

Propiedades físicas y mecánicas de la madera de *Fraxinus excelsior*, *Platanus x hispánica* y *Fagus sylvatica* de Cataluña

Eduard Correal Mòdol¹

Marcel Vilches Casals¹

1. Institut Català de la Fusta (INCAJUST-CTFC), Parc Científic i Tecnològic de Lleida, Turó de Gardeny, Ed. H2 planta baixa, 25003, Lleida. Sede social: CTFC, Ctra. Sant Llorenç de Morunys, km 2, 25280, Solsona, Espanya.

Incajust

institut català de la fusta



Introducción y objetivos

En los últimos años en Europa se ha experimentado un interés por la producción con madera de frondosas debido a la alta calidad del material, sus propiedades mecánicas y resistentes superiores, y sus características estéticas excepcionales. Las propiedades comentadas combinadas con la escasez de estas especies en condiciones naturales son las razones principales del elevado precio de mercado y las expectativas de futuros aumentos y el motivo por el que tradicionalmente se les ha llamado maderas preciosas o nobles. Las frondosas de calidad nos ofrecen la posibilidad de obtener otros productos de mayor valor añadido. Tradicionalmente han sido apreciadas para fabricar materiales para carpintería en los que la calidad estética es esencial: chapa decorativa a la plana, chapa desenrollada, perfiles de carpintería o tableros macizos listonados. Más recientemente se utilizan para fabricar madera laminada encolada debido a su mayor resistencia y mejor aspecto visual. Por esta razón, en el sector maderero es importante conocer las propiedades físicas y mecánicas de la madera de las diferentes especies forestales comercialmente maderables presentes en el territorio, con objeto de que éstas resulten más competitivas frente a la madera importada desde Europa. Con este estudio se pretende tener nueva información sobre las propiedades de la madera de haya (*Fagus sylvatica*), fresno (*Fraxinus excelsior*) y plátano (*Platanus x hispánica*) procedentes de Cataluña y analizar sus posibles aplicaciones.

Materiales y métodos

La madera empleada en el estudio fue extraída de diferentes comarcas de la provincia de Girona Tabla 1. Los tablones de madera se secaron en secadero hasta una humedad próxima al 12%. La caracterización de la madera de las tres especies se realizó mediante probetas de pequeñas dimensiones libres de defectos, de manera que las tablas se procesaron hasta obtener listones de sección 20 × 20 mm y longitud de 500 mm en dirección paralela a la fibra y posteriormente se cortaron a la longitud requerida para obtener las probetas de cada ensayo (Tabla 2). Antes de realizar los ensayos las probetas se conservaron en una atmósfera de 20°C y 65% de humedad según la norma UNE 56528:1978 (AENOR, 1978a) cuyas condiciones llevan a la madera a equilibrarse al contenido de humedad del 12% (Kollmann, 1959; Conde y Fernández-Golfín, 2007). Los datos obtenidos se sometieron a un análisis estadístico básico para clasificar la madera según la norma UNE 56540:1978 (AENOR, 1978b) y obtener valores cualitativos de referencia.

Tabla 1. Información de los lotes de madera utilizados para el estudio

Especie	Origen	Suministrador	Lote de madera maciza	
			Piezas	Dimensiones (mm)
Haya	Vidrà (Osona)	Ramon Planas Coll	100	23 × 23 × 780
Fresno	Sant Hilari Sacalm (La Selva)	MADEGESA	20	27 × 100 × 2500
	Camprodon (El Ripollès)	FUSTES MAGRET S.A.	10	40 × 200 × 2000
Plátano	Girona	MADEGESA	42	27 × 55 × 2000

Tabla 2. Ensayos realizados sobre madera maciza libre de defectos para cada especie

Ensayo	Norma	Dimensiones probeta (mm)	nº de probetas		
			Haya	Fresno	Plátano
Densidad	UNE 56531:1977	20 × 20 × 40	60	150	75
Higroscopicidad	UNE 56532:1977	20 × 20 × 40	60	150	75
Contracción Volumétrica	UNE 56533:1977	20 × 20 × 40	60	150	75
Dureza	UNE 56534:1977	20 × 20 × 40	60	150	75
Resistencia a Compresión Axial	UNE 56535:1977	20 × 20 × 60	60	150	75
Resistencia a Flexión Estática	UNE 56537:1979	20 × 20 × 300	60	150	75

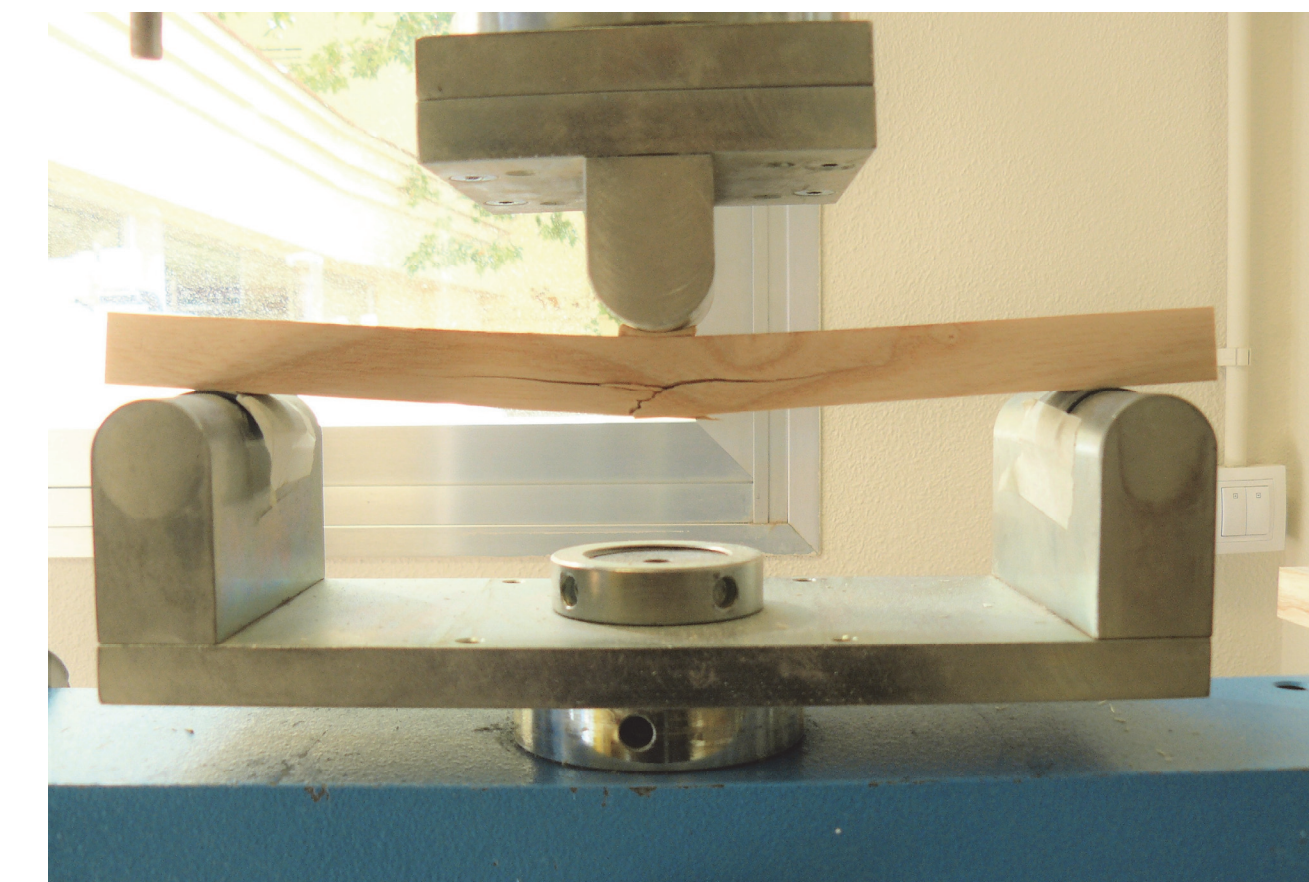


Figura 1 y 2. Ensayo a compresión axial y flexión estática

Resultados y discusión

Las Tabla 3 recoge los resultados de las propiedades físico-mecánicas de cada una de las maderas analizadas y los resultados descritos cualitativamente de acuerdo a la norma UNE 56-540:1978. La realización de un gran número de ensayos ha permitido determinar con más exactitud las propiedades de la madera y conocer el comportamiento de la variabilidad, lo que desde un punto de vista tecnológico permite controlar mejor las propiedades del material y diseñar procesos productivos para obtener productos de calidad homogénea. En líneas generales las maderas de haya y de plátano han sido las más homogéneas, mientras que la de fresno ha resultado ser la más variable. Las propiedades evaluadas indican que las maderas de las especies estudiadas tienen potencial para ser utilizadas en construcción en despiece radial, ya que son duras, semipesadas y resisten bien los esfuerzos mecánicos, de manera similar que la del roble común (DÍAZ-MAROTO et al., 2003). De la misma forma, los resultados obtenidos en este estudio muestran el potencial de las especies estudiadas para desarrollar productos de madera reconstruida, como en el estudio realizado por ACUÑA et al. con *Quecus pyrenaica*, pero para ello es necesario realizar nuevas investigaciones.

Tabla 3. Resultados de las propiedades físico-mecánicas de cada una de las maderas analizadas

Propiedades físico-mecánicas	Haya				Fresno				Plátano			
	\bar{X}	S_{n-1}	CV%	Clasificación	\bar{X}	S_{n-1}	CV%	Clasificación	\bar{X}	S_{n-1}	CV%	Clasificación
Densidad (kg/m ³)	699,52	44,55	6,36	Semipesada	735,66	46,76	6,36	Pesada	662,05	43,22	6,53	Semipesada
Contracción volumétrica (%)	14,99	1,05	7,01	Media	13,31	1,51	11,35	Media	16,42	1,26	7,67	Grande
Coef. Contracción vol. (%)	0,52	0,06	11,54	Medianamente nerviosa	0,55	0,05	9,09	Medianamente nerviosa	0,606	0,034	5,61	Nerviosa
Higroscopicidad (kg/m ³)	0,003	0,0004	13,3	Normal	0,0033	0,00036	10,91	Normal	0,0026	0,0002	7,69	Normal
Dureza (mm ⁻¹)	6,41	1,93	30,11	Dura	5,83	1,55	26,59	Semidura	3,24	1,04	32,10	Semidura
Compresión axial (kg/cm ²)	497,61	45,84	9,21	Alta	572,43	67,49	11,79	Mediana	519,59	44,19	8,50	Alta
Flexión estática (kg/cm ²)	1.011,42	111,71	11,05	Baja	1.289,86	160,67	12,46	Mediana	1.045,27	123,10	11,78	Baja

Conclusiones

La madera de fresno es más pesada, estable y mecánicamente más resistente que las de haya y plátano analizadas. Por el contrario, la madera del plátano es el más ligera, pero presenta un peor comportamiento frente los cambios de humedad al resultar más inestable y nerviosa, además, de ser también la más blanda. La madera de haya es la más dura. Desde un punto de vista cualitativo las diferencias entre las tres especies han resultado menores, de manera que, se puede concluir que la madera de haya, fresno y plátano de origen catalán puede ser transformada en procesos industriales análogos a los realizados en el resto de la península.

