

# ASOCIACION UNIVERSIDAD-EMPRESA PLANTA PILOTO DE PREFABRICACION EN MADERA

**FRANCISCO AEDO C.**

Director del Instituto de Edificación Experimental  
Universidad de Chile

El conocimiento de los materiales naturales recorre etapas sucesivas desde la intuición elemental de su presencia externa hasta aquéllas en que se penetra al dominio de su morfología.

En los primeros contactos (los únicos en ciertos casos) el Arquitecto se pliega a esa presencia por considerarla unívoca. Nace en él una interpretación lírica del material, una verdadera identificación afectuosa.

Esto es particularmente cierto si se trata de la madera. Numerosos Arquitectos se manifiestan entusiastas de este material al que usan y aplican con verdadero virtuosismo pero limitándolo, circunscribiendo su campo de acción a la exterioridad o a aquellos usos consagrados frente a los cuales no procede reaccionar con espíritu crítico.

La madera representa la matriz más lejana de que haya memoria sobre la cual se desarrolla, paso a paso, el impresionante andamiaje de la ciencia de la construcción contemporánea. Al iniciarse la era del acero laminado, ya estaban formulados los principios de la mecánica y habían sido inteligentemente aplicados a las estructuras de madera; sus diseños permanecen casi invariables hasta la reciente aparición de la soldadura al arco y las grandes prensas para el doblado de chapas, recursos que confieren al acero su actual personalidad en la Arquitectura.

Lo que ha ocurrido en el área de la producción de los materiales de construcción es —por cierto— impresionante y justifica que pase desapercibida casi por completo la verdadera significación de lo que, a su vez, ha ocurrido en el conocimiento de la madera y en el perfeccionamiento de sus técnicas. Continuamos aferrados a sus usos habituales, a las piezas prismáticas y al entramado clásico, a sus familiares sis-

temas de unión, mientras las técnicas del hormigón y del acero se renuevan totalmente.

El uso de la madera en edificación como material de estructura ha decaído a cero, al no existir por parte de las industrias, del Estado y de sus organismos técnicos una política de estímulo y superación; los industriales de la madera cambian el giro principal de su negocio a objetivos más utilitarios (como es obvio en la economía liberal). Se exporta cajonería para envases; se incrementa la exportación de madera terciada. Nacen las industrias de madera prensada y de celulosa para absorber el alto rendimiento de las plantaciones de pinos. En lo que respecta a la madera natural, los consorcios acuerdan precios altos sin variar un ápice la calidad, normalización y selección del producto con la peligrosa idea de mantener el rubro de utilidades sobre la base de un decadente volumen de ventas de las maderas aserradas.

En estas condiciones, el uso de la madera de construcción en Chile se orienta en dos direcciones (excluyendo los productos de diversificación industrial). Por una parte es usada por algunos Arquitectos como material de lujo para revestimientos decorativos (Raulí a E<sup>o</sup> 11 la pulgada; Alerce a E<sup>o</sup> 12; madera terciada, a E<sup>o</sup> 6 y E<sup>o</sup> 7 el m<sup>2</sup>.; revestimientos de tulipa para adherir a muros, a E<sup>o</sup> 30 y E<sup>o</sup> 45 el m<sup>2</sup>.).

Por otra parte, el mayor volumen de uso lo constituye la madera aserrada que, con dolosa clasificación desde 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> clase se expende en barracas, recién traída del bosque, no sometida a normas y que los usuarios destinan a encofrados, cierros, viviendas de las poblaciones callampas, de las zonas devastadas, cierros de predios, etc.

En capítulo aparte figura todavía un cierto volumen destinado a estructuras de techumbre (Roble a E<sup>o</sup> 7,5 la pulgada coigüe a E<sup>o</sup> 8; ulmo a E<sup>o</sup> 6; pino insigne a E<sup>o</sup> 2,8). Este volumen decaerá, a no mediar cambios fundamentales, cuando la natural racionalización de la construcción imponga la vivienda prefabricada o cuando nos detengamos a hacer un estudio de costos comparando las techumbres de madera con el hormigón pretensado o con el acero.

En otras ocasiones hemos hecho la apología de la madera destacando sus valores irreemplazables y tratando de definir las causas por las cuales, en general, el Arquitecto mantiene una actitud de reserva frente a ella. Estamos conscientes de que la investigación tecnológica ha dado respuesta, hace ya muchos años, a la necesidad de mejorar las cualidades naturales de la madera, creando métodos que permiten disponer de un producto sometido a las inmensas ventajas de la uniformidad y de la normalización. Con esos métodos y con medidas normativas no más rígidas que las que regulan normalmente la producción de otros materiales, es posible obviar los siguientes inconvenientes:

—El alabeo espontáneo de las piezas después de aserradas, algunas manchas, hendiduras longitudinales y putrefacción incipiente se corrigen en gran medida con la tala oportuna, selección de troncos, racionalización del aserradero y encastillamiento adecuado.

—La contracción transversal excesiva, el abarquillamiento de las piezas delgadas, el ataque de hongos, la deformación irre recuperable adquirida por las piezas largo tiempo encastilladas (para el secado natural) se evitan con el secado industrial a punto de humedad de equilibrio. Con este proceso aumenta la resistencia de las maderas a cualquier solicitación y hace posible disminuir las tolerancias actuales en las medidas de las piezas aserradas.

—La sola adopción del sistema métrico decimal (obligatorio), el cepillado y el timbraje a fuego según calidad clasificada de toda la madera destinada a edificios como norma de simple ética comercial, además de ser equitativa y de derecho para el consumidor, le economizaría no menos de un 20% de su inversión por errores de clasificación, piezas defectuosas, piezas inservibles, fletes múltiples de devolución a barracas y mano de obra gastada en rectificación de todas y cada una de las piezas destinadas a un edificio. La venta de maderas por metros y unidades decimales permitirían nuevas economías al usuario.

—La preservación de la madera ejercitada mediante la impregnación con drogas, inhibe la acción destructiva de la mayor parte de los organismos que la atacan; hace su duración casi indefinida, mejora las condiciones mecánicas generales y, en algunos años más podrá obtenerse con ella una satisfactoria incombustibilidad.

Prueba de lo anterior es la magnífica calidad de la madera de pino que, en cantidad limitada, sale al mercado con tratamiento de secado industrial, gracias al esfuerzo de algunas empresas madereras cuyos ejecutivos tienen una visión más racional e inteligente, y de mayor alcance sobre el porvenir de la madera.

Lo dicho hasta aquí, libera en parte a los Arquitectos de la responsabilidad de haber abandonado la madera en la arquitectura nacional, haciendo utópica la posibilidad de que introduzcamos en los proyectos los conceptos de la arquitectura contemporánea extendidos a la madera, o los simples perfeccionamientos de su propia técnica: elementos de madera laminada (encolada); uso de adhesivos que requieren en general, un grado de humedad mínimo y constante; formas laminares de simple y doble curvatura, conectores y atezadores en la estructura reticulada, prefabricación de elementos y prefabricación total.

Deseamos dejar constancia expresa que, al tratar de enfocar objetivamente el panorama nacional de la madera de construcción, no queremos detenernos exclusivamente en el aspecto crítico (así lo hemos demostrado en otros artículos aparecidos en TECNICA Y CREACION). Deseamos incorporarnos en la medida de nuestra capacidad a una acción general que tenga por objeto cambiar favorablemente ese panorama.

Por pertenecer a un organismo universitario que labora en un centro docente, contribuimos a la formación de un importante contingente anual de Arquitectos e influimos ciertamente en su bagaje cultural y técnico. Debemos dar respuesta a la inquietud de los estudiantes

mientras permanecen en las aulas y ofrecerles soluciones a los temas de crítica, cuando deban afrontar la vida profesional. Si uno de estos temas es un material producido o distribuido por una industria nacional, las proposiciones de solución serán más positivas si logramos interesar en ellas a la propia industria.

La asociación Universidad-Empresa o Investigación-Empresa, no es un asunto que fluya automáticamente del concepto de Universidad. Es una mera operación circunstancial, típica acaso de los países en pleno crecimiento como el nuestro. Para su maduración requiere un alto grado de preparación tecnológica en las materias comunes, por parte de los organismos universitarios y la real voluntad de la Empresa de utilizar esos organismos en su provecho, con una inteligente política de colaboración, de búsqueda y perfeccionamiento de métodos.

Si bien es cierto que el resultado de la investigación repercute a la larga en el medio social y es capaz de modificar la realidad con su impacto, esta acción es retardada y a veces, académica. Se precisa un mecanismo que vitalice y active la investigación tecnológica a un grado mucho más elevado que el permitido ahora en el medio universitario, absorbido en la casi totalidad de su capacidad intelectual y de sus medios económicos, por las demandas de la investigación pura y por la docencia superior.

Con 10 o más años de formación, los organismos de investigación tecnológica han preparado personal y acumulado experiencias en el campo de sus especialidades. Este acervo trasciende el medio profesional (limitado por definición y por pluralidad de tareas prácticas) y puede volcarse con indiscutible éxito a las actividades productoras nacionales. Para ello sería indispensable dotarlos de más instrumental, de especialistas, de medios de difusión. Es necesario —además— entroncarlos con los problemas de la producción. Actualmente ese acercamiento es anémico; tiene carácter experimental y cada realización que expresa la voluntad universitaria de resolver un problema práctico representa una grave sangría al escaso presupuesto que nos ha sido asignado.

No deseamos opinar sobre la política estatal de congelar los presupuestos anuales de la Universidad de Chile desde hace varios períodos, ni sobre la discriminación con que se distribuyen entre las distintas Universidades las cuotas de ayuda extranjera. Estos asuntos competen sólo a las autoridades universitarias y allí deben ser resueltos pero, lo cierto es que la experiencia acumulada no se aprovecha y que los organismos corren el riesgo de anquilosarse.

En EE. UU., Alemania, Francia, Argentina, Brasil y México, las empresas industriales en un inteligente concepto de la división del trabajo, encomiendan a organismos universitarios gran parte de las tareas de investigación tecnológica o trabajan en estrecha colaboración con ellos. A menudo escuchamos o leemos información sobre descubrimientos en la industria química, farmacopea, producción de nuevos materia-

ies,; perfeccionamientos en dispositivos mecánicos, manufactura, elaboración y procesamiento de la madera y otros notables trabajos de conjunto llevados a cabo felizmente por la asociación Universidad-Empresa, en la cual, la primera planifica las investigaciones solicitadas por la Industria, la que financia su realización y difusión.

Estimamos que el terreno para ese entendimiento está suficientemente preparado en nuestro país y que sólo el desconocimiento de las inmensas posibilidades de aporte al progreso y engrandecimiento de las Industrias ha impedido su plena utilización.

Dijimos al comienzo de este artículo que no deseábamos detenernos en el aspecto crítico, del cual deben deducirse siempre acciones constructivas. Estimamos con conocimiento de causa, que uno de los materiales más valiosos para la prefabricación de viviendas es la madera y que a esa actividad deben vaciarse todos los avances en la tecnología del material natural y de sus derivados industrializados.

EL INSTITUTO DE EDIFICACION EXPERIMENTAL posee conciencia clara de esos avances; su personal los ha experimentado en el laboratorio y los ha difundido desde la cátedra. Por otra parte, el diseño y los métodos de la prefabricación forman parte de las actividades normales del personal técnico y del personal auxiliar.

Proponemos hacer funcionar una *planta piloto de prefabricación con madera*, utilizando los materiales naturales y los industrializados, en el recinto de 30 hectáreas ubicado en Cerrillos, sede de la Facultad de Arquitectura. Ella estaría destinada a construir y experimentar viviendas prefabricadas, por los métodos y con los diseños que una comisión idónea determine.

El personal técnico, los instrumentos de medición, los diseños, los montajes experimentales, el control del personal obrero, su instrucción y preparación estarían a cargo del INSTITUTO DE EDIFICACION EXPERIMENTAL. Los materiales, los jornales y la difusión de los resultados serían costeados por los Industriales de la Madera.

La observación crítica de los resultados, las mediciones tecnológicas, los tiempos de operación, los métodos específicos, los costos y los diseños experimentados serían entregados a las Empresas que contribuyan a esta operación.

Por la vía de la prefabricación, el panorama de la madera natural puede ser modificado en pocos años abriendo un cauce inagotable al flujo de productos madereros, perfeccionados con la investigación permanente, hacia el mercado de la vivienda, uno de los más importantes en el porvenir de nuestro país.