
HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA DE LA MADERA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN VENEZUELA

HISTORY OF RESEARCH ON WOOD AS
BUILDING MATERIAL IN VENEZUELA

UNIVERSIDAD
NACIONAL
EXPERIMENTAL
DE GUAYANA,
UNIVERSIDAD DE LOS
ANDES Y UNIVERSIDAD
CENTRAL DE
VENEZUELA. 2010. 115
PÁGINAS.

• MARÍA TERESA RONDÓN SULBARÁN

El libro *la Historia de la investigación tecnológica de la madera como material de construcción en Venezuela*, realizado por los Profesores Eric Barrios Pérez, Wilver Contreras Miranda y Milena Sosa Griffin, editado en el año 2010, es el resultado del trabajo inter institucional entre la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG), la Universidad de Los Andes (ULA) y la Universidad Central de Venezuela (UCV), en donde respectivamente, además de las actividades académicas, administrativas y de extensión que desempeñan estos académicos, se dedican a la investigación, entre otras: como el diseño y construcción de propuestas de componentes y sistemas constructivos para edificaciones con materiales alternativos y tradicionales en el marco de la Ecoeficiencia y Ecodiseño.

La iniciativa e interés de realizar tan importante obra fue, entre otras motivaciones, obsequiarla como regalo en el año 2010 dentro del marco del 50 Aniversario del Laboratorio Nacional de Productos Forestales (LNPF-ULA) de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales (FCFA) de la ULA; que al igual que todos los académicos, investigadores, personal técnico y obrero que hacen vida en esta institución, consagran sus vidas a dar prestancia y utilidad a tan memorable institución, en su labor por desarrollar las técnicas más adecuadas para el

manejo de los recursos forestales del país y contribuir al acervo científico y tecnológico de la nación.

La obra proyecta a través de un arqueo bibliográfico y de entrevistas a los investigadores fundadores (*memoria viva*), no sólo la historia de una institución, desde su inicio, constitución y desarrollo, sino todas las actividades de trascendencia enfocándose principalmente en los esfuerzos realizados para dar a conocer a la madera como material de construcción durante 50 años de labor ininterrumpida.

Venezuela es un país dotado a lo largo y ancho de su territorio con una serie prodigiosa de recursos naturales, de todas las clases, tipos y regiones altitudinales, entre ellos se encuentran los recursos forestales maderables. Por tal razón y debido a la necesidad de conocer, estudiar, aprovechar y preservar completamente estas riquezas, aunado a la posibilidad de diversificar la economía nacional, reduciendo las importaciones, suministrar información técnica a los industriales (identificación de maderas, determinación de propiedades físico-mecánicas y posibles usos con visión innovadora), así como formar personal calificado para hacer uso integral de manera sostenible de los bosques naturales disponibles en Venezuela, surge la motivación para crear al LNPF el 20 de mayo de 1960, por decreto presidencial N° 281, publicado

en la Gaceta Oficial N° 26.259, el 21 de mayo de 1960. Dictado y refrendado por el Presidente de la República de Venezuela, Rómulo Betancourt, el **Laboratorio Nacional de Productos Forestales (LNPF)**, el cual estaba bajo la dependencia del Ministerio de Agricultura y Cría (antiguo MAC), el futuro Laboratorio no contaba con una infraestructura propia, por lo que durante cinco (5) años estuvo funcionando, en un local cedido por la Universidad de los Andes (ULA) en la Avenida Don Tulio Febres Cordero, ubicado en la Ciudad de Mérida, Venezuela, mientras se construían las instalaciones donde funcionaría hasta los actuales momentos.

Este nuevo Laboratorio en su etapa inicial formó en el extranjero la mayoría de su personal de investigación y comenzó a desarrollar trabajos sobre las propiedades físico-mecánicas, trabajabilidad, químicas, entre otras; creando las bases del conocimiento tecnológico para el uso más apropiado de las maderas venezolanas, obteniendo de manera exitosa un gran volumen de ediciones científicas y tecnológicas que contribuirían a la *"diversificación de la economía nacional suministrando a la industria información técnica y personal calificado, para que el país obtuviera con sus propios recursos todos los bienes de consumo y servicios que pudieran derivarse de la utilización integral del bosque"*; llegando a tener un rol protagónico en el sector forestal latinoamericano hasta mediados de la década de los 80 y ser el más importante centro de investigación en el área de tecnología de la madera, junto con la FCFA de la ULA; primera en América Latina y ubicadas ambas instituciones en la ciudad de Mérida, Venezuela. Sería para la década de los años setenta cuando todo el staff de investigadores del LNPF, estaría completo para el desarrollo de sus diferentes líneas de investigación.

El libro también reseña que dada la importancia de las obras construidas del LNPF, las cuales pretendían para ese entonces, ser vitrina expositora para el país de las enormes bondades

que representaba el construir con madera y sus productos forestales derivados. De ahí, que se considere pertinente hacer una breve reseña técnica extraída de la obra, de las características técnicas más representativas de la construcción de los techos de los galpones que conforman parte de las instalaciones del LNPF. En ellos se emplearon los sistemas constructivos de cerchas (armaduras) y madera laminada encolada conformadas principalmente por las maderas de Saqui-saqui (*Bombacopsis quinata*), mora (*Mora gonggrijpii*) y samán (*Pithecellobium saman*). Los criterios de selección fue debido a su excepcional baja contracción volumétrica y alta durabilidad natural, por lo que no fue necesario preservarla, aplicándosele sólo al final de su proceso de ensamblaje una solución al 7,5% de pentaclorofenol.

Para la manufactura de los arcos de madera laminada encolada del galpón principal del LNPF los cuales tienen una luz de 22 m y voladizos de 3 m a ambos lados. Se ensayaron 6 tipos de adhesivos (5 de fenol-resorcinol-formaldehído y 1 de resorcinol-formaldehído); la norma usada para los ensayos fue la ASTM-D-1101-59 y el adhesivo seleccionado fue uno de los 5 de fenol-resorcinol - formaldehído. En total se construyeron para el techo del edificio principal 11 vigas laminadas en forma de arco, con una longitud total de 28 m cada una, altura máxima de 90 cm en el centro y decreciendo hacia los extremos a 50 cm y un espesor de 30 cm, utilizando para la construcción de cada una de las vigas un volumen de 6 m³ de madera, la unión entre los extremos de cada tabla fue del tipo biselada, encoladas y atornilladas para evitar el movimiento de la unión.

Otro aspecto que reseña el libro, es que para el montaje de las vigas laminadas estuvieron involucradas la Empresa Construcciones Metálicas de Los Andes y el personal del Ministerio de Obras Públicas de Mérida (antiguo MOP). Para el año 1963, se pone en servicio el edificio de oficinas y para ese momento se

decide construir 3 edificios más para las secciones de carpintería, aserrío y depósito, en vez de un único edificio. En 1964, se construyen la vialidad y estacionamiento y a finales de ese año, entra en funcionamiento la carpintería en su nuevo local, cuyo fin sería el apoyo a los laboratorios, para la preparación de las probetas necesarias para los ensayos físicos-mecánicos de la madera. En 1965, se arman y elevan las cerchas, antes mencionadas, con uniones de "llaves metálicas", llegando a ser las primeras en su tipo fabricadas en el país. Se colocó el techo de la sección de aserrado y preservado y, se empieza a dotar el Laboratorio con equipos donados por el Fondo Especial de las Naciones Unidas (ONU), los cuales serían utilizados para el desarrollo de los proyectos de investigación.

Este Laboratorio fue creado bajo dependencia presupuestaria del Ministerio de Agricultura y Cría y el terreno para realizar sus funciones fue cedido por la Universidad de Los Andes; es decir, dependía del Ministerio del Ambiente y quedaba adscrito a la Facultad de Ciencias Forestales de la ULA. Más tarde, en el año 1999, según Gaceta Oficial N° 5395 del 25 de octubre, pasa a ser catalogado como Fundación. Y en la actualidad, no depende económicamente del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MIBAM), siendo la ULA y el propio LNPF los encargados de financiar todos los gastos y el personal necesario, tanto ordinario, como contratado para mantener operativa esta institución. Ocupa una superficie aproximada de 30.000 m², de los cuales 9.000 m² corresponden a laboratorios, talleres y servicios. Su funcionamiento operativo es bajo la figura de "Proyecto", ya sea de extensión, investigación, desarrollo o docencia.

En la génesis del Laboratorio, sus actividades se iniciaron con un intenso trabajo investigativo, ya que contaba con un equipo de especialistas en anatomía de la madera, dendrología y ensayos de la madera, para luego contratar en el exterior especialistas en preservación,

tecnología de productos encolados, pulpa y papel y, la colaboración de varios asesores internacionales. Además de relacionarse con otras instituciones extranjeras, tales como: el Laboratorio Nacional de Productos Forestales de Estados Unidos y de la República de Filipinas; el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba en Costa Rica; la Estación Forestal Experimental de Río Piedra en Puerto Rico; la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); la Universidad de Syracuse en Nueva York, Universidad Católica de Louvain en Bélgica; la Escuela Forestal de la Universidad de Yale en New Haven; etcétera.

Otra incorporación en el proceder histórico del LNPF que hacen los autores, es referido a la formación de la primera y segunda generación de investigadores en los principales centros de investigación de la ciencia y tecnología de la madera del mundo. Así, en junio de 1963, se enviaron al exterior 5 ingenieros, para su preparación en cursos superiores en anatomía de la madera, preservación, tecnología de productos encolados, aserrado, pulpa y papel, diseño y cálculo de estructuras de madera; los cuales, una vez formados, regresaron al país a mediados de 1965. Ya en el año 1966, se seleccionaron 6 candidatos que estaban iniciando su carrera profesional en diferentes ramas, para realizar estudios en Tecnología de la madera en Syracuse, Estados Unidos. Razón por la cual, durante la década de los años 60 y 70, el LNPF no funcionó a su máxima capacidad, ya que su personal se estaba formando en el exterior. Por todo lo expuesto anteriormente, el LNPF fue consolidado como la institución más importante en investigar y desarrollar proyectos de ciencia y tecnología de la madera, tanto para Venezuela, como para América Latina, dando a conocer, entre otras, las propiedades físico-mecánicas y de trabajabilidad de las maderas venezolanas. Esto sirvió como base para dar el uso más adecuado a la madera como elemento

estructural y posterior utilización en tratar de elaborar las normas para el correcto uso de la madera como material protagonista en la creación de proyectos.

Es por ello y, en base a las numerosas investigaciones realizadas por el LNPF, que los autores del libro exponen como aspectos enriquecedores a sus profesiones, definen los más importantes desde el punto de vista técnico de construcción, tales como: madera sólida y productos forestales en la construcción de edificaciones; fabricación de elementos de madera laminada encolada; desarrollo y estudio de normas y legislación de la madera y sus productos forestales; proyectos de diseño y construcción de viviendas con madera; experiencias sobre la construcción de viviendas con madera: proyecto MAC.FAO.CVG.VEN/019, Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC); y otros esfuerzos del LNPF en procura de promover la construcción de viviendas de madera que se han venido desarrollando hasta la presente fecha.

Finalmente y, para concluir bajo el lema de *producir para investigar e investigar para producir*, el Laboratorio Nacional de Productos Forestales está en la capacidad de satisfacer las múltiples necesidades de comunidades, en cuanto al aprovechamiento del recurso forestal constituido por la madera y sus productos derivados. Desde su fundación y hasta el presente, las actividades de investigación y extensión del LNPF, han permitido visualizar el problema e investigarlo y, tal como lo refiere el contenido del libro, ha contextualizado parte de su historia en la investigación tecnológica de la madera como material para la construcción de viviendas en Venezuela.

A continuación, se hace referencia de algunos de muchos trabajos de grado (pre y postgrado-MSc), de pasantía y trabajos de extensión-asesoramiento en materia de construcción de viviendas para sectores rurales y urbanos realizados en el LNPF desde el año 1961 hasta la actualidad: propuesta de construcción

de una casa de campo de dos (2) pisos en el bosque de San Eusebio, Municipio Zerpa, estado Mérida, con madera disponible en el sitio: Pino laso (*Decussocarpus rospigliossi*), siendo el sistema estructural de vigas y columnas; propuesta de construcción de una vivienda de 77,76 m² de construcción y de 100,8 m² de techo, utilizando secciones de 4 cm x 4 cm que por su abundancia y frecuencia en el aserrado, permitió el aprovechamiento de trozas de poco diámetro a partir de madera de Pino Caribe de la Orinoquia, con diseño de muebles inamovibles que forman parte del sistema estructural, absorbiendo las cargas de diseño; propuesta del uso de la madera rolliza de Teca proveniente de aclareos de las plantaciones de las reservas forestales de Caparo y Ticoporo del estado Barinas, para diseñar y construir un modelo de vivienda unifamiliar de tipo rural; propuesta de un sistema estructural de marco portante para edificaciones con madera, Araguaney-I, en el cual se diseñó un sistema constructivo modular en madera, capaz de ser industrializado para viviendas prefabricadas; desarrollo de un método alternativo de cálculo al de los esfuerzos admisibles (WSD), tradicionalmente usado para el diseño y cálculo de estructuras de madera; propuesta de uso de la madera de Pino Caribe, para diseñar un sistema constructivo de viviendas para la clase media y que ayudará a solventar el déficit habitacional para ese sector; proyecto para producir componentes para viviendas de interés social principalmente de Pino Caribe, Melina y Teca, por medio de una industria transportable de procesamiento mecánico de la madera; patente sobre un sistema constructivo con madera denominado Uverito, para la manufactura de prototipos arquitectónicos de vivienda de interés social de una y dos plantas, optimizando y adecuando estas propuestas al contexto popular.

En cuanto a trabajos de extensión relacionados con el área de interés de los autores, cabe mencionar un gran número de personas e

instituciones que bajo la responsabilidad del LNPF, fueron asesoradas en materia de construcción de viviendas, entre otras, tales como: informe en donde se muestra información sobre maderas sudamericanas aptas para obras portuarias; asesoramiento al Aserradero Dalgad, estado Barinas, sobre proyectos de casas prefabricadas; organización del 1^{er} Encuentro Nacional de Industriales de la Madera, realizado en Mérida Venezuela, con el objeto de vincular y estrechar a investigadores e industriales de la madera y una manera de difundir el conocimiento técnico del LNPF, para ser aprovechado en el desarrollo de la Industria Forestal Venezolana; asistencia en los ensayos de control de calidad de varias viviendas de madera que el Instituto Nacional de Vivienda (INAVI), estaba importando de diferentes países; propuesta de asesoramiento a solicitud del jefe de la Oficina de Parques Nacionales del Ministerio del Ambiente, Recursos Naturales y Renovables (MARNR), para la fabricación de puestos de Guarda Parques, con el sistema elaborado por el LNPF, utilizando paneles prefabricados, autoconstrucción y mano de obra no especializada; asesoramiento para la construcción y financiamiento de 300 viviendas para los bomberos en el Área Metropolitana de Caracas; asesoramiento a la División General del MARNR, para la construcción de refugios, con madera y piedra, específicamente, en el Parque Nacional Sierra Nevada; asesoramiento a la empresa Inpivima C.A. (Industria de Pilares y Vigas de Madera Laminada), donde se realizaron pruebas de resistencia de encolado y de flexión para la evaluación de 5 vigas de madera laminada de producción industrial; propuesta de trabajo a solicitud del Director de la Corporación Nacional de Reforestación (CONARE), donde estaba interesado en la compra de 7 a 8 casas de madera, fabricadas por el LNPF; propuesta a solicitud del Director de Lapreven SRL, quien mostró interés, en la construcción de casas de madera en un terreno en la Urb. Mercedes de Paparo, en la zona de Higuerote, estado Miranda;

a solicitud del Arq. Fernando Ramos de RM Proyectos, se evaluaron los paneles Styrox que conformaban los cerramientos de una vivienda finlandesa, fabricados por la compañía Rauma-Repola-Oly de Finlandia para construcción de viviendas prefabricadas; a solicitud del presidente de la Asociación Provivienda para Bailadores (Proviba), del estado Mérida, solicita el estudio de la calidad de la madera, aspectos de construcción y capacidad de soporte de peso de la madera de chupón, tratada con sales CCA, comprada a la empresa Emalca y auspiciada por INAVI, la cual fue utilizada para la construcción de 100 casas en Bailadores y construidas por la empresa Prolanca; a solicitud del jefe del Comando Regional N° 1 de la Guardia Nacional del estado Mérida, quien manifiesta su interés para instalar un prototipo de la vivienda de madera en las instalaciones del mismo; asesoramiento en la población de Nueva Cua, estado Miranda, donde el INAVI construía 500 casas de madera, cuyos paneles fueron importados de Surinam y, solicitan al LNPF los servicios para la inspección y futuras recomendaciones; propuesta y asesoramiento a la empresa Multiservicios Chacao en Caracas, el diseño de una estructura de 3 pisos, realizada con columnas y vigas laminadas con un área de construcción de aproximadamente 536 m².

En incontable hacer mención, en tan breve espacio del lo reseñado en el libro, pero si se debe decir que las diversas investigaciones realizadas en las dos últimas décadas han dejado constancia de que el LNPF continúa en su misión de incentivar y desarrollar proyectos de gran envergadura donde la madera es el material protagonista, en los cuales, tomando en cuenta el desarrollo tecnológico, se proponen sistemas de construcción acordes a la realidad actual del país.

Para finalizar, en el presente, aún no se deja de lado la incertidumbre jurídica en la cual está el LNPF, razón por la cual estuvo recientemente en el mes de diciembre de 2010 el intento por

parte del Ejecutivo Nacional y a través de la Asamblea Nacional, el pretender adjudicar esta histórica institución al MIBAM, siendo la Universidad de Los Andes por medio de la FCFA, la única institución que ha asumido ética e institucionalmente el devenir y proceder administrativo, académico, investigación y extensión del Laboratorio desde hace más de dos décadas.

Por todo lo comentado y para finalizar la presente bibliografía crítica, dada la importancia de la reflexión que hacen los autores del libro en la parte final de la conclusión del mismo, y con visión histórica, retomar que *“el LNPF debe transformarse en una pieza fundamental del complejo sistema organizacional que conforma el sector forestal y donde el Estado venezolano, ambos como un todo, estén conscientes de su*

trascendental importancia para la formación, generación y capacitación de técnicos y profesionales que dinamicen y consoliden la tan ansiada cultura constructiva de la madera en Venezuela a mediano plazo. El LNPF con ese apoyo efectivo gubernamental, debe ser enmarcado en un proyecto institucional de altura, sin estrecheces mentales y con la visión de trascendencia y compromiso patrio para que recupere sus roles y espacios perdidos en todo lo referido a la ciencia y tecnología de la madera y sus productos forestales; lo contrario, es vivir de su pasado y donde el presente duele en las más profundas entrañas de quienes hacen vida en sus preciados espacios institucionales, aún con sus sueños y proyectos que sus buenos hombres y mujeres quieren forjar y dar lustre a sus iniciales LNPF, Laboratorio Nacional de Productos Forestales”.

FIGURA 1. Representación del personal administrativo, técnicos, ingenieros, profesores y obreros del Laboratorio Nacional de Productos Forestales (LNPF), desde sus inicios en el año 1960. Fuente: Archivo del Laboratorio de Fotografía de la FCFA.



FIGURA 2. Representación del personal administrativo, técnicos, ingenieros, profesores y obreros del Laboratorio Nacional de Productos Forestales (LNPF), 50 años después de su fundación, en el año 2010. Fuente: foto-montaje José Páez.

