

Santiago Castaño Duque

santiago.castano@ucp.edu.co

Juan José Osorio Valencia

juan1.osorio@ucp.edu.co



S

**obre la arquitectura bioclimática
en el marco de la sustentabilidad**

*About bioclimatic architecture within the
framework of sustainability*

Primera versión recibida el 22 de mayo de 2013
Versión final aprobada el 9 de diciembre de 2013

Resumen

La arquitectura bioclimática constituye un magnífico pretexto para mejorar el ejercicio de proyectación arquitectónica contemporánea, más aun comprendiendo que esta nueva práctica no se aleja de los métodos y técnicas tradicionales expuestos en la historia de la arquitectura y luego en el contexto de la teoría moderna. En principio, el artículo procura aclarar conceptualmente el término de arquitectura bioclimática y evidenciar las distintas formas que se derivan de ella para generar criterios y estrategias de fortalecimiento de los métodos proyectuales, permitiendo apoyar posturas razonadas en virtud de conservar y recuperar las buenas prácticas de la profesión, así mismo, pretende convertirse en un instrumento que nutra las prácticas actuales del diseño y en general la resolución adecuada de los problemas espaciales en los diferentes contextos, en el marco de la sustentabilidad.

Palabras clave

Arquitectura bioclimática, criterios proyectuales, teoría bioclimática, arquitectura sustentable.

Abstract

Bioclimatic architecture is an excellent pretext to improve the contemporary architectural design, more even realizing that this new practice is not so far away from traditional methods and techniques presented in the historic architecture and after in the modern architectural theory. In principle, the article attempts to conceptually clarify the term bioclimatic architecture and demonstrate the different ways that flow from it to provide criteria and strategies for strengthening projective methods, allowing to support reasoned positions in an effort to preserve and recover the good practices of the profession, likewise, aims to be a tool to feed current design practices and in general, adequate resolution of spatial problems in different contexts within the framework of sustainability.

Keywords

Bioclimatic architecture, proyectual criteria, bioclimatic theory, sustainable architecture.

Para citar este artículo: Castaño Duque, Santiago y Osorio Valencia Juan José (2013). Sobre la arquitectura bioclimática en el marco de la sustentabilidad. En: Arquetipo volumen (7), Julio – Diciembre de 2013 pp. 103-114.

Sobre la arquitectura bioclimática en el marco de la sustentabilidad¹

About bioclimatic architecture within the framework of sustainability

Santiago Castaño Duque²
santiago.castano@ucp.edu.co

Juan José Osorio Valencia³
juan1.osorio@ucp.edu.co

105

Arquetipo

Introducción

Los autores hicieron parte del equipo docente que formuló la Especialización en Arquitectura y Urbanismo Bioclimático en la Universidad Católica de Pereira, espacio que permitió una rica discusión y construcción colectiva de un marco teórico a partir de la convicción de que desde las buenas prácticas de la arquitectura se pueden mejorar las condiciones de vida del mundo de hoy al criterios de eficiencia energética y confort espacial que ayuden a cualificar las condiciones de habitabilidad y bienestar en contextos urbanos y rurales. Este artículo retoma algunos elementos conceptuales y epistemológicos del marco teórico de la especialización y desarrolla una reflexión sobre la arquitectura bioclimática en el marco de la sustentabilidad.

A partir de diversos autores de referencia se revisan los puentes entre arquitectura bioclimática y sustentabilidad (Morales y Rincón, 2008 y Neila González, 2004); se dará una mirada al surgimiento y transformación del concepto de desarrollo sostenible o sustentable (ONU 1987, 1992, 1996, 1997, 2002, 2007, 2009, 2010, 2011), pasando por la discusión sobre la pertinencia del uso del término sustentabilidad para el caso latinoamericano y colombiano, y

¹ Artículo resultado de la reflexión en la formulación de la "Especialización en Arquitectura y Urbanismo Bioclimático - EAUB" presentada al MEN en marzo de 2013 como producto de los resultados de investigación del grupo GAU: "Hábitat, Cultura y Región" del Programa de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Pereira - UCP.

² Arquitecto de la UCP. Magister en Proyectos Arquitectónicos y estudios de Doctorado en Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Universidad Politécnica de Cataluña – UPC Barcelona, España. Docente-investigador del Grupo de Investigación Arquitectura UCP - GAU: "Hábitat, Cultura y Región" de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Pereira.

³ Arquitecto y Magister en Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia. Director del Programa de Arquitectura y docente-investigador del Grupo de Investigación Arquitectura UCP - GAU: "Hábitat, Cultura y Región" de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Pereira.



sus incidencias en el desarrollo humano y la transformación social (Pesci, 1999 y Yori, 2004); en el análisis de las discusiones y aportes de la arquitectura bioclimática, se destaca un escenario sobre la arquitectura bioclimática como generador de entornos sostenibles (Neila González, 2004), se plantea la propuesta de Armesto (2008) sobre diferentes estrategias del diseño teniendo en cuenta la naturaleza, se revisa además la exposición de Martí Arís (1993) sobre las incidencias del lugar en el diseño y las aportaciones del Instituto de Arquitectura Tropical (2011) sobre una nueva geografía para la bioclimática; adicionalmente, desde la reflexión de López de Asiain (2003) sobre la incidencia de los aspectos biofísicos, constructivos y culturales en la arquitectura se plantean estrategias para el uso de la bioclimática; finalmente se concluye con una reflexión sobre la responsabilidad social y pertinencia de la bioclimática en la arquitectura como profesión.

Se pretende entonces que los diferentes lectores encuentren en este texto criterios que ayuden a mejorar y fortalecer los propósitos del diseño sustentable y, a su vez, contribuyan a enriquecer las prácticas proyectuales arquitectónicas y urbanas.

Arquitectura bioclimática y sustentabilidad

Neila González (2004) define la arquitectura bioclimática como:

“(...) la relación entre el clima, la arquitectura y los seres vivos, pero en la actualidad es confuso por su mayor complejidad. Existen profesionales y medios que tienden a preferir el término de arquitectura sostenible o de alta tecnología, o natural, o ecológica. En mi opinión el término bioclimático tiene una vocación de universalidad y engloba a todos los anteriores. La arquitectura bioclimática representa el empleo y uso de materiales y sustancias con criterios de sostenibilidad, es decir, sin poner en riesgo su uso por generaciones futuras, representa el concepto de gestión energética óptima de los edificios de alta tecnología, mediante la captación, acumulación y distribución de energías renovables pasiva o activamente, y la integración paisajística y el empleo de materiales autóctonos y sanos de los criterios ecológicos y de eco-construcción”.

Por su parte Morales y Rincón (2008) definen la arquitectura sustentable como una *“manera de concebir, diseñar, construir y valorar los proyectos y edificaciones, conciliando el buen uso de la tecnología y los recursos naturales, con las necesidades y las posibilidades económicas de los usuarios, de tal modo que se minimice el impacto ambiental de las construcciones sobre el entorno y sobre los habitantes”.*

Desde las diferentes visiones se encuentran aportes significativos que convergen en la construcción de un marco teórico y conceptual relacionado con la arquitectura bioclimática y su relación con la sustentabilidad, se evidencia que desde esta práctica se presentan innovadores criterios aplicables al ejercicio proyectual de profesionales y estudiantes, reconociendo en cada uno de ellos la integralidad de la solución de un proyecto arquitectónico o urbanístico.

Desarrollo sostenible o sustentable

Considerando que la arquitectura bioclimática efectivamente contribuye a la sustentabilidad, se quiere dar relevancia a la secuencia histórica que dio lugar al concepto de desarrollo sustentable, en la cual Las Naciones Unidas han tenido un protagonismo destacado. Detrás de cada encuentro, estudio o manifiesto, existe una preocupación sobre la cuestión de las acciones no responsables percibidas en el planeta y que han puesto en duda la habitabilidad y la calidad de vida del ser humano, las cuales redundan significativamente en considerar el mejoramiento de las buenas prácticas en el marco de una problemática mundial. A continuación se mencionan las más destacadas:

La primera reunión global realizada para discutir los cambios que se estaban percibiendo en el planeta a raíz de las acciones no controladas del hombre, se produjo en 1968, cuando un grupo de científicos y políticos provenientes de varios países, se reunieron en Roma -*Club de Roma*-, su reflexión fue consolidada y presentada en un informe denominado "*Los límites al crecimiento*", (Meadows, 1972) en el cual se plantea la tesis de un planeta con recursos naturales limitados, una dinámica de la aceleración del crecimiento demográfico representada en la conjunción entre población y producto per cápita, lo que determina para el 2050 un mundo insostenible.

Para el año de 1973, se desencadena la primera crisis mundial prevista en el documento "*Los límites al crecimiento*", como se describe en la historia, la crisis se desata por razones políticas produciendo consecuencias económicas. La razón de la crisis recae en los países que apoyaron a Israel durante la guerra del Yom Kippur, situación que agrupa a todos

los países árabes productores de petróleo y a tres países más: Egipto, Siria y Túnez; el objetivo principal del grupo del petróleo era no exportar petróleo a las naciones que apoyaron a Israel, en consecuencia, se aumentó el precio del petróleo lo cual provocó un aumento de la inflación y una reducción de la actividad económica en los países afectados que tenían dependencia de el mundo industrializado; en respuesta, los países afectados tomaron medidas internas racionando la energía. Esta situación retrasó y redujo importantes programas de desarrollo, desmejorando el bienestar de miles de personas. A partir de esta crisis se produjo en el mundo la necesidad de indagar sobre nuevas técnicas alternativas para la producción industrial, lo cual desencadenó una búsqueda incansable de materiales y productos no derivados del petróleo. De tal forma nació el interés por las tecnologías limpias.

Catorce años más tarde, la Comisión mundial sobre medio ambiente y desarrollo creada por las Naciones Unidas elaboró el denominado informe Brundtland "*Nuestro futuro común*" (1987). La conformación de la comisión alrededor del año 1983 como un grupo con cierta independencia de los gobiernos y del sistema mismo de las Naciones Unidas, tenía desde ese entonces la premisa de que ningún tema en torno al desarrollo era independiente de las cuestiones del medio ambiente. Surgió



de esta comisión una nueva interpretación del concepto de sostenibilidad o sustentabilidad –en inglés *sustainability*–, a la cual se adiciona el concepto de desarrollo para el progreso humano; se comienza a hablar desde este momento de desarrollo sostenible.

Para el año 1992 se realizó la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, denominada “Agenda 21”, la cual debido a su amplia difusión dio un impulso mundial a la preocupación por el desarrollo sostenible. Para el año 1994, los avances se concentraron en la Cumbre de Aalborg, que emitió la Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad, este encuentro involucró a las ciudades y territorios que se habían comprometido a participar en las iniciativas locales descritas en el Programa de Agenda 21 de las Naciones Unidas, dando inicio a la campaña para las ciudades europeas sostenibles.

Para el año 1996 la discusión sobre los temas del desarrollo sostenible se abordó sobre asentamientos humanos, fue realizada en Estambul y se denominó “Agenda Hábitat II”. La tarea acometida en esta oportunidad consistió en definir los logros de la Conferencia de las Naciones Unidas del medio ambiente y el desarrollo, enfatizando en las prioridades medioambientales relacionadas con los asentamientos humanos. Esta vez la discusión atendió dos problemas fundamentales: la relación entre la pobreza y

la degradación del medio ambiente, en consecuencia el crecimiento de la población de escasos recursos en las ciudades conlleva al estudio del desarrollo urbano y la interacción con el medio ambiente.

Un año más tarde, en la Cumbre de Kyoto en 1997, se suscribió un protocolo o convenio sobre el cambio climático y emisiones de gases. En esta ocasión los países industrializados se comprometieron en la planeación de acciones para controlar el calentamiento del planeta. De manera concreta el objetivo consistió en reducir la emisión de seis gases que provocan el efecto invernadero, al menos en un 5%; estos son: metano, dióxido de carbono, óxido nitroso y tres de ellos fluorados de origen industrial.

Para el año 2000 se celebró la Conferencia de Hannover, denominada Tercera Conferencia Europea sobre Ciudades y Municipios Sostenibles. El centro del informe, recoge una serie de exigencias dirigidas a los líderes mundiales, instituciones, gobiernos, a las personas interesadas en el programa Agenda 21 y también a las personas que toman decisiones en los sectores económicos y financieros. El objetivo de estas exigencias estuvo dirigido a encontrar el camino hacia la sostenibilidad de las ciudades y los municipios, y a establecer la dirección de los esfuerzos de sostenibilidad en el umbral del siglo XXI. Para esto se establecieron nuevos compromisos que deberían asumir los líderes de las ciudades y municipios firmantes; así mismo, se ratificó la invitación para todos aquellos países que no firmaron el “Programa 21”.

Dos años después en el 2002 se realizó la Cumbre mundial del desarrollo sostenible en Johannesburgo. Para el 2007, en la Cumbre de Bali, Contra el cambio climático, se vio la necesidad de un acuerdo a nivel global mucho más ambicioso que lo



presentado en el protocolo de Kyoto, con la utilidad de orientar las negociaciones que se deberían realizar en la reunión de Copenhague en 2009. Cinco puntos describen las conclusiones de la cumbre: Primero, la ayuda a países emergentes; segundo, impulsar los programas de transferencia de tecnología para que los países emergentes puedan mitigar y adaptarse al cambio climático; tercero, se reconocen ayudas a las naciones en vías de desarrollo en contrapartida por la conservación y protección de sus bosques y junglas; cuarto, se aprueba que los países dupliquen hasta 16 kilotonnes de dióxido de carbono sus proyectos de reforestación y quinto, se reconoce que el último informe del panel intergubernamental sobre el cambio climático (PICC) de la ONU, siendo este estudio científico el más completo y documento de referencia, sobre el calentamiento del planeta.

En el 2009 se realizó la cumbre de Copenhague (Dinamarca). Las conclusiones en esta oportunidad tienen el mismo viso de la cumbre celebrada en Nueva York, el texto se presenta no vinculante, sin objetivos cuantitativos y sin plazos, y adicionalmente, no se prolongó el protocolo de Kyoto. Mientras los países no sean capaces de presentar medidas concretas y buenas intenciones, mientras no actúen en contra de sus intereses económicos a cambio de mejorar el medio ambiente y no basen las negociaciones en las energías renovables y en el desarrollo sostenible, el planeta Tierra tenderá a empeorar cada vez más.

Para la cumbre en Cancún realizada en 2010, las conversaciones dieron lugar al objetivo de reducir antes del 2020 los gases de efecto invernadero entre un 25 y un 40%, con relación a los niveles de 1990. De manera práctica y efectiva, la decisión se consideró como la prolongación del protocolo de Kyoto por ocho años más y

de alcances más ambiciosos, si se considera que este establecía la reducción solo en un 5% de las emisiones de gases. En 2011, en la cumbre de Durban (Suráfrica), el principal acuerdo consiste en prorrogar el tratado de Kyoto hasta el 2015, de esta manera, se establece la ruta para conseguir un acuerdo entre los países en procura de la reducción de gases de efecto invernadero. Sin embargo el panorama se pone crítico cuando Canadá anuncia oficialmente su retiro del Protocolo de Kyoto, lo que desencadena una marea de crítica internacional de los países todavía vinculados al mismo.

Sustentabilidad en Latinoamérica

Después de realizar este recuento, es claro que desde la Conferencia de Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo celebrada en Río de Janeiro en (1992), se llega a un consenso internacional respecto a la necesidad de encaminar las agendas locales y nacionales hacia un modelo de desarrollo sostenible, el cual le confiere relevancia a las dimensiones ambiental y social del desarrollo en equilibrio con el siempre pretendido desarrollo económico.

Cabe destacar que en principio se hizo un uso indiferenciado de los términos desarrollo sostenible y desarrollo sustentable como posibles traducciones del inglés *sustainable development*. No obstante, posteriormente surgieron posiciones encontradas respecto a si un mismo modelo de desarro-



llo debería ser aplicable tanto para los países desarrollados, como para los países en vías de desarrollo, donde los primeros, dado su desmedido consumo histórico de los recursos naturales, están más preocupados por preservar los recursos del planeta, mientras que los segundos, dada su condición de rezago e inequidad, están más preocupados por desarrollarse económica y socialmente. Varios autores latinoamericanos como Pesci (1999) y Yori (2004) concluyen que la denominación “sostenibilidad” es más aplicable a los primeros países, mientras que “sustentabilidad” es más conveniente para los segundos, entre los que se incluye Latinoamérica. Esta interpretación, lleva a que la discusión planteada no se quede en un plano meramente semántico sino que tiene un alcance teórico e incluso ideológico.

Es así como, el grupo de investigación de arquitectura GAU: “Hábitat, Cultura y Región”, ha tomado partido teórico respecto a la adopción del concepto de desarrollo sustentable y en general el de sustentabilidad, considerando la posibilidad de ampliar y aclarar los conceptos dando relevancia el desarrollo social e incluso a las dimensiones culturales y tecnológicas del mismo, con el propósito de mejorar y cualificar los enfoques, métodos y prácticas de planeación y proyectuales aplicadas al desarrollo territorial regional y a los proyectos de arquitectura.

Con este criterio y en medio del

panorama presentado con anterioridad, se reconoce que desde mediados de los años setenta, la discusión principal en el mundo se da en torno al tema de la crisis energética. De esta manera, la síntesis de la cuestión dictó que las energías artificiales que le daban soporte a la sociedad no eran un bien que se pudiera explotar ilimitadamente, por el contrario, el dictamen puesto en común, decía que la materia prima para producir esa energía no era renovable. La arquitectura por lo tanto debe incorporar nuevas alternativas que proporcionen la posibilidad de tener edificios completamente autosuficientes, con buen confort espacial y de mínimo consumo energético.

Discusiones y aportes de la arquitectura bioclimática

En la década de los años 1990, toma fuerza una preocupación respecto al tipo de responsabilidad que desde la arquitectura se debía tener frente al tema de la sostenibilidad. Consiste en posicionar nuevamente a la forma de la arquitectura como el resultado principal del estudio de un conjunto de sistemas pasivos y activos. En esta línea de pensamiento, se descubre afinidad con quienes estudian la historia de la “tipología”, porque reconocen en ella la evolución de la técnica, tanto en los edificios como en las ciudades como respuesta a la adaptabilidad al entorno y por ende en muchos casos adaptabilidad bioclimática. En este contexto la responsabilidad de la arquitectura para con la sustentabilidad se describe desde la conciencia que debe tener un profesional para “satisfacer nuestras necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas” (ONU, 1987), por tanto, se comprende por sustentabilidad las buenas prácticas que se pueden realizar desde la disciplina de la arquitectura.



Las buenas prácticas del oficio de la arquitectura, procuran que la sociedad obre de manera autosustentable; para ello, se requiere que el ser humano logre la autosuficiencia técnica, tecnología, arquitectónica, urbanística, la economía de medios, el cuidado y el conocimiento de los medios naturales a través de la climatología, la biología, la geología y demás. Lo dicho hasta aquí se pone en sintonía cuando se comprende que la arquitectura y el urbanismo son un hecho edificado ideado por el hombre para soportar su estancia en la Tierra. Estos hechos arquitectónicos son objetos que el hombre construye y con los cuales ejemplifica un mecanismo autosustentable para hacer autosuficiente su vida útil. Es así como se llega a una aproximación de la definición de bioclimática:

“La arquitectura bioclimática representa la vuelta de los criterios elementales del sentido común. La arquitectura que se ha hecho durante mucho tiempo ha sido una arquitectura basada en la lógica y, por tanto, fundamentada en criterios igualmente razonables con respecto al clima. La arquitectura bioclimática, por tanto, no es en absoluto compleja ya que no precisa de tecnología singular o específica que vaya más lejos que la que puede emplearse en la arquitectura convencional”. (Neila González, 2004)

Esa arquitectura establecida, representa objetos artificiales y no se parece a elemento alguno de la naturaleza, por el contrario, siempre se presentan antagónicos y como lo planeta Armesto (2008) en la “Arquitectura contra natura”, *“esos hechos antagónicos al medio natural deben concebirse de tal manera que su respuesta formal se articule y establezca la relación adecuada con el medio natural, cuyo fin consiste en conformar la delimitación de un espacio que le brinde al hombre la orientación física y moral que*

requiere para su desarrollo”. Con este punto se llega al entronque con la tradición, presentándose a través de una serie de lecciones que renuevan la percepción de la responsabilidad del profesional con el medio natural y con su capacidad de autosuficiencia, así como lo planeta Martí Arís (1993) *“los principales ejemplos de la historia, o al menos esas formas más reconocidas en las distintas épocas tipo- edificatorio-tipologías, responden empírica y coherentemente al lugar donde se emplazan, el lugar termina particularizando esas formas que se pasan por la historia”.*

Ahora bien, la arquitectura bioclimática se ha debatido entre dos posturas que se deducen de la anterior definición; ambas actitudes enfatizan el captar, acumular y distribuir la energía: los que consideran la bioclimática como una actividad interesada en procesos aditivos compuesta por sistemas activos denominada *High-tech* y por otro lado, aquellos que consideran la bioclimática como una actividad interesada en procesos sustractivos en la que solo el hecho de concebir le permite la formalización a través del uso de tecnologías muy económicas que conforman sistemas denominados pasivos, en la cual se enmarca una relación economía-ecología asegurándose una amplia proyección de la dimensión social, llamada *Low-tech*.

Un ejemplo positivo de lo mencionado anteriormente, se representa en los aportes que el



Instituto de Arquitectura Tropical con sede en Costa Rica ha efectuado a través de la apertura de un espacio internacional de discusión, en el que se debate la pertinencia del estudio de los temas de sustentabilidad en la relación Oriente y Occidente buscando sustituir los paradigmas del Norte y Sur en relación con las cuestiones más sensibles de la migración, el territorio, la arquitectura y la habitabilidad de las metrópolis tropicales. Estos asuntos ejemplifican una especial atención por la particularidad de los aspectos que contienen, porque son lejanos y muy distintos formalmente, en comparación con las respuestas de las metrópolis del norte.

La franja del trópico, representa un interés muy matizado por la potencia de la tradición de un paisaje con recursos energéticos prolíficos. La arquitectura tradicional del trópico *“respondió empírica y coherentemente a este contexto. Mediante una re-evaluación de los lenguajes de la arquitectura tropical tradicional, en las que nuevas y contemporáneas edificaciones pueden ser creadas”* (Instituto de Arquitectura Tropical, 2011). Siguiendo esta idea, se llega a un aspecto determinante en la construcción de un marco teórico, la arquitectura bioclimática orientada al contexto del trópico latinoamericano debe apoyarse sobre la base de unas características ambientales físico-atmosféricas muy distintas a las presentes en latitudes superiores, ahí se halla la pertinencia del estudio de estas

expresiones arquitectónicas y urbanísticas, imprescindible para producir arquitectura con sello sustentable.

Ahora, si se presta atención a las técnicas proyectuales que permiten la formalización de este tipo de arquitectura o al menos que contenga las ideas descritas hasta el momento, se puede identificar dos modos proyectuales que ejemplifican la percepción de la arquitectura sustentable, dos formas muy precisas para comprender la relación entre el medio físico y la arquitectura. En primer lugar, lo constituye la arquitectura basada en la definición de un ambiente tecnificado con parámetros precisos y de carácter artificial, impulsado desde las respuestas anglosajonas y con la convicción de generar ambientes en los que el confort es artificial y fundado sobre ambientes gobernados por la máquina, en los que se obedece a ciclos del clima dados por las estaciones. En segundo lugar, consiste en aquella arquitectura basada en la definición de un ambiente gobernado por un ciclo diario en el cual cambia drásticamente el clima de un momento a otro.

Los dos modos proyectuales, demandan una toma de decisiones en las que en lugar de enfrentarlos como antagónicos y establecer una discusión de tire y afloje, es posible establecer las influencias que uno ejerce sobre el otro, una dialéctica que trae como consecuencia la integración de diversas disciplinas; unas encargadas de lo propio de la arquitectura, otra encargada del paisaje y otra de las técnicas medio ambientales, de donde emerge un nuevo territorio fecundo de estrategias, procedimientos y operaciones proyectuales por descubrir con las cuales el control científico e intuitivo del ambiente permiten tomar decisiones sobre los elementos artificiales y naturales.

Estrategias para el uso de la bioclimática

En este orden de ideas, la arquitectura



bioclimática debe preocuparse por el estudio de los factores del clima: latitud, altitud, relieve o configuración de la superficie de la tierra, la distribución de tierra y agua del sitio, así como de las modificaciones del entorno. También se encarga del estudio de los elementos del clima: la temperatura, la humedad, la precipitación, el viento, la presión atmosférica, la radiación, la nubosidad y la visibilidad. Del mismo modo, se encarga del análisis e interpretación del clima, días grado y clasificación climatológica: frío, templado, cálido, cada uno con dos variaciones, húmedo y seco. Por último, se encarga de la orientación de los edificios y las ciudades, como también de la influencia de los vientos cuando los cruzan.

Este conjunto de elementos sujetos a estudio y a análisis, permite elaborar una interpretación de los edificios y las ciudades, cuando ese análisis se apoya en la observación geográfica, en las condiciones atmosféricas y en la determinación de los aspectos formales, espaciales y técnicos que redundan en el acercamiento a una interpretación formal que beneficia la sensación de confort en el interior de los espacios. Sin embargo, el confort es un aspecto intrínseco a la individualidad del hombre; cada uno establece un grado de complacencia según el clima en el que se encuentra. No obstante, el análisis proyectual bioclimático tiene la capacidad de estudiar las prácticas compositivas, comprender y proponer las mejores soluciones que garantizan en términos de medios, el confort para el hombre.

La búsqueda del confort, se consigue del cruce de tres aspectos a saber: físicos, constructivos y culturales. Según López de Asiain (2003) *“En los aspectos físicos (biofísicos) converge lo térmico, lo acústico y lo lumínico; en los aspectos constructivos*

es importante tener en cuenta el funcionamiento, la economía constructiva y la durabilidad, cuyo fin se deriva del buen uso de materiales y sistemas proyectuales; en los aspectos culturales y antropológicos converge lo estético-cultural y lo histórico antropológico”.

El control de la incidencia atmosférica que afecta la arquitectura, se convierte en la herramienta que finalmente permite optimizar los recursos energéticos. En este sentido, aparece un nuevo concepto: el dispositivo arquitectónico bioclimático, el conjunto de elementos y partes de la arquitectura que el hombre pone a prueba en diferentes geografías a lo largo de la historia para el control climático.

En consecuencia, el uso de dispositivos arquitectónicos para el control de las condiciones geográficas y atmosféricas, es la respuesta arquitectónica para controlar y regular la energía contenida, consumida y producida por los edificios y la ciudad, ya que esos dispositivos y las demás partes de la edificación deben proyectarse estableciendo la relación entre las propiedades físicas de los materiales y el comportamiento térmico en el interior de la edificación. Estos aspectos a tener en cuenta por la arquitectura bioclimática y que parecen novedosos e innovadores, en últimas son una condición implícita en toda buena arquitectura.



Conclusiones

Se propone como definición para la arquitectura bioclimática, la especialidad permite proyectar soluciones arquitectónicas y urbanísticas, a partir de un conjunto de técnicas y materiales disponibles en un lugar, en procura de conseguir eficiencia térmica a través del uso sabio de los recursos energéticos, para garantizar la comodidad higro-térmica en el interior de las edificaciones y según la exigencia de los usuarios.

Un profesional con estudios y capacidad para incorporar la bioclimática en sus proyectos, debe tener un pensamiento consciente y responsable para tomar decisiones que permitan medir las acciones de su oficio advirtiendo los efectos en el futuro. La formación de estos profesionales, demanda dos aspectos que merecen especial atención: el primero, un profundo cambio de actitud que obliga la revisión y valoración de las acciones profesionales para garantizar la sostenibilidad de las culturas y el segundo, la calificada aprehensión de un saber técnico muy específico en el que las nuevas herramientas de origen científico les permita contribuir a la solución de los problemas del hábitat humano.

El proceso bioclimático se ha presentado de forma empírica a lo largo del territorio nacional. Son los profesionales preocupados por las soluciones arquitectónicas tradicionales, quienes más se han acercado a la ciencia de

la bioclimática. El acercamiento a sus soluciones básicas como la generación, acumulación, transmisión de calor se ha conseguido a lo largo de la historia por la transmisión de conocimientos en la que el sentido común y la experimentación consolidan las mejores respuestas técnicas aplicadas a los edificios y a las ciudades que estos conforman.

El conjunto de soluciones técnicas que resuelven de manera sostenible el hábitat del hombre se puede clasificar genéricamente en dos grupos: aquellas que se encuentran por fuera de los trópicos y las que se localizan en el interior de la franja. En principio, la lógica con la que se resuelven los problemas bioclimáticos en cada uno de los grupos es muy distinta y por lo tanto su finalidad cambia notablemente. Por fuera de los trópicos la finalidad es garantizar un interior que cobije, resguarde y mantenga un interior “cálido” en el cual se garanticen el desarrollo de las actividades. Por el contrario, en la franja tropical el propósito es delimitar, cubrir y elevarse del suelo para garantizar la permanencia de actividades. Sin embargo, los dos grupos proceden de manera distinta al usar lo que Semper (2009) ha denominado “*los cuatro elementos de la arquitectura*”: el techo, la plataforma, el muro y el fuego, en términos de Hernández (1990) “*la actividad, como centro espiritual del conjunto social*”. Cada uno de los cuatro elementos con una utilidad precisa, se ha institucionalizado en la historia y son presentados por Semper como síntesis, dado que le confieren la protección al hogar.

En este sentido, la materialización de los cuatro elementos de la arquitectura también adopta una formalidad distinta en cada uno de los grupos anteriormente mencionados: en el primero, fuera de la franja tropical, el espacio interior se presenta autónomo respecto al exterior, con lo cual permite deducir la utilización de

volúmenes más compactos; en el segundo, dentro de la franja tropical, el espacio interior se relaciona de forma franca con el entorno, para deducir la utilización de elementos delgados y ligeros. En ambos casos, la solución formal del espacio habitado garantiza la autosuficiencia de un ambiente ideado y construido por el hombre, donde el espacio se muestra antagónico a lo ofrecido por la naturaleza pero estrechamente condicionado por las características geográficas y atmosféricas. En ninguno de los dos grupos debe permitirse contradicción; no es más que la confirmación de las buenas prácticas profesionales que se corroboran en cada uno de los paradigmas a lo largo de la historia.

Un profesional que aplica la bioclimática, debe reconocer claramente la particularidad del territorio colombiano, sus análisis demandan un saber aplicado en el que se deben cruzar variables como el reconocimiento de soluciones idóneas, afines a una diversidad cultural, la variabilidad topográfica y la multiplicidad de climas, con un estudio riguroso y pormenorizado de cada sitio.

La formación con estas características es

necesaria para la región y el país, en la medida que permite la revisión de las políticas gubernamentales y privadas sobre la manera de ocupar el territorio, revisar las prácticas profesionales y hacerlas corresponder con la demanda y recursos de los usuarios; así mismo, abre los caminos para garantizar la economía y eficiencia de los medios empleados sobre el principio del cuidado y protección de las generaciones futuras, para lo cual, las prácticas de investigación deben orientarse hacia una sociedad innovadora que valora los saberes reconocidos.

En suma, la arquitectura bioclimática, es un campo académico de amplio espectro para profesionales del sector público y privado, quienes coincidan con un pensamiento sustentable, en el que interactúan los medios de producción industrial, los gremios de la construcción y en general los académicos de los ámbitos urbanístico, arquitectónico y ambiental.



Referencias Bibliográficas

Armesto, Antonio. (2008). *Arquitectura contra natura*. Foro Crítica Arquitectura y Naturaleza. Alicante. Universidad de Alicante.

Federación Española de Municipios y Provincias - FEMP. (2000). *Conferencia de Hannover* o denominada Tercera Conferencia Europea sobre Ciudades y Municipios Sostenibles. Hannover.

Neila González, F. Javier. (2004). *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*. Madrid: Editorial Munilla-Lería.

Hernández León, Juan Miguel. (1990). *La casa de un solo muro. Los elementos básicos de la arquitectura*. Madrid: Editorial Nerea.

Instituto de Arquitectura Tropical. (2011). (s.f) recuperado el 15 octubre de 2011, de <http://www.arquitecturatropical.org/acerca.html>.

López de Asiain Alberch, María. (2003). *Diplomado internacional: Acercamiento a criterios arquitectónicos para comunidades aisladas en áreas naturales de Chiapas. Estrategias bioclimáticas de la arquitectura*. Chiapas: UPC.

Martí Arís, Carlos. (1993). *Variaciones de la identidad. Concepto de transformación en arquitectura*. Barcelona: Serbal.

Meadows, Donella et al. (1972). *The Limits to Growth*. (Los límites del crecimiento). Informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad, México: Fondo de Cultura Económica.

Morales Patricia y Rincón Carlos Eduardo. (2008). *Laboratorio Vi-Ta. Vivienda Social Sustentable con Apropiación Tecnológica*. En Resúmenes Diseño+. Tercer Encuentro Internacional de Investigación en Diseño. Cali: ICESI.

ONU. (1987). Informe Brundtland "Nuestro Futuro Común".

ONU. (1992). Conferencia de la ONU sobre medio ambiente y desarrollo. Río de Janeiro.

ONU. (1996). "Agenda Hábitat II". Estambul.

ONU. (1997). "Cumbre de Kyoto". Kyoto.

ONU. (2002). Cumbre mundial sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo.

ONU. (2007). Cumbre de Bali. "Contra el cambio climático".

ONU. (2009). XV Conferencia sobre cambio climático. Cumbre de Copenhague.

ONU. (2010). XVI Conferencia sobre cambio climático. Cumbre de Cancún.



ONU. (2011). La Cumbre del Clima de Durbán. Sudáfrica.

Pesci, Rubén. (1999). *La ciudad de la Urbanidad*. Buenos Aires: Fundación CEPA.

Rodríguez Viqueira, Manuel. (2002). *Introducción a la arquitectura bioclimática*. México: Noriega Editores.

Semper, Gottfried. (2009). *Los Cuatro Elementos de la Arquitectura*. Buenos Aires: Rapulopulo-FADU UBA.

Yory, Carlos Mario. (2004). *Ciudad y Sustentabilidad I. Marco general y descripción de la problemática: Un aproximación crítica al concepto de desarrollo urbano sustentable orientado a las grandes metrópolis de América Latina*. Bogotá: Escala.