

GRUPO TRABAJO:



Universidad
de Alcalá



Universitat de Lleida

UAH:

J.A. Martínez Rojas

Pablo López Espí

Rocío Sánchez Montero

Jesús Alpuente

UPM:

Rubén Laína

Santiago Vignote

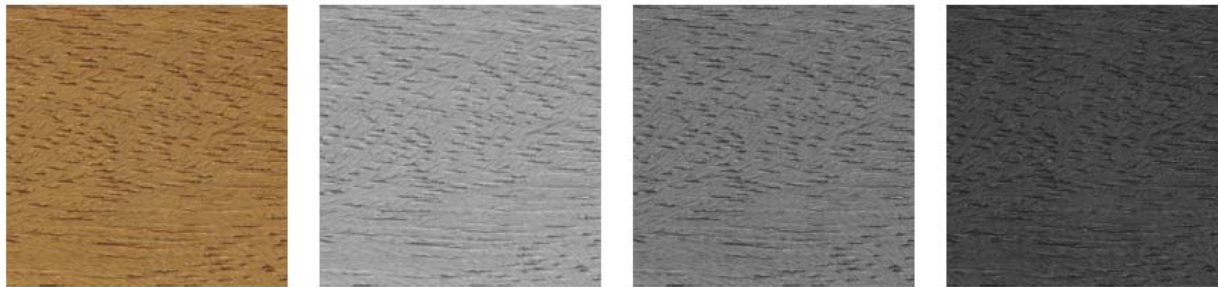
UdL:

Antonio Villasante

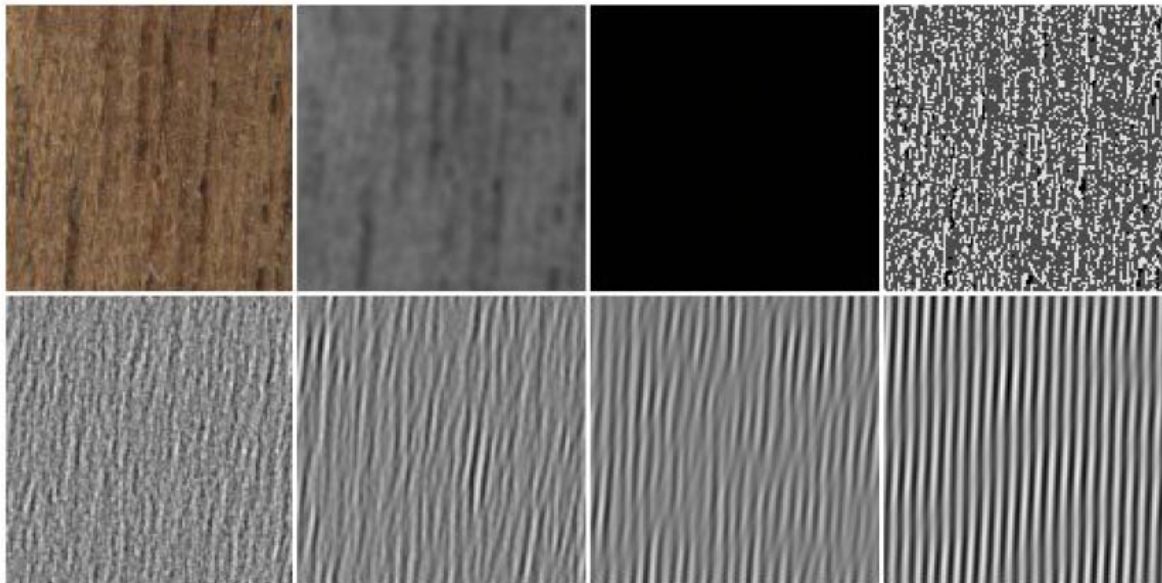
LINEAS DE INVESTIGACIÓN

- **Análisis automático de maderas**
 - Caracterización automática de especies de madera mediante técnicas de clasificación de imágenes.
 - Caracterización automática de maderas mediante el análisis del espectro acústico
 - Medida de la rugosidad de la madera mediante métodos no invasivos *AGL2013-44631-P*
- **Influencia de los tratamientos en la resistencia de la madera**
- **Análisis de ciclo de vida de productos forestales**

CARACTERIZACIÓN AUTOMÁTICA DE MADERAS: ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS



(a) Imagen digitalizada. (b) Componente roja. (c) Componente verde. (d) Componente azul.



Proceso de obtención de los patrones periódicos subyacentes a una imagen digitalizada. De izquierda a derecha y de arriba a abajo se muestra todo el proceso.

IMÁGENES

Componentes primarios del color

Pseudotridimensional

Patrón periódico subyacente

CARACTERÍSTICAS

Intensidad

Media, desviación típica, moda, mínimo, máximo,..

Textura

Contraste, correlación, energía, entropía, homogeneidad,...

Dimensión fractal

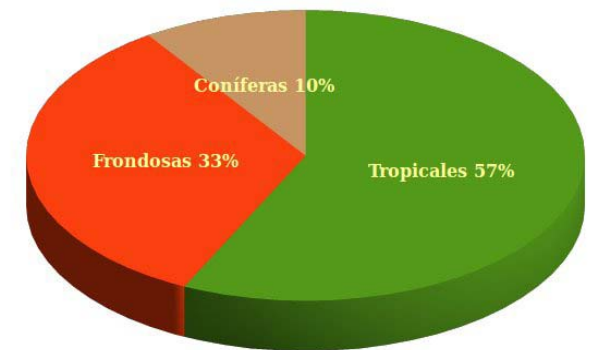
TOTAL CARACTERÍSTICAS

246 que se han reducido a 94

CARACTERIZACIÓN AUTOMÁTICA DE MADERAS: CLASIFICADORES DE PATRONES

Procesado de imagen y extracción de características con el software **ImageJ** y selección de características y clasificación en un principio con **Matlab**, para después utilizar la **WEKA** (Waikato Environment for Knowledge Analysis) comparando los siguientes clasificadores:

- Clasificador J48
- Clasificador Ibk
- Clasificador RandomForest
- Clasificador LibLINEAR
- RotationForest



Sobre 42 especies de madera, se han probado 25 clasificadores, obteniéndose 5 clasificadores con errores menores al 10%. Ejemplo:

PARÁMETRO	ENTRENAMIENTO	PRUEBA
Aciertos en clasificación (%)	95,532	97,289
Patrones mal clasificados (%)	4,468	2,711
Precisión	0,956	0,974
Recall	0,955	0,973
Valor F	0,955	0,973
Kappa	0,954	0,972
Área ROC	0,997	0,999
Rafz del error cuadrático medio	0,0511	0,0496
Tiempo de ejecución	1,6 s/ensayo	

Resultados de clasificación: RandomForest-2.

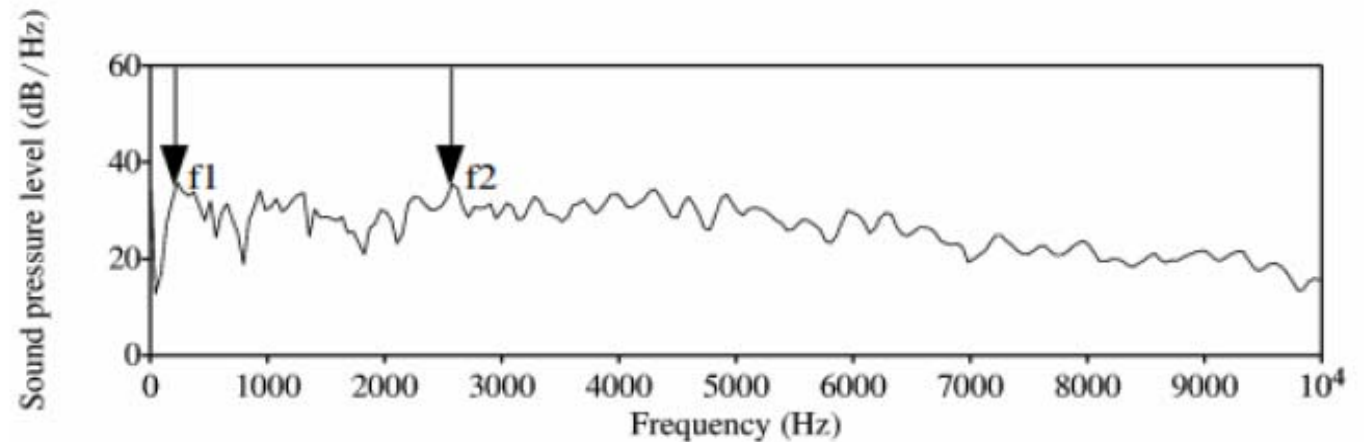
PUBLICACIONES RESULTANTES

Proyecto fin de carrera: Juana Romero de Avila. 2009
Análisis del color y su variabilidad en las coníferas *Pinaceae*,
Subfamilia *Pinoideae* del grupo *Pinoide I* de España. ETSI de
Montes, Madrid.

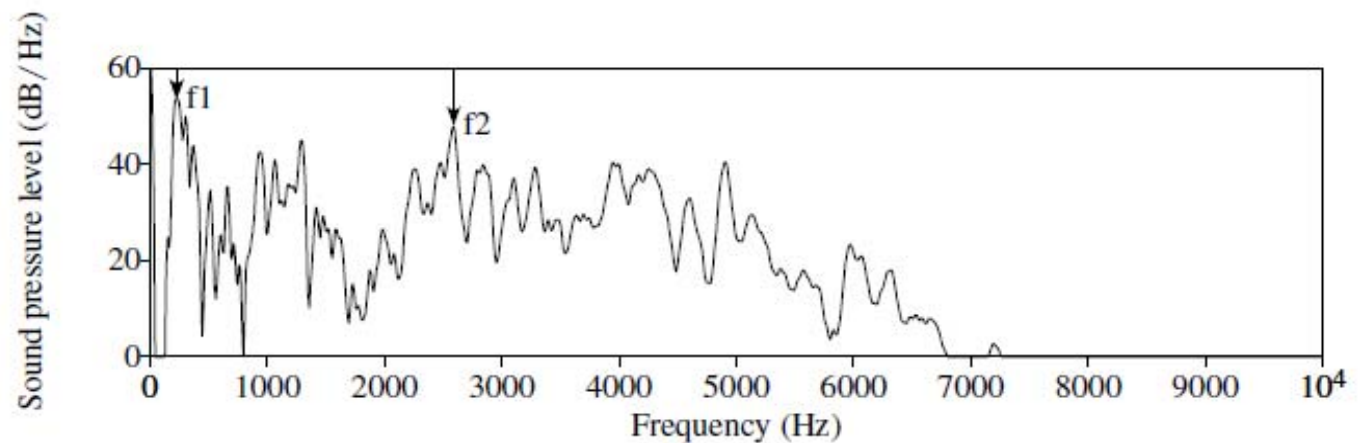
Tesis doctoral: Jesús Alpuente Hermosilla Caracterización
automática de especies de madera mediante técnicas de
clasificación de imágenes. Universidad de Alcalá de Henares.

CARACTERIZACIÓN AUTOMÁTICA DE CHAPAS DE MADERAS MEDIANTE ANÁLISIS DEL ESPECTRO ACÚSTICO

Mediante impacto se evalúa el espectro acústico de diferentes chapas de madera y se trata la información, comprobándose que el tratamiento con 4 autocovoluciones minimiza la variabilidad espectral y presenta bandas de frecuencia mas claras para identificar especies.



(a) 1-spectrum of 1 impact sound.



(b) Spectrum of 4-convolved impact sounds.

PUBLICACIONES RESULTANTES

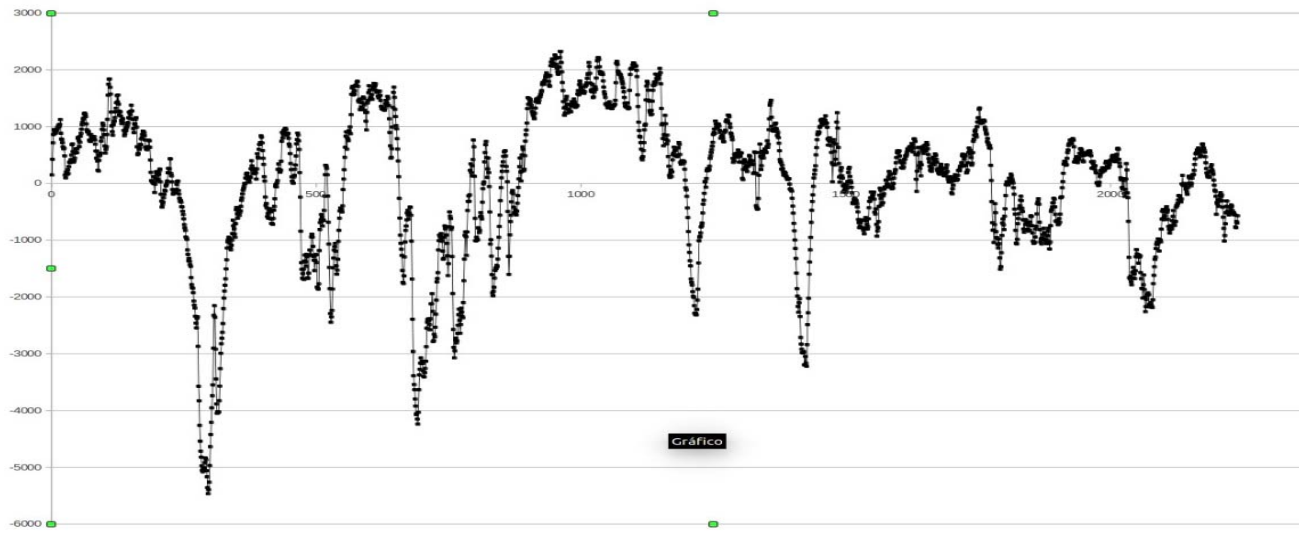
- J.A.M. Rojas; J. Alpuente; D. Postigo; I.M. Rojas; S. Vignote; 2011 *Wood species identification using stress-wave analysis in the audible range* Applied Acoustics 72 (2011) 934–942 DOI: 10.1016/j.apacoust.2011.05.016
- Juan Antonio Martínez Rojas, Santiago Vignote Peña, Jesús Alpuente Hermosilla; Rocío Sánchez Montero; Pablo Luis López Espí; Isaac Martínez Rojas 2012 *Spectral Biomimetic Technique for Wood Classification Inspired by Human Echolocation* Advances in Acoustics and Vibration; Volume 2012, Article ID 378361, 8 pages; doi:10.1155/2012/378361.
- R. Sanchez Montero, P. L. Lopez Espi; J. Alpuente, J. A. M. Rojas; S. Vignote *Polyspectral technique for the analysis of stress-waves characteristics and species recognition in wood veneers*. Applied Acoustics volume 86, issue , year 2014, pp. 89 – 94.

Tesis doctoral

- Isaac Martínez Rojas 2012 *Análisis y clasificación de maderas mediante técnicas no invasivas de baja energía*. Universidad Politécnica de Madrid

CARACTERIZACIÓN DE SUPERFICIES: ANÁLISIS CON PERFILÓMETRO CLÁSICO

Perfil clásico de una madera lijada con lija 120



PUBLICACIONES RESULTANTES

En preparación:

- Laína, R.; Vignote, S. Sanz-Lobera, A.; Villasante, A.; López-Espi, P.; Martínez-Rojas, J.A.; Alpuente, J.; Sánchez-Montero, R.; Efecto de la estructura y propiedades de la madera y de diferentes mecanizaciones en la rugosidad de la madera

INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO EN LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA MADERA

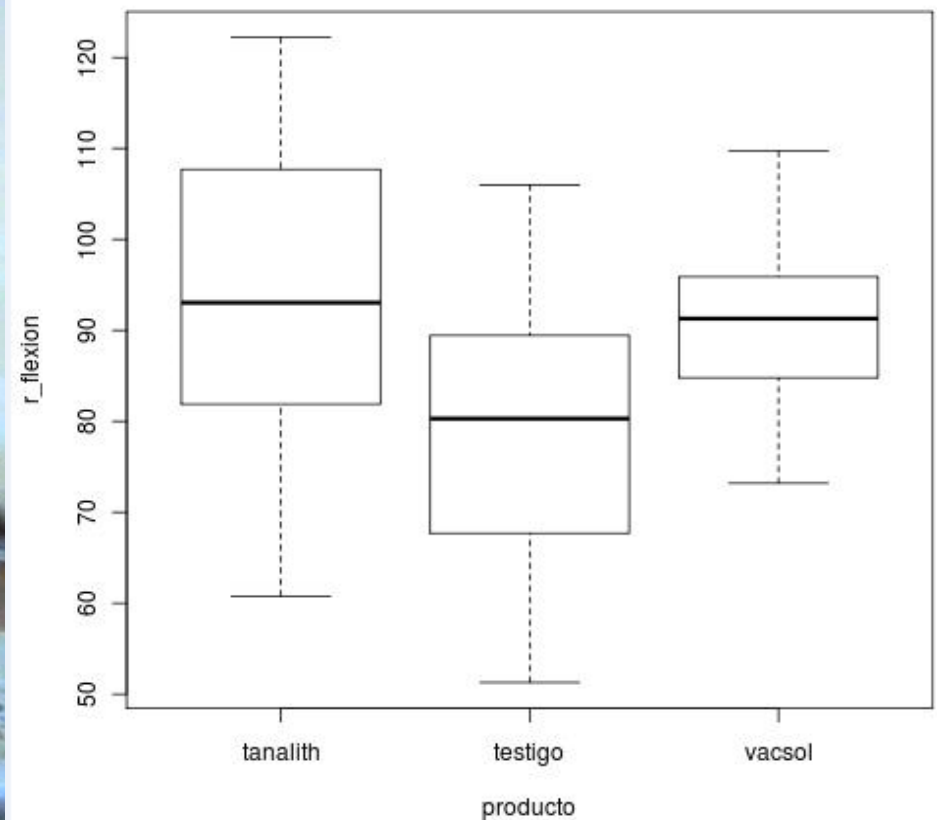
Se analiza la influencia en las características mecánicas de la madera de *P. silvestre* con tratamiento de VacSol y Tanalith, resultando estadísticamente más resistente.

Ahora se está probando con agua, para identificar la causa de este resultado.

Tratamiento de las muestras



Valores de resistencia a flexión estática



PUBLICACIONES RESULTANTES

- Villasante, A.; Laina, R.; Martínez-Rojas, J. A.; Martínez-Rojas, I.; Vignote, S. "Mechanical properties of wood from *Pinus sylvestris* L. treated with Light Organic Solvent Preservative and with waterborne Copper Azole". *Forest Systems* 2013 22(3): 416-422. ISSN: 2171-5068; eISSN: 2171-9845; <http://dx.doi.org/10.5424/fs/2013223-03857>

ANALISIS DE CICLO DE VIDA DE PRODUCTOS FORESTALES

- Se realiza con toma de datos directos en el terreno, y se complementa la información con ayuda de bases de datos a través del programa informático **SimaPro 7.3** (Sistema de Medición de Avances en la Productividad), para el cálculo de la huella de carbono de los bienes de equipo utilizados.
- Se ha realizado el ciclo de vida de la ventana y de la biomasa para la producción de calor, en varias circunstancias.

PUBLICACIONES RESULTANTES

- Llorente Díaz, I., Vignote Peña, S.; Martínez Rojas, I.; Moro Coco, 2013 *Análisis del ciclo de vida de la ventana de madera*. 6º Congreso Forestal Español. 6CFE01-558
- Martín A.; Landholm D.; Tolosana E.; Laína R.; San Miguel G.; Vignote S. 2014 *El uso de la biomasa como combustible, análisis del ciclo de vida y comparación de su uso con otras alternativas convencionales y alternativas*. IV Congreso Internacional de Eficiencia de Recursos y Tecnologías Limpias: La Eficiencia de recursos y el Cambio Climático, retos y oportunidades.. San Pedro Sula. Honduras. CA