



Bases de conocimiento

Estructura, composición y clasificación de la madera

Por Juan Manuel Presa, Ingeniero de Montes | EQUIPO TÉCNICO DE CEDRIA

Entre el conjunto de materiales que dispone el hombre, ningún otro resulta tan práctico como la madera. La madera siempre ha sido reconocida como un material con propiedades extraordinarias que le permiten adaptarse a muchos usos. Es fácil de trabajar y, al mismo tiempo, posee un buen desempeño estructural. Aporta funciones decorativas y calidez a los entornos en los que se utiliza, y a menudo tiene importantes significados simbólicos. Como material natural, la madera es percibida como un material vivo.

Keywords: corteza, súber, floema, líber, xilema, albura, cambium, duramen, resinosas, frondosas, exóticas, blandas, duras.

La utilización de la madera en la construcción se remonta al origen mismo de la arquitectura, como ya señaló, en el siglo I antes de Cristo, el arquitecto, ingeniero y escritor romano, Marco Vitruvio, cuando estudio la “cabaña primordial” (aquella primera cabaña que el ser humano construyó cuando abandonó su vida en las cuevas).

La proliferación del uso del hormigón armado y del acero durante la revolución industrial permitió el nacimiento de un nuevo lenguaje arquitectónico, que paulatinamente y en un proceso lento, fue relegando toda la tradición de la arquitectura en madera, a la construcción de edificios de baja calidad con estructuras de poco interés arquitectónico. Esto ocasionó que se perdiese entre los constructores y arquitectos gran parte del amplio y rico acervo de conocimiento, tradición y experiencia en el trabajo de carpintería y ebanistería.

Hoy en día, aunque el conocimiento que tenemos de sus características es más amplio que en el pasado y es posible seguir respondiendo con madera a una gama elevada de posibilidades poéticas, aún es frecuente cierta falta de comprensión de las características particulares de la madera entre algunos arquitectos. Existe una tendencia a emplearla en forma poco apropiada, empleando detalles de construcción a menudo incorrectos, sin considerar las formas eficientes en que diferentes tipos de madera se pueden combinar, o sin tomar las precauciones adecuadas para evitar su deterioro. El conocimiento de las características de la madera y su adecuada utilización puede originar unas bellas soluciones

arquitectónicas, que además de singulares tienen la virtud de generar entornos cálidos y muy habitables.

La madera convenientemente elegida y tratada contra el agua puede mantenerse bella y viva un período muy largo de tiempo. Sirva de ejemplo uno de los edificios de madera en pie más antiguos de Europa Central, la casa Betlehem en Suiza, construida en 1287 y que aún hoy está abierta a los turistas que la visitan.

La madera se puede combinar fácilmente con todos los demás materiales de construcción. Además, en su forma nativa, se puede utilizar como materia prima para materiales de construcción más complejos como maderas estructurales, satisfaciendo normas nacionales e internacionales y requisitos de diseño específicos.

La madera es además uno de los materiales de construcción más sostenible, pues contribuye a la fijación de dióxido de carbono. Además, proporciona beneficios sociales de alto valor: según estudios recientes, vivir en contacto con la madera garantiza una mayor calidad de vida.

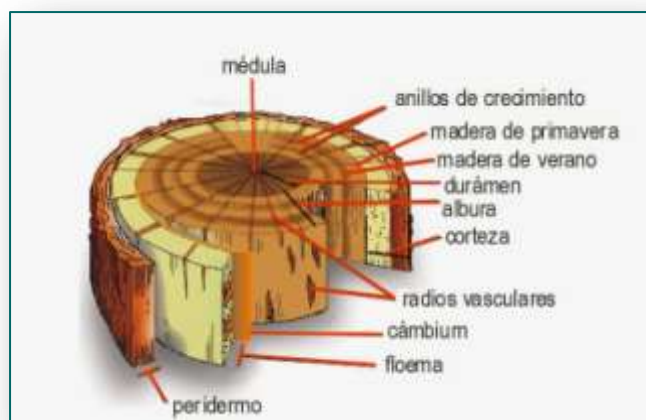
LA ESTRUCTURA DE LA MADERA

Desde el exterior hacia el interior, las diferentes partes del tronco de un árbol son las siguientes:

Corteza exterior, súber o corteza propiamente dicha: Protege al árbol contra los peligros del exterior. Se renueva constantemente, no permite que pase el agua de lluvia y evita que, cuando incide el sol, se produzca una evaporación demasiado fuerte. Sirve además de protección contra el frío, el calor y la invasión de hongos e insectos.

Corteza interna, floema o líber: está formada por tejido vivo y transporta, en sentido descendente, hasta las raíces, los alimentos fabricados en la fotosíntesis y el oxígeno absorbido del aire usado en la respiración. El floema puede tener fibras de líber, que son muy fuertes, y en algunas especies constituyen la materia prima de la que se obtienen fibras comerciales. Estas células viven un tiempo relativamente corto, después mueren y se convierten en suber para finalmente formar parte de la corteza externa protectora.

Cámbium: Esta capa de células se encuentra siempre en período de división y produce alternativamente células de floema y xilema. Cuando una célula del cambium se divide para formar células de xilema, la que ocupa una posición más interna de las dos resultantes se transforma en xilema, mientras que la exterior sigue actuando como cambium en la división siguiente. Cuando ésta ocurre, la célula más externa se transforma en célula del floema, y la interna sigue actuando como cambium, y así sucesivamente, produciendo cada año corteza nueva y madera nueva. Las auxinas, hormonas que se generan en los brotes de las hojas y extremos de las ramas tan pronto como comienzan a brotar en primavera son las



responsables que se produzcan los cambios químicos que originan este crecimiento.

Xilema: es el término botánico de la madera, y está formado por tejido leñoso. Dado que las células del xilema producidas en primavera son grandes y las formadas más tarde pequeñas, y que durante el invierno el crecimiento se interrumpe, la madera que se forma cada año adopta la forma de anillo anual o

de crecimiento. Se diferencian unos de otros por una diferencia de color que alterna el claro (madera primeriza correspondientes al crecimiento primaveral), y el oscuro (madera tardía correspondiente al crecimiento otoñal más

lento), de forma que cada alternancia de anillo claro a anillo oscuro indica un año en la vida del árbol. La anchura de cada anillo se ve afectada por el clima, el tipo de árbol y otras variables.

Albura: Los anillos más jóvenes, de tonalidad más clara, constituyen la albura. Están formados por tejidos que transportan agua y nutrientes minerales disueltos desde el suelo, y también los productos gaseosos de la respiración, que se forman en todas las células vivas de la planta, hacia las hojas, desde las que pasan a la atmósfera.

A medida que el tronco crece, la parte interna de la albura se ve desplazada de la zona de crecimiento

activo, el cambium, y sus células mueren, sufriendo transformaciones químicas por acumulación de resinas, taninos, aceites esenciales y otras sustancias, transformándose en duramen.

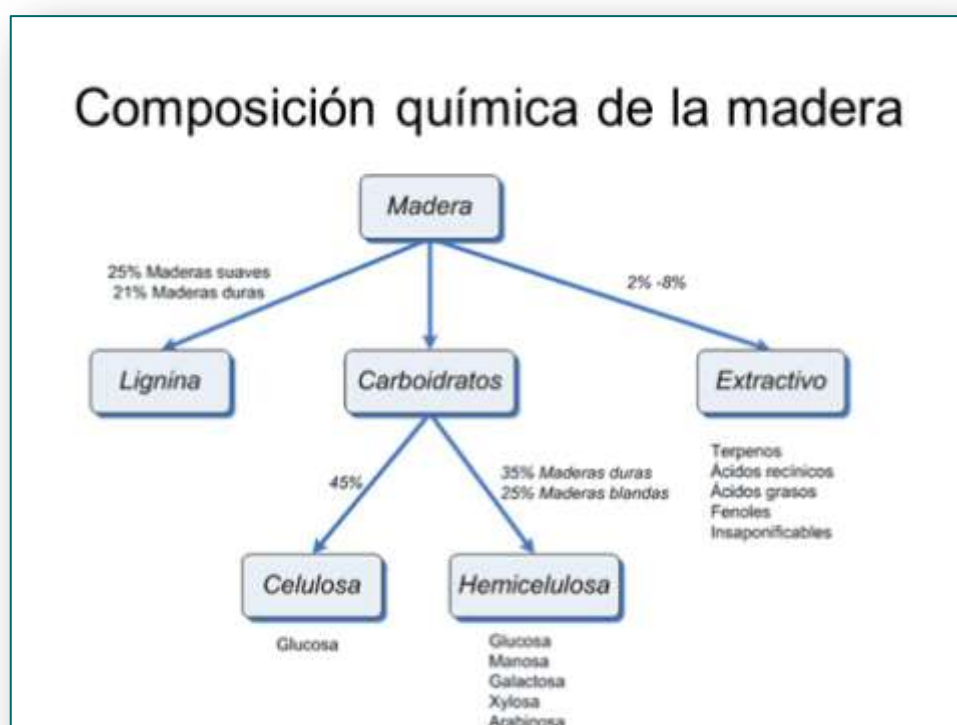
Duramen o corazón: Los anillos anuales más antiguos del xilema, de color más oscuro, casi nunca son funcionales. Es la parte central y sustentadora del árbol. Aunque no está viva, no se descompone, sino que conserva su fuerza sustentadora en tanto viven las capas exteriores. Constituido por un sistema de células de celulosa huecas unidas o conectadas por un producto similar a una cola química, es decir la lignina, es en muchos aspectos tan fuerte como el acero. Un trozo de tan solo 30 centímetros de largo, con una sección de 2,5 x 5 centímetros, soporta un peso de hasta 5 toneladas.

COMPOSICIÓN DE LA MADERA

En lo referente a la composición de las maderas, al igual que cualquier sustancia de origen natural orgánico, estarán formadas por carbono (50%), oxígeno (42%), hidrógeno (6%) y nitrógeno (0.2%), principalmente, además de otros elementos inorgánicos como fósforo, sodio o calcio. En cuanto a los componentes moleculares tenemos:

- Celulosa (50%): es un hidrato de carbono que se descompone rápidamente con la humedad, pero es inalterable en ambiente seco.
- Lignina (20%): no se conoce con exactitud su composición química, pero es la sustancia que actúa como cementante, endureciendo la madera.
- Hemicelulosa (~20%): es la responsable de la unión fibrosa en la madera, sin influir en la dureza ni en las propiedades mecánicas. Son fácilmente atacables por los hongos.
- Otras: como colorantes, resinas, almidón, taninos, oleínas, azúcares, etc.

En cualquier caso, las composiciones dadas pueden variar, en mayor o menor medida, dependiendo del tipo de árbol y de las condiciones de crecimiento.



CLASIFICACIÓN DE LA MADERA

Las maderas pueden clasificarse de diversas formas según el criterio que se emplee.

Uno de los más importantes es el de sus propiedades, las cuales están en función de su estructura, es decir, de su textura. La textura dependerá a su vez del modo de crecimiento del árbol.

- **Maderas blandas.** Las maderas provenientes de árboles de crecimiento rápido presentan anillos de crecimiento anchos y son blandas.
- **Maderas duras.** Las maderas provenientes de árboles de crecimiento lento presentan anillos muy estrechos que proporcionan una especial dureza.

En función del modo de crecimiento, las maderas se dividen en:

- **Maderas resinosas.** Suelen ser maderas de lento crecimiento, propias de zonas frías o templadas. Poseen buenas características para ser trabajadas y buena resistencia mecánica. Este tipo de maderas son las más usadas en carpintería y en construcción. Algunas de las más conocidas son: el pino, el abeto o el alerce, por ejemplo.
- **Maderas frondosas.** Son maderas propias de zonas templadas. Podemos diferenciar tres grupos: duras, blandas y finas. Dentro de las

duras tenemos el roble, la encina y el haya, por ejemplo. Dentro de las blandas tenemos el castaño, el abedul o el chopo, entre otras. Por último, dentro de las finas encontramos el nogal, el cerezo, el manzano, el olivo y otros árboles frutales.

- **Maderas exóticas.** Son las mejores maderas y las que permiten mejores acabados. Dentro de este grupo tenemos la caoba, el ébano, la teka, el palisandro y el palo rosa, entre otras muchas.



Información complementaria

CEDRIA, fabricante especialista de soluciones de avanzada tecnología para el cuidado y protección de la madera.

Capítulo 1 del libro "CEDRIA, PROTECCIÓN Y CUIDADO DE LA MADERA"

www.cedria.com | www.cedria.blog.es | marketing@cedria.com

Reservados todos los derechos de textos e imágenes.