

La Espectrometría de Infrarrojo Cercano (NIR) y el origen geográfico de la madera: análisis experimental en 3 localidades españolas



Manuel de Luque Ripoll*

María Álvarez San Millán**, Sonia Pérez Mazarío*, Verónica Sierra Sánchez**, Luis Luque * y Efrén García**

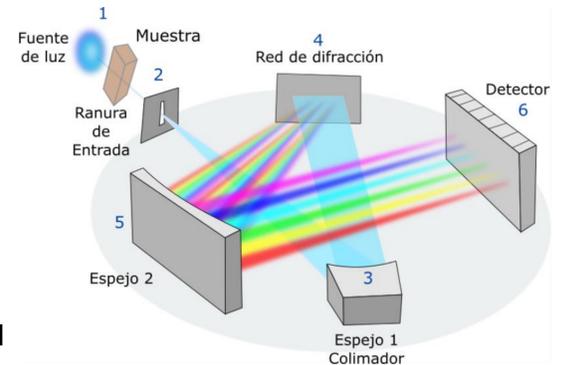
* GESTIÓN FORESTAL RESPONSABLE S.L. (GEA Forestal) c/ Tercio, 20, Bajo Der., 28019 Madrid, www.geaforestal.com

** SPECTRAPPLY, Polígono Industrial Puente Nora, Calle E, 2, 2ª planta, 33420 Lugones, Asturias www.spectrapply.com



Qué es el NIR

La espectrometría del Infrarrojo Cercano o NIR (Near Infrared, 780-2.500 nm) es una tecnología analítica que permite conocer la composición química y otros valores indirectos de distintos materiales en función de su absorción de la luz en este rango de longitudes de onda. Los datos se obtienen en espectros que deben de ser tratados estadísticamente para extraer la información que contienen (quimiometría). Recientemente se ha descubierto que, al analizar la madera, el análisis quimiométrico puede agrupar las muestras según su origen geográfico. En GEA Forestal y Spectrapply creemos que esta herramienta puede ser de gran ayuda para el sector maderero por su capacidad para mejorar la trazabilidad de los productos forestales y evitar fraudes. En este trabajo hemos planteado el análisis de dos especies comerciales de pino en 3 localidades del noroeste peninsular, obteniendo resultados muy positivos.



Metodología

Las especies analizadas han sido *Pinus pinaster* Aiton y *Pinus radiata* D Don.

Localidad	Asturias		Lugo		A Coruña
	Transversal	Tangencial	Transversal	Tangencial	Transversal
<i>P. pinaster</i>	30	20	30	20	30
<i>P. radiata</i>	30	20	30	0	0



El espectrómetro portátil NIR empleado ha sido el *Microphazir* (Thermofisher). En cada individuo se han tomado 5 medidas tanto en el corte transversal como tangencial y sin tratamiento previo. Los espectros obtenidos (1.150) han sido tratados estadísticamente mediante el software comercial *Unscrambler 10.4*.

Los métodos quimiométricos empleados han sido:

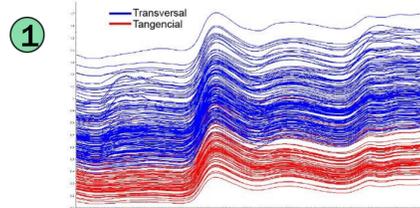
- 1) Análisis exploratorio mediante Análisis de Componentes Principales (PCA)
- 2) Análisis discriminantes SNV, derivadas Savitzky-Golay de 1º y 2º orden, MSC y sus combinaciones
- 3) Modelos de clasificación supervisada LDA, PLS-DA y SIMCA.

Se ha realizado una validación cruzada en todos los modelos

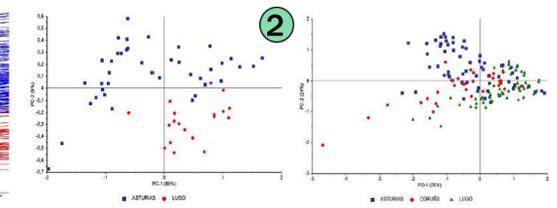


Resultados

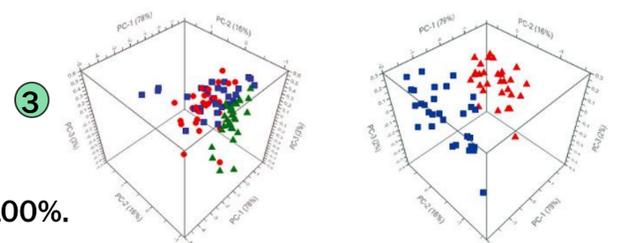
1 - Existen una mayor absorbancia en las secciones tangenciales, lo que se refleja en una mejor discriminación (Transversal en color azul y tangencial en rojo)



2 - La claridad del agrupamiento por origen depende también de la especie, siendo la discriminación en *P. radiata* (izq.) mucho más evidente que en *P. pinaster* (der.).



3 - A excepción del método SIMCA (clasificación correcta entre 50 y 80%), los análisis discriminantes utilizados han aportado valores de aciertos teóricos y coeficientes de determinación muy altos, mayores del 80% y en muchos casos llegando al 100%.



- LDA muestra el acierto teórico más bajo (80%) en la sección transversal de *P. pinaster* pero el 100% en tangencial y *P. radiata*.
- PLS-DA ofrece un coeficiente de determinación de 0.8 en *P. pinaster* corte transversal pero 100% en *P. radiata* y *P. pinaster* tangencial.

Especie	Sección	Método estadístico		
		LDA	PLS-DA	SIMCA
<i>Pinus pinaster</i>	Transversal	80 %	80 %	<50 %
	Tangencial	100 %	100 %	87,5 %
<i>Pinus radiata</i>	Transversal	100 %	100 %	80 %

Conclusiones

La tecnología NIR constituye una herramienta eficaz para determinar el origen geográfico de la madera. El muestreo con espectrómetros portátiles permite, mediante los modelos quimiométricos LDA y PLS-DA, y especialmente en secciones tangenciales de la madera, determinaciones con un 100% de fiabilidad. Esta tecnología puede ayudar a las empresas al cumplimiento de la nueva reglamentación europea sobre el comercio de la madera EUTR que combate el tráfico de madera ilegal en la Unión Europea



Funded by the Horizon 2020 Framework Programme of the European Union

Agradecimientos

A Francisco Álvarez (CERNA) y las empresas Maderas Hnos García Rocha, Hijos de Ramón Rubal e Hijos de Vidal Bedia por su colaboración en el acceso a sus instalaciones y material. Este trabajo ha sido financiado parcialmente por la UE a través del Proyecto NIRwood

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26-30 junio 2017 | Plasencia Cáceres, Extremadura

Comunicación disponible en:

