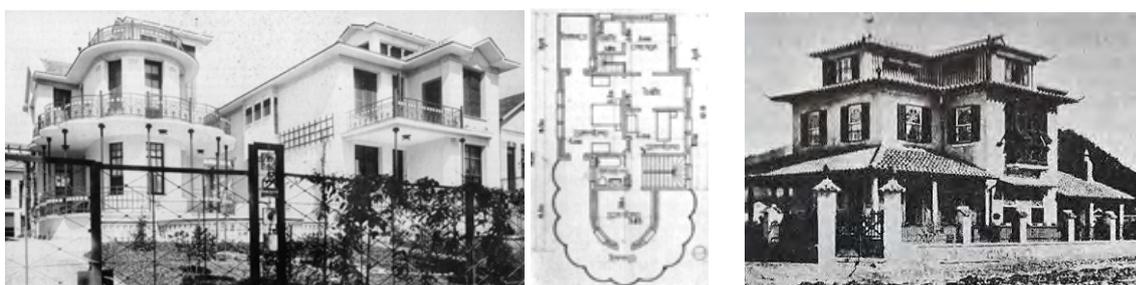


Figura 4.38 - *Varandas* en casa *art nouveau* adaptado, Victor Dubugras, São Paulo - 1910 y en casa neocolonial, Ricardo Severo, Guarujá, 1922. Fuente: BRUAND, 1981.

⁴⁵ Ídem.

⁴⁶ SEGAWA, 2002. p. 39.

El panorama de un eclecticismo de gusto dudoso, o incluso de ausencia de cualquier tipo de gusto, solamente se interrumpe con la verdadera revolución que ha significado la introducción de los principios de la arquitectura moderna. Sus premisas de limpieza formal y gran integración del edificio con el exterior al mismo tiempo que proporcionaban luz plena a los interiores y contacto con la naturaleza a través de las amplias áreas acristaladas, requerían protección contra los rigores del clima. El brise-soleil fue la gran solución encontrada y profundamente desarrollada por los arquitectos brasileños.

Sin embargo, lo que podía significar el fin del protagonismo de la *varanda*, tan identificada con el lenguaje tradicional, al contrario, ha proporcionado su incorporación al vocabulario de la arquitectura moderna. Las *varandas* tradicionales fueron reinterpretadas y rediseñadas utilizando los recursos proporcionados por las nuevas técnicas empleadas: losas en voladizo, grandes vanos libres y pilotis. Bajo un nuevo lenguaje, pero con los mismos principios de creación de áreas ventiladas y con sombras profundas, las *varandas* pasaron a caracterizar, junto al brise-soleil, una solución típica de las adaptaciones tropicales, brasileñas, a la arquitectura moderna.

Por diversos aspectos se puede decir que el siglo XX en Brasil empieza verdaderamente en los años 30. Cambios políticos bajo una revolución, la de 1929, que terminaba con lo que se llamó República Vieja, cambios económicos con nuevas estructuras de trabajo e inicio de un efectivo proceso de industrialización, y cambios culturales simbolizados por la Semana de Arte Moderno ocurrida en São Paulo, en 1922 con reflejos, principalmente en la arquitectura, en la década siguiente.

4.1.6 La *varanda* en la implantación de la arquitectura moderna.

Diversos autores concuerdan en que la “revolución” en la arquitectura brasileña, en los años 1930, no ocurrió de inmediato y sí en etapas sucesivas y muchas

veces paralelas a episodios políticos. Comas las describe en: la exploratoria, de 1930 a 1933, cuando la arquitectura moderna se introduce en Río de Janeiro en oposición al movimiento neo-colonial; la asimiladora, en tres años más de apropiación de los conceptos con raíces mediterráneas y analogías de elementos y principios de la tradición constructiva racional y nacional, y; la propositiva, que con apoyo de presupuestos gubernamentales se materializa en sitios y programas más grandes, además de recuperar una femineidad barroca antes negada, culminando en una arquitectura moderna de vena corbusiana y sabor brasileño.⁴⁷ Por la secuencia de los capítulos, Bruand deja insinuada la división también en tres etapas, no exactamente coincidentes con Comas: el comienzo con el intento de reforma de la Escola de Belas Artes, 1930-1931; los primeros pasos, 1931-1935; la transformación decisiva, 1936-1944.⁴⁸ A su vez, Segawa agrupa esas etapas en una, modernidad corriente (1929-1945), pero estudia dos fases conceptuales, no estancas ni sucesivas, a ver: modernismo programático (1917-1932) y modernidad pragmática (1922-1943).⁴⁹ Por nuestra parte, seguiremos la presencia de la *varanda* en cada fase sin la preocupación estricta de la división en etapas, y sí con la mayor o menor importancia de su incorporación y difusión en los distintos momentos de la arquitectura moderna en Brasil.

4.2.1.1. Pioneras *varandas* modernas de Warchavchik.

En la teoría o en la práctica, Gregori Warchavchik es una referencia obligatoria en los estudios de la implantación de la arquitectura moderna en Brasil y los movimientos que la precedieron. Warchavichik, un arquitecto nacido en Rusia⁵⁰ y graduado en Italia llegó a Brasil en 1923. Después de publicar algunos artículos de defensa de los conceptos modernos en periódicos, proyectó y construyó

⁴⁷ COMAS, Carlos Eduardo. "Lucio Costa e a Revolução na Arquitetura Brasileira 3-/39: de lenda (s e) Le Corbusier". *Arquitextos*, no. 022, marzo de 2002. Disponible en www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq022/arq022_01.asp. Consultado en junio de 2009.

⁴⁸ BRUAND, 1981.

⁴⁹ SEGAWA, 2001.

⁵⁰ Warchavchik ha nacido en 1896 en Odesa, Ucrania, entonces perteneciente al Imperio Ruso.

(1927-1928), para su propio uso la que se considera la primera casa modernista de São Paulo y quizá de Brasil.

Enfrentando una serie de dificultades desde la necesidad de ornamentos históricos exigidos por la administración municipal, para los que él alegó falta de recursos para no aplicarlos, hasta la ausencia de productos industrializados, realizó una casa de apariencia ascética e influencias cubistas. La planta baja estaba dominada por una amplia *varanda* en “L” que permitía la comunicación directa de los salones con el exterior sin prescindir de la zona de sombra. A pesar de los ideales de honestidad formal y estructural, la cubierta del cuerpo principal no era una terraza y sí un tejado colonial ocultado por la platibanda y, lo más significativo, intentaba dar al ala derecha de la fachada el mismo aspecto, pero ella correspondía a la *varanda*.

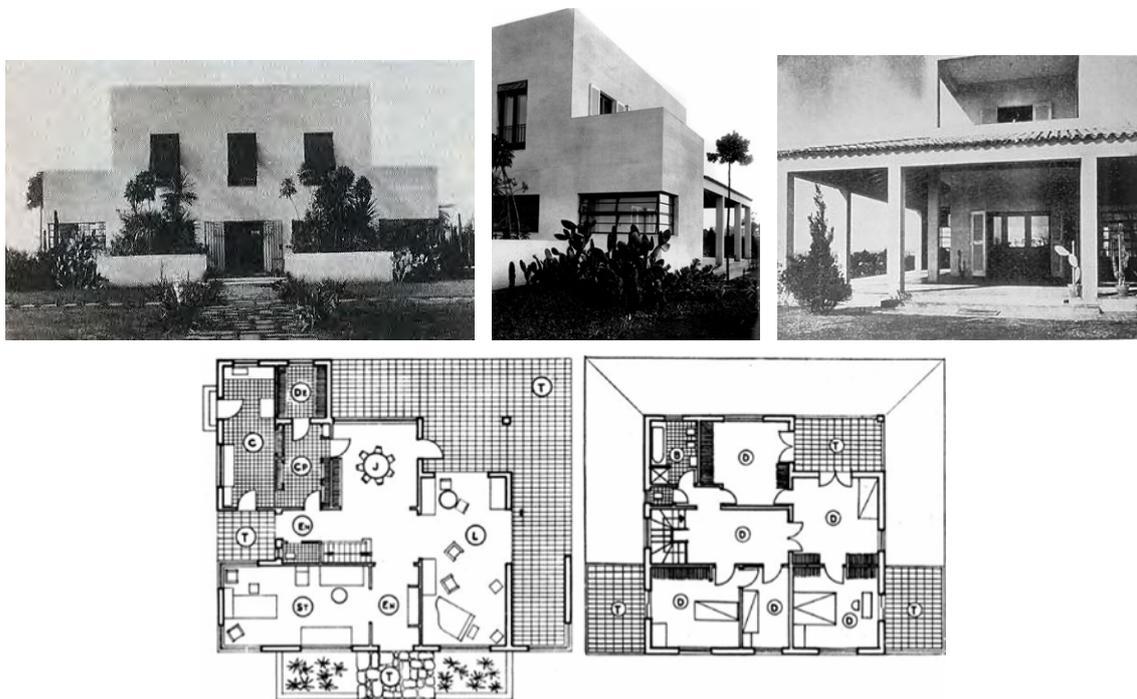


Figura 4.39 – *Varandas* en la casa de la calle Santa Cruz, Warchavchik, São Paulo, 1927-28. Fuente: Bruand, 1981.

Aunque había sido necesario sacrificar los idearios de racionalidad, de una franca expresión formal de la planta, la *varanda*, a través de la adición de una

nueva cubierta, ya estaba presente en la primera casa moderna, y en São Paulo, con un clima de transición entre tropical y templado, lo que refuerza el fuerte vínculo de la *varanda* en el programa de la casa brasileña. Almodovar, al analizar la importancia de Corbusier en el movimiento moderno en Brasil, y la adaptación ambiental y cultural por los que han pasado los preceptos creados en Europa, destaca como lo más interesante de esta primera obra moderna en Brasil el respeto con el que se acerca a la tradición local a través de la incorporación de la *varanda*, así como el jardín tropical con especies locales que la envuelve.⁵¹

Con el éxito de esa casa, Warchavchik construyó otras en secuencia, incluso una en Río de Janeiro que representó una oportunidad de contacto con Lucio Costa. El ideario vinculado a la arquitectura moderna y el intento de trabajar con formas puras, no impidieron que la *varanda* tuviera un destacado protagonismo, que se percibe en sus otros proyectos.

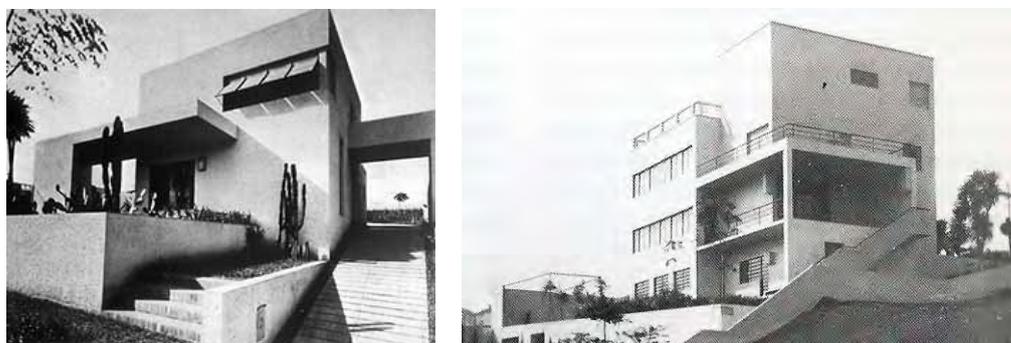


Figura 4.40 – *Varandas* en Casas de Warchavchik en São Paulo: calle Itápolis (1929-30) y calle Bahia (1930). Fuentes: BRUANT, 1981 y SEGAWA, 2001.

4.2.1.2. *Varandas* en transición y “sin dueños”.

Mientras Warchavchik realizaba sus primeras casas modernas en São Paulo, en Río de Janeiro predominaba el movimiento de arquitectura neo-colonial. El

⁵¹ ALMODÓVAR Melendo, José Manuel. “Le Corbusier y el Movimiento Moderno en Brasil: la adaptación ambiental y cultural de la arquitectura europea”. *Revista de Historia y Teoría de la Arquitectura*. Sevilla, no. 6-7, 2005. p. 67-117.

arquitecto José Mariano Filho era uno de sus principales nombres y dirigía la *Escola de Belas Artes*, donde se graduaban los arquitectos brasileños. Durante un viaje que realizaba por América del Sur, Le Corbusier visita por primera vez Brasil en 1929. Pese a pasar la mayor parte del tiempo en São Paulo, se impresiona con el paisaje y la geografía de Río de Janeiro. Lucio Costa⁵², arquitecto joven pero ya prestigioso ya conocía su obra, pero casi por casualidad presencia su conferencia en Río. Lucio, como simplemente se le conoce en los medios arquitectónicos, se impresiona muchísimo con sus argumentos y decide estudiar más atentamente su obra y conceptos, cambiando radicalmente su manera de pensar en la arquitectura. En octubre de 1930 ocurre la eclosión de la Revolución política que empieza a implementar profundos cambios económicos y sociales en el país. En el contexto de los cambios culturales, el joven Lucio Costa, de 29 años, es indicado su director y rápidamente empieza un trabajo de reformulación de su enseñanza. Sin embargo, las reacciones fueron muy fuertes y se mantuvo menos de un año al frente de la dirección, tiempo, sin embargo, suficiente para plantar el germen de la arquitectura moderna entre estudiantes y jóvenes profesionales. Surge un grupo de arquitectos interesados en la renovación de la técnica y de la expresión arquitectónica, según palabras del propio Lucio:

[...] de 1932 a 35, un pequeño reducto purista consagrado al estudio apasionado no solamente de las ideas de Gropius y de Mies van der Rohe, sino principalmente de la doctrina de Le Corbusier, encaradas ya entonces, no más como un ejemplo entre tantos, sino como el “Libro Sagrado” de la arquitectura.⁵³

La aceptación de los preceptos de Le Corbusier, sin embargo, no ocurrieron repentinamente, debiéndose mucho al propio Warchavchik que había sido

⁵² Lucio Costa fue al mismo tiempo teórico, divulgador y uno de los principales arquitectos del movimiento moderno en Brasil. Hizo su graduación en arquitectura en la *Escola Nacional de Belas Artes en Río de Janeiro* donde se diplomó en 1924. Empieza su carrera haciendo arquitectura ecléctica y se vuelve el más prestigioso del movimiento denominado neo-colonial. Al final de los años 20 tiene contacto con los conceptos de Le Corbusier y cambia radicalmente el rumbo de su actuación. En 1930 fue incumbido de la reformulación de la Escuela de Bellas Artes y a partir de entonces su presencia ha sido fundamental en la eclosión y consolidación de la arquitectura moderna en Brasil. Fue el responsable de la invitación a Le Corbusier para asesorar los primeros estudios del proyecto del Ministerio de Educación y Salud. Al final de los años 50 fue vencedor del concurso internacional para el Plan Urbanístico de Brasilia. Falleció en 1998. Sus escritos fueron seguidos, y aún lo son, por una legión de arquitectos brasileños.

⁵³ COSTA, Lucio. *Registro de uma Vivência*. São Paulo: Empresa das Artes, 1995. p. 168. El texto original “Muita Construção, alguma Arquitetura e um Milagre” fue escrito en 1951.

profesor en la reforma de la enseñanza y se había convertido en socio de Lucio Costa. Algunos de los proyectos de Lucio en ese periodo demostraban una transición todavía con influencias eclécticas e históricas. Elementos de la arquitectura tradicional presentes fueron conservados en su producción posterior, incluso las *varandas*, sin embargo ya con evidencias de renovación.

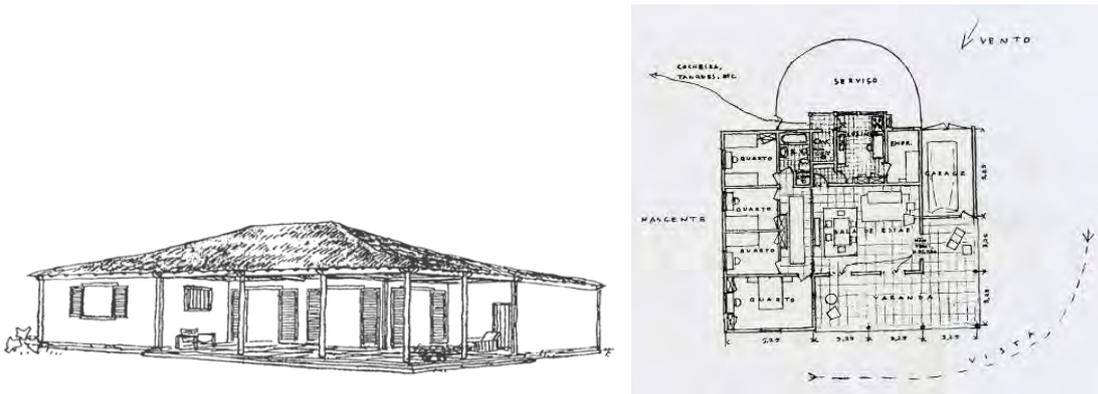


Figura 4.41 - Casa de campo Fabio Mendonça, *inspiración en la arquitectura tradicional*. Lucio Costa, Rio de Janeiro, 1930. Fuente: COSTA, 1995.

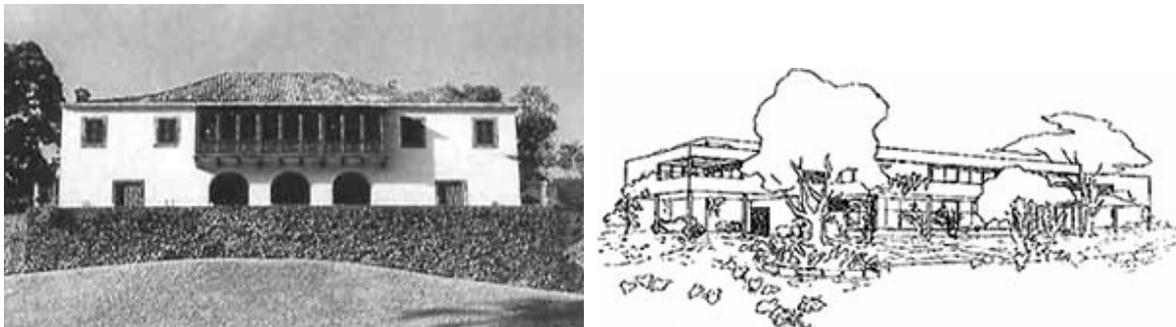


Figura 4.42 - Casa Ernesto Fontes, *en la versión construida, considerada por el autor su última manifestación de sentido ecléctico-académica, y en la versión moderna no aceptada*. Lucio Costa, Río de Janeiro, 1930. Fuente: COSTA, 1995.

La primera presenta una notoria inspiración vernácula con evocaciones de la arquitectura rural del sudeste, pero los apoyos de madera, las ventanas con venecianas, y las paredes encaladas remiten a un rancho⁵⁴. La *varanda* sustraída en la esquina con sus sombras profundas rompe la rigidez del volumen puro. En la segunda, la inspiración es erudita con predominio del plano y ritmos

⁵⁴ COMAS, 2002.

distintos en cada planta, con las ventanas moldeando los huecos formados por un balcón en la planta superior, aludiendo al muxarabí, y un salón-*varanda* que se desarrolla en la planta baja por detrás de una arcada, “un sistema de sombras bajo la amplitud rítmica de los arcos interiores del primer piso”.⁵⁵ Para la misma casa Lucio había desarrollado un proyecto moderno, más horizontal, con *varandas* más abiertas en la esquina, pero ése no fue aceptado por el propietario.

De esta fase forman parte otros proyectos de Lucio Costa, como una serie de “casas sin dueños”, denominación por él adoptada para proyectos conceptuales sin encargos que los correspondiesen, y que fueron un importante material de investigación para el desarrollo futuro de su producción intelectual y arquitectónica. En estos proyectos de los primeros años de la década de 30, casas sin dueño, una casa operaria y una casa de chácra, están bien evidentes los preceptos de Le Corbusier, sin embargo, con adaptaciones introducidas por Lucio. La planta baja parcialmente vaciada con fragmentos de pilotis, pero que también aluden a los “pau-a-pique” típicos del estado de Minas Gerais, o de regiones anegadizas. Las *varandas* están presentes tanto en la planta superior (Chácara Coelho Duarte) y principalmente en los pilotis, señalando algo que se volvió característico de la arquitectura moderna brasileña.

De los cinco puntos propuestos por Le Corbusier, el techo-jardín fue menos empleado que el pilotis, que ha sido incorporado como parte esencial del lenguaje de la nueva arquitectura conformando con frecuencia una nueva tipología de *varanda*. En los proyectos citados se destacan los pilotis adoptados como un espacio para el ocio donde se puede ver un coche abrigado, una hamaca extendida entre dos columnas, sillas y mesas dispuestas para relajadas charlas y todo lo demás, espacios abrigados del sol fuerte, abiertos a la brisa y en una agradable sombra. Comas destaca que diferente del pilotis de Corbusier, por principio dedicado al coche, el brasileño es por principio un espacio que privilegia al peatón, caracterizando una galería, un pórtico y principalmente una

⁵⁵ SEGRE, Roberto. *Habitat Latino-America: fogo, sombra, opulência e precariedade*. Porto Alegre: Uniritter: 1999. p. 51.

varanda.⁵⁶ Pese a que la volumetría y el lenguaje siguen el vocabulario moderno, las *varandas* características de la casa brasileña tradicional son las protagonistas.

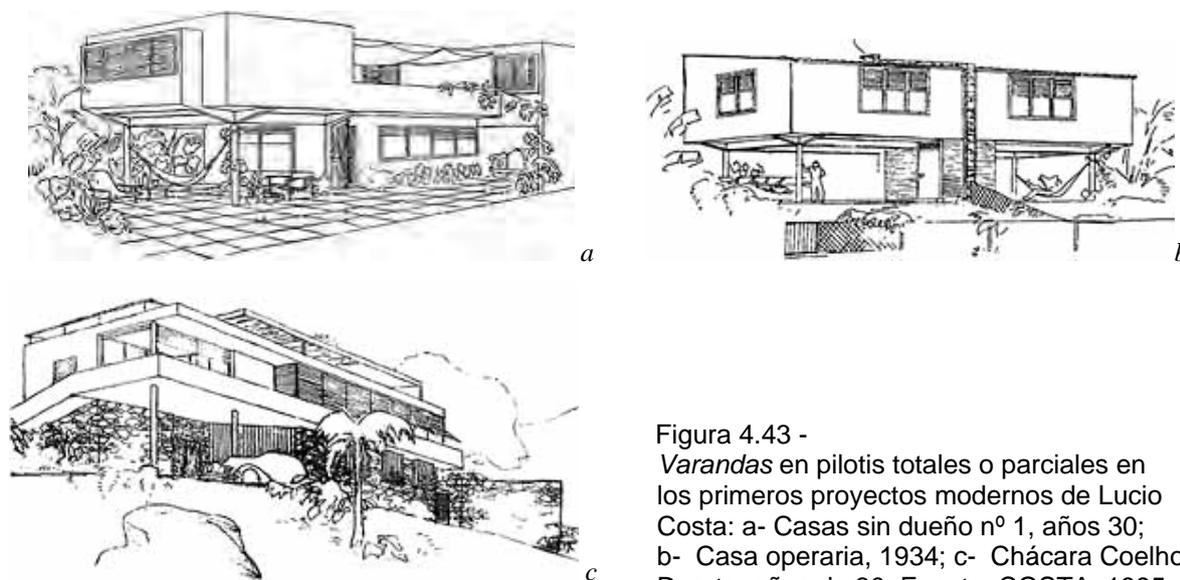


Figura 4.43 -
Varandas en pilotis totales o parciales en los primeros proyectos modernos de Lucio Costa: a- Casas sin dueño nº 1, años 30; b- Casa operaria, 1934; c- Chácara Coelho Duarte, años de 30. Fuente: COSTA, 1995.

En la memoria del proyecto para la villa Monlevade, del cual hacía parte la casa operaria arriba, Lucio Costa lista varias ventajas del pilotis.⁵⁷ Destaca la restitución al vecino de toda el área ocupada por la construcción, protegida del sol y de la lluvia, pudiendo transformarse en un agradable espacio útil para trabajos domésticos, ocio, reposo, etc. O sea, para Lucio el pilotis funciona como una gran *varanda* inferior. La continuidad entre espacio externo e interno de estas casas se constituirá más tarde en una de las características de la arquitectura moderna brasileña.⁵⁸

⁵⁶ COMAS Carlos Eduardo. *Escola Carioca, Experiência a Reconhecer*. In: Seminário DOCOMOMO Brasil, 5. São Carlos, octubre de 2003.

⁵⁷ COSTA, 2007.

⁵⁸ CAVALCANTI, Lauro. *Quando o Brasil era Moderno: guia de arquitetura 1928-196*. Río de Janeiro: Aeroplano, 2001.

4.1.7 Una arquitectura moderna con elementos tradicionales: las *varandas* de Lucio Costa.

El debate sobre la posibilidad de un genuino estilo moderno había empezado ya en el siglo XIX con teóricos como Viollet-le-Duc, Gottfried Semper, entre otros, pero no se tenía idea de cómo sería su forma. Según Curtis, las aspiraciones compartidas tanto en Europa como en Estados Unidos anhelaban que esa arquitectura moderna:

[...] debía basarse directamente en los nuevos medios de construcción y doblegarse ante las exigencias de la función; sus formas deberían ser depuradas de la parafernalia de las reminiscencias históricas y sus significados habrían de armonizarse con las experiencias y los mitos específicamente modernos [...] En otras palabras, la arquitectura moderna debería brindar un nuevo conjunto de formas simbólicas que reflejasen las realidades contemporáneas con más claridad que ese cajón de sastre de los 'estilos históricos'.⁵⁹

Finalmente a lo largo de la década de 1920 el marco estaba consensuado y consolidado y podía ser identificado en la obra de distintos arquitectos europeos como Le Corbusier, Gerrit Rietveld, Walter Gropius, Mies van der Rohe, entre otros. Mientras que en Europa esa arquitectura moderna tuvo que recorrer tres etapas para alcanzar una aceptación más amplia: habitaciones populares, edificios de pequeño porte y sólo entonces la expresión monumental, en Brasil el primer gran marco fue una obra monumental, el Ministerio de Educación y Salud - MES.⁶⁰ Su proyecto sustituyó otro de características históricas vencedor de un concurso, y que fue desarrollado por un equipo de jóvenes arquitectos⁶¹ liderados inicialmente por Lucio Costa y finalmente por Oscar Niemeyer, contando con la asesoría de Le Corbusier en una determinada etapa del trabajo.

Se puede afirmar que esa fue la primera aplicación a escala monumental de los principios de Le Corbusier⁶². El edificio de catorce plantas, proyectado en 1936,

⁵⁹ CURTIS, 2006. p. 11-12.

⁶⁰ CAVALCANTI, Lauro; LAGO, André Corrêa do. *Ainda Moderno? Arquitetura brasileira contemporânea*. Río de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.

⁶¹ Participaron del proyecto, además de Lucio Costa y Oscar Niemeyer: Afonso Eduardo Reidy, Jorge Moreira, Carlos Leão y Ernani Vasconcellos.

⁶² FRAMPTON, 1981.

contempla una gigantesca fachada de vidrio orientada hacia la cara menos expuesta al sol – sur en Brasil. En la otra cara – norte - está la primera aplicación a gran escala del brise-soleil que había sido esbozado por Le Corbusier en estudios para Argel y Barcelona en 1933 y diseñado de manera más elaborada sólo en 1938 para el rascacielos argelino, que no obstante no fue construido. El brise estaba formado por láminas fijas de hormigón armado verticales y móviles de cemento-amianto horizontales, alejadas de la fachada permitiendo la libre circulación de aire sobre la misma. Además, como solución ambiental, las paredes internas eran de media altura permitiendo que la ventilación cruzada fuese facilitada por la diferencia de temperatura entre las caras norte y sur.

En la memoria del proyecto los autores explican que después de analizar los tipos más comunes de protección solar utilizados en Brasil, descartaron la *varanda* por que ellas constituirían un área de construcción prácticamente perdida para el tipo de funciones del edificio, además de impedir la libre circulación de aire sobre las fachadas y por poder transmitir por conducción el calor exterior hacia el interior.⁶³



Figura 4.44 - Fachadas del MES: norte con el brise y sur con *curtain wall* y pilotis. Fuente: WISNIK, 2001.

⁶³ COSTA, 2007. La memoria del proyecto fue publicada originalmente en 1939.

Prácticamente toda el área de la manzana ha quedado libre, pues el edificio se levanta sobre pilotis de 10m, generando amplios espacios sombreados integrados a los jardines y que podrían, según los autores, ser utilizados para ceremonias cívicas y culturales, al aire libre o abrigadas. Y rebatiendo la crítica del urbanismo moderno de que la liberación total del pavimento bajo contribuye a la descalificación del espacio por su desertificación, Wisnik⁶⁴ defiende que en mallas urbanas densas y consolidadas, como era el caso, representa un desahogo absolutamente saludable. Así, pese a la gran altura, las dimensiones y los alineamientos perpendiculares de los bloques terminan por caracterizar una gran *varanda* urbana, como consideramos en la tesis ese tipo de espacio.

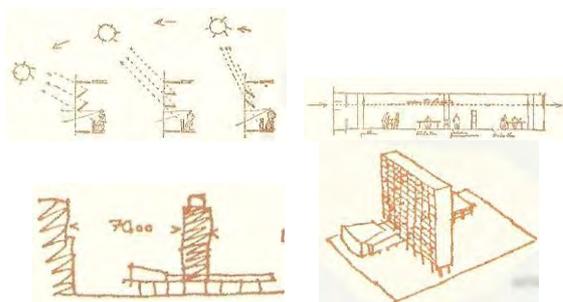


Figura 4.45 –
Croquis de la memoria del proyecto de MES.
Fuente: COSTA, 2007.



Figura 4.46 –
La sombra del pilotis. Fuente: WISNIK, 2001

Durante la construcción del edificio había muchas dudas y cierto escepticismo del público en general sobre aspectos de la forma y de la función, y también muchas críticas por parte de los arquitectos todavía apegados a la arquitectura de estilos históricos. Sin embargo, su conclusión en 1943 produjo un brusco cambio de opiniones, en gran parte por la belleza del conjunto, pero también por su amplia y favorable repercusión internacional primero en Estados Unidos y posteriormente en Europa. Se ha convertido en un símbolo de la arquitectura nacional y ejercido un papel fundamental en la difusión y aceptación de la arquitectura moderna en el país.

⁶⁴ WISNIK, Guilherme. *Lucio Costa*. São Paulo: Cosac Naify, 2001.

Mientras era construido el MIES, otras obras expresivas utilizando el brise-soleil fueron concluidas, como la Obra do Berço de Oscar Niemeyer, el edificio de la Associação Brasileira de Imprensa (ABI) de los hermanos Roberto, entre otras, con utilización del brise que se transforma en un elemento obligatorio de la naciente arquitectura moderna. Pero ello no ha significado una desaparición de medios tradicionales, al contrario. Las *varandas* fueron adecuadas al nuevo lenguaje gracias a los amplios espacios libres cubiertos que las nuevas técnicas permitían, de los pilotis y, principalmente, a través de grandes losas en voladizo. Según Bruand, aunque los procedimientos han cambiado, el principio de protección se ha mantenido⁶⁵. Las sombras profundas han continuado protagonizando los proyectos pero ahora bajo nuevas estrategias proyectivas empleadas en programas diversos, incluso en las casas.

Lucio Costa durante la década de 1940 crea algunos de sus proyectos más destacados trazando, de cierta manera, los rumbos de la arquitectura moderna para los arquitectos más jóvenes. Dos casas de 1942, Hungría Machado y Saavedra, ilustran muy bien la fusión entre vanguardia y tradición o, en otras palabras, su habilidad en casar dialécticamente lo viejo con lo nuevo⁶⁶.

La casa Hungría Machado se caracteriza por un cuerpo macizo que introduce la solución del patio cerrado en la planta superior y que se abre hacia una *varanda* en la planta baja. En cuanto a los espacios intermedios, lo que llama la atención además de la existencia de un patio, es la *varanda* de acceso, orientada hacia el noroeste, que inusualmente tiene un carácter cerrado por brise-soleils verticales móviles, y las ventanas de orientación oeste resueltas por una reinterpretación del mucharabí. Esa fue probablemente la primera *varanda* practicable, o sea, con posibilidad de ser abierta o cerrada en Brasil. Pese a su alusión a elementos de la arquitectura tradicional es una casa introvertida con *varandas* introvertidas como no suelen ser las casas brasileñas, caracterizadas por su extroversión. Normalmente para proteger la *varanda* se las hace enclavadas, pero en ese proyecto Lucio diseñó *varandas* protegidas, pero salientes.

⁶⁵ BRUAND, 1981.

⁶⁶ CAVALCANIT, 2005.



Figura 4.47 - Casa Hungria Machado. Lucio Costa, Río de Janeiro, 1942. Fuente: WISNIK, 2001 y MINDLIN, 1999.

A su vez, la Casa Saavedra es una casa de campo en Petrópolis, región serrana de Río de Janeiro. Presenta características de las antiguas casas de hacienda combinando una volumetría moderna suspendida sobre pilotis con elementos tradicionales con veneciana, tejas capa-canal, balaustras y las *varandas*.



Figura 4.48 - Casa Saavedra. Lucio Costa, Petrópolis, 1942. Fuente: WISNIK, 2001.

Si el pilotis es la gran área de ocio de la planta baja en la Casa Saavedra, las *varandas* formadas por extensión de la cubierta protagonizan la planta superior. Están protegidas, son amplias, y también, de manera poco usual, ubicadas en las extremidades y en la esquina de la planta en “L”. Por el diseño de las *varandas* el arquitecto demuestra la importancia que ellas tienen en el programa de la casa, aunque esté en un clima tropical de altitud.

Además, en los años 40, Lucio Costa proyectó un pequeño hotel, en principio provisional, con una concepción que mezcla al límite los preceptos espaciales de la arquitectura moderna a las características que lo aproximan del vernáculo. En un abordaje que hoy sería llamado de sostenible emplea esencialmente materiales disponibles en abundancia en la región: trozos de eucalipto y piedra. Si por una lado en la planta se puede percibir la disposición moderna, por otro el proceso constructivo utiliza materiales tradicionales: pilotis y vigería de madera, además de celosías en el antepecho de la *varanda*⁶⁷. La *varanda* en sí presenta dos momentos importantes en el proyecto. Aliada a un gran plano acristalado en la planta baja, la *varanda*, formada en parte por el retranqueo de las paredes y también por el vano estructural, destaca la transparencia y penetrabilidad de los espacios liberando la vista, además de proporcionar abrigo al acceso y articulación a la planta. En la planta superior las *varandas*, al mismo tiempo continuas en el conjunto e individualizadas en cada habitación, ofrecen el “carácter brasileño cuyos pormenores constructivos son su mayor encanto”⁶⁸.

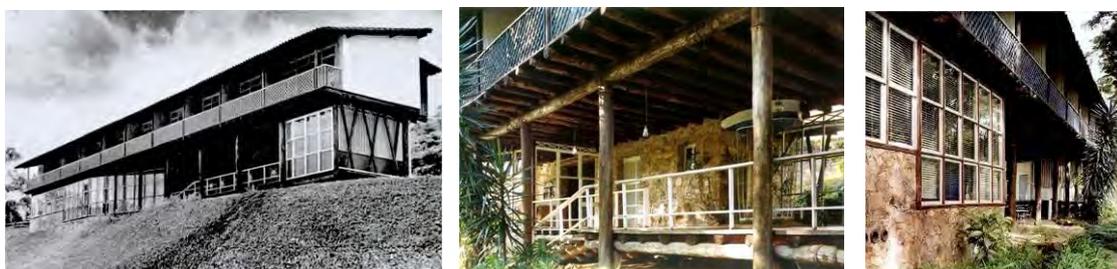


Figura 4.49 - Park Hotel São Clemente. Lucio Costa, N. Friburgo, 1944. Fuente: WISNIK, 2001 y Nelson Kohl.

⁶⁷ TELLES, Sophia S. “Lucio Costa: monumentalidade e intimismo”. *Novos Estudos CEBRAP*. São Paulo, 25, p. 75-94, oct. 1989.

⁶⁸ Ídem.

Lucio ha seguido su carrera desarrollando proyectos uniendo lo moderno y lo tradicional, utilizando siempre los potenciales ambiental y formal que la *varanda* proporciona. En los años 70 proyectó una pequeña residencia en la Amazonia con materiales muy sencillos y espacios que se penetran, con alternancia de espacios cerrados y *varandas*, además de un pilotis. El acceso por una escalera y la *varanda* sigue la misma estrategia de la Casa Saavedra. Las *varandas* son al mismo tiempo los verdaderos salones y las verdaderas habitaciones.



Figura 4.50 - Casa Thiago de Mello. Lucio Costa, Barreirinha, Amazonas, 1978. Fuente: WISNIK, 2001.

Para una de sus hijas proyectó otra casa con una solución que él describe: “una casa blanca, de partido ‘paladiano’ [...] francamente contemporánea, pero con nostalgia de nuestro pasado. Casa brasileña – aquello que el neo-colonial no supo hacer”. En la casa, el peso de la masa cerrada se compensa por la ligereza de las *varandas* resultantes de la extensión de la cubierta y de losas.

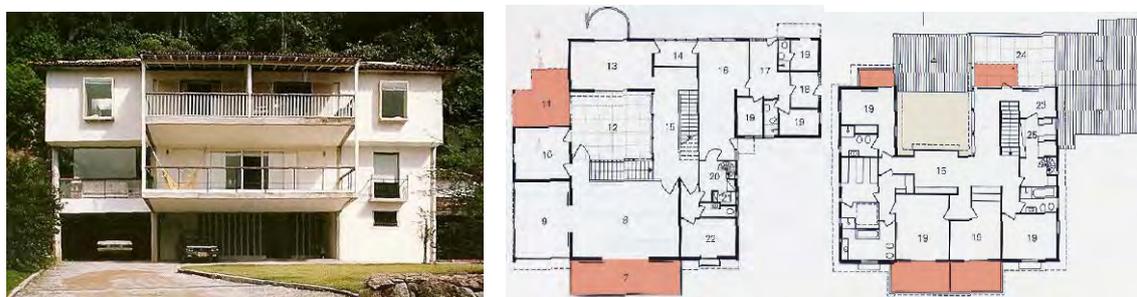


Figura 4.51 - Casa Costa e Moreira Penna. L. Costa, R. de Janeiro, 1980. Fuente: WISNIK, 2001.

Las *varandas* están invariablemente presentes en los proyectos de Lucio Costa, pero son *varandas* relativamente contenidas, reservadas, no son *varandas* totalmente expuestas o extrovertidas como la mayoría de las *varandas* en Brasil, como puede confirmar el proyecto del Parque Guinle abordado más adelante en la sección sobre la *varanda* en los edificios de viviendas (fig. 4.8.4). Son *varandas* que reflejan “el modo de ser del brasileño, depositado en las reminiscencias del vernáculo más popular, en los elementos anónimos de la colonia que han deseado verse resguardados por los proyectos modernos”⁶⁹. Sin embargo, son *varandas* casi siempre protegidas, o parcialmente protegidas, de cierta manera como los mucharabís, pero que también pueden reflejar el temperamento contenido y reservado de Lucio. Una característica personal, incluso si se considera que algunas de ellas fueron proyectadas para climas más tibios que el de Río de Janeiro.

4.1.8 De las curvas a los palacios: las *varandas* de Niemeyer.

Oscar Niemeyer, sin duda el mayor nombre de la arquitectura brasileña y uno de los más importantes arquitectos del siglo XX, empieza su carrera profesional prácticamente en simultáneo a la “revolución” de la arquitectura moderna en Brasil. De dibujante, pasa a compañero de Lucio Costa en el equipo del proyecto del MES. Pasados solamente dos años de su graduación, y al final del proyecto ya es el líder del equipo después del alejamiento voluntario de Lucio. La oportunidad de trabajar con Le Corbusier en ese trabajo fue determinante en su carrera profesional, posteriormente complementada por otras influencias como Mies, Wright, Aalto y una gran admiración por la obra de Gaudi. Sin embargo, su arquitectura trasciende cualquier influencia siendo incluso de difícil encuadramiento.

⁶⁹ *Ibíd.*

En las primeras fases de su producción, las condicionantes del clima, de la cultura y del paisaje eran fundamentales, aunque a lo largo del tiempo han perdido significación para él. Para muchos críticos, los proyectos de Brasilia pueden ser considerados el punto de inflexión, cuando el impacto de la forma escultórica, de la cual es un maestro, se hizo dominante. Por su capacidad de sintetizar en pocos trazos tanto las ideas generadoras como los pormenores de la creación, evidenciaba desde el principio del proyecto las preocupaciones con la luz y la sombra. Las grandes superficies acristaladas presentes en toda su obra, en la primera fase normalmente se protegen por brise-soleils, *varandas* y en algunos casos en inusitadas mezclas de los dos, además de las celosías.

El recorrido de Niemeyer respecto a los elementos de protección solar es un poco diferente que el de Lucio Costa. Las primeras aplicaciones son referencias muy directas a los brises propuestos por Le Corbusier, como los de la “Obra do Berço”. En un segundo momento los aproxima a las soluciones tradicionales y vernáculas para después, gradualmente, alejarse de ellas y pasar a atribuir otros valores estéticos, superando los condicionantes de la técnica⁷⁰.

En la primera fase de su carrera las *varandas* estaban siempre presentes e incluso eran más amplias y extrovertidas que las de Lucio Costa.

4.2.3.1. *Varandas* de la primera fase.

Las tres primeras casas diseñadas entre 1936 y 1939 no fueron construidas. La primera tenía una rígida forma cúbica vaciada con evidente influencia de Corbusier. Las dos siguientes eran pequeñas casas de campo con cubiertas de pendientes hacia dentro, pero mientras que una presentaba una nítida influencia de las casas coloniales, pese a la forma moderna, la otra presentaba un perfil dinámico e inventivo deseando alejarse de las influencias del pasado colonial.⁷¹

⁷⁰ BARNABÉ, 2005.

⁷¹ PHILIPPOU, Styliane. *Oscar Niemeyer: curves of irreverence*. New Haven; London: Yale University Press, 2008.

Pese a los lenguajes distintos, las dos se aproximaban en la predominancia del área de *varanda* sobre los espacios cerrados.

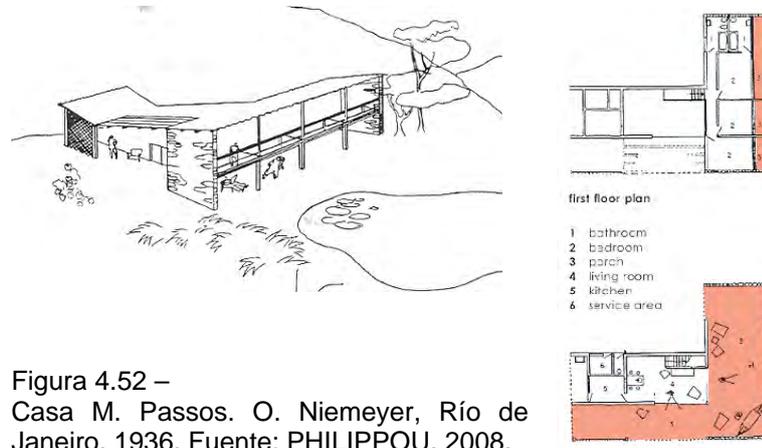


Figura 4.52 –
Casa M. Passos. O. Niemeyer, Río de Janeiro, 1936. Fuente: PHILIPPOU, 2008.

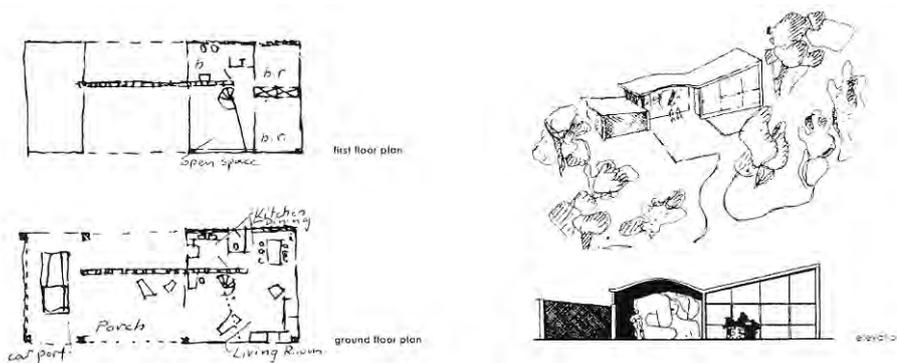


Figura 4.53 - Casa de campo Oswald de Andrade y Tarsila do Amaral. Estado de São Paulo, 1938. Fuente: PHILIPPOU, 2008.

La casa M. Pasos se puede considerar un casi pilotis protegido del sol, de la lluvia, abierto a las brisas y muy integrado a la naturaleza circundante, con un comedor muy pequeño respecto a la *varanda*. La casa Oswald de Andrade y Tarsila do Amaral, dos representativos artistas del movimiento moderno en Brasil, presenta la *varanda* en vaciado entre dos masas, con un muro que la divide en dos tramos, uno de servicio, y otro principal. La *varanda* es el acceso y el principal espacio en las dos casas como era común en las casas-grandes de la colonia.

Luego, en 1939, Lucio Costa como jefe del SPHAN, el servicio de patrimonio histórico de Brasil, encarga a Niemeyer proyectar un hotel en Ouro Preto, una ciudad histórica del estado de Minas Gerais. El desafío estaba en diseñar un hotel moderno insertado en el contexto de una ciudad de raíces coloniales y con un valorado patrimonio barroco. Ubicado en una ladera, el proyecto tiene en las *varandas* con referencias coloniales y en el perfil moderno sus grandes protagonistas. El acceso se da por una gran *varanda* constituida por un vacío con pilotis en el centro del bloque. Escaleras y rampas llevan a la planta superior donde el restaurante se extiende entre el área externa y una gran *varanda*, generada por retranqueo de las paredes, dotada de una vista privilegiada de la ciudad. Cada una de las habitaciones en el piso superior posee *varandas* que desde el exterior parecen mucharabís, pero que en verdad están dotadas de dos distintos planos de celosías, uno inferior como antepecho y otro superior para bloquear las radiaciones del oeste, creando zonas de diferentes grados de protección, tanto del sol como de la lluvia en un espacio de doble altura.

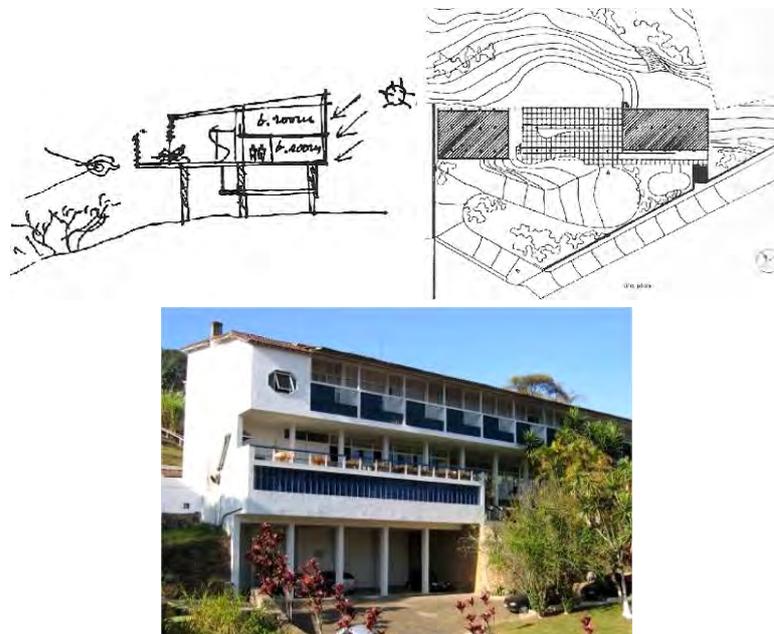


Figura 4.54 - Sección esquemática, implantación y foto del Grande Hotel Ouro Preto (1939).
Fuente: PHILIPPOU, 2008.

La primera casa que diseña para sí mismo es formalmente una caja cubierta por un tejado de pendiente única y soportado por pilotis, donde están el garaje o

espacio para ocio. En el primer piso una gran *varanda* se complementa con una terraza y envuelve el estar formando una “L”. La *varanda* es un espacio abierto vaciado de la caja donde predominan el lleno, y desde donde se puede disfrutar del paisaje de la Laguna Rodrigo de Freitas.

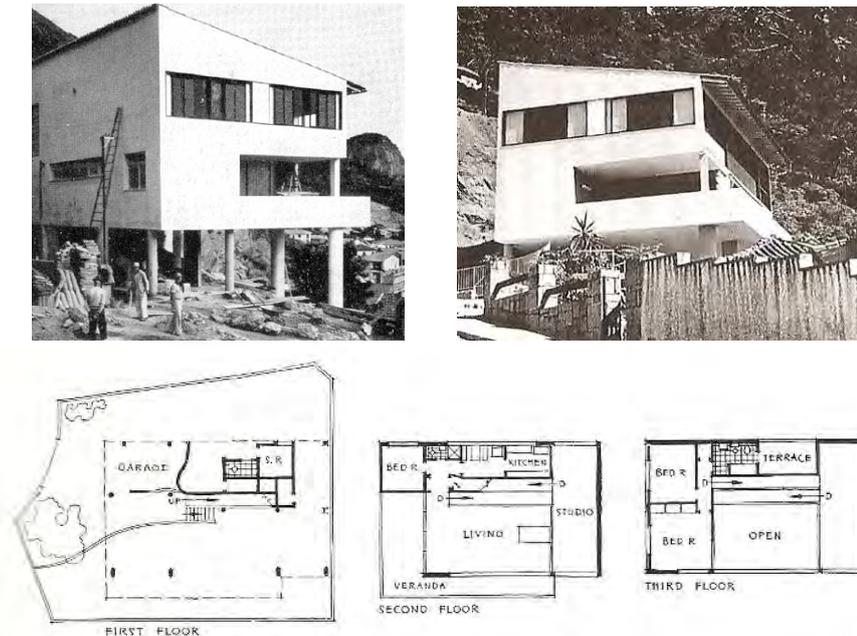


Figura 4.55 - Casa del arquitecto en el barrio de la Lagoa. Río de Janeiro, 1942-49. Fuente: GOODWIN, 1943 y BOTEY, 1996.

Niemeyer hizo experimentos formales y estructurales de los más diversos, que han resultado también en *varandas* con muchas variaciones obtenidas por distintas estrategias, siempre aprovechando los visuales, la sombra y principalmente proporcionando integración entre interior y exterior. En vez de la preocupación con el cerrar, en sus casas de la fase inicial lo que se percibe son la creación de espacios que generan la oportunidad para el encuentro entre lo natural y lo construido. Las *varandas* y demás espacios intermedios intentan no separar ni visual ni físicamente el interior de los jardines, como se ve en muchas obras del movimiento moderno, caracterizándose como una verdadera transición entre el exterior y el interior. Los ejemplos a continuación intentan sintetizar visualmente las distintas soluciones de *varanda* que él empleó.

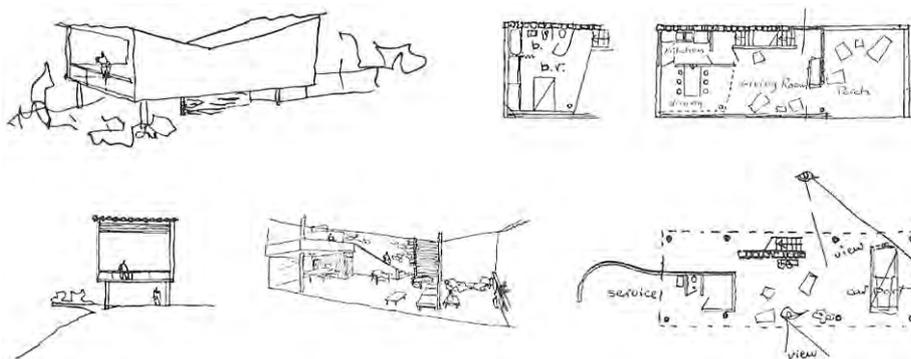


Figura 4.56 - Casa Charles Ofair. Río de Janeiro con *varandas* generadas por pilotis y por extensión de la cubierta., 1943. Fuente: WEINTRAUB & HESS, 2006.

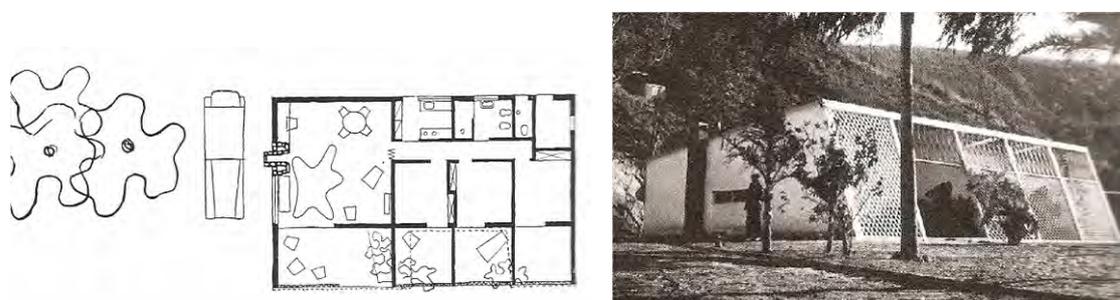


Figura 4.57 - Casa de campo de su padre, con *varandas* formadas por la extensión de la cubierta y con celosías inclinadas. Mendes, 1949. Fuente: WEINTRAUB & HESS, 2006.

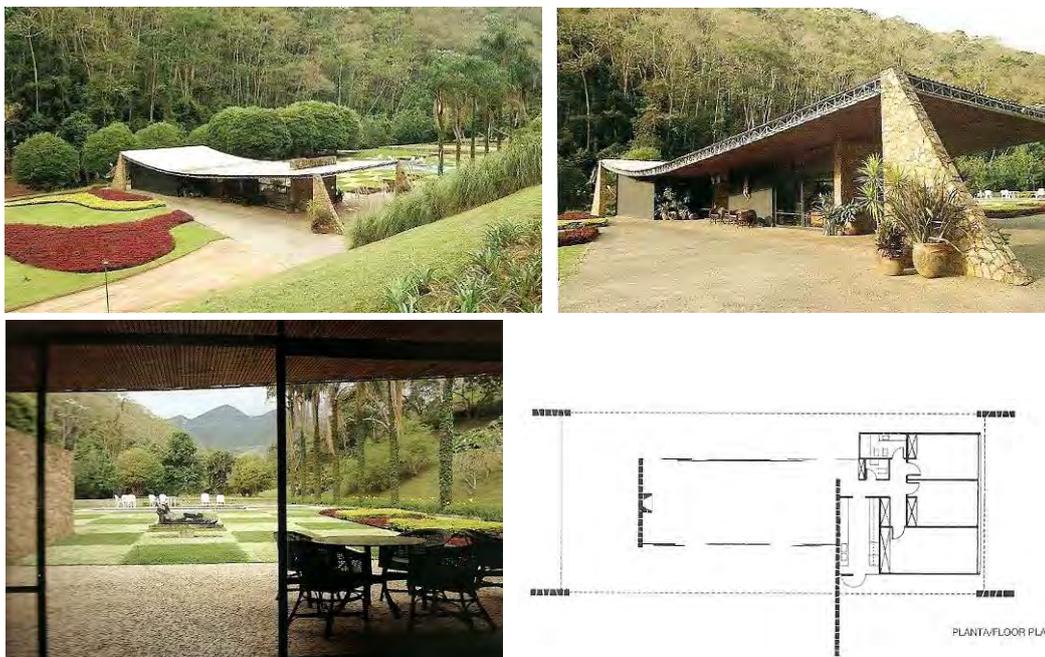


Figura 4.58 - Casa Edmundo Cavanelas con grandes *varandas* resultantes del retranqueo de las paredes. Pedro do Rio, 1954. Fuente: WEINTRAUB & HESS, 2006.

4.2.3.2 Casa de Canoas.

En las casas anteriores Niemeyer había utilizado volúmenes puros además de otros principios corbusianos en el diseño de sus casas, pero en todas ellas estaban también presentes dos características muy brasileñas: la cubierta con tejas de barro y las *varandas*. En la Casa de Canoas, de 1952-53, la tercera y definitiva que hizo para sí, la cubierta en forma libre extendiéndose hacia más allá de los grandes planos acristalados de cierre en un juego libre que varía la profundidad de acuerdo con la necesidad de sombra, “logra un mágico fundido del espacio arquitectónico abierto y cerrado, continuo y separado a la vez”.⁷²

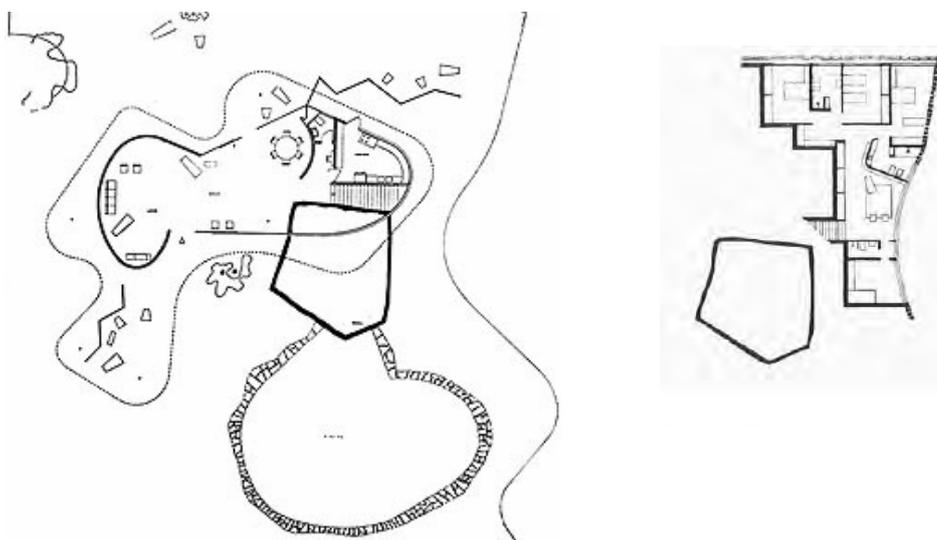


Figura 4.59 - Plantas de la Casa de Canoas. Oscar Niemeyer, Río de Janeiro, 1953. Fuente: PHILIPPOU, 2008.

La cubierta de forma orgánica blanca está apoyada en pilotis metálicos muy esbeltos de color oscuro que los hacen casi desaparecer. La losa continua en forma parecida a una ameba cubre toda la casa y sus voladizos resguardan el acceso y protegen los cierres, formando la *varanda* más amplia en el brazo menor. No hay límites demarcados sino zonas distintas de luz intensa, tenue penumbra y sombras más profundas. Según Barnabé, la zonificación de la casa

⁷² BOTEY, Josep M. *Oscar Niemeyer, obras y proyectos*. Barcelona: Gustavo Gili, 2006. p. 28.

se da por la distribución de la luz natural.⁷³ La naturaleza circunda la casa y la penetra por algunas partes, la transparencia del cristal es predominante, pero siempre protegida por la sombra. Aliado a eso, la reflectancia del suelo claro y del forro contribuyen a la distribución de la luz.

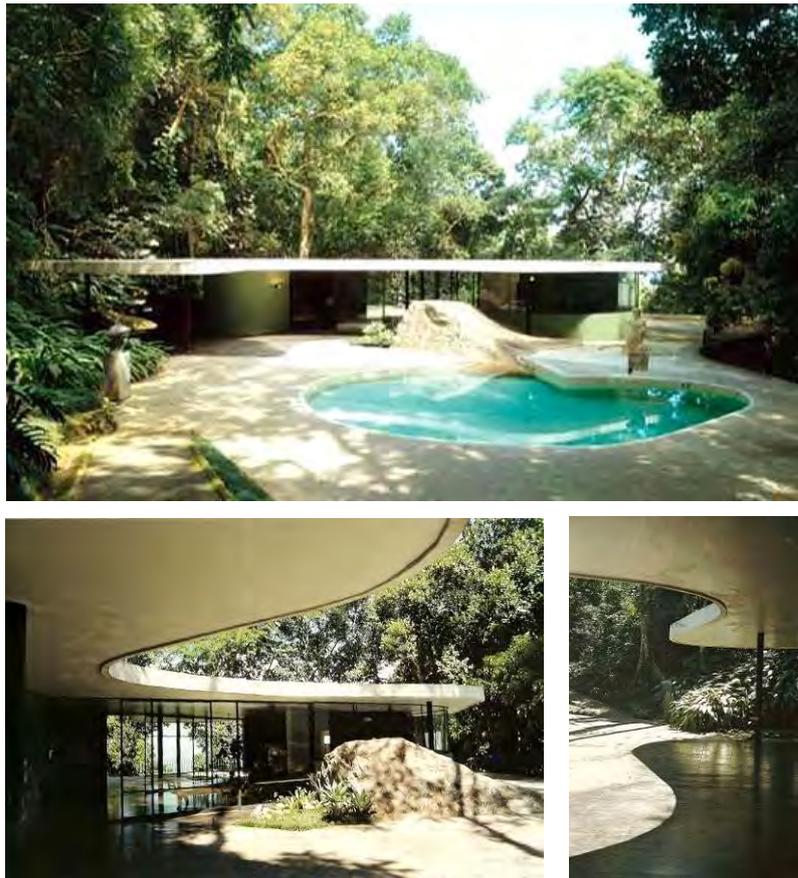


Figura 4.60 - Casa de Canoas y sus *varandas*. Fuente: BARNABÉ, 2005 y PHILIPPOU, 2008.

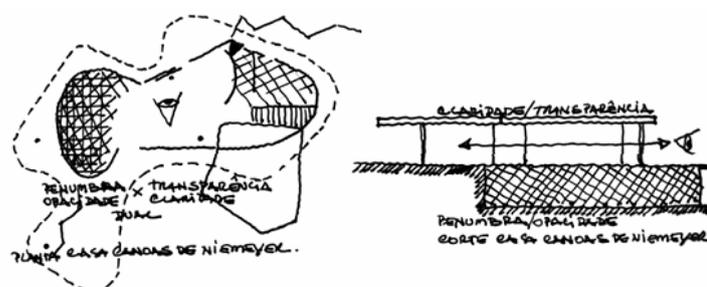


Figura 4.61 - Croquis de distribución de la luz en casa de Canoas. Fuente: BARNABÉ, 2005.

⁷³ BARNABÉ, 2005.

4.2.3.3. *Varandas* de Brasília.

Además de casas más o menos comunes, Niemeyer en Brasília proyectó los principales palacios gubernamentales. Entre ellos, el que sirve de vivienda al presidente del país y que recibe el nombre de Palacio Alvorada. La edificación presenta una forma rectangular pura, predominantemente horizontal, cubierta por una ligera losa de hormigón que se extiende hacia más allá de los límites de las paredes apoyándose delicadamente en un conjunto de columnas. Al mismo tiempo que hay una influencia de la caja de vidrio de Mies, hace alusión al peristilo de los templos clásicos.⁷⁴ Además, el propio Niemeyer explica la sugerencia al pasado del palacio: “el sentido horizontal de la fachada, la ancha *varanda* protegiéndolo, la capillita recordando al fin de la composición nuestras viejas casas de hacienda”.⁷⁵

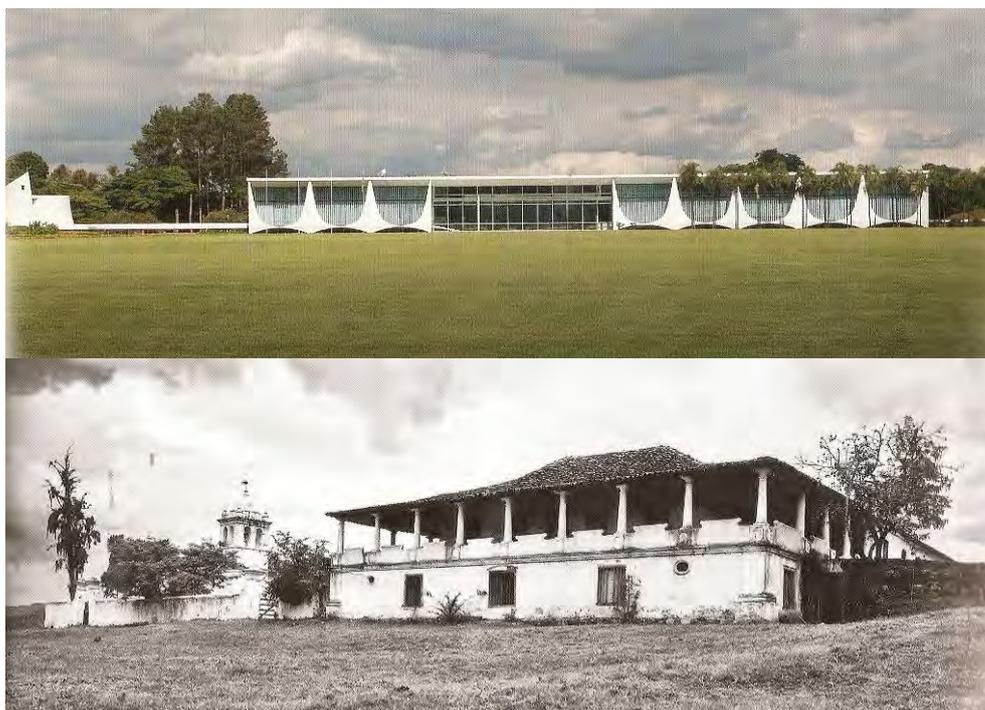


Figura 4.62 - Las *varandas* del Palacio Alvorada en Brasilia (1957) y de la casa-grande de la Hacienda Columbandê en estado de Río de Janeiro. Fuente: PHILIPPOU, 2008.

⁷⁴ BARNABÉ, Paulo Marcos Mottos. *A Poética da Luz Natural na Obra de Oscar Niemeyer*. Londrina: EDUEL, 2008.

⁷⁵ NIEMEYER, Oscar. *Minha Arquitetura*. Río de Janeiro: Revan, 2000. p. 39.

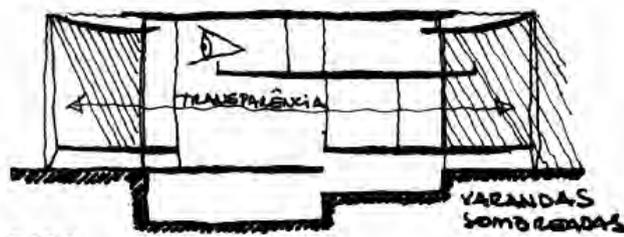


Figura 4.63 - Esquema de sombra y *varanda* del Palacio Alvorada. Fuente: BARNABE, 2008.

El resultado evidencia la ligereza del conjunto valorada por las sombras profundas de las *varandas* contrastando con el blanco de las columnas. Se sugiere que las propias columnas del palacio pueden ser una referencia invertida a los arcos del mercado colonial de Diamantina, en Minas Gerais. Sin embargo, las profundas *varandas* a lo largo de las fachadas este y oeste evidentemente no son suficientes para bloquear el sol inclemente del altiplano central, donde está Brasilia. Recientemente, para atenuar el problema de la incidencia de radiación solar, fueron instaladas persianas verticales internas.

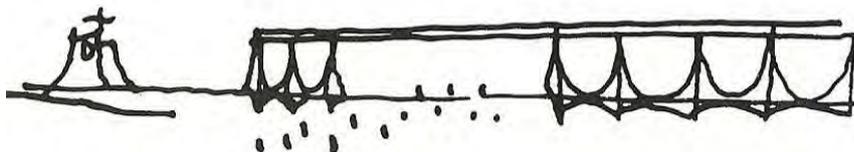


Figura 4.64 - Los arcos del mercado colonial de Diamantina y croquis de Niemeyer con las columnas del Alvorada. Fuente: PHILIPPOU, 2008.

Los palacios del Planalto y de la Suprema Corte siguen la misma tipología del de Alvorada, con *varandas* alrededor produciendo sombras profundas realzando la profundidad. Niemeyer intenta compensar la mayor altura con una mayor profundidad de las *varandas*. Mientras para el Planalto la orientación es favorable con las caras más largas encarando al norte y al sur, en el palacio de la Suprema Corte se da al revés, exponiendo los cierres acristalados al sol del naciente y poniente. Pero de cualquier manera, la protección es insuficiente. En el edificio del Congreso Nacional, mientras que las torres no presentan protección, el bloque abajo tiene su horizontalidad reforzada por las sombras producidas con el reculo de la fachada creando una *varanda* de protección.



Figura 4.65 - Palacio del Planalto (1958-60) y de la Suprema Corte (1958-60). Fuente: PHILIPPOU, 2008.



Figura 4.66 - *Varandas* del Edificio del Congreso Nacional. Brasília, 1958-60. Fuente: PHILIPPOU, 2008.

4.1.9 Abordaje ambiental y carácter regional.

En las décadas de 1930 y 1940 la arquitectura moderna en Brasil tiene una expresiva difusión apoyada principalmente por la alta burguesía de la sociedad. La repercusión internacional ha representado en el contexto interno un reconocimiento social inédito a los arquitectos. Muchas veces elementos formales de esa arquitectura han sido copiados por constructores populares sin cualquier referencia a los principios para los que fueron creados. La utilización de elementos ya presentes en el repertorio tradicional ha facilitado la aceptación por las camadas más simples de la población.

Así, la adecuación climática y cultural de los principios de la arquitectura moderna en Brasil, materializada por la incorporación de nuevos elementos como el *brise-soleil*, asociados a elementos de protección ambiental ya presentes en la arquitectura tradicional, como celosías y la propia *varanda*, fue un factor muy favorable para su difusión doméstica. La actitud, legitimada por obras y textos de Lucio Costa así como por el trabajo de Niemeyer, ha influido a arquitectos por todo el país contribuyendo al carácter propio adquirido por la arquitectura y que ha llamado atención en todo el mundo en los años 40 y 50.

Ese carácter propio manifestado por la arquitectura moderna en Brasil ha sido reconocido como regionalista⁷⁶ ante la propuesta internacional planteada por el movimiento europeo, y anticipa aspectos del “regionalismo crítico” propagado por Frampton en la década de 1980.⁷⁷ En un reciente libro sobre la nueva sensibilidad ambiental, Uzón reconoce que es probable que esa arquitectura haya contribuido a poner en crisis el concepto de arquitectura internacional:

“Fue en Brasil, en la ‘gran época brasileña’ donde la arquitectura tropical de la postguerra alcanzó la mayor riqueza formal. [...] Algunos críticos señalan que será ésta la exposición [Brazil Builds en el MOMA, 1943] que pondrá en crisis el estilo internacional como panacea universal, y abrirá nuevos

⁷⁶ FRAMPTON, 1981.

⁷⁷ FRAMPTON, 1985.

caminos no sólo hacia la arquitectura regional, sino también hacia otros como el que derivará en la arquitectura orgánica.”⁷⁸

Sin estar preocupado con la atribución de rótulos, sino en la contribución de aspectos relevantes de la arquitectura, se puede percibir que muchas de las actitudes identificadas como de un regionalismo crítico en los años 1980 se aplican muy fácilmente a la mayor parte de la buena arquitectura brasileña del periodo 1930-1955, coincidentes con los principios destacados por Olgay en los años 1950. Entre la lista de actitudes del regionalismo crítico de Frampton se pueden señalar: resaltar ciertos factores específicos del lugar como la topografía; el juego variable de la luz – y sombra – locales; respuesta adecuada a las condiciones climáticas; oposición a la tendencia de “civilización universal” con el consecuente uso indiscriminado del aire acondicionado; tratamiento de los huecos como delicadas zonas de transición con capacidad para responder a las condiciones específicas del emplazamiento, clima y lugar; sensibilidad a percepciones más allá de lo visual, tales como los niveles variables de iluminación, calor, frío, humedad, movimiento del aire, aromas y sonidos.

Aunque hoy se puedan hacer críticas a muchos de los aspectos y soluciones empleados por la arquitectura moderna brasileña en ese periodo, muchas de ellas pertinentes, hay que reconocer , en comparación con lo que se producía en otras partes del mundo, sus avances respecto al abordaje ambiental.

Esa actitud proyectiva de asociación de lo moderno con valores locales y la naturaleza puede ser confirmada, además de con Lucio Costa y Warchavchik, en la obra de Oscar Niemeyer, Afonso Eduardo Reidy, Jorge Moreira, los hermanos Marcelo, Milton y Mauricio Roberto, Henrique Mindlin, Rino Levi, y con el enfoque paulista de Vilanova Artigas, Lina Bo Bardi, entre tantos otros presentes en publicaciones como el catálogo *Brazil Builds*⁷⁹ o el libro de Mindlin publicado en Europa, *Modern Architecture in Brazil*.⁸⁰

⁷⁸ UZÓN GUARDIOLA, 2007.

⁷⁹ GOODWIN, 1943.

⁸⁰ MINDLIN, Henrique. *Modern Architecture in Brazil*. Rio de Janeiro; Amsterdam: Colibris, 1956.

4.1.10 Estrategias de diseño de la *varanda* en la difusión de la arquitectura moderna.

Como ya ha sido referido, además de las *varandas*, otros elementos de protección solar fueron introducidos con el vocabulario de la arquitectura moderna brasileña contribuyendo para su difusión. Elementos como el brise-soleil (fijo o móvil), modernas celosías producidas ya no más exclusivamente con madera, sino con piezas modulares de hormigón o cerámica llamados elementos vaciados o “cobogó”, marquesinas, etc, fueron extensamente utilizados generando una gran diversidad de soluciones.

El diseño de la *varanda* no ocurre de manera aislada o independiente en el proceso proyectivo, pues hace parte de un diseño integrado del todo. Sin embargo, hemos identificado, en ese periodo de difusión de la arquitectura moderna en Brasil, el empleo de estrategias proyectivas que se repiten para creación de *varandas*, algunas de ellas ya aludidas en obras de Lucio Costa o de Oscar Niemeyer. Analizándose el conjunto de estrategias es posible destacar cinco más recurrentes:

- Pilotis;
- Extensión de la cubierta;
- Rretranqueo de paredes o sustracción;
- Adición de nuevas cubiertas y;
- Grandes luces.

Además, en la casa Hungria Machado, Lucio Costa ha propuesto una *varanda* con aberturas practicables, que parece haber sido ejemplo único en el periodo. A continuación se ejemplifican las estrategias.

4.2.5.1 Pilotis.

El pilotis, uno de los puntos básicos de la arquitectura moderna preconizada por Le Corbusier se ha transformado en la arquitectura brasileña en una amplia y generosa *varanda*. El pilotis propuesto primeramente como solución urbana por

Le Corbusier, fue posteriormente presentado como solución para las edificaciones, con el objetivo de liberar terreno para la circulación, para los vehículos y hasta para la vegetación. Sin embargo, el espacio de ocio y el jardín deberían ocupar la cubierta de los edificios, las terrazas-jardines, ejemplificado por la Villa Savoye. En Brasil, principalmente por las condiciones climáticas, la terraza-jardín ha sido muy poco utilizada, mientras que el pilotis se incorpora totalmente llegando a caracterizar la imagen de esa nueva arquitectura.

El pilotis ha se convertido en uno de los principales espacios intermedios en la arquitectura del país, con sombra en abundancia, libre para recibir las brisas, para ventilar incluso la parte inferior de la casa y alejando el suelo de la vivienda de la humedad del terreno. Aunque también abrigue los coches o un jardín, su principal función es la de proporcionar el espacio de ocio sombreado. Sin embargo, hay que considerar que el uso exclusivo del pilotis como espacio intermedio de sombra, especialmente el pilotis que ocupa totalmente la planta baja, no atiende el cometido de protección de las superficies verticales, paredes y ventanas, de la casa, dejándolas a su exposición a las radiaciones solares pendientes exclusivamente de la orientación o de bloqueos exteriores.

Además del pilotis otras estrategias proyectivas fueron largamente utilizadas con mucha diversidad, como se puede constatar con la síntesis presentada a continuación.

El pilotis se incorporó a la casa brasileña como *varanda* a través de cuatro maneras con distintas repercusiones ambientales:

- a- pilotis total o casi total, con la gran mayoría de los ambientes alzados a la planta superior, liberando toda el área y con integración con el interior únicamente vertical;
- b- pilotis parcial, cuando la mitad o por lo menos un área considerable queda libre con integración con el interior tanto vertical como horizontal;
- c- pilotis de media ladera, aprovechando la pendiente natural del terreno, acomodando parte de los espacios cerrados y principalmente liberando área para la *varanda*;
- d- pilotis bajo mezanine proporcionado por la inclinación de la cubierta.

El pilotis total, puede ser encontrado en una casa de campo de Reidy, o una casa proyectada por Mindlin, en la casa M. Passos de Niemeyer, y en tantas otras obras. El pilotis parcial, a su vez, fue muy utilizado bajo una estrategia de reculo de las paredes, longitudinal o transversal, resultando en una ocupación de la planta dividida en parte por el área cerrada y parte por el pilotis, como lo proyectado por Olavo Redig de Campos.

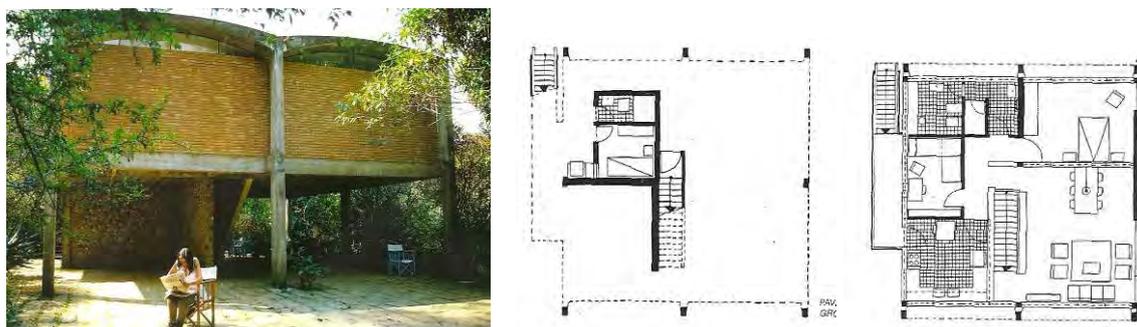


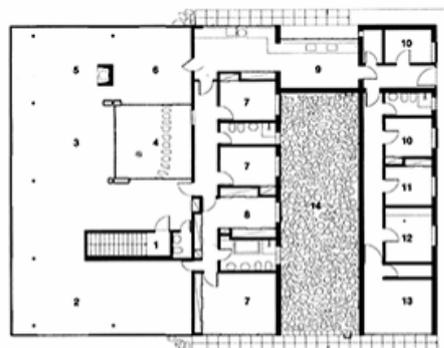
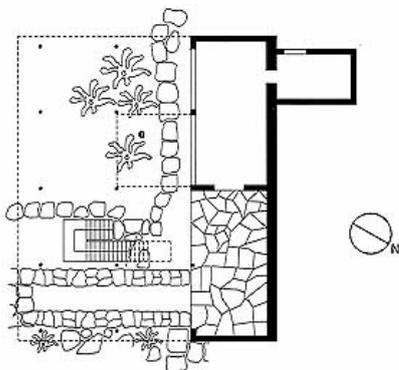
Figura 4.67 - Casa de campo de del arquitecto. Affonso Eduardo Reidy, Itaipava, 1959. Fuente: Arquitectos y MINDLIN, 1956.



Figura 4.68 - Casa de campo George Hime (Henrique Mindlin, 1949) (a); Casa Geraldo Baptista (Olavo Redig de Campos, 1954) (b). Petrópolis. Fuente: MINDLIN, 1956.

Las casas con pilotis en media ladera fueron muchas en el periodo, pero dos de ellas constituyen ejemplares paradigmáticos: la Casa de Vidrio, de Lina Bo Bardi en São Paulo, y la Casa Carmen Portinho de Affonso Eduardo Reidy. Las dos casas están ubicadas en pendientes muy arboladas y pese a esas similitudes, las soluciones son muy distintas.

La casa de Lina es “una caja transparente, volada sobre unos finos pilares de acero y perforada por un árbol y una escalera flotante”⁸¹. Mientras la parte delantera de la planta superior está llena de luz, y por supuesto de calor, la parte posterior está mas cerrada incluso con una *varanda* enclavada en la extremidad del bloque de habitaciones, y la planta del pilotis constituye el acceso cubierto, con un amplio jardín sombreado, algo entre una *varanda* ajardinada y un jardín “*avarandado*”.



a

Figura 4.69 - Casa de Vidrio, en la época de su construcción y hoy. Lina Bo Bardi. São Paulo, 1951. Fuente: Mindlin, 1956 y FERRAZ, 1993.

En el proyecto de Reidy, el acceso a la casa se da por arriba con una rampa cubierta que lleva al estar que se extiende a una *varanda*. Ambos, estar y su extensión *avarandada*, están cerrados por grandes pantallas practicables, acristaladas hasta una determinada altura, orientada al sudoeste. Abajo del estar se encuentra la *varanda*-mirador a media altura del pilotis, reculada con respecto al pavimento superior.

⁸¹ COMAS, Carlos Eduardo; ADRIÁ, Miguel. *La Casa Latinoamericana Moderna: 20 paradigmas de mediados del siglo XX*. México: Gustavo Gili, 2003. p. 90.

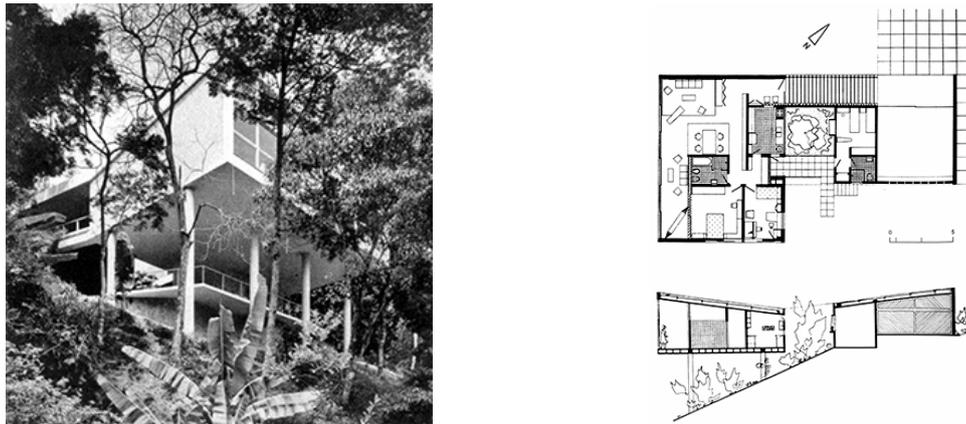


Figura 4.70 - Casa Carmem Portinho. Affonso Eduardo Reidy. Rio de Janeiro, 1950. Fuente: MINDLIN, 1956.

Finalmente, el pilotis bajo mezanine es una solución típica de la arquitectura de São Paulo, presente en la casa del arquitecto Vilanueva Artigas, arquitecto que sigue un camino propio, y que, pese algunos proyectos en sintonía con el lenguaje carioca, a lo largo de su carrera ha hecho una franca oposición ideológica al lenguaje corbusiano. En el proyecto de su segunda casa propia, la *varanda* surge bajo el mezanine que está apoyado sobre el pilotis.



Figura 4.71 - Casa del Arquitecto. João Batista Vilanueva Artigas. São Paulo, 1949. Fuente: Nelson Koln, MINDLIN, 1956 y COMAS & ADRIÁ, 2002.

4.2.5.2 Extensión de cubierta.

Otra estrategia utilizada para la definición de la *varanda* fue la retomada, con recursos y lenguaje moderno, de la extensión de la cubierta, la principal estrategia de la arquitectura colonial. Sergio Bernardes, arquitecto carioca con carrera peculiar en el contexto carioca, en 1953, utilizó de manera pionera en Brasil la posibilidad de estructuras y cubiertas metálicas en casas, que generaron las *varandas* por los amplios aleros. Rino Levi y Roberto Cerqueira Cesar en dos casas en el estado de São Paulo utilizan la misma estrategia pero de formas distintas. En una de ellas, las *varandas* predominan en la composición bajo diferentes definiciones pero lo que se destaca es la doble extensión, de la cubierta y de la losa de la planta superior, definiendo *varandas* de profundidades y lenguajes distintos en las dos plantas. En la otra casa la *varanda* se abre hacia un patio definido por la casa y los muros de límite del terreno. La integración entre exterior e interior es muy amplia y con dos tipos de transición: primero por la *varanda* formada por extensión de la losa, y luego, por un pérgola.

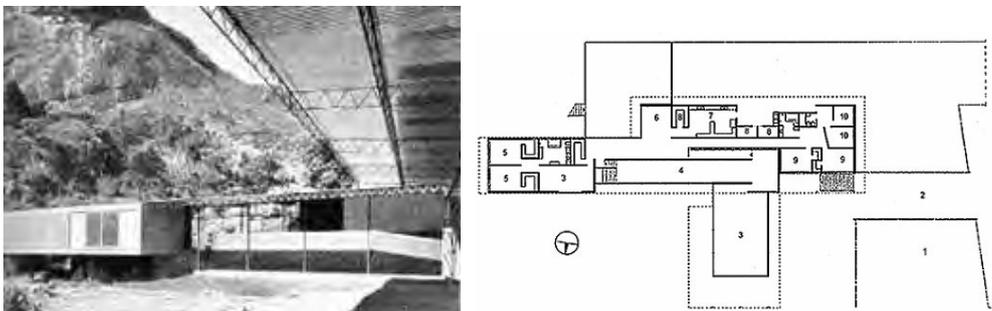


Figura 4.72 - Casa de campo Lota Soares. Sérgio Bernardes. Petrópolis, 1953. Fuente: MINDLIN, 1956.

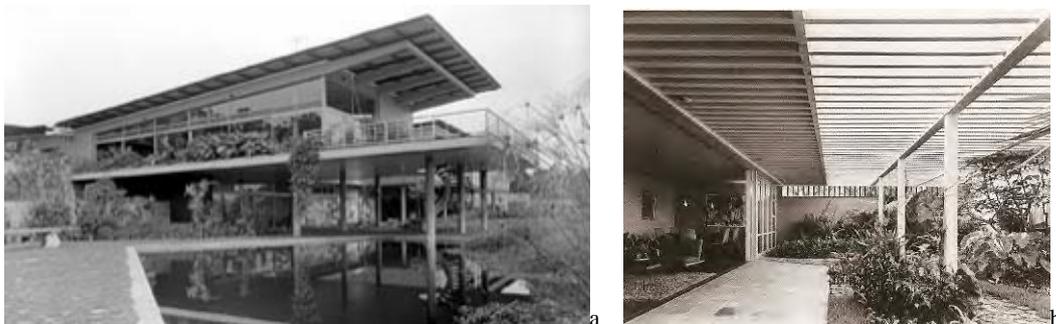


Figura 4.73 - Casa Olívio Gomes, São José dos Campos, 1953 (a) y Casa Milton Guper, São Paulo, 1953 (b). Rino Levi y Roberto Cerqueira Cesar. Fuente: MINDLIN, 1956.

4.2.5.3 Retranqueo de las paredes o sustracción.

Es una estrategia que presenta espacialmente y de manera general una actitud sustractiva. Si la sustracción se da en toda una fachada, caracteriza propiamente el retranqueo de paredes, pero cuando se da en un pequeño tramo, queda caracterizada la sustracción en la composición, como de la casa de Lagoa de Niemeyer (fig. 4.55). La arquitecta Lygia Fernandes crea una casa en Maceió, nordeste de Brasil, con forma geométrica pura, pilotis parcial formado por el retranqueo de las paredes en la planta baja, y una gran *varanda* en la planta superior cerrada con celosías. La celosía es una relectura moderna del mucharabí, con agujeros como si fuesen ventanas. Una solución muy difundida y utilizada en todo el país, incluso por Lucio Costa en el Parque Guinle.

La solución de la *varanda* generada en por el retranqueo de las paredes respecto a lo superior fue muy utilizada, como en la Casa Holzmeister, en Río de Janeiro. Las ventanas de la planta superior además de un largo alero, están protegidas por venecianas, mientras que en la planta baja la creación de un plano reentrante por el retranqueo de la pared genera una *varanda* que se extiende por toda la fachada.



Figura 4.74. Casa João Paulo de Miranda Neto. Lygia Fernandes, Maceió, 1953. Fuente: MINDLIN, 1956.



Figura 4.75 - Casa Martin Holzmeister. Paulo Nunes Pires, Paulo F. dos Santos y Paulo de Tarso. Río de Janeiro, 1955. Fuente: MINDLIN, 1956.

El arquitecto Oswaldo Bratke utilizó en su proyecto diversas *varandas* que pueden ser caracterizadas tanto como extensión de la cubierta, con apoyos, como por sustracción de un prisma casi virtual. Además, hay *varandas* de interconexión de zonas de la casa y también un medio pilotis en el área de ocio.



Figura 4.76 - Casa Oscar Americano, Oswaldo Bratke. São Paulo, 1952. Fuente: MINDLIN, 1956 y ANDREOLI & FORTI, 2004.

4.2.5.4 Adición de cubierta.

La adición de una cubierta específica para la *varanda* es también una estrategia con raíces en la arquitectura vernácula. Si por un lado el pilotis traía la imagen de modernidad deseada por muchos arquitectos, otros fueron a buscar en la arquitectura popular la inspiración para sus *varandas*, como en el caso de Lina Bo Bardi en la denominada Casa de Jardín de Cristal muy cercana a su propia Casa de Vidrio. Era una vivienda construida con técnicas tradicionales en fábrica de ladrillo, estructura de madera y revestimiento exterior con elementos vegetales y minerales⁸². Las *varandas* no solamente rodeaban toda la casa como en una versión moderna de lo que podría ser un bungalow, sino también hacían la conexión entre las alas y tenían originalmente un recubrimiento vegetal en *sapé*⁸³ que fue posteriormente substituido por tejas cerámicas, acentuando el carácter presente en muchas de sus obras en busca de una aproximación entre lo erudito y lo popular.



Figura 4.77 - Casa del Jardín de Cristal. Lina Bo Bardi, São Paulo, 1954.

4.2.5.5 Grandes luces.

La estrategia de obtención de *varandas* por grandes luces es una variación del pilotis que dejan de estar claramente identificados o individualizados, pues los apoyos pueden ocurrir de otras maneras. La estrategia se da a través de vacíos

⁸² OLIVEIRA, Olívia de (org.). Lina Bo Bardi: Obra construída = Built work. 2G: *Revista internacional de arquitetura = International architecture review*, Barcelona. n.23/24, 2002.

⁸³ Especie de gramínea utilizada en Brasil desde hace mucho como cubierta en construcciones del campo.

generados por grandes luces de la estructura y cubierta. Aunque en algunos ejemplos se pueda identificar claramente la *varanda*, en otros lo que existe son espacios intermedios sombreados resultantes de una gran cubierta, a veces hasta caracterizándose como espacios residuales. Son soluciones empleadas principalmente en São Paulo, de características distintas de las demás difundidas por la llamada escuela carioca, y por eso merecen una explicación.

Mahfuz al abordar la transparencia y la sombra en la arquitectura paulista a través de planos horizontales, identifica algunas estrategias adoptadas: un gran plano horizontal apoyado sobre un reducido número de soportes verticales localizados en la periferia, voladizos como extensión de losas superiores en una única dirección, apoyos internalizados como si fuesen troncos soportando losas que se extienden en todas direcciones⁸⁴. Son soluciones que además de utilizadas en São Paulo caracterizan lo que ha sido llamado de arquitectura brutalista paulista producidas después de la mitad de los años 1950⁸⁵. Según Ruth Verde Zein, son edificaciones con débil iluminación lateral, producida por aberturas laterales normalmente sombreadas por brises u otros dispositivos, compensada por soluciones de iluminación cenital. Además, hay un predominio del lleno ante el vacío, pocas aberturas, casi siempre protegidas por amplios voladizos de extensión de las losas, incluso de cubierta⁸⁶.

El brutalismo paulista asume un papel preponderante como referencia en la arquitectura brasileña a partir de los años 60. Su gran nombre fue Vilanova Artigas que ha desarrollado una intensa y densa obra. Inicialmente su arquitectura mostraba nítidas influencias de la arquitectura orgánica de Wright, pero ha conservado su influencia corbusiana y ha sido el gran exponente del brutalismo paulista con una arquitectura donde las propuestas de solución estructural, en hormigón aparente, asumían gran destaque. Ha tenido innumerables seguidores, especialmente Paulo Mendes da Rocha, entre colegas y ex-alumnos. Cotrim destaca que la proyección de la sombra resultante de la

⁸⁴ MAHFUZ, 2007.

⁸⁵ ZEIN, Ruth Verde. *A Arquitetura da Escola Paulista Brutalista, 1953 – 1973*. Tesis Doctoral (Arquitetura). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

⁸⁶ Ídem.

delimitación del espacio por una única cubierta estuvo presente en casi toda la obra de Artigas desde la mitad de los años 50.⁸⁷



Figura 4.78 - Casa Taques Bitencourt. Vilanova Artigas, S. Paulo, 1959. Fuente: COTRIM, 2009.

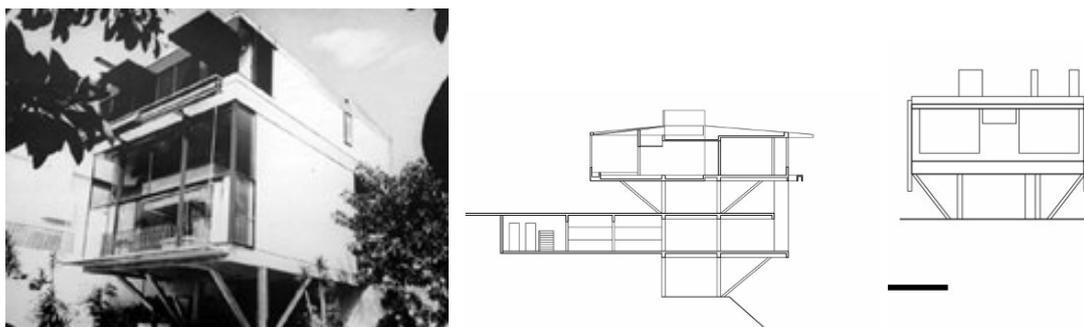


Figura 4.79 - Casa Cunha Lima. Joaquim Guedes, São Paulo, 1958. Fuente: ZEIN, 2005.



Figura 4.80 - Casa Manoel Mendes André. Vilanova Artigas, S. Paulo, 1966. Fuente: ZEIN, 2005.

⁸⁷ COTRIM Cunha, Marcio. "Mies e Artigas: a delimitação do espaço através de uma única cobertura". *Arquitextos*, no. 108, mayo de 2009. Disponible en www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq108/arq108_01.asp. Consultado en noviembre de 2009.

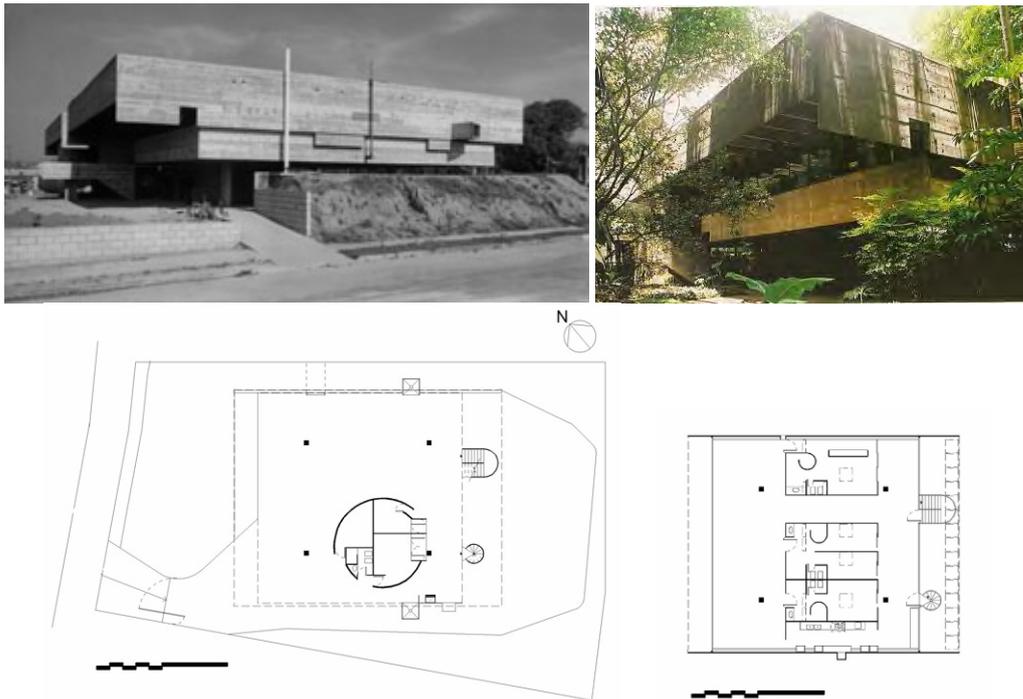


Figura 4.81 - Casa del arquitecto. Paulo Mendes da Rocha. São Paulo, 1964. Fuente: ZEIN, 2005 y ANDREOLI & FORTY, 2004.

A partir de los años 1960 y 1970 la arquitectura paulista pasa a ser la gran referencia en el país, y desde entonces sus características han pasado a ser encontradas no solamente allí, sino en todas las regiones. Eso se puede percibir por este proyecto de una casa en Brasilia del arquitecto João Figueiras Lima, más conocido como Lelé. La casa se constituye por una estructura de hormigón, con sólo cuatro apoyos, que sostiene la planta superior y cubre todo el conjunto, incluso las *varandas* de las dos plantas.



Figura 4.82 - Casa João da Silva Neto. João Figueiras Lima (Lelé). Brasília, 1974. Fuente: LIMA, 2000.

4.1.11 *Varandas* en edificios multifamiliares.

A partir de la década de 1930 y principalmente de 1940 ocurre un movimiento cada vez más intenso de construcción vertical. Los edificios antes restringidos a tres o cuatro plantas en las áreas centrales de las ciudades, pasan a ser construidos en alturas mucho mayores, seis a diez plantas, muchas veces destinados al alquiler. Las ciudades crecen, hay una gran concentración urbana con movilidad del campo a las ciudades y desde la región nordeste hacia el sudeste de Brasil, especialmente Río de Janeiro y São Paulo. El precio de los terrenos sube expresivamente, las *favelas* se multiplican y empiezan a ser construidos conjuntos de viviendas sociales.

Hay una simplificación de los espacios y una disminución de las áreas de los pisos, respecto a las viviendas anteriores. Surgen dos padrones específicos: los pisos de alquiler con una, dos o tres habitaciones con programas mínimos; y los pisos de las familias ricas, pues vivir en un piso pasó a ser asociado al progreso. Las *varandas* acompañaron el cambio que habían sufrido desde las casas bajas a los sobrados, cuando se volvieron balcones, pero en los pisos más grandes mantuvieron dimensiones y características de *varandas*. Según Reis Filho, fue solamente una nueva adaptación, pues en los edificios de gran altura se buscaba “por todos los medios, repetir las soluciones de plantas y saletas e incluso amplias *varandas*, de manera a ofrecer a los habitantes una reproducción de sus ambientes de origen”.⁸⁸ Con eso se vencía la resistencia inicial a vivir en edificios multifamiliares.

Tal vez también por ese motivo arquitectos como Lucio Costa y Jorge Moreira han utilizado referencias tradicionales en las *varandas* de sus edificios, con celosías que además del efecto de filtro de las radiaciones solares hacían alusión a los antiguos mucharabís.

⁸⁸ REIS FILHO, Nestor Goulart. *Quadro da Arquitetura no Brasil*. São Paulo: Perspectiva, 1987.



Figura 4.83 - *Varandas* con celosías del Edificio Antonio Ceppas (Jorge Moreira, 1946) y Parque Guinle (Lucio Costa, 1948). Fuente: LUCCAS, 2008.

En cuanto a los proyectos de pisos de clase media y alta la *varanda* aparece, en dimensiones diversas normalmente enclavada en el cuerpo de los edificios, además de hacer del pasillo de acceso una *varanda*. En los distintos bloques del Parque Guinle, Lucio Costa ha utilizado tres variaciones de la *varanda*: longitudinal y más pequeña en el pasillo de acceso de servicio de los pisos y delante de algunas habitaciones, y más transversal, más grande y profunda al lado del estar.



Figura 4.84 - Parque Guinle. Lucio Costa, Río de Janeiro, 1948. Fuente: TUMINELLI, 2007 y MINDLIN, 1956.

En el Conjunto Pedregulho, Affonso Eduardo Reidy, ha utilizado la *varanda* de varias maneras. En el bloque A, el largo y sinuoso, ellas además de conformar el pasillo, está presente en un piso pilotis intermedio, una gigantesca *varanda* destinada al ocio colectivo. A su vez, en los bloques B1 y B2 cada piso tiene su *varanda* abierta cuando está delante de la pared opaca, y parcialmente cerrada con celosías cuando está delante de la ventana acristalada.

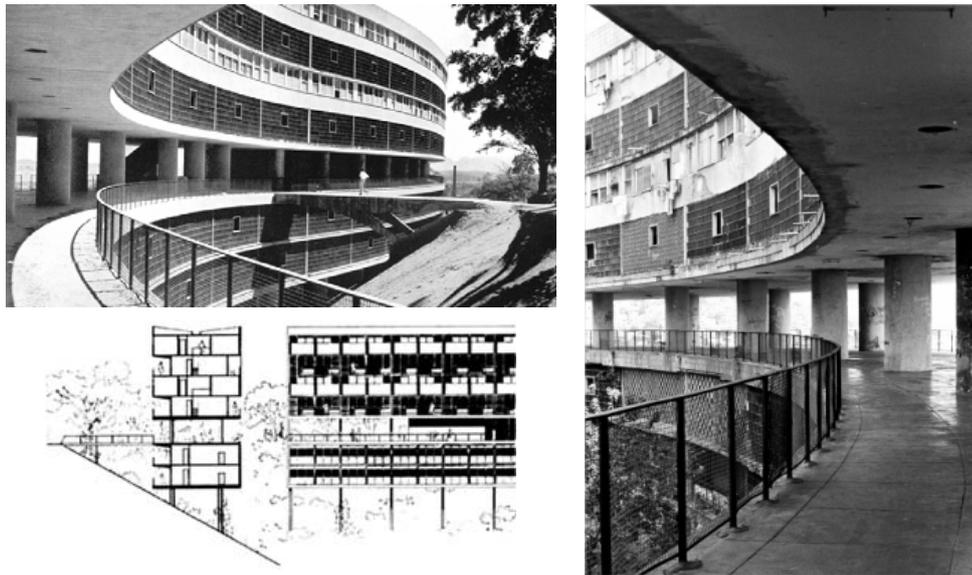


Figura 4.85 - Conjunto Pedregulho. Affonso Eduardo Reidy, Río de Janeiro, 1950-52. Fuente: MINDLIN, 1956 y Arqutexto.

También en São Paulo, incluso con su clima templado, la *varanda* se ha incorporado en la mayoría de los proyectos de edificios multifamiliares. Con el tiempo, muchas de ellas y especialmente las de características más enclavadas, por contaminación acústica o necesidad de espacio, han sido cerradas. Una de ellas fue la del Edificio Louveira, de Artigas, que presentaba *varandas* con cerramientos practicables del sistema guillotina.

Otras, como las del edificio Prudência, de Rino Levi, se mantuvieron abiertas.



Figura 4.86 – Edifícios em São Paulo: Louveira, Vilanova Artigas y Carlos Cascardi, 1946 y Prudência, Rino Levi y Roberto Cerqueira Cesar, 1950. Fuente: Nelson Kon y MINDLIN, 1956.

Ya en Brasilia, el plano de Lucio Costa estableció su ocupación por “supermanzanas”, con una serie de bloques habitacionales de orientaciones distintas que preveía el uso público del suelo, debiendo permanecer libre por los pilotis y con libertad de ir y venir dentro de los espacios de las “supermanzanas”. Pese a toda la ordenación urbana prevista por Lucio, no hemos encontrado ninguna prohibición a las *varandas*, pero pensamos que como no habría venta de terrenos sino el uso de proyecciones, y estas proyecciones presentaban límites rígidos, los emprendedores, probablemente para no perder área de venta, no han utilizado *varandas*. La protección solar habría de ser por brise-soleils o celosías, y el área de sombra se ha restringido al pilotis de cada bloque.



Figura 4.87 - Bloques de viviendas en Brasilia sin *varanda* y con pilotis.

La *varanda* ha se incorporado a la tipología de edificios multifamiliares en Brasil desde el periodo de difusión de la arquitectura moderna. Muchas veces, sin embargo, por la necesidad de reducción del área construida por el tema económico, sus dimensiones han quedado tan pequeñas, como pequeños balcones, que pierden su carácter y dejan de ser utilizados. En muchas situaciones así, acaba ocurriendo su cierre que acaba por traer reflejos negativos en el comportamiento ambiental.

4.2.7 *Varandas urbanas y colectivas.*

Las estrategias de pilotis y de grandes luces sumadas a grandes marquesinas cuando aplicadas a edificios de uso público terminan por constituir espacios que pueden ser considerados como grandes *varandas* en la escala del urbano, abrigando del sol y de la lluvia un sin número de actividades. Ejemplos de esas *varandas* urbanas son los pilotis del MES en Rio de Janeiro, las marquesinas del Parque Ibirabuera y la grande luz del MASP en São Paulo que fueran incorporados por la gente de las ciudades como espacios abrigados de encuentro, contemplación, exposición, o mismo de pasaje. Espacios modernos que remiten as las formas y usos de las logias y los porticados del Renacimiento.



Figura 4.88 - *Pilotis del MES como varandas urbana.*



Figura 4.89 - Grande Marquesina del Parque Ibirapuera. São Paulo, 1954, Oscar Niemeyer.



Figura 4.90 - Grande luz del Museu de Arte de São Paulo - MASP. Lina Bo Bardi, 1957