

Cartografía de alta resolución espacial de la estructura 3D de la vegetación del Parque Natural Fragas do Eume (Galicia) desde datos LiDAR

Universidade de Vigo

Javier Montalvo Rodríguez^{1,2}

César Vicente Cabanas², Alfonso Alonso-Benito², Ricardo Martínez Prentice^{1,2}, Antonio Fernández Martínez², Alicia Mencías Martínez²

¹ Departamento de Ecología y Biología Animal, Universidad de Vigo

² Fundación Matrix, Investigación y Desarrollo Sostenible



MATERIAL Y MÉTODOS

RESUMEN

Se describe un método avanzado para caracterizar la variabilidad espacial de la altura de los diferentes tipos de vegetación leñosa del Parque Natural Fragas do Eume (Galicia). Se integran datos LiDAR (*Light Detection And Ranging*), fotointerpretación de ortofotografías y datos locales del Cuarto Inventario Forestal Nacional.

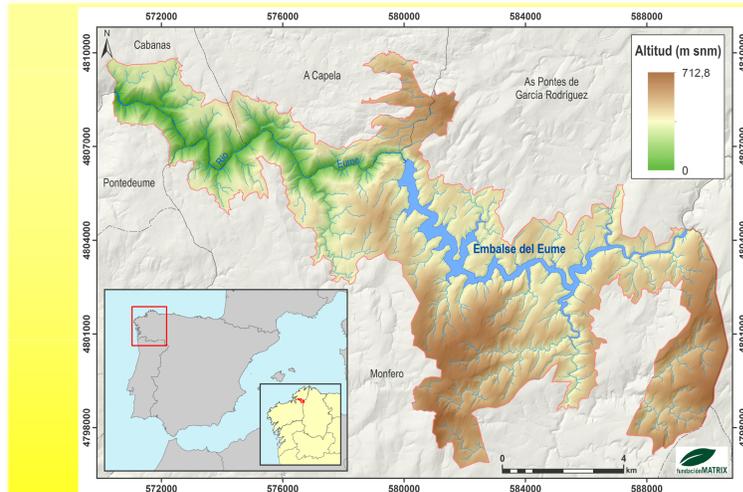


Figura 1. Situación del Parque Natural Fragas do Eume y modelo digital del terreno generado desde datos LiDAR (método de IDW).

OBJETIVOS

En un área extensa con relieve y vegetación heterogénea:

- (1) Generar modelos y un mapa digital exhaustivo de la altura de la vegetación leñosa de alta resolución espacial.
- (2) Caracterizar la altura y su variabilidad espacial de diferentes tipos de vegetación arbórea.

Área de estudio: Parque Natural Fragas do Eume (~91 km²); ver Figura 1. Alrededor del 30% de la superficie está ocupada por bosque caducifolio mixto (fragas), con roble, castaño y abedul, entre otras especies, y del 25% por plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y pino (predomina *Pinus pinaster* subsp. *atlantica*).

Fuentes y procesado de datos LiDAR

- Datos LiDAR de alta densidad de puntos (10,8 ptos./m²) adquiridos en 2013 por Instituto de Estudios do Territorio (Xunta de Galicia) derivados de una clasificación automática de los puntos y verificación.
- Mapa digital de tipos de vegetación y usos del suelo de alta resolución espacial derivado de fotointerpretación de ortofotografías del PNOA (2014).
- Generación de un modelo digital del terreno o MDT (5x5 m) y un modelo digital de superficie o MDS (30x30 m), desde el valor máximo de z de la vegetación, para estimar la altura máxima de la superficie del dosel de la vegetación arbórea y de tojal-breza así: $H_{ML} = MDS - MDT$.
- Cuarto Inventario Forestal Nacional (4IFN), de 2008-2009: 46 parcelas (15 m de radio), 23 localizadas en el Parque y el resto en su entorno inmediato, con densidad >80 pies/ha y fracción de cabida cubierta >50%.
- Uso del software Fusion 3.60 para estimar H_{ML} desde datos LiDAR en la muestra de parcelas del Parque (muestra de 130 parcelas para tojal-breza).

Análisis comparativos, calibración y generación de mapas

- Estimación de parámetros de vegetación arbórea en las parcelas del 4IFN: altura del árbol más alto (H_M), altura dominante del dosel (percentil 99 de altura de los árboles, H), fracción de cabida cubierta arbórea (FCCa), volumen con corteza (VCC), entre otras. Comparación entre tipos de vegetación y localización (dentro y fuera del Parque), mediante el test U de Mann-Whitney. Ver Tabla 1.
- Modelos de calibración (regresión no lineal) para cada tipo de vegetación arbórea desde datos de parcelas del 4IFN, mediante ecuaciones predictivas de altura dominante (H) desde H_M . Para el tojal-breza, modelización de H_{P-50} de ecos de vegetación media y baja desde H_{ML} . Ver Tabla 2.
- Mediante herramientas SIG, modelización digital y cartografía de la altura de la vegetación leñosa, y descripción de la variabilidad de H de cada tipo de vegetación. Ver mapa de altura y Figura 2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

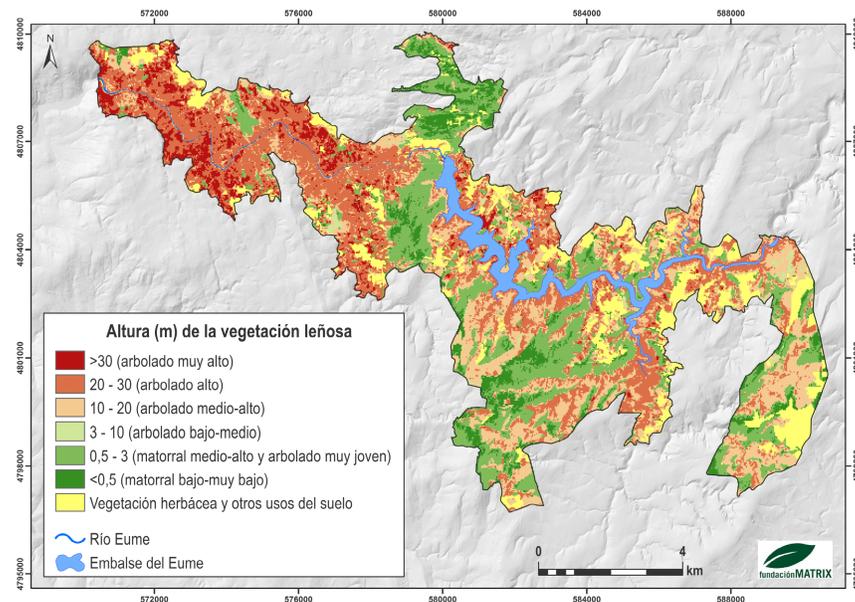


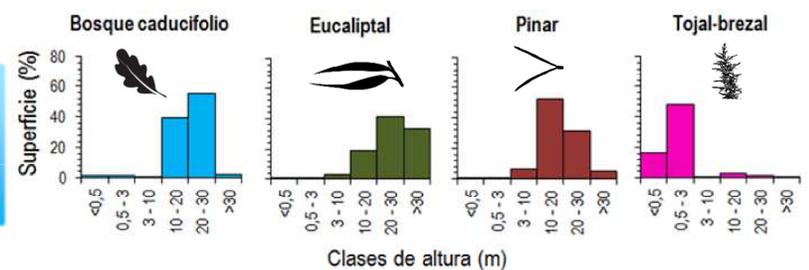
Tabla 1. Rango de variación de los parámetros estimados desde el 4IFN. En negrita, aquellos tipos de vegetación con un valor medio significativamente más alto dentro del Parque. No hay diferencias dentro y fuera del Parque.

Tipo de vegetación arbórea	Densidad (pies/ha)	Diámetro dominante (cm)	FCCa (%)	VCC (m ³ ha ⁻¹)	Altura máxima (m)	Altura percentil 99 (m)
Bosque caducifolio	85 - 622	16,2 - 41,3	60 - 90	7,7 - 183,8	12,5 - 22,9	12,5 - 22,9
Eucaliptal	56 - 608	7,2 - 32,4	25 - 85	5,2 - 161,7	14,0 - 38,0	14,0 - 32,9
Pinar	71 - 410	20,1 - 40,8	40 - 85	23,9 - 301,3	9,5 - 29,7	9,5 - 27,4

Tabla 2. Ecuaciones predictivas de altura dominante de vegetación arbórea (H) y de tojal-breza (H_{P-50}), desde la altura máxima estimada mediante LiDAR (H_{ML}). H_{P-50} : altura del percentil 50 de los ecos de LiDAR. ETE = Error típico de estimación.

Tipo de vegetación	Ecuación	R ² ajustado	p	ETE (m)
Bosque caducifolio	$H = 2,88H_{ML}^{0,608}$	0,59	<0,001	0,06
Eucaliptal	$H = 1,80H_{ML}^{0,801}$	0,73	<0,001	0,05
Pinar	$H = 1,28H_{ML}^{0,900}$	0,98	<0,001	0,02
Tojal-breza	$H_{P-50} = 0,22H_{ML}^{0,667}$	0,23	<0,001	0,38

Figura 2. Inventario de superficie de clases de altura de la vegetación leñosa del Parque.



CONCLUSIONES

- Es viable estimar de forma exhaustiva la altura del dosel de la vegetación leñosa con alta resolución espacial y en un territorio extenso usando datos LiDAR de alta densidad de pulsos.
- Es viable caracterizar y mapear de forma exhaustiva la altura del dosel de diferentes tipos de vegetación arbórea con alta resolución espacial en un territorio extenso, heterogéneo y con un relieve complejo usando datos LiDAR.

Agradecimientos. Este trabajo es fruto del 'Programa de Investigación Ecológica y Territorial' de la Fundación Matrix, cofinanciado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. El Instituto de Estudios do Territorio de la Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio de la Xunta de Galicia facilitó amablemente los datos LiDAR del área de estudio.



Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 junio 2017 | Plasencia Cáceres, Extremadura

Comunicación disponible en:

