

# Jornadas sobre Arquitectura Finlandesa en Madera (y II)

## El árbol como material de construcción

Jan Söderlund

Arquitecto. Profesor de la Universidad de Helsinki

Finalizamos con esta conferencia el resumen de las Jornadas que tuvieron lugar en Madrid y Barcelona los días 4 y 7 de abril pasados.

Junto con Jan Söderlund, que enseña la asignatura de madera a los estudiantes de Arquitectura de Helsinki, intervinieron Francisco Arriaga, Juhani Pallasmaa y Jukka Pekka Ranta.

Las Jornadas fueron organizadas por el Finnish Timber Council con la colaboración de AITIM y AEIM, bajo la presidencia de la Embajadora de Finlandia en España, la Excm. Sra. Eeva-Kristiina Forsman.

Me gustaría enmarcar en primer lugar la situación forestal de mi país, Finlandia.

En Finlandia la industria forestal es la más importante y existen fábricas de enorme magnitud con aserraderos informatizados en los que cada 15/20 segundos pasa un tronco.

Finlandia está cubierta por bosques en un 70% y las especies arbóreas más comunes son el Pino Norte (45%), la Picea (37%) y el Abedul (15%). Las tres especies son de color claro y blandos, excepto el abedul.

### El pino

El pino es un árbol resinoso de buen olor, de fácil secado y trabajabilidad.

Bajo condiciones de humedad es más durable que el abeto pero menos que el abedul. Su corteza es de un color blanco-amarillento y el núcleo central es de un color amarillo-rojizo o pardo.

La materia del árbol se oscurece bajo la influencia de la luz encontrándose en algunos tipos de pinos que su núcleo central puede cambiar hacia un color marrón oscuro.

Las propiedades resistentes del pino son buenas. El duramen es más resistente que la capa superficial gracias al grado de resinación.

El pino es el material más común para construcción y carpintería en Finlandia ya que se adapta a situaciones donde la madera no tiene especiales requerimientos respecto a la humedad.

De la parte superficial de la madera pueden sacarse tablas sin nudos.

### La picea

Es un poco más blando que el pino y su color es generalmente amarillo



claro. Entre su duramen y su albura no existe apenas diferencia de color. Sus anillos de crecimiento son muy parecidos a los del pino. En un aserrado tosco su superficie queda más astillada que el pino pero si éste es bueno no se aprecian diferencias.

Sus propiedades resistentes son un poco peores que las del pino, pero su dureza es mayor y su capacidad de absorción es menor. Cuando se seca tiene más tendencia a revirarse que el pino, a no ser que se haya secado en cámara para sus condiciones de uso.

La picea, como el pino, es utilizado en la industria de la construcción. Las ramas son más pequeñas y abundantes que en el pino por lo que es difícil conseguir madera sin nudos.

Es un material muy adecuado, entre otras cosas, para revestimiento de fachadas en las regiones húmedas de la costa, debido a su baja capacidad de absorción.

La industria del contrachapado emplea también la picea como materia prima.

#### El abedul

El abedul surge en Finlandia en el siglo XIX debido a una explotación agrícola que quemaba los bosques de pino y píceas. El abedul aparece en estos terrenos quemados como parte de un proceso ecológico natural.

Las dos especies más importantes que crecen en Finlandia son la *Betula pendula* y la *Betula pubescens*. Su color es amarillo claro, casi blanco o rojizo. La diferencia entre la madera de primavera y la de verano es casi inexistente.

Excepcionalmente el abedul se diferencia en su fibra como abedul veteado y abedul flameado. En el veteado las fibras del duramen son más anchas y forman vetas rizadas de color marrón. En el abedul flameado parte de sus fibras están retorcidas presentando al cepillarse una superficie de aspecto ondulado.

En general su veta es fina y uniforme. Es una madera dura y pesada, que tiene buena solidez y resistencia.

El abedul reacciona bastante a los cambios de humedad y, por lo tanto

no es apropiado para uso exterior, pero es de fácil trabajabilidad.

Se utiliza principalmente como materia prima para la industria del contrachapado y del aglomerado, en mobiliario y en decoración interior.

También se emplea en suelos y chapados.

Además de éstas aparecen otras clases de árboles poco comunes, "las maderas preciosas", el álamo y el aliso cuya popularidad ha crecido en los últimos años.

#### Propiedades del árbol

Las propiedades del árbol dependen del lugar donde crece.

Simplificando podríamos decir que cuanto más al norte crezca el árbol más duro y resistente es.

Los anillos del árbol nos dicen su edad, pero muchas cosas más. Por ejemplo, cuanto más abundantes y densos sean sus anillos, sabemos que más lentamente ha crecido el árbol y más duro y resistente es.

Aquel árbol donde el anillo es de 1 mm por término medio se puede considerar de calidad superior. Los anillos cuentan también el clima que ha sufrido el árbol durante su crecimiento. En los años calurosos pueden verse en anillos más anchos, mientras que en los años fríos y secos los anillos son más estrechos.

Cuando tenemos la estadística de la temperatura de los años anteriores podemos deducir cuándo se ha

cortado el árbol. Esto tiene interés, por ejemplo, cuando se quiere determinar la edad de un edificio.

El árbol es un material vivo, que reacciona con la humedad de su entorno.

En las serrerías la humedad de la madera es generalmente de más del 15%.

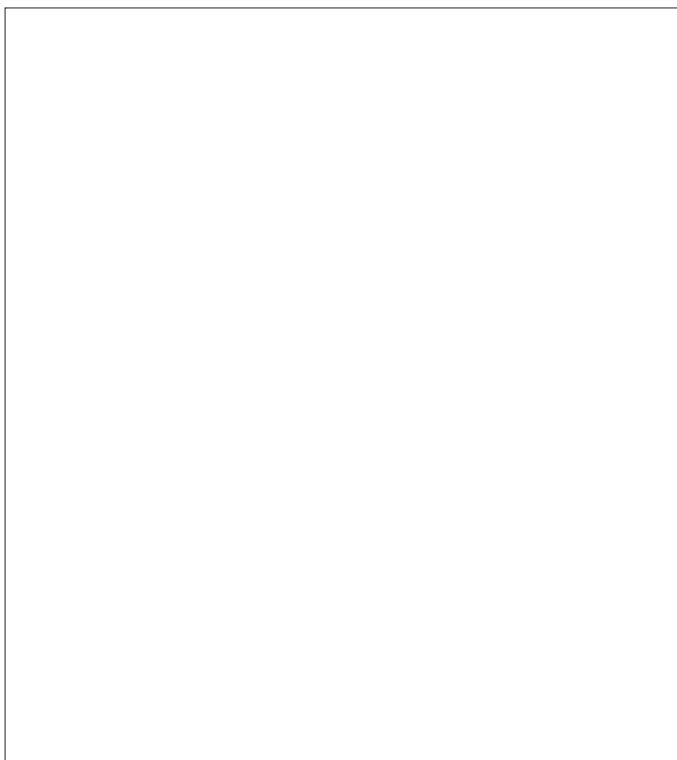
En la práctica, la humedad de la madera se equilibra con la del medio ambiente; ésta varía entre el 8 y el 25%.

La vida del árbol depende de los cambios de humedad que tenga, de cómo se ha aserrado y de qué parte del tronco se trata.

Porque el árbol es un material vivo, su calidad es variable.

La calidad del árbol se mide por la existencia de nudos y ángulos de la madera, de modo que la pieza de mejor calidad es la que no tiene nudos, está sacada del centro del árbol y tiene anillos de crecimiento en ángulo recto respecto a la fibra porque es una pieza estable en cualquier condición.

La clasificación de la madera



finlandesa para serrerías se basa en unas reglas establecidas en el año 1979.

En la práctica, a pesar de ello, hay aserraderos que presentan variaciones.

De hecho la existencia de nudos es el factor más importante en la calidad; en los pinos es el tamaño de éstos y en la píceas es el número.

La calidad de la madera define significativamente su precio.

Las diferentes clases se ajustan a un determinado uso:

1. Material superior de carpintería, revestimientos, molduras y paredes y techos interiores.

2. Material superior de soporte en estructuras de construcción y superficies exteriores visibles.

3. Material de soporte en estructuras de construcción y aquellas que por una u otra razón exigen la visión de superficies con nudos (suelos, etc...)

4. Postes, en estructuras de construcción como base, no de soporte.

5. Para envase y embalaje y para construcciones temporales.

### La madera cambia con el tiempo

Es muy importante que la construcción de madera esté bien ventilada. Esto no significa que los revestimientos de madera no aguante el agua sino que hay que protegerla de los hongos de putrefacción que viven mejor en lugares húmedos y con poca ventilación.

Cada detalle constructivo debe prever la ventilación dejando un espacio adecuado.

El color de la madera oscurece con el tiempo. También los revestimientos interiores amarillean con el tiempo. En el exterior la madera se pone gris, lo cual no es sinónimo de pudrirse ; todo lo contrario, porque en su cara interior tienen un aspecto fresco. La superficie grisácea es más resistente que muchas otras superficies pintadas.

La capa de pintura que impide el paso de la humedad es más dañina que provechosa.

El mejor tratamiento para la superficie de la madera es el alquitrán, las pinturas son nada más que

una alegría estética. El alquitrán se está volviendo a utilizar, es una especie de pintura que se obtiene quemando el árbol. Es muy pegajoso y huele muy bien, proporcionando una excelente protección.

Es curioso el papel que ha tenido el pigmento en la arquitectura finlandesa. Siempre se ha utilizado con fines decorativos y sin ninguna función técnica especial.

El color rojo primitivo procedía del óxido de hierro que se mezclaba con grasa y quedaba muy bien. Su origen es sueco y era signo de distinción, pero con la llegada del clasicismo nórdico se desplazó hacia el amarillo y el rosa. La situación se invierte y, a partir de este momento, el rojo vivo sólo lo utilizan los pobres. Si se quería dar impresión de riqueza se debía utilizar el amarillo claro.

### Historia corta de la construcción en madera

Por su presencia constante y su fácil manejo la madera ha sido durante largo tiempo casi el único material de construcción en Finlandia. Hasta hace relativamente muy poco existían escasas alternativas a la hora de elegir un material que no fuera madera; era el único material disponible y se empleaba para todo.

Los campesinos sacaban el tronco del bosque en invierno, cuando es más fácil, y cuando no podían dedicarse a las faenas del campo. Los árboles se escogían con mucha antelación. Por ejemplo un padre le decía a su hijo: Cuida este árbol porque va a ser muy buen mástil para tu barco. Lo mismo ocurría con ramas que tenían formas muy especiales. Había una conexión muy fuerte, un vínculo, entre el bosque y el uso final. Esto es algo

que todavía me gustaría enseñar a mis alumnos.

Todavía a principios del siglo XIX la construcción de una casa de piedra en Finlandia era algo excepcional.

Finlandia no tuvo realmente un estilo propio en arquitectura. En el cambio de siglo se dió la creencia, algo romántica, en una arquitectura finlandesa en estado puro. Se pensaba en un arquitectura aislada de cualquier otra cultura, pero no era verdad. Finlandia siempre ha sufrido la influencia de muchos estilos provenientes de Occidente y de Rusia.

Se seguía el desarrollo de los estilos pero adaptándolos a la peculiar mentalidad nórdica.

Es curioso cómo la arquitectura popular, con sus edificios modestos asimilaba los grandes movimientos arquitectónicos con su lenguaje sencillo e ingénuo. Me recordaba un poco al fenómeno de las iglesias de Nuevo Méjico, donde he vivido. Se trataba de construcciones típicas de países alejados de los grandes centros de desarrollo.

Hasta el siglo XIX solamente las parroquias más ricas tenían medios económicos para construir su iglesia de piedra. Las iglesias rurales eran generalmente de madera. Especialmente se consideran de gran valor las iglesias de Petjävési y Keuru, ambas del siglo XVIII.

La iglesia de madera más grande del mundo se encuentra en Kerimäki en el Este de Finlandia. Los incendios han sido la razón principal de que a partir del siglo XVIII las iglesias se hayan empezado a construir en piedra.

Finlandia era un país pobre, de desarrollo lento, que pasó también lentamente del campo a la ciudad. Hay muchas pequeñas ciudades, algunas muy bien conservadas, todas de madera. Las ciudades de madera nórdicas son únicas en la historia de la arquitectura y son monumentos nacionales. Las mejor conservadas son las de Porvoo y Rauma.

La ciudad medieval de Turku se incendió casi por completo en el año

1827 y la pequeña parte que se salvó hoy funciona como museo.

Naturalmente ahora tratamos de mantener estas ciudades como entes vivos. Se permiten construcciones nuevas, pero tienen que encajar muy bien con el estilo antiguo. Por supuesto que no se permite colocar allí un edificio que desentone con el entorno.

Uno no sabe realmente la edad de estos edificios porque muchas veces han cambiado de sitio siguiendo una costumbre que se da también en Centroeuropa desde la Edad Media.

Estas ciudades tienen un tejido urbano muy interesante, con calles irregulares llenas de detalles.

La influencia rusa se deja sentir en las casas de Saarinen, el único arquitecto que sigue utilizando con profusión los muros de troncos.

Analizando esa adaptación y asimilación de estilos continentales. Los edificios de madera siguen los ideales de su tiempo. El estilo Rococó viene, por ejemplo, vía Suecia, que en aquel momento se encontraba en pleno auge económico y cultural,

abandonada ya la influencia rusa.

El clasicismo nórdico se inició en Dinamarca y Suecia y llegó a Finlandia en 1918, justo cuando se logra la independencia del país.

Es interesante ver cómo se asimila este estilo en todo tipo de edificios: almacenes, molinos de viento, iglesias... Traigo aquí el ejemplo de una capilla o ermita cerca de un lago donde comprobamos cómo la cultura helenística encuentra uno de sus últimos monumentos, muy lejos de su país de origen.

En los años treinta, justo cuando empieza la asimilación del racionalismo europeo de la mano de Alvar Aalto, hay también mucha edificación en piedra. Sin embargo durante la Guerra, el frente se encontraba en un bosque muy profundo. Durante años los ejércitos apenas se movían y los soldados, con métodos muy primitivos, construían edificios bastante grandes y algunas veces muy elaborados teniendo en cuenta que no existían aserraderos en funcionamiento. Simplemente con hacha y serrucho

se realizaron edificios muy interesantes, utilizando otra vez formas clásicas: un templo griego en medio del bosque profundo.

Todavía al final de la década de 1940 cuando después de la guerra, Finlandia empezó la reconstrucción, el sistema más corriente era la casa de madera.

En 1945 existía un programa de reconstrucción muy serio y se necesitaba construir muy rápido. Alvar Aalto y otros arquitectos iniciaron la construcción de edificios modestos pero eficientes, en madera.

Son casas de entramado ligero de madera con sus aislamientos y su impermeabilización, un poco al estilo norteamericano. He traído un ejemplo de Alvar Aalto para ilustrar, a través de un edificio muy modesto en madera cómo él se consideraba un siervo humilde de su sociedad, siempre dispuesto a hacer edificios no necesariamente espectaculares sino colaborando a solucionar el problema de la vivienda barata. La mayoría de estos edificios se conservan hoy en día.

Son edificios sanos porque son casas que respiran.

Es muy agradable vivir en una casa así.

El aislamiento térmico se lograba con serrín y la impermeabilización consistía en papel bituminoso respirante.

En el año 1957 el porcentaje de este tipo de edificios con madera era casi del 43% de todas las nuevas construcciones y hoy en día se siguen construyendo.

En la arquitectura contemporánea Finlandia dispone de muchos materiales además de la madera, pero los finlandeses quieren tener todavía madera, por lo menos en los revestimientos.

Esta misma idea la quisimos resaltar en el Pabellón de Finlandia de la Expo' 92. Yo fui miembro del jurado que eligió el proyecto ganador. Escogimos aquel edificio porque simbolizaba muy bien la parte tradicional y la parte moderna de Finlandia. En el módulo de madera se representaba la parte antigua, la agricultura, los bosques y la madera, la vida tradicional... y el edificio de acero simbolizaba la Finlandia desarrollada de tecnología punta. En el fondo buscábamos una escultura simbólica.

### La utilización de la madera hoy en día

En la actualidad la Finlandia tecnificada construye sus nuevas casas principalmente de hormigón: La madera tiene sin embargo un papel muy importante como material de cubrición interior.

La casa de campo, para muchos finlandeses es algo muy importante en su vida y se construyen solamente de

madera. Esto es debido no sólo a razones económicas, sino también a razones emocionales. La casa de madera respira y es agradable para vivir. La casa de madera es una casa saludable, con flujos naturales de aire con un aspecto cálido y una acústica excelente.

Si hacemos una buena combinación de madera y piedra se puede crear un ambiente acústico que no es ni suave ni duro. La combinación de elementos duros y blandos es la solución perfecta para la absorción y reflexión de los sonidos. Así lo entendieron los constructores de salas de conciertos en Finlandia que combinan en las dosis adecuadas ambos tipos de materiales.

A nivel estético y emocional la madera aporta unas cualidades excelentes a través de sus texturas.

### El árbol y su conocimiento ecológico

El árbol absorbe el dióxido de carbono de la atmósfera y produce oxígeno. Cuando el árbol se pudre o quema, absorbe otra vez oxígeno y produce dióxido de carbono.

Simplemente se puede decir que el bosque hay que cortarlo rápidamente cuando ha crecido lo suficiente porque no es buena política ecológica dejarlo abandonado. Hay que talar el bosque y utilizarlo como se puede utilizar un terreno agrícola.

Tenemos un exceso de madera y queremos utilizarla descubriendo nuevas fórmulas y utilidades.

Esta simple verdad ha tenido un revolucionario significado en la crisis ecológica de nuestros tiempos. Hemos de replantear todo nuestro enfoque en la construcción y cada material se debe considerar desde un punto de vista ecológico. La madera está en una posición excepcional para mantener una presencia duradera como material de construcción.

El catedrático de tecnología de la madera de la Universidad de Laussane se nos ha adelantado y ha elaborado un gráfico del gasto de energía y carga ecológica que produce la fabricación de una viga de determinadas medidas con diferentes materiales y que os presento a continuación por su interés (Figura 1).

