

Un árbol, un refugio. Cientos de árboles, una casa. Arquitectura vegetal como método proyectual para el diseño de espacialidades sustentables

A tree, a shelter. Hundreds of trees, one house. Plant architecture as a
project method for the design of sustainable spaces

Resumen

El interés en la preservación del ambiente natural que habitamos se ha potenciado, producto de una cultura introspectiva y disímil del tan encarnado capitalismo, gestando desde mediados de los noventa un proceso de reivindicación de ejemplos arquitectónicos relacionados directamente con el concepto de bosque, o más bien del árbol.

Palabras clave: Árboles trenzados, construcción botánica, hábitat social

Abstract

The interest in the preservation of the natural environment that we inhabit has grown, product of an introspective and dissimilar culture of capitalism so incarnated, gestating since the mid-nineties a process of vindication of architectural examples directly related to the concept of forest, or rather From the tree.

Keywords: Braided trees, botanical construction, social habitat

Lamarque, Lautaro Dumón
lautarodumonlamarque@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9003-0195>
Laboratorio de Investigación en Teoría y
Práctica Arquitectónica.
Universidad Nacional de La Plata.
La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Recibido: 08/09/2023

Aceptado: 28/10/2023

Habitar desde la necesidad

Aunque en la actualidad no podamos referenciar a la arquitectura en relación a la vegetación más que en un pensamiento infantil, debido a la definición del canon arquitectónico moderno, a través de la historia de la humanidad se han revelado ejemplos de proyectos que tienen como soporte de las actividades humanas a los árboles. El encuentro entre la arquitectura y la vegetación es complejo y delicado debido a que esta última experimenta modificaciones para poder conectar diversos ejemplares y conformar el espacio.

No es reciente el estudio de este vínculo, fueron nuestros antepasados los simios ([Figura 01](#)) quienes nos heredaron la utilización de los árboles para construir refugios, utilizándolos no sólo para descansar sino también para parir y cuidar a sus crías ([Aguado, 2015](#)). El método de crear refugios-nido en altura a través del doblado de ramas es además muy utilizado por los chimpancés, quienes encuentran en esta técnica un procedimiento de construcción veloz que contribuye a su naturaleza nómada al mismo tiempo que les permite aprovechar los recursos del entorno durante su tiempo de estancia. Como realizar el trabajo en altura es difícil estas especies desarrollaron un método particular de tejido de ramas que unidas forman una semiesfera ovalada, diferenciando aquellas por su flexibilidad y utilizando las más rígidas para la estructura exterior y las menos duras para el interior de los nidos (Tristán, 2012). De aquellos simios podemos deducir que la arquitectura vinculada con la naturaleza responde a un factor fundamental en los seres que habitamos la tierra: la necesidad de supervivencia, y se verifica en la influencia que tiene el clima en la orientación y conformación de dichos refugios.



Figura 01. Nido de un orangután fabricado doblando y acomodando diferentes tipos de ramas y hojas, muy probablemente similar a los primeros cobijos de nuestros antepasados humanos.

Fuente: <https://ukweli.wordpress.com/2007/09/14/orangutanshare-people-too/>

Es por ello que para los orangutanes un clima lluvioso representa la conformación de un nido más cerrado, a diferencia de los chimpancés quienes los construyen abiertos para, después de la lluvia, facilitar el secado del mismo. En sumatoria las estaciones frías del año han permitido también estudiar refugios al ras del suelo, como aquellos de los gorilas, que son aislados con sus propias heces y, de hecho, estos espacios también guardaban una correlación entre la altura y la estacionalidad, debido a que en las épocas de mayores lluvias la altura media aumentaba y viceversa en los momentos de más sequía. A pesar de que las actitudes proyectivas de simios y grandes primates se consideran como innatas, presentes inclusive en especímenes criados en cautiverio, se ha demostrado también que existe un vínculo de aprendizaje con tribus nativas que conviven con ellos como es el caso de los Mbuti, una tribu nómada en la República Democrática del Congo, quienes también utilizaban hojas grandes y flexibles para sus refugios-nido ([Herrerros, 2013](#)).

La intersección entre estos mundos, el de la arquitectura y el de la naturaleza, se complejiza a medida que lo construido adquiere mayor dimensión, debido a que se puede poner en riesgo la supervivencia de la flora que lo sustenta, de allí que se pueda reconocer que el equilibrio se encuentra en la producción de una arquitectura más primitiva y orientada a las necesidades básicas. Vinculado a la utilización de la naturaleza, en relación a lo requerido por las sociedades para vivir, es que se suman a este análisis las comunidades que habitaron hacia 1552 el territorio a lo largo del Río Orinoco, estas tribus denominadas Tiñitiñas habían colonizado las copas de los árboles principalmente por la necesidad de defenderse de las riadas.

El aumento del caudal del río a lo largo del año resultó una condicionante muy fuerte para dichos habitantes, quienes aprovecharon los troncos de las especies nativas como los de Palma Itá para erigir plataformas sobre los árboles. El habitáculo final estaba dispuesto entre cuatro árboles que hacían las veces de columnas y, a diferencia de los estudiados en los simios, se componía de dos plataformas: la inferior, de madera más gruesa, era fijada firmemente a la vegetación lindante ya que era utilizada para cocinar, y la superior, solo utilizada como cubierta, se componía de ramas pequeñas y hojas trenzadas para evitar el ingreso de las lluvias. En comparación con los nidos más rudimentarios de las tribus africanas, estas poseían un trasfondo de permanencia muy fuerte, por lo que debían responder de una forma más estratégica a las dificultades del entorno, y de allí que se accediera únicamente por canoa convirtiéndolas en plataformas excelentemente protegidas ([Herrerros, 2013](#)).

Estas sociedades ribereñas son el claro ejemplo de una arquitectura que responde a las necesidades más primitivas de los seres vivos y de una naturaleza predispuesta a ser utilizada para satisfacerlas. Debido a lo que hemos mencionado previamente, este cruce de los dos mundos es propenso al deterioro, sobre todo porque la vegetación es un elemento vivo que crece al tiempo que lo utilizamos, por lo que puede morir si no se encuentra en las condiciones naturales adecuadas. Como consecuencia de la carga conceptual que posee el árbol, ulteriormente se reinterpretarían como pilotes que servirían cual método para elevar las casas por encima del agua, lo que se convertiría en tradición para las civilizaciones en América Septentrional. Por esta razón, los árboles como elemento de sujeción, derivarían posteriormente en el estudio de casas en los árboles que marcarían el comienzo analítico de lo que en la actualidad denominamos Arquitectura Vegetal.

Recorrer la arquitectura

Dado que el fin principal de la arquitectura es brindar una experiencia multisensorial, no es de asombrar que no haya sido el ojo quien gobierne el mundo de la percepción a lo largo de la historia, y esto no significa que las cualidades visuales no hayan sido fundamentales para la construcción de la disciplina, sino que implica que la forma de medir la escala del estímulo responde en igual forma al oído, nariz, manos, etc. Si bien en América la arquitectura vinculada con la naturaleza respondía al cubrimiento de la necesidad de protección, en Europa para la misma época ya había crecido un mundo complejo en torno al disfrute de los exteriores a través de espacios vegetales diseñados para estimular los sentidos de los seres humanos.

La arquitectura se diseña con vegetación cuando es manipulada para conseguir una forma determinada, lo que puede convertirla en un escenario artificial donde se desarrollan múltiples experiencias. El origen de estas puede estar vinculado a la pérgola, como menciona Paula Henderson^[1], debido a que según con qué plantas se cubra dicho elemento es la cualidad que terminaría por adquirir, por ejemplo, si estuviera rodeada de madre selvas, jazmines o rosas, los estímulos olfativos se realzarían al mismo tiempo que la vista por la aparición de flores, frutos e insectos que sirven a la composición de la escena primaveral. Dicho de otro modo, la arquitectura se podría interpretar como una extensión de la naturaleza en el medio construido, lo que abre el horizonte de la experiencia y la percepción del mundo ([Pallasmaa, 2005](#)).

Esta visión del entorno, donde la naturaleza se ciñe para obtener espacios arquitectónicamente sensoriales, se corresponde con el diseño para el Green Room ([Figura 02](#)) de la reina en el palacio Het Loo de Holanda. El jardín estaba compuesto por diversos sistemas recorribles entre los cuales aparecían parterres rodeados por caminos de grava que eran interceptados por árboles frutales en cajas de gran tamaño los cuales se enfrentaban a una senda más compleja compuesta por dos recorridos cubiertos. Estos últimos estaban compuestos por grandes celosías de madera cubiertas por una piel vegetal que adquiría, dependiendo de la posición del observador, dos aspectos: uno exterior que manifestaba un semblante parecido a un gran arbusto recortado para imitar, tal vez, el pelaje de un animal y que denotaba por las aberturas recortadas en ella un interior ahuecado que se iba transparentando a medida que el usuario se acercaba a dicho volumen, desvaneciendo así a su imagen densa. Y uno interior donde aquel teatro se derrumba y se ve el costillar de maderas que compone a la estructura, y donde se perciben las cúpulas gracias al juego de luces y sombras producto de la piel vegetal, quien es en última instancia lo que hace especial al jardín por la sensibilidad que aporta al recorrido a través del acercamiento y alejamiento que produce un efecto de desubicación por no percibir los límites finales del objeto ([Klein, 2017](#)).

La idea de ocultar la estructura, para crear la ilusión de que es el manto vegetal quien conforma el espacio, no significó el único método de manipulación del mundo vegetal. En tal sentido, no cabría el término “ocultar” para

hablar del diálogo que tiene la capilla de Alouville ([Figura 03](#)) con su soporte natural, y es que este espacio dedicado al culto se encuentra ocupando el interior de un árbol que posee más de 900 años sobre la faz de la tierra, y que se presume contemporáneo a Carlomagno. Este viejo roble ya significaba un punto de referencia territorial para cuando fue ahuecado por un incendio a finales del siglo XV, el suceso natural que lo ocasionó fue interpretado como un hecho divino por el sacerdote Du Cerceau quien la convirtió en una extensión de la iglesia de San Quintín, la que actualmente alberga a la capilla de Notre Dame de la Paix ([Aguado, 2015](#)).



Figura 02. Interior del Green Room de la reina en Holanda
Fuente: <https://www.flickr.com/photos/up70mm/7240586742>

La imponencia de su exterior se dobla ante los elementos arquitectónicos particulares que le dan una imagen final de fantasía mística. Alrededor de su tronco aparece una escalinata en forma de caracol que rodea los dos niveles que la componen, el superior donde existe una habitación dedicada únicamente al descanso del sacerdote, y el inferior que es ocupado por la capilla quien está rodeada de flores y plantas bajas abriéndose al público estableciéndolo en sillas que se disponen temporalmente frente a ella. La conjunción de recortes materiales mezclados con una estructura viva, descubre por momentos la torre de la capilla que se eleva entre las ramas permitiendo que olvidemos que en realidad todo se sostiene de un árbol.

El escenario creado, que mantiene viva esa sensación de divinidad interpretada por Du Cerceau, no se encuentra únicamente en el vaciamiento y ocupación del árbol, sino en el significado que adquiere al interpretar un exterior vegetal que continúa con su vida natural mientras que el interior nos transporta a una capilla tradicional francesa. Igual que como nos manifestaba el Green Room, la vegetación sustenta algo más profundo que la necesidad de protección, interpreta una escenografía que interpela las emociones de las personas ubicándolas como participantes activos en una obra que al recorrerla nos conecta con nuestros orígenes más primitivos, dejándonos sentir placer en su uso.



Figura 03. Es la capilla cristiana erigida en el viejo roble de Alouville
Fuente: [http://onvqf.over-blog.com/ch%C3%AÄne-d-allouville-bellefosse-seine-martime-76](http://onvqf.over-blog.com/ch%C3%A4ne-d-allouville-bellefosse-seine-martime-76)

Vivir la experiencia del árbol

Durante su juventud, los árboles, tienen la capacidad de ser maleables y de poder ser unidos con otros ejemplares para crear algo diferente a sí mismos, seres disparatados que terminan materializando refugios, puentes, muros y hasta sillas. El término correcto para referirnos a este proceso de crear esqueletos estructurales vinculando elementos vegetales es “Naturbauten”, concepto alemán que representa “Naturaleza Construida”, y de allí que dichos objetos se construyan mediante una planificación estricta de guiado de los troncos. Los seres humanos, históricamente, hemos querido introducir a la naturaleza en los sitios que habitamos, tal vez como un intento de domesticarla al mismo tiempo que le permitimos seguir formando parte del paisaje, pero este sistema busca usar ese “verde” no sólo como un remedio visual contra los excesos urbanos, sino también para crear un ambiente construido vivo.

Hacia 1998 Marcel Kalberer y 300 voluntarios más erigieron el “Palacio de Auerworld” (Figura 04) en Alemania, el diálogo que se produjo entre la mano del hombre y la naturaleza culminó con la aparición de una forma geométrica parecida a un domo o a una semicircunferencia realizada con ramas trenzadas vivas donde se reinterpreta la noción de envolvente, debido a que son las hojas que brotan de dicha estructura las que terminan por encerrar el espacio resultante interior. Se podría decir que el Green Room guarda una estrecha relación con este proyecto, pero la realidad es que la inspiración para Marcel provino de la Mesopotamia, de las casas tradicionales en Madán, al sur de Irak, quienes existieron hace más de cinco mil años.

Estas moradas tradicionales se materializaban mediante una técnica llamada Mudhif, a través de la cual se unían cañas, especie abundante del sitio, para conformar grupos que eran clavados de a pares en el suelo para cubrir la distancia final que ocuparía la vivienda. Estos pilares de cañas se unían en su parte superior formando arcos ojivales, complejizando el espacio interior por medio del trenzado de ramas entre las cuales se colaba la luz del sol y el aire que cruzaba de lado a lado las construcciones. En los Mudhif una vez construida la casa, así queda, no florece y no crecen nuevas cañas de las ya colocadas, pero Kalberer quiere, en términos de naturaleza, todo lo contrario, quiere que dicha estructura crezca a lo largo de los años produciendo el crecimiento a su vez del espacio arquitectónico. Para ello, él se hace de las técnicas iraníes, pero las trabaja utilizando pequeños y finos troncos de sauces vivos a los que limpia y entierra un metro bajo tierra. Trece son los años que tiene que vivir el edificio para que el diseño de los nudos desaparezca rotundamente bajo un manto de vegetación, en tal momento el trabajo manual sólo podrá ser visto desde el interior, donde las hojas no serán predominantes.



Figura 04. Palacio de Auerworld, Alemania

Fuente: <https://www.findinterestingplaces.com/places/auerworld-palace>

La espacialidad interior de esta serie de objetos “naturales” tiende a polarizarse, por un lado porque los ejemplos más cercanos al Green Room, luego de cruzarse la frontera de la mítica piel vegetal, muestran un interior estructurado donde a través de su soporte sigue prevaleciendo una imagen donde predominan los elementos prefabricados, y por el otro porque aquellos ejemplos que aluden a los recursos de la Capilla en Allouville o al Auerworld sólo definen las guías de un espacio del que no se conoce con exactitud cuál será su apariencia interior o exterior debido al proceso de constante cambio que está interpelado por la vida misma de los árboles.

Más de treinta años antes de este trasgresor edificio, hacia 1961, surge el laboratorio alemán de Frei Otto donde se gestaría el movimiento arquitectónico que es representado en la actualidad por Ferdinand Ludwig, movimiento que tiene sus bases en lo que ellos denominan “Baubotanik”. La construcción botánica hace referencia al método de construcción donde se mezclan la vida de los vegetales con una técnica denominada “anastomosis^[1]” por la cual se logran unir varias plantas para conformar un único organismo (Hernández, 2019).

En 2012, Ferdinand construye el proyecto que hasta ahora representa el ejemplo más claro de estas arquitecturas en el plano material. “Plano-Árbol-Cubo” (Figura 05) es el nombre que recibe este pabellón que es utilizado para crear una estructura recorrible en pos de permitir que los usuarios, de la Exposición Regional de Horticultura de Nagold, tuvieran la experiencia de habitar el interior de una envolvente verde. El cubo, quien mezcla el mundo industrial con el mundo vegetal, se compone conceptualmente de dos elementos: por un lado, un gran andamio metálico desmontable de tres niveles y por el otro, seis líneas horizontales de macetas que contienen las raíces de las plantas superiores del sistema, las que con el paso del tiempo se convertirán en un único organismo.



Figura 05. Proyecto “Plano-Árbol-Cubo” del arquitecto Ferdinand Ludwig
Fuente: <https://arqa.com/arquitectura/sustentable/plane-tree-cube-nagold.html>

El primero de ellos hace las veces de tutores a la vez que genera un recorrido por unas plataformas permeables que luego van a ser sostenidas por las plantas, y el segundo se plantea como un sistema de soporte temporal, debido a que los esquejes inferiores se encuentran enraizando en la tierra, por lo que luego de muchos años, cuando las plantas superiores se encuentren vinculadas a nivel de duramen, se pueden retirar las macetas ya que son las raíces en el suelo quienes alimentarían a todo el sistema. En consonancia con esto podría decirse que dicha unión de los individuos vegetales se favorece mediante uniones mecánicas, quienes permiten mantener dos o más ejemplares unidos sin dañar su estructura vegetal y permitiendo de esta forma que se produzca una soldadura natural. La inteligencia biológica de las plantas termina por fundir dos ejemplares en uno, controlando las fuerzas a sostener y engrosando aquellos nudos dentro de la retícula con mayores requerimientos.

Los límites, pensados desde la perspectiva de la construcción botánica, adquieren mayor profundidad debido a la superposición de capas de hojas que aportan en menor o en mayor grado diversos niveles de sombra y, en consecuencia, las cubiertas se reinterpretan en tanto los mismos árboles son quienes terminan de encargarse de encerrar el espacio interior. Una vez que el andamio metálico es retirado -luego de los aproximados 18 años- las personas no recorren un pabellón, sino que habitan un árbol.

En términos arquitectónicos, el Green Room podría haber sido, aunque no hay pruebas de que lo fuera, una referencia clara de mezclar el mundo construido con el mundo natural, pero en términos de la práctica es claro que el Auerworld es finalmente la base de la construcción botánica. Pensar la arquitectura desde la vegetación permite que se abra el diafragma proyectual, reconociendo una arista hasta ahora muy poco explorada, en tal sentido el pabellón “Plano-Árbol-Cubo” es más que esa imaginaria idea de cómo se verá el objeto al

final del camino, ya que la experiencia de habitarlo en el proceso de crecimiento es lo que realmente le da vida. Los cambios estacionales, la aislación mediante las hojas, los frutos y flores de las especies utilizadas, nos obligan a entender a la arquitectura vegetal como un sistema mucho más amplio que el correspondiente al objeto, transitar estos edificios vivos significa ser parte de un sistema de especies conectadas unas con otras mediante el terreno y debido a ello el desafío no es hacer una casa, sino construir la vegetación.

Predecir que un espacio habitable puede ser más sustentable por el hecho de ser sostenido por árboles, es reconocer además la reutilización de los elementos temporales, es tomar en cuenta un proceso de construcción que presume la ocupación y plantea sistemas internos mutables. Entender a la sustentabilidad como un método de diseño, es valorar el pensamiento crítico para reducir la huella de carbono en el proceso de construcción, y fusionarla con la vegetación es además un intento consciente de recuperar el medio natural a través de la arquitectura.

Como consecuencia de pensar la arquitectura desde la sostenibilidad y el equilibrio ambiental, surgen beneficios que son percibidos directamente por los usuarios, quienes a lo largo de los años habitan un espacio en constante cambio. En esta serie de objetos arquitectónicos vegetales el único que al que se le reconoce su imagen final es a la Capilla en el Roble debido a que el árbol existió previo a la inserción del programa, pero en los ejemplos como el Green Room, el Auerworld y el Plano-Árbol-Cubo si bien la matriz proyectual es fácil de avistar, es poco probable saber cuál va a ser la apariencia que tenga en su momento de mayor edad. El desafío actual de la arquitectura roza entre producir objetos visuales y resolver los dramáticos problemas ambientales desde el control de la experiencia del habitar, sin embargo, la dificultad puede verse potenciada al insertarse un método constructivo donde el principal ingrediente es el tiempo (Figura 06). La casa, en ese sentido, es la herramienta fundamental para subsanar el desequilibrio ambiental al mismo tiempo que se diseña el entorno natural. Entender que la vivienda puede formar parte del contexto natural, es solucionar de raíz la ausencia de espacios verdes, de reforestación, el control de las temperaturas y el vínculo con la identidad natural de los sitios. Convertir a la vivienda en un espacio vivo nos acerca a la posibilidad de entenderla como par y aprender en el proceso nuevos métodos de habitar que incluyan el cuidado de nuestras unidades, de forma tal que nuestra propia casa nos enseñe a crecer con nuestro entorno.



Figura 06. Representaciones imaginarias de arquitectura vegetal desarrolladas mediante IA MidJourney
Fuente: Elaboración propia.

Referencias bibliográficas

Aguado Martínez, A. (2015) "Arquitecturas en árboles: Atenciones contemporáneas, 1990-2010". Tesis doctoral. Universidad politécnica de Madrid, Escuela Técnica superior de Arquitectura de Madrid, Departamento de ideación Gráfica Arquitectónica. Madrid, España.

Hernández, M. (2019), "Arquitectura low-tech: Arquitectura vegetal trenzada, baubotanik". (Tesis de grado). Escuela técnica superior de arquitectura, Universidad de Valladolid. España.

Herreros, P. (2013, June 29). Chimpancés arquitectos. Huffpost. Revisado en agosto 10, 2023, de https://www.huffingtonpost.es/pablo-herreros/chimpances-arquitectos_b_3508719.html

Klein T. M. (2017). "Arquitectura sembrada: atlas de encuentros entre vegetación y arquitectura". Tesis. Departamento de Proyectos Arquitectónicos_ DPA. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona_ETSAB.Universidad Politécnica de Cataluña_UPC. Cataluña, España.

Pallasmaa, J. (2005) "Los ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos". Barcelona: Gustavo Gili, 2005.

Notas

[i] Paula Henderson, es historiadora, profesora y escritora especializada en Historia de la Arquitectura y el Jardín ingleses. Es licenciada en Historia del Arte (Universidad de Wisconsin, BA; Universidad de Chicago, MA) y doctora en Historia de la arquitectura por el Courtauld Institute of Art (Universidad de Londres). Es, coautora, junto con Adam Mornement, del estudio histórico más profundo y documentado sobre arquitecturas en árboles, Treehouses (2005). Su trabajo de investigación ha servido de referente indispensable para otras investigaciones y libros sobre esta materia.

[ii] En botánica, la anastomosis es la unión de unos elementos anatómicos con otros de la misma planta o especie. Fuente: [https://www.quimica.es/enciclopedia/Anastomosis.html#:~:text=Anastomosis%20\(del%20lat%C3%ADn%20anastom%C5%8Dsis%2C%20y.planta%20o%20del%20mismo%20animal](https://www.quimica.es/enciclopedia/Anastomosis.html#:~:text=Anastomosis%20(del%20lat%C3%ADn%20anastom%C5%8Dsis%2C%20y.planta%20o%20del%20mismo%20animal)