

PRESENTACION

El quinto tomo de Cuadernos de la Facultad de Humanidades se dedica al Departamento de Bellas Artes. El mismo ha sido preparado gracias a la ayuda económica brindada por la Oficina de Estudios Graduados e Investigaciones del Rectorado de la Universidad.

En cuanto al contenido, el mismo se refiere a los profesores de Bellas Artes que han publicado sus trabajos en esta publicación y en especial al profesor José Bergamín y al doctor José Bergamín, directores interinos de dicho departamento, por la ayuda que nos brindaron. Asimismo queremos agradecer nuestra gratitud a la doctora Carmen Rosay, Decana de la Facultad de Humanidades y Directora de la Oficina de Coordinación de Estudios Graduados e Investigaciones, sin cuyo interés y ayuda no hubiera sido posible esta publicación, a la profesora María Dolores Luján de Bergamín, a cargo del trabajo de edición de la publicación y a la señora Georgina Rivera y señora Norma Martínez, quienes ayudaron en las tareas de mecanografía.

Catalina Palavecino
Directora

Oficina de Publicaciones e Investigaciones

Esta obra de Publicaciones se relaciona con trabajos publicados en Cuadernos de la Facultad de Humanidades y se encuentra a través de la oficina del Director del Departamento, correo electrónico: publicaciones@fhu.edu.uy

LA ARQUITECTURA Y EL CLIMA

Carmen A. Rivera de Figueroa

CARMEN ADA RIVERA DE FIGUEROA nació en Ponce, Puerto Rico. Estudió en la Universidad de Puerto Rico y en Pennsylvania State University donde obtuvo su Maestría en Artes. Ha enseñado en el Colegio Universitario del Sagrado Corazón y en el Departamento de Bellas Artes del Recinto de Río Piedras, Universidad de Puerto Rico. Es autora de artículos sobre arquitectura que aparecen publicados en la *Revista de Arquitectura* de la Universidad de Puerto Rico y en la *Revista Internacional de Arquitectura* de la Universidad de Florencia.

Quien haya tenido la experiencia de vivir, o al menos de visitar algún país tropical por un período más o menos breve, seguramente habrá sufrido las inconveniencias que en una u otra forma ocasiona un edificio mal diseñado para dicho clima. Las variadas y cambiantes condiciones ambientales, tan propias de los climas tropicales y en particular de aquéllos que son húmedos, exigen del arquitecto conocimientos especiales sobre este asunto. Este reto climático ya es de por sí lo bastante complejo sin tener en cuenta las otras dificultades de orden técnico, económico, social y cultural que pueden sumársele.

Los arquitectos, aparte de sus muy legítimas intenciones estéticas y en su afán por brindar al hombre las máximas garantías para su comodidad, disfrute o eficacia en sus labores, se han esforzado también por obtener las mayores ventajas de las condiciones del ambiente natural. El interés en adaptar la arquitectura al clima quedó confirmado en siglos pasados por prestigiosos tratados de arquitectura. Vitrubio, Alberti, Scamozzi... todos incluyen en sus escritos consideraciones sobre la cuestión climática. Semejante preocupación se nos revela de igual modo en las conocidas *Leyes de los Reynos de las Indias*, que promulgaron sucesivos monarcas españoles, en torno al planeamiento de pueblos y ciudades en el Nuevo Mundo.

No debemos pasar por alto, además, el hecho de que las construcciones primitivas han tenido que estar forzosamente adaptadas al clima, ya que son ante todo una protección contra sus inclemencias. Y por otro lado, las soluciones nativas a los problemas climáticos son usualmente magníficas respuestas a las condiciones locales. Irónicamente, sin embargo, las dificultades de una arquitectura mal adaptada al clima parecen surgir con formas arquitectónicas más desarrolladas. Es entonces cuando la arquitectura debe responder a esa complicada red de exigencias propias de una cultura más sofisticada. En muchos casos el ambiente tropical ha llegado incluso a ser prácticamente ignorado y eso, ¡aún en beneficio de las formas académicas!

El control del ambiente¹ natural se puede ejercer hasta cierto punto por diversos medios, aunque una arquitectura bien diseñada es también capaz de modificarlo. Si bien el arte de lograr un buen acomodo físico para vivir no podría considerarse del todo olvidado, ha estado, desde luego, harto descuidado y es a la arquitectura moderna que indudablemente debemos su feliz restablecimiento.

El clima, como factor natural que en alto grado define un ambiente, establece elementos básicos que resultan en condiciones de mayor permanencia que aquéllas impuestas por el hombre, tales como la función, los reglamentos, el estilo o simplemente la moda. Por eso constituyen factores de suma importancia que han de ser tomados en cuenta con la mayor prioridad. Como consecuencia, el arquitecto necesitará tener también siempre presente los posibles o frecuentes cambios del tiempo, pero muy especialmente cuando se trata del trópico húmedo donde en una misma tarde pueden alternar lluvias torrenciales con horas de sol ardiente. Su tarea exige por ello cierta flexibilidad al adaptar las estructuras arquitectónicas, rígidas y relativamente permanentes, a los transitorios cambios del tiempo.

Entre todas las formas artísticas la arquitectura es quizás la más expuesta a las condiciones climáticas, ya que no sólo es la que alberga al hombre sino también a casi todas las obras de su creación. La buena arquitectura vendrá a ser pues, el resultado de ese compromiso entre la imposición incesante pero variable de las fuerzas naturales por un lado y la de particulares exigencias del hombre por otro, bien sean éstas de carácter físico, social, estético o religioso.

Los climas presentan gran variedad y contraste. Nuestro clima, el clima tropical, se ha podido dividir claramente en dos tipos: el trópico caliente y seco y el caliente y húmedo. Ambos participan de una elevada temperatura. Usualmente al definir geográficamente la zona tropical se la sitúa entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio, localizados a veintitrés grados y medio de latitud al norte y al sur del ecuador respectivamente. Esa zona tórrida o tropical perteneciente a las bajas latitudes cubre nada menos que el cuarenta por ciento de la superficie de nuestro globo terráqueo. Luego la franja así determinada geoméricamente alrededor del ecuador terrestre logra abarcar una extensa variedad de superficies bastante elevadas, las que por su altitud y baja temperatura no pueden ser consideradas tropicales. En otras palabras, los trópicos de Cáncer y de Capricornio no constituyen el factor decisivo al determinar los climas tropicales.

¹ El término "ambiente" se emplea aquí en el sentido de conjunto de factores climáticos, edáficos y bióticos que afectan al hombre.

Como la temperatura alta está considerada la característica más importante de estos climas, las dos isotermas anuales de 68° F (20° C), siendo líneas de temperatura promedio, resultan ser guías más confiables para establecer los límites del trópico. No obstante, con frecuencia son sólo tomadas en cuenta para indicar una vaga zona intermedia de condiciones subtropicales.

Aunque existen climas tropicales de todos tipos, sus condiciones permanecen estables durante prolongados períodos. La variedad depende de su latitud y altitud, de los vientos y de una mayor o menor proximidad a las grandes masas de agua. Para comenzar, muchos autores distinguen esos climas tropicales ya definidos: el *caliente seco* y el *caliente húmedo*. Más, conscientes de que tal división es excesivamente amplia para orientar a cualquiera que se dedique a la creación arquitectónica, proponen otras divisiones que responden mejor a las necesidades del arquitecto. Prescindiendo de algunas diferencias de opinión entre ellos, podemos concluir que para efectos del diseño arquitectónico se han establecido principalmente cuatro tipos de climas tropicales, ya que un clima *intermedio* y otro de *tierra alta* también han sido tomados en cuenta aparte de los ya mencionados, el seco y el húmedo.

Al considerar la naturaleza física del trópico el arquitecto tiene además que estar capacitado para percibir las diferencias particulares del sitio disponible, que podrían resultar debido a la presencia de colinas, terreno irregular, bosques o extensiones de agua cercanas o la de otras construcciones ya existentes. La velocidad o la dirección del viento puede ser alterada por la canalización de su corriente, por ejemplo, y la reflexión de la luz por paredes contiguas puede por su parte producir una desagradable claridad.

Corresponde pues al arquitecto la difícil tarea de armonizar los requisitos físicos de la construcción con las diversas condiciones ambientales. Por ejemplo, puede ser necesario proveer una buena ventilación evitando al mismo tiempo que penetren directamente los rayos del sol, la claridad excesiva o que la lluvia alcance el interior de los edificios; o también beneficiarse de amplios aleros sin que las habitaciones se oscurezcan demasiado. De ese modo las condiciones que proporcionan el clima y el microclima ofrecerán una base más firme hacia el diseño de una arquitectura que permita obtener los máximos beneficios del ambiente natural que la rodea.

Un sano enfoque ecológico facilitará la creación de construcciones bien adaptadas que le posibiliten al hombre el disfrute de los benignos elementos tropicales durante condiciones normales. Al mismo tiempo deberán ser lo suficientemente resistentes como para asegurarle la adecuada protección en caso de que esos mismos elementos se tornen agresivos bajo condiciones atmosféricas o geofísicas anormales.

Es en este sentido que una arquitectura bien diseñada para el trópico y muy en particular para el trópico húmedo será verdaderamente como los conocidos arquitectos ingleses Maxwell Fry y Jane Drew² tan acertadamente han expresado: una colaboración con la naturaleza.

Sin embargo, estoy consciente de que sólo me he estado refiriendo a un ambiente tropical no contaminado, a un lugar ideal que desgraciadamente no es el que encontramos con frecuencia en el trópico. Por tal razón no podemos suponer que todos los lugares podrán disfrutarse incondicionalmente en los países tropicales. Hoy día son muchos los factores que ya abierta o solapadamente atentan contra tan legítimo deseo. La necesidad imperiosa de encarar esta otra terrible realidad ha traído como resultado posiciones encontradas desde el punto de vista del arquitecto, asunto que nos concierne tan de cerca y sobre el cual volveré más adelante.

Al hacer un examen retrospectivo de la evolución bibliográfica sobre arquitectura tropical he podido concluir que el interés en una nueva arquitectura apropiada para el trópico tuvo en realidad sus orígenes en los años treinta, aumentó durante los años cuarenta y cincuenta y llegó a su máxima intensidad en los sesenta. ¿Por qué ha sido así? ¿Qué factores han determinado el interés en una arquitectura tropical bien adaptada? y ¿por qué encontramos este interés tan acrecentado en las últimas décadas? Dejando a un lado por ahora estos interrogantes cuyas respuestas suponen entrar ya en cuestiones de orden histórico, político, social ó estético, paso a comentar lo que considero la clave para el desarrollo de una arquitectura genuinamente tropical: el control de la temperatura.

En siglos pasados no hubo otra alternativa que la de ajustar las construcciones al clima y esto se llegó a resolver la mar de veces con resultados aparentemente satisfactorios. Me es preciso citar brevemente algunos ejemplos. El arquitecto Harold H. Keys de California, con una vasta experiencia en las Filipinas, opina que los españoles:

...hicieron todo un estudio de las condiciones climáticas; se insistió mucho en la ventilación cruzada, y a partir de estos estudios desarrollaron dos tipos de construcción.³

² Estos arquitectos tienen amplia experiencia en áreas tropicales como Ghana, Nigeria y Chandigarh y son los autores del importante libro *Tropical Architecture in the Dry and Humid Zones*. New York: Reinhold Publishing, Corp., 1964.

³ En "An American Architect in the Philippines", *American Institute of Architects Journal*, enero 1952, pág. 37. (Todas las citas empleadas están escritas originalmente en inglés y han sido traducidas por la autora, a excepción de las dos procedentes de las *Leyes de Indias*).

De acuerdo con Keys, los dos tipos son: uno con gruesos muros de mampostería que contribuyen a mantener fuera el calor y el otro de madera con ventanas corredizas que permiten abrir cerca de tres cuartas partes de las paredes. Ambos tipos están protegidos del sol y la lluvia por medio de amplios techos con alero. Ventanas con delgados fragmentos de concha colocados a modo de vidrio filtran la luz y dejan fuera la mayor parte del calor solar.

El profesor Marion D. Ross de la Universidad de Oregón en su artículo "Caribbean Colonial Architecture in Jamaica", sostiene por su parte que

...en las áreas colonizadas por los europeos nórdicos es más evidente la necesidad de modificar sus hábitos de construcción tradicionales que en aquéllas ocupadas por los españoles, cuya arquitectura estaba ya adaptada a las necesidades de un clima cálido.⁴

El autor no especifica si este clima cálido es seco o húmedo, podríamos preguntarnos: ¿estaba ya España realmente adaptada a la zona tropical húmeda?

Es bien significativo que en ese mismo artículo Ross se refiera a la arquitectura colonial en todas las islas del Caribe y en la de las áreas principales contiguas o comercialmente relacionadas con éstas, como una arquitectura más liviana, más alegre, y más diversificada. Y añade "que aunque muestra varios orígenes nacionales, impresiona como si perteneciera a toda el área del Caribe, más que a cualquier empresa colonial".⁵ Me pregunto: ¿qué razón puede explicar la similitud de las construcciones en el Caribe, si no es la misma respuesta al determinismo del clima tropical?

Un magnífico ejemplo de muy temprana adaptación arquitectónica al clima tropical en América (aunque no tan liviana) lo muestra la llamada Casa del Almirante en Santo Domingo. La misma es el palacio que Don Diego Colón, el hijo del Descubridor, se hizo construir junto al Ozama a principios del siglo XVI. En esos mismos años Fray Bartolomé de las Casas nos describe como el contador del Rey, Amador de Lares, "fue a vella, y vido que estaba toda aventanada o llena por todas partes de ventanas [porque así lo requería la tierra por el calor]".⁶ Los que han estado en ella recordarán las amplias galerías abiertas de sus dos plantas y sus sombreados y bien ventilados espacios

⁴ En "Caribbean Colonial Architecture in Jamaica", *Journal of the Society of Architectural Historians*, octubre 1951, pág. 22.

⁵ *Ibid.*

⁶ Fray Bartolomé de las Casas, *Historia de las Indias* (Biblioteca Americana No. 16, Serie - Cronistas de las Indias), México, Fondo de Cultura Económica, 1951, Libro II, Cap. LIII, pág. 380.

interiores que contrastan con el ambiente tórrido del exterior. Resultan, además, interesantes y dignos de mencionarse por su peculiar ajuste al clima los típicos templos yucatecos bien sea con "ramadas" o con techumbres de madera que levantaron los frailes franciscanos durante el mismo siglo XVI en la tierra caliente y seca de la conocida península mexicana. Y, ¿no es cierto también que la arquitectura colonial en San Juan de Puerto Rico se distingue por sus interiores frescos y acogedores?

Recordemos ahora las *Leyes de Indias*, cómo en ellas se prescribe el mayor cuidado en la planificación de pueblos y ciudades de manera que cada detalle responda a las condiciones climáticas locales. El sol, la lluvia, el viento y la temperatura deben ser cuidadosamente observados antes de planificar, en beneficio de los habitantes y consecuentemente de la metrópoli que de ello derivará sus correspondientes beneficios. Baste citar del Libro IV, Título VII:

- a) "En lugares fríos sean las calles anchas, y en los calientes angostas" (Ley X).
- b) "Los pobladores dispongan, que los solares, edificios y casas sean de una forma, por el ornato de la población y puedan gozar de los vientos Norte y Mediodía" (Ley XVII).⁷

Pero, analicemos a continuación el problema en las últimas décadas. Es de conocimiento común el que la edificación en los climas fríos o templados sea una de tipo cerrado a fin de proteger la gente de sus inclemencias, en tanto que el clima tropical y sobre todo el húmedo, supone una edificación abierta que permita la suficiente ventilación. Hoy día la situación ha variado: hay que confrontarse a la creciente complejidad de los problemas de la edificación y se puede contar, en cambio, con modernos sistemas de enfriamiento del aire. No hay duda de que el problema del control de la temperatura constituye el primer factor determinante para el uso o rechazo de los sistemas modernos de acondicionamiento. Algunos arquitectos se han opuesto terminantemente al uso de sistemas eléctricos de acondicionamiento del aire. Confían en el control arquitectónico del clima, y piensan que se deben aprovechar al máximo los elementos del ambiente natural. Un arquitecto que puede representar muy bien esta posición es el conocido Henry Klumb, quien ha diseñado una serie de edificios para nuestra Universidad. Otros, en cambio, volviendo la espalda a la naturaleza, consideran el aire acondicionado como una solución inevitable, impuesta por las exigencias modernas. Ambos puntos de vista parecen

⁷ *Recopilación de Leyes de los Reynos de las Indias*, Tomo I y II, Libro IV, Título Siete (Ley II - XVIII), Madrid, Boiz Editor, 1841, págs. 105-107.

tener hoy alguna validez. Aun cuando son verdaderamente censurables ciertos abusos en el uso de los acondicionadores de aire, debemos reconocer que en muchos casos éstos han resultado ser la respuesta práctica a un serio problema de bienestar físico.

Fello Atkinson, arquitecto inglés con vasta experiencia en el Africa Occidental, Malaya y el Oriente y miembro honorable de la F.R.I.B.A. (Fletcher Royal Society of British Architects), trata de reconciliar estas dos teorías tan opuestas.⁸ Parece muy razonable su conclusión que los edificios podrían estar dotados de una especie de "núcleos neutrales" con aire acondicionado alrededor de los cuales se podrá disponer de espacios abiertos o cubiertos de gran vitalidad.

Al contrastar Atkinson la arquitectura occidental clásica frente a la mogol islámica y la persa sofí (safawi) sostiene que éstas últimas nos brindan importantes lecciones. Nos describe él como mientras la primera se desenvuelve a base de un centro focal resolviendo complejas exigencias con claridad, la mogol islámica se expande en formas tan sutiles que se resisten al análisis matemático,⁹ creando complejidades ambiguas con espacios básicamente simples. Estas mismas complejidades proveen salas protegidas por mamparas caladas y cobertizas en las cuales la gente puede eludir el sol a medida que el día avanza.

Vemos como Atkinson, sin pretender regresar al pasado, acepta la necesidad del aire acondicionado, sobre todo bajo especiales condiciones ambientales y para actividades específicas, cuando realmente se hace imprescindible. No obstante, insiste en que, dondequiera dichos factores condicionantes no hagan sentir su presencia, los arquitectos en el trópico deben continuar buscando la expresión arquitectónica en armonía con la misma naturaleza y la cualidad de los espacios exteriores, precisamente como compensación al encajonamiento acondicionado y a sus pobres efectos estéticos. Así la originalidad de la arquitectura tropical dependerá más y más de la cualidad y la imaginación que se le imparta a estos espacios circundantes. ¿Podría ser ésta por fin, una solución definitiva al dual problema moderno del control de la temperatura? Creo, por mi parte, que este interrogante exige también una investigación ulterior a la luz de otros factores que deben tenerse en cuenta hoy día.

Al concebir el diseño arquitectónico, es importante no ceñirse únicamente al clima y microclima. Tal vez ahora es aún más urgente

⁸ En su conferencia "The Genesis of Modern Tropical Architecture", *Royal Society of Arts Journal*, julio 1969. (Conferencia dictada en febrero de ese mismo año ante la Royal Society of Arts de Inglaterra.)

⁹ Según una idea expresada por el pintor Patrick Heron que emplea Atkinson en *Ibid.*, pág. 549.

que nunca considerar otros elementos tales como la creciente contaminación del aire y el ruido. También debería planificarse para futuras alteraciones de cualquier ambiente. Estos problemas no son, por supuesto, exclusivos de los países tropicales, siendo más bien comunes en áreas "bien desarrolladas" o industrializadas, sean éstas tropicales o no. Los problemas se agravan, sin embargo, en los países tropicales, por la necesidad de abrir los edificios al clima. Una justificada protección contra los intrusos, e incluso ladrones, es otra necesidad que surge como consecuencia del desarrollo de las áreas industrializadas muy pobladas. En tal caso, si los arquitectos tuvieran en mente esa necesidad al diseñar, evitarían añadidos posteriores que puedan romper el efecto estético de su creación original. Dentro de un mundo en constante cambio la mejor creación arquitectónica podría necesitar también otras modificaciones en el transcurso de unos pocos años. Bajo estas condiciones, ¿qué más se le puede pedir al arquitecto? ¿Cuántos edificios bien planeados han sido mutilados o deformados por alteraciones y añadidos posteriores! El concepto de una obra arquitectónica como una forma orgánica, bella y permanente, ¿podrá conservar su validez?, ¿debería hacerlo?

Podemos concluir que en un ambiente tropical ideal, sin contaminación, sin problemas graves de sobrepoblación, la idea de los arquitectos ingleses Maxwell y Jane D. Fry sobre la "colaboración con la naturaleza" no sólo es posible sino también francamente deseable. La misma podría desarrollarse en todo un edificio o estar limitada a los espacios circundantes tal y como Atkinson acertadamente sugiere. Pero sólo sería posible cuando estén ausentes los demás factores no climáticos, o cuando los lugares sean lo suficientemente amplios como para proveer áreas verdes quedando sus moradores protegidos en alguna forma contra las intromisiones indeseables. Desgraciadamente, esto no es lo más factible en la mayoría de los casos.

Por otra parte, el empleo de los acondicionadores de aire como única solución sistemática a la comodidad física, trae consigo demasiada similitud de diseño en los edificios, sin importar el clima. El uso total o parcial de acondicionadores de aire incluye además otros inconvenientes: altos costos de mantenimiento y posibles interrupciones sucesivas debidas a la escasez de energía, los apagones o las caídas de voltaje, sean momentáneos o de mayor duración. Más aún, la escasez de energía que enfrenta el mundo de hoy es una razón poderosa para evitar diseños que dependan exclusivamente del uso de acondicionadores de aire. Un diseñador debería ofrecer también alternativas para el caso de que las fuentes de energía disminuyan o fallen.

Dentro de la presente bibliografía se encuentra una solución excelente, aunque algo limitada: el empleo de la energía solar. Su

utilización tiene un gran potencial, y es al mismo tiempo ecológicamente segura; el sol es además fuente universal y gratuita de esa energía que tanto escasea hoy día. Sin embargo, queda mucho por hacer para lograr su utilización como solución tanto práctica como económicamente factible. Una vez se logre esto y el diseño arquitectónico pueda integrar bien los aparatos de energía solar, la solución del uso parcial de acondicionadores de aire propuesta por Atkinson se mantendrá aún válida, y siempre quedará abierta una doble vía hacia la comodidad deseable y la variedad en la expresión arquitectónica local.

Los jardines en las azoteas podrían ser otro medio de bajar la temperatura. Sin embargo, no hemos encontrado nada al respecto en las fuentes bibliográficas utilizadas. Este es un recurso posible y beneficioso, aunque presenta también algunas limitaciones. Se usó en el pasado, y en el presente, aunque infrecuentes existen buenos ejemplos. Recuérdese el jardín que se cultiva sobre una de las plantas superiores del Palacio de Chapultepec en México. Aquí en San Juan podemos encontrar uno que otro ejemplo de edificio moderno con jardín en su azotea, especialmente en el área del Condado. Bien planeados los jardines en las azoteas pueden ofrecer algunas ventajas adicionales a las que ofrece el uso de la energía solar. Además de contribuir a controlar la temperatura, y ser ecológicamente convenientes pueden añadir belleza y hasta podían llegar a ser productivos. Ambos recursos, la utilización de la energía solar y los jardines en las azoteas, aprovechan al máximo las fuentes naturales y no constituyen una amenaza para la vida.

Es evidente que una auténtica arquitectura para el trópico depende en gran medida de la preservación del ambiente natural. Por otro lado, la contaminación del aire y del ruido se hacen cada día más omnipresentes. La industrialización mal dirigida actúa no sólo en contra de la creación arquitectónica sino del hombre mismo. Tengo, sin embargo, la esperanza de que los recursos libremente accesibles que ese ambiente ofrece, a la vez tan antiguos como nuevos, contribuirán muy pronto al desarrollo definitivo y estético de la arquitectura en el trópico. De otro modo, si los intereses políticos y económicos permanecen ciegos ante esta terrible realidad, la llamada arquitectura tropical vendrá a ser tan sólo un mito, un mito vacío.

Referencia Bibliográfica

Documentos

Recopilación de Leyes de los Reynos de las Indias. Tomo I y II, Libro IV. Madrid: Boiz Editor, 1841, 4 volúmenes.

Libros

- Alberti, Leone Battista. *Ten Books on Architecture*. Traducido al inglés por James Leoni. London: Alec Tiranti Ltd., 1955. (1726).
- Angulo Iñiguez, Diego; Marco Dorta, Enrique. *Historia del arte hispanoamericano*. Vol. I. Barcelona-Buenos Aires: Salvat Editores, S.A., 1945.
- Anarson, H.H. *History of Modern Art*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.; New York: Harry N. Abrams, [1968].
- Bullrich, Francisco. *New Directions in Latin American Architecture*. New York: George Brazillier Inc., 1969.
- Casas, Fray Bartolomé de las. *Historia de las Indias*. Biblioteca Americana No. 16, serie-Cronistas de las Indias, vol. I-III. México: Fondo de Cultura Económica, 1951.
- Castro, Dicken. *La Guadua*. Bogotá, Colombia: Talleres Gráficos del Banco de la República, 1966.
- D'Albaret, M. *Différens Projects Relatifs au Climat*. [Paris]: Gravé par C.R.G. Pouleau, 1776.
- Dandy, Miles. *Grammar of Architectural Design*. London: New York: Oxford University Press, 1963.
- Enciclopedia of World Art. (Enciclopedia Universalle dell' Arte)*. Venecia-Roma: Instituto per la Collaborazione Culturale; New York: Mcgraw-Hill Book Co., Inc., 1959.
- Fry, E. Maxwell and Drew, Jane. *Tropical Architecture in the Humid Zone*. New York: Reinhold Publishing Corp., [1956].
- _____. *Tropical Architecture in the Dry and Humid Zones*. New York: Reinhold Publishing Corp., [1964].
- Glück, Von Heinrich and Diez, Ernst. *Die Kunst Des Islam in Propylaen-Kunst-geschichte*. Berlin: Ullsteinhaus, 1925.
- Kultermann, Udo. *New Directions in African Architecture*. Translated by John Mass. New York: George Brazillier, Inc., 1969.
- Lippsmeier, Georg. *Tropenbau-Building in the Tropics*. München: Calway, [1969].
- McCoy, Esther. *Richard Neutra*. The Masters of World Architecture Series. New York: George Brazillier, Inc., 1960.

Oakley, David. J. *Tropical Houses, A Guide to their Design*. London: B.T. Batsford, [1961].

Pope, Arthur Upham. *Persian Architecture*. London: Thames and Hudson, 1965.

Rodríguez Porcell, Raúl R. *Arquitectura ambiental en el trópico húmedo*. Santiago de Chile: Ediciones Lafargue, 1963.

Rother, Leopoldo. *Tratado de diseño arquitectónico*. Tomo I. Universidad de Colombia, Depto. de Arquitectura, 1972.

Saini, Balwant S. *Architecture in Tropical Australia*. New York: George Wittenborn, Inc., 1970.

Scamozzi, Vincenzo. *L'idea della Architettura Universale*. Venice, 1615.

U.S. Department of Commerce, Weather Bureau. *Climates of the States: Puerto Rico and U.S. Virgin Islands*. [By David Smedley]. Washington, D.C.: Govt. Print. Office, 1959.

Vitruvius, *The Ten Books on Architecture*. Traducción por Morris Hicky Morgan (1914). New York: Dower Publications, Inc., 1960.

Revistas

Atkinson, Fello. "The Genesis of Modern Tropical Architecture". *Royal Society of Arts, Journal*, July 1969, pp. 546-561.

Atkinson, G. Anthony. "Building in the Tropics". *R.I.B.A. Journal*, London, June 1950, pp. 313-320.

_____. "Principles of Tropical Design". *The Architectural Review*, July 1960, pp. 81-83.

Correa, Charles. "Climate Control". *Architectural Design*, August 1969, pp. 448-451.

Hancock, T.H.H. "Coleman of Singapore". *Architectural Review*, March 1954, pp. 168-178.

Keys, Harold H. "An American Architect in the Philippines". *American Institute of Architects*, J., January 1952, pp. 36-40.

Le Caisne, R. "Les Conditions de l'Architecture en l'Afrique Tropicale". *Techniques et Architecture*, Avril 1952, p. 45-48.

Lee, Douglas H.K. "Thoughts on Housing for the Humid Tropics". *Geographical Review*, 41 (1) January 1951, pp. 124-147.

[Moholy Nagy, Sybil] "Los falsos profetas y los verdaderos objetivos en la re-humanización del ambiente humano." [Basado en una entrevista con la profesora Sybil Moholy Nagy por el Arquitecto Samuel B. Cherson]. *Urbe*, agosto 1970, pp. 17-20, 48-49, 52-53, 55.

Pérez Chanis, Efraín. "Problemas de la construcción en los trópicos".

Referencia Bibliográfica

Documentos

Recopilación de Leyes de los Reynos de las Indias. Tomo I y II, Libro IV. Madrid: Boiz Editor, 1841, 4 volúmenes.

Libros

Alberti, Leone Battista. *Ten Books on Architecture*. Traducido al inglés por James Leoni. London: Alec Tiranti Ltd., 1955. (1726).

Angulo Iniguez, Diego; Marco Dorta, Enrique. *Historia del arte hispanoamericano*. Vol. I. Barcelona-Buenos Aires: Salvat Editores, S.A., 1945.

Anarson, H.H. *History of Modern Art*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.; New York: Harry N. Abrams, [1968].

Bullrich, Francisco. *New Directions in Latin American Architecture*. New York: George Brazillier Inc., 1969.

Casas, Fray Bartolomé de las. *Historia de las Indias*. Biblioteca Americana No. 16, serie-Cronistas de las Indias, vol. I-III. México: Fondo de Cultura Económica, 1951.

Castro, Dicken. *La Guadua*. Bogotá, Colombia: Talleres Gráficos del Banco de la República, 1966.

D'Albaret, M. *Différens Projets Relatifs au Climat*. [Paris]: Gravé par C.R.G. Pouleau, 1776.

Dandy, Miles. *Grammar of Architectural Design*. London: New York: Oxford University Press, 1963.

Enciclopedia of World Art. (Enciclopedia Universale dell'Arte). Venecia-Roma: Instituto per la Collaborazione Culturale; New York: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1959.

Fry, E. Maxwell and Drew, Jane. *Tropical Architecture in the Humid Zone*. New York: Reinhold Publishing Corp., [1956].

_____. *Tropical Architecture in the Dry and Humid Zones*. New York: Reinhold Publishing Corp., [1964].

Glück, Von Heinrich and Diez, Ernst. *Die Kunst Des Islam in Propylaen-Kunst-geschichte*. Berlin: Ullsteinhaus, 1925.

Kultermann, Udo. *New Directions in African Architecture*. Translated by John Mass. New York: George Brazillier, Inc., 1969.

Lippsmeier, Georg. *Tropenbau-Building in the Tropics*. München: Calway, [1969].

McCoy, Esther. *Richard Neutra*. The Masters of World Architecture Series. New York: George Brazillier, Inc., 1960.

Oakley, David J. *Tropical Houses, A Guide to their Design*. London: B.T. Batsford, [1961].

Pope, Arthur Upham. *Persian Architecture*. London: Thames and Hudson, 1965.

Rodríguez Porcell, Raúl R. *Arquitectura ambiental en el trópico húmedo*. Santiago de Chile: Ediciones Lafargue, 1963.

Rother, Leopoldo. *Tratado de diseño arquitectónico*. Tomo I. Universidad de Colombia, Depto. de Arquitectura, 1972.

Saini, Balwant S. *Architecture in Tropical Australia*. New York: George Wittenborn, Inc., 1970.

Scamozzi, Vincenzo. *L'idea della Architettura Universale*. Venice, 1615.

U.S. Department of Commerce, Weather Bureau. *Climates of the States: Puerto Rico and U.S. Virgin Islands*. [By David Smedley]. Washington, D.C.: Govt. Print. Office, 1959.

Vitruvius, *The Ten Books on Architecture*. Traducción por Morris Hicky Morgan (1914). New York: Dower Publications, Inc., 1960.

Revistas

Atkinson, Fello. "The Genesis of Modern Tropical Architecture". *Royal Society of Arts, Journal*, July 1969, pp. 546-561.

Atkinson, G. Anthony. "Building in the Tropics". *R.I.B.A. Journal*, London, June 1950, pp. 313-320.

_____. "Principles of Tropical Design". *The Architectural Review*, July 1960, pp. 81-83.

Correa, Charles. "Climate Control". *Architectural Design*, August 1969, pp. 448-451.

Hancock, T.H.H. "Coleman of Singapore". *Architectural Review*, March 1954, pp. 168-178.

Keys, Harold H. "An American Architect in the Philippines". *American Institute of Architects, J.*, January 1952, pp. 36-40.

Le Caisne, R. "Les Conditions de l'Architecture en l'Afrique Tropicale". *Techniques et Architecture*, Avril 1952, p. 45-48.

Lee, Douglas H.K. "Thoughts on Housing for the Humid Tropics". *Geographical Review*, 41 (1) January 1951, pp. 124-147.

[Moholy Nagy, Sybil] "Los falsos profetas y los verdaderos objetivos en la re-humanización del ambiente humano." [Basado en una entrevista con la profesora Sybil Moholy Nagy por el Arquitecto Samuel B. Cherson]. *Urbe*, agosto 1970, pp. 17-20, 48-49, 52-53, 55.

Pérez Chanis, Efraín. "Problemas de la construcción en los trópicos".

- Urbe*, No. 20, San Juan, Puerto Rico, diciembre 1966-febrero 1967, pp. 41-56.
- Rannells, John. "Building in the Tropics". *Architectural Record*, August 1952, pp. 153-181.
- Ross, Marion D. "Caribbean Colonial Architecture in Jamaica". *Society of Architectural Historians*, J., October 1951, pp. 22-27.
- Thompson, Elizabeth K. "The Far Pacific: A New Frontier for Architecture". *Architectural Record*, December 1966, pp. [101]-110.
- [Walker, Ralph T.] "Tropical Architecture by Caribbean Architect-Engineer, New York". [Basado en una entrevista con Ralph T. Walker,...] *Pencil Points*, December 1941, pp. 737-746.
- Whillier, Austin. "Principles of Solar House Design". *Progressive Architecture*, May 1955, pp. 122-128.