

# BIOClimATISMO HOY. APORTACIONES Y ENFOQUES DEL LABORATORIO DE BIOClimÁTICA DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA Y PAISAJE, U. CENTRAL DE CHILE.

---

Bioclimatism today.  
Contributions and approaches of the bioclimatic laboratory  
of the school of architecture and landscape, u. Central de  
chile.

---

Paula Seguel Puebla  
Arquitecta Laboratorio de Bioclimática LabBio. Docente Escuela de Arquitectura  
y Paisaje UCEN.  
• paula.seguel@ucentral.cl

---

El bioclimatismo sienta sus bases en la arquitectura pasiva, arquitectura que considera estrategias bioclimáticas para lograr el máximo de confort con un bajo consumo energético, la optimización de recursos y de energía, adaptándose al contexto en que se inserta (Javier Neila, 2004). Dicha descripción se remonta de manera no concientizada desde tiempos remotos, a los inicios del desarrollo de los pueblos y asentamientos, de manera vernácula, donde se utilizaban recursos del medio para lograr un cobijo que respondiera a ciertas necesidades, siendo las principales: guarecerse del medio, de las inclemencias climáticas, proveer de cierta seguridad e intimidad. Un lugar donde poder desarrollar lo cotidiano; con los ajustes propios del ensayo y error, sin tanta tecnología. En estas respuestas se encuentran materializadas el aprovechamiento energético, los recursos del lugar, la adaptación al entorno y el bajo impacto ambiental, como testimonio de buenas prácticas y lecciones a reconsiderar y plasmar en nuestros “modos” de hacer arquitectura.

Considerando estas bases, o principios declarados, ¿cómo llevamos hoy estas respuestas a las altas exigencias o estándares actuales? La riqueza de materialidades y tecnología pareciesen ser respuesta favorable para lograr el confort y bienestar esperado, pero ¿cómo es nuestro medio? ¿Cuáles son los recursos y qué significa adaptarse al contexto hoy? Las evidencias y estudios mencionan un medio ambiente dañado, una crisis ecológica y climática (IPCC, 2021) que pone en evidencia un territorio altamente vulnerable, lo que nos hace pensar no solo en nuestro bienestar sino en el bienestar del planeta. El bioclimatismo aparece aquí no tan solo como la respuesta a la interioridad o habitabilidad interior en ambientes y entornos saludables, para nuestro confort, sino además como un modo de hacer arquitectura preventiva, regeneradora y reparadora, una respuesta en territorios resilientes.

Las estrategias pasivas son preventivas, siendo la forma y la envolvente, que materializan el cuerpo arquitectónico, sujeto de innovación e investigación, puesto que no solo responden a una condición y exigencia térmica, sino además conllevan un proceso productivo, un inicio y ciclo de vida que impacta al medio ambiente. Las envolventes son responsables de la pérdida y ganancia energética, responsables en gran medida de la contaminación por CO<sub>2</sub> y gases de efecto invernadero (Energy and the Environment in Residential Construction). Su composición puede ser oportunidad para una arquitectura con economía circular (De la cuna a la cuna, 2002), materiales ecológicos de bajo impacto y ser soporte de biodiversidad. Como cara visible del edificio, imagen simbólica y comunicativa de la obra, ser portante de una nueva arquitectura y un nuevo modo de pensar y hacer. Con ello la estrategia pasiva de **envolvente** no solo es preventiva, sino además activa, agente de cambio, en un contexto que requiere de mitigación y adaptación de las ciudades y los modos de habitar ante la actual crisis climática.

El bioclimatismo toma lectura del pasado, recoge las lecciones, los modos, en pos de soluciones altamente eficientes, para poner en valor y reinterpretar a las exigencias de hoy.

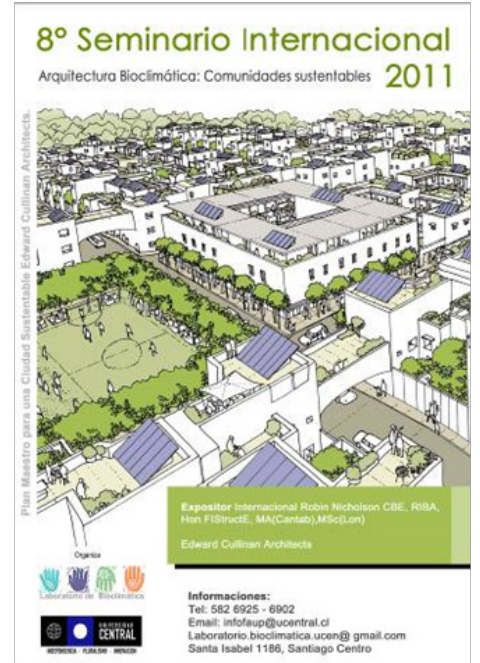
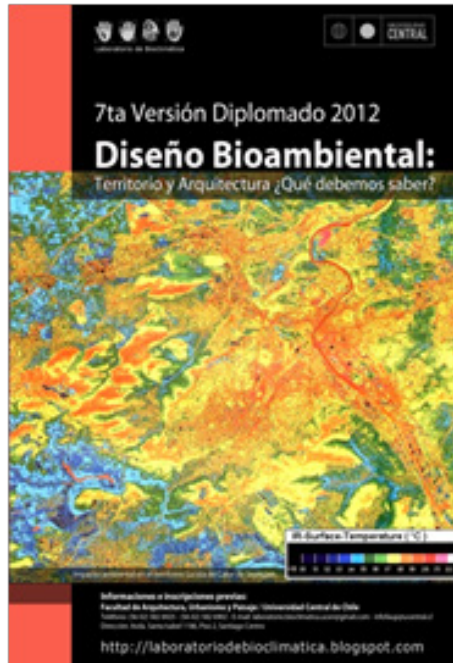


Imagen 1: Difusión de actividades complementarias de docencia. (Fuente: LabBio).



Imagen 2: Participación en conferencia internacional PLEA.  
Imagen 3: Túnel de viento y heliodón (fuente: LabBio).

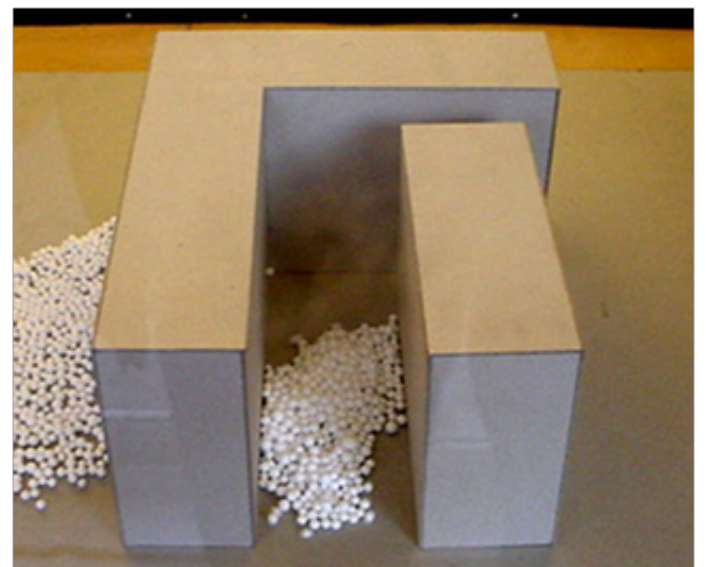


Imagen 4: Simulación con Túnel de Viento para Ministerio de Obras Públicas de Antofagasta (fuente: LabBio).

En este contexto, ad portas a cumplir 20 años de labor docente, el laboratorio de bioclimática (llamado en sus inicios Laboratorio de Acondicionamiento Físico Ambiental) ha tenido su principal enfoque en el estudio de dichas estrategias en complemento con la evaluación post ocupacional. Este, quien fuera creado y dirigido anteriormente por Gabriela Armijo Plaza (arquitecta Master of Science en la Universidad de Cambridge) y fundado en enero del año 2003, tuvo como actividades previas la implementación de una serie de experimentos en celdas a tamaño real instalados en el techo del edificio VK1 en Parque Almagro (junio 2002)<sup>1</sup>; posteriormente, la adquisición de los instrumentos de simulación: Heliodón y Túnel de Viento; y la investigación adjudicada por convocatoria a concurso interno denominada: "Implementación y validación de un método de evaluación de la calidad ambiental de edificios no habitacionales en uso. Parte I, parámetros interiores: calidad del aire, iluminación, acústica, humedad y temperatura" (agosto 2003)<sup>2</sup>; las que consolidarían su funcionamiento, iniciando con ello un camino de indagación, conocimiento y reflexión bioambiental, componente esencial para el diseño actual.

El laboratorio ha centrado sus principales actividades en la investigación especializada, la experimentación con modelos físicos y/o computacionales, la docencia (pregrado y postgrado) y la evaluación post ocupacional, para descubrir e implementar estrategias al diseño arquitectónico y territorial, mejorando estándares con un marcado enfoque medioambiental. Esto ha significado una oportunidad en la academia para la formación del estudiante y futuro profesional<sup>3</sup>.

Toma como principal referente la arquitectura pasiva, vernácula, como testimonio de buenas prácticas, lecciones, datos y aprendizajes, concentrando su labor en relevar, rescatar dichas lecciones y resultantes, poniendo en valor la riqueza de nuestros asentamientos vernáculos, para reinterpretar a las necesidades y exigencias actuales de nuestro modo de habitar. Algunas de ellas:

#### **"Bioclimatismo y arquitectura de Sewell: Lecciones de un diseño adaptado al clima central andino".**

Concurso Interno de Proyectos de Investigación y Desarrollo, período 2018-2019.

Zona Climático Habitacional Andina (An) – Sewell, Chile

Proyecto de investigación que consiste en el estudio de un caso, un edificio tipo (edificio residencial nº 125) en el asentamiento minero de Sewell y su adaptación al entorno. El principal objetivo es analizar el edificio de manera cualitativa para visualizar y comprender las estrategias pasivas implementadas en el diseño como respuesta al medio hostil geográfico y climático de dicha zona. Por otro lado, dilucidar los principios adaptativos de su arquitectura, hoy patrimonio de la humanidad (Imagen 5).

1 La primera actividad de exploración consistió fundamentalmente en experimentos térmicos, (celdas a tamaño real). Dicha actividad fue supervisada por el profesor emerito Dr Baruch Givoni, de la UCLA, quien fuese invitado además al Primer Seminario Internacional.

2 La investigación tuvo de investigadora principal a la directora Gabriela Armijo y de co-investigador al arquitecto Master of Arts de la Architectural Association de Londres, Hector Altamirano; ambos integrantes y fundadores del Laboratorio.

3 El laboratorio surgió como oportunidad para la área de preespecialización de 5° Año, donde los estudiantes podían realizar pequeñas instrumentaciones para investigaciones de campo en el marco del Seminario Temático, apoyando la adquisición de conocimientos de la realidad física de los ambientes interiores y exteriores que se generan en los edificios.

#### **"Vivienda Vernácula en Chile y su adaptación al entorno natural. Elaboración de metodología para análisis cualitativo y cuantitativo. Generación de soporte digital participativo de recolección, divulgación y retroalimentación en red de casos de estudio".**

FONDART Nacional 2017. Línea de Arquitectura – Investigación, período 2017-2018.

Zona Climático Habitacional Sur Extremo (SE) – Coyhaique – Chile

Proyecto de investigación cuyo objetivo es el análisis de la vivienda vernácula chilena y su adaptación al entorno; así como la generación de una metodología de registro, recopilación, caracterización y puesta en valor de las tradiciones constructivas. Se materializará a través del análisis cualitativo de un caso por cada zona climática habitacional según la norma chilena (NCh) 1079 2008, un caso de estudio cualitativo-cuantitativo en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y la elaboración de una plataforma digital participativa que permitirá ir incorporando nuevos casos de estudio (Imagen 6).

#### **"Módulo Tendal"**

Construye Solar, Concurso de viviendas sociales sustentables, período 2016-2017.

Zona Climático Habitacional Central Interior (CI) – Santiago, Chile.

El prototipo "Tendal", desarrollado por el **Equipo Rubik**, asesorado por el equipo del LABBIO y profesores de la Universidad Central, surge de la participación de un equipo de estudiantes de pregrado en el concurso "Construye Solar" organizado por la ONG Ruta Solar, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Ministerio de Medio Ambiente de Chile. Su objetivo fue el desarrollo de una vivienda sustentable orientada a familias vulnerables, fue construido a escala real y exhibido en Villa Solar del Parque O'Higgins, en cuya construcción participaron docentes y alumnos de Arquitectura y de Arquitectura del Paisaje. El proyecto obtuvo el primer lugar en las categorías Sustentabilidad, Bienestar y Comodidad, y Uso del Agua; segundo lugar en Arquitectura y en Diseño Urbano y Asequibilidad; y tercer lugar en Innovación. En la competencia general ganó el tercer puesto.

Destaca dicha instancia por la participación transversal de la comunidad universitaria consolidando los conocimientos y estrategias, puestos a prueba con la construcción a escala real, con mediciones y monitoreo. Además, el proyecto consideró dar respuestas a necesidades, contemplando la inclusión de inmigrantes, el déficit habitacional y la revitalización de barrios históricos, e incorporar un diseño bioclimático con innovaciones como un secador solar de ropa para disminuir la humedad interior, el uso de energía fotovoltaica y una envolvente térmica hecha con aislante natural de lana de oveja.

La importancia de esta propuesta radica en el aprendizaje, la innovación y la visibilización de la escuela de arquitectura y universidad en el contexto nacional e internacional (Imagen 7).

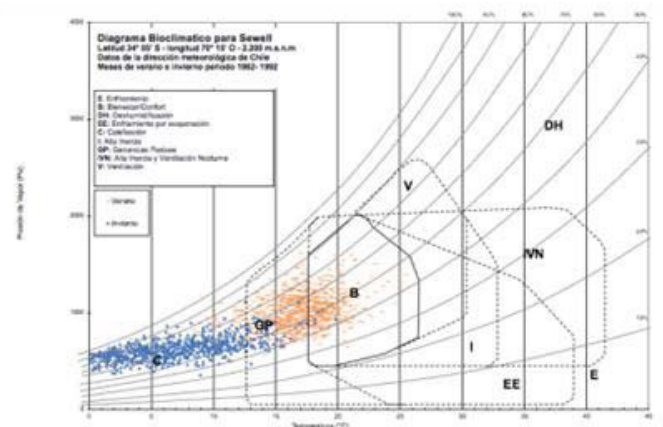


Figura 2. Gráfico bioclimático (fuente: Elaboración propia con herramienta desarrollada por Karen Allaker-Hans Rosenlund, 2000).

Imagen 5: Contexto geográfico Sewell y gráfico bioclimático (fuente: Elaboración propia en base a fotografía Circulo Social de S. y herramienta desarrollada por Karen Allaker-Hans Rosenlund, 2000).



Imagen 6: Difusión investigación Vivienda Vernácula Chilena y su Adaptación al Clima (fuente: Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio)

Imagen 7: Equipo Rubik, imágenes Módulo Tendal (fuente: LabBio), esquema proyecto y techo comunitario (fuente: equipo Rubik).

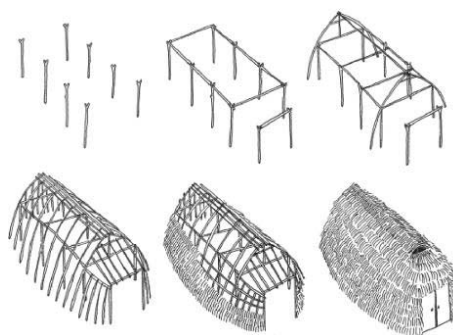


Imagen 8: Exposición de la investigación "Confort ambiental en el patrimonio vivo de la Araucanía: La ruka Lafkenche y el fogón Pehuenche" (fuente: LabBio) e imagen esquema de Ruka pehuenche (fuente: el autor).

Imagen 9: Participación de equipo LabBio en PLEA 2013, Alemania, para exponer "Sistema constructivo sustentable y energéticamente eficiente para infraestructura turística de intereses especiales en Araucanía Andina".

### **“Confort ambiental en el patrimonio vivo de la Araucanía: La ruka Lafkenche y el fogón Pehuenche”.**

FONDART Regional. Línea de Investigación. Araucanía, Chile. Período: 2013-2014.

Proyecto de investigación adjudicado al investigador del LABBIO Christopher Whitman. Tuvo como objetivo estudiar los materiales, técnicas de construcción y realizar una evaluación del confort ambiental interior de dos ejemplos sobrevivientes de arquitectura indígena chilena (Imagen 8).

### **“Viviendas ambientalmente eficientes: Guía de diseño, construcción y gestión medioambiental, económica y social, para edificios sustentables de vivienda multiprograma en la zona centro-sur de Chile”.**

Concurso de Investigación básica y aplicada de la Universidad Central.

Zona Centro-Sur. Temuco, Chile, Período: 2013- 2014.

Proyecto de investigación cuyo objetivo fue definir una línea base de diseño, construcción y gestión ambiental, económica y social en la construcción de edificios multiprograma para la zona centro-sur de Chile. Con la finalidad de mejorar la calidad del ambiente interior de la vivienda, la reducción de los efectos ambientales negativos del edificio sobre el entorno y la sustentabilidad con un uso mínimo de energía y agua.

### **“Sistema constructivo sustentable y energéticamente eficiente para infraestructura turística de intereses especiales en Araucanía Andina”.**

FONDEF D010R -1003 – Universidad Católica de Temuco. Araucanía, Chile. Período: 2011-2013.

Proyecto FONDEF en el que fueron invitados a participar los miembros del Laboratorio Gabriela Armijo y Christopher Whitman, como directora adjunta e investigador, respectivamente. El proyecto tuvo como objetivo generar un sistema constructivo que permitiese levantar, en la Araucanía Andina, infraestructura de altos estándares de calidad para el turismo de intereses especiales. Se investigaron las construcciones turísticas existentes, se evaluaron instrumentalmente y se propuso un prototipo constructivo sustentable adaptado a la zona climática. Se construyeron 2 celdas de prueba en la zona (Imagen 9).

En este recuento y revaloración, resaltan las palabras y conceptos asociados a estrategias pasivas, arquitectura vernácula, innovación, confort ambiental, sistema y tradiciones constructivas, sustentabilidad, entre otros; los cuales tienen como denominador común principios de soluciones basadas en la optimización de recursos y energía; donde forma y envolvente son motivo de estudio y análisis. En el contexto actual se hace imprescindible considerar estas lecciones, nuevas tecnologías e innovaciones, profundizando y reconsiderando incluir principios de arquitectura circular, arquitectura regenerativa, restauradora, con soluciones basadas en la naturaleza, que nunca han estado ausentes o lejanas, sino, más bien, no han sido del todo vistas u observadas. Los planteamientos de la arquitectura pasiva y el bioclimatismo son preventivos, de bajo impacto, y deben ser la lección matriz

de toda estrategia de diseño, que reinterpreta las lecciones vernáculas a los nuevos desafíos del hoy, donde está el origen de las respuestas.

El bioclimatismo hoy, debe ser testimonio de un nuevo modo de pensar y hacer, que nos permita dilucidar una arquitectura responsable con nuestra sociedad y nuestro planeta. Debe plantear un diseño flexible, emergente, circular, regenerador, eficiente, curativo, sanador; donde forma y envolvente, las pieles y partes del edificio sean el sistema físico activo que dialoga entre interior y exterior con eficiencia, bajo impacto y mitigación, para el bienestar humano y la lucha contra el cambio climático. ¿Qué debemos saber e incorporar? ¿Cuál es el legado hoy? ¿Qué lecciones dejar a escenarios futuros?. Nuestra labor continúa.

### **Bibliografía**

Braungart, Michael y William McDonough (2005). “Cradle to cradle (De la cuna a la cuna). Rediseñando la forma en que hacemos las cosas”. Madrid, España, Editorial MacGraw-Hill/Interamericana de España SAU.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático), (2021). “Climate Change 2021: The Physical Science Basis”.

Neila G., Javier (2004). “Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible”. Madrid, España, Editorial Munilla-Lería.

The Canadian Wood Council (2004). “Energy and the Environment in Residential Construction”. Ottawa, Ontario, Canadá.