



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

Estimación de la producción de corcho a partir de datos LiDAR

Autor. Ángel Lobo Sánchez

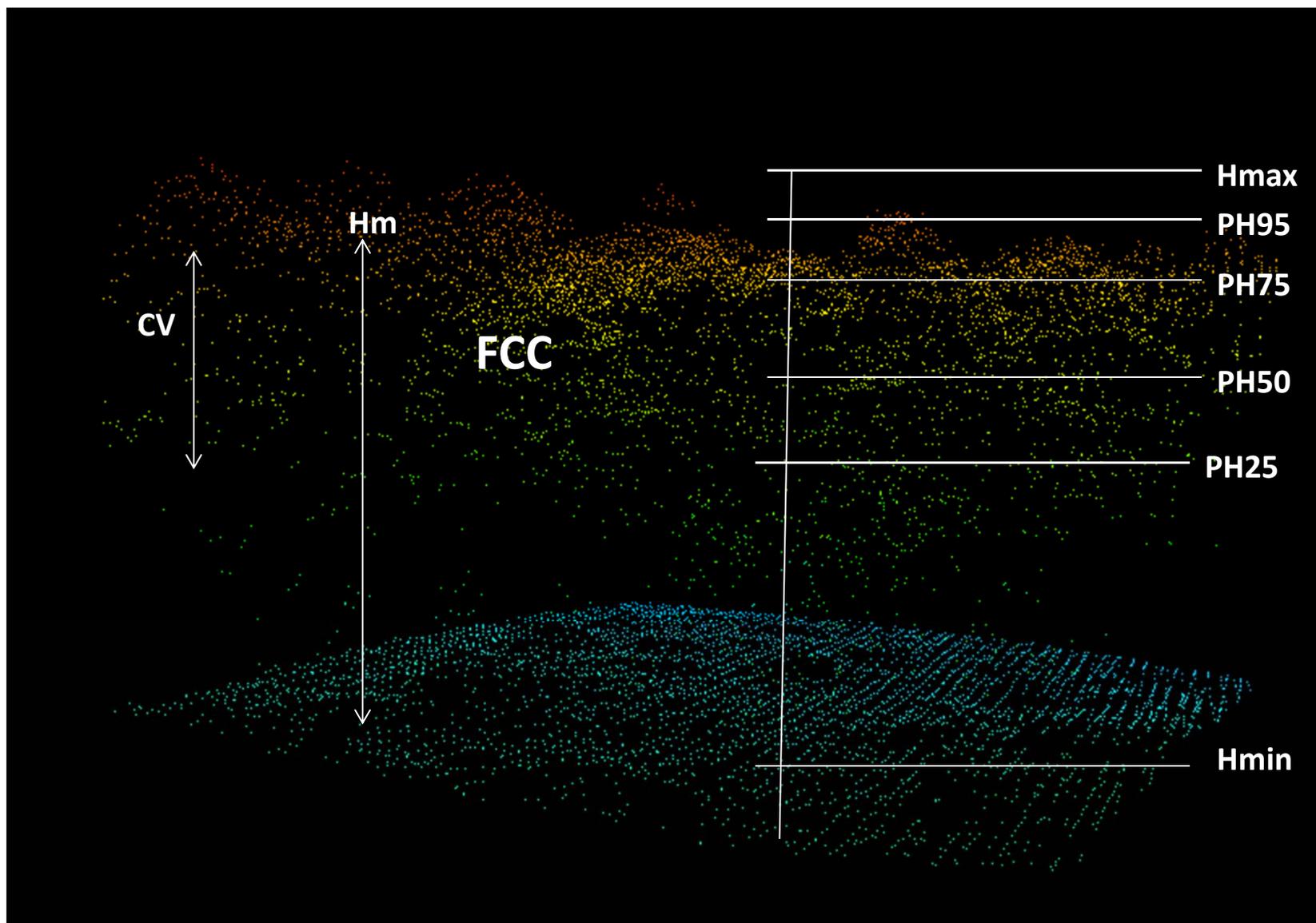
Otros autores. José Luis Tomé Moran, José Antonio Navarro Fernández, Tomás Sánchez Pellicer, Jorge Cantón Megía, Jorge Olivar Sánchez Molinero

Agresta S. Coop. C/ Duque de Fernán Núñez, 2, 1º 28012. Madrid

11 de junio de 2017, Sevilla



1. Introducción





2. Objetivos

- Desarrollar un modelo de producción de corcho basado en la medición de variables de masa a partir de los estadísticos LiDAR.
- Estimar la producción de corcho en cuatro montes a partir del modelo desarrollado.
- Comparar la predicción mediante métodos clásicos y muestreo aleatorio simple (M.A.S.) con la obtenida a partir del modelo calculado y el nivel de ajuste de ambas predicciones con la producción real de los montes.



3. Metodología

3.1 Descripción del área de estudio VÁZQUEZ-PIQUE (2008)

Monte	Municipio	Provincia	Superficie (ha)
Monte 1	Mérida	Badajoz	245,24
Monte 2	Mérida	Badajoz	515,56
Monte 3	Mérida y San Pedro de Mérida	Badajoz	116,17
Monte 4	Cáceres	Cáceres	959,75
Total	-	-	1.836,73

3.1 Descripción del área de estudio





3.2 Descripción de los datos de campo

Monte	Número de parcelas	Radio (m)
Monte 1	22	25
Monte 2	41	30
Monte 3	9	35
Monte 4	77	30
Total	149	-

3.3 Estimación de variables dendrométricas

MONTERO et al. (1996) – Zona 1

2. $pc = -1,02 + 11 * cbc * hd$ (si $cbc * hd > 2 \text{ m}^2$)
3. $pc = 10,69 * cbc * hd$ (si $cbc * hd > 2 \text{ m}^2$)

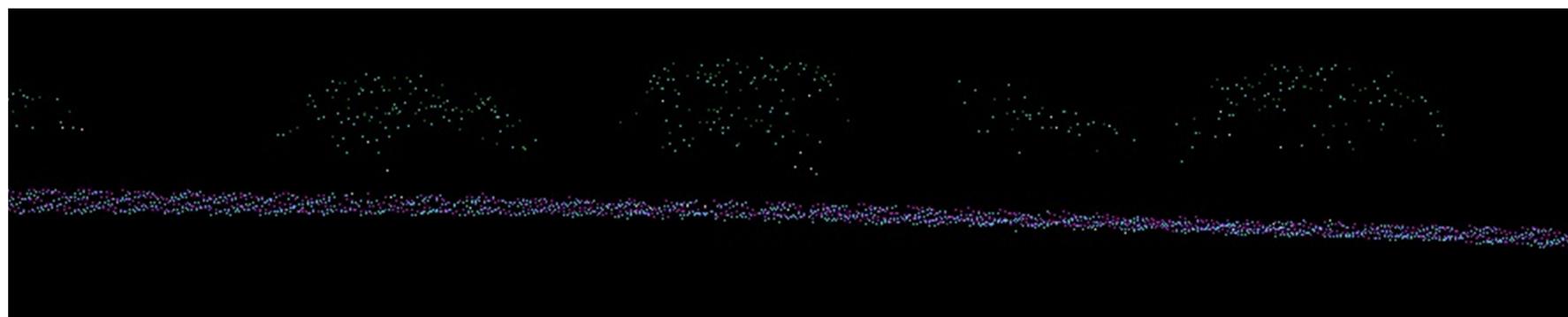
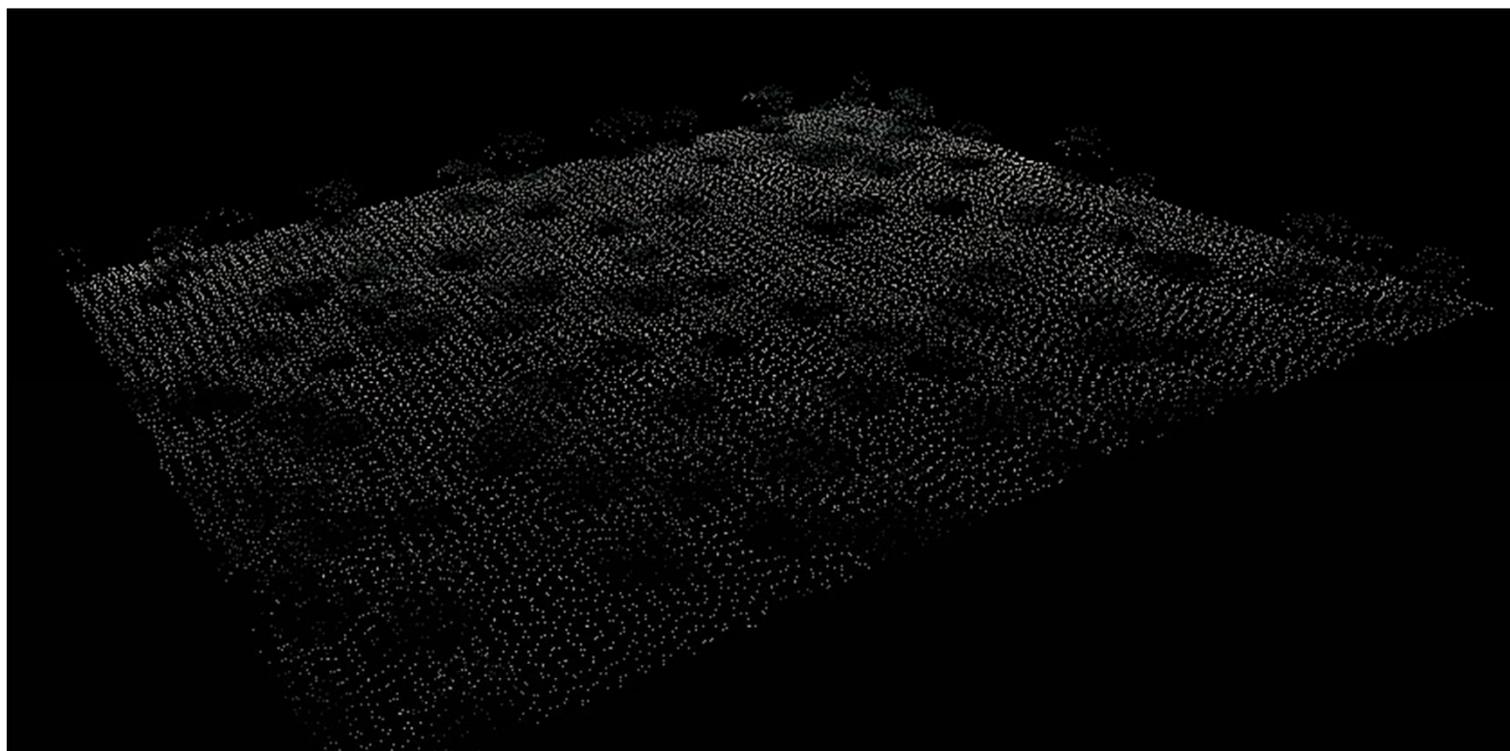
3.4 Proyección de las variables de masa

3,5 Descripción de la Información LiDAR

- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)
- Año 2010
- 0,5 pulsos/m², precisión altimétrica de 20 cm
- Instituto Geográfico Nacional (IGN): datos clasificados con alturas ortométricas
- Herramientas de Agresta sobre la plataforma de FUSION, desarrollado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (MCGAUGHEY y CARSON, 2003)
- Tamaño de celda de 53x53 metros (2809 m²) para realizar el análisis de los datos LiDAR



3.5 Descripción de la Información LiDAR



3.6 Corte y cálculo de estadísticos de las parcelas de inventario

3.7 Estimación de las variables de masa de los montes a partir de los datos LiDAR

3.8 Calculo del modelo e indicadores de la bondad de ajuste

Valores	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación típica
G (m ² /ha)	1,55	22,86	8,99	4,76
pc (kg/ha)	244,26	4.622,12	1.550,78	920,64
% G <i>Quercus suber</i>	75%	100%	92%	8%
Porcentaje de primeros retornos por encima de 2,00 m (FCC %)	4,33	71,48	33,84	16,59



4. Resultados y discusión

4.1 Modelo de producción de corcho a partir de datos LiDAR

$$pc \text{ (kg/ha)} = 58,72234 * PPRM^{0,96615} * P01^{0,50702}$$

Siendo:

PPRM: porcentaje de primeros retornos por encima de la media

P01: altura tal que el 1 % de los retornos están por debajo de ella.

b	RSME	b%	RSME%	RSME bootstraping	RSME% bootstraping
4,58	475,43	0,30	30,66	469,91	30,21



4.2 Estimación de pc a partir del modelo

4.3 Resultados del inventario por M.A.S.

Tabla 6. IDM y G (m²/ha) media de las especies presentes

Monte	<i>Q. ilex</i>	<i>Q. suber</i>	<i>Q. suber</i> (bornizo)	Total	% <i>Q. suber</i>	IDM
Monte1	2,74	3,26	0,07	6,06	53,70	25,16
Monte2	1,06	5,05	0,55	6,65	75,84	18,75
Monte3	3,54	1,86	0,03	5,42	34,23	17,26
Monte4	2,22	6,42	0,79	9,43	68,06	19,08

Tabla7. Descripción del ámbito de aplicación del modelo.

Monte	% superficie	%sd
Monte 1	42,00	80,52
Monte 2	57,99	74,40
Monte 3	19,23	64,57
Monte 4	40,20	75,18



4.4 Validación de resultados

Tabla 8. *pc (kg/ha) real y estimado y sesgo de las estimaciones*

Monte	Real	M.A.S	LiDAR	Sesgo % M.A.S.	Sesgo % LiDAR
Monte 1	1.041,76	962,70	1.410,33	-7,59	35,38
Monte 2	1.030,24	1.048,33	1.116,72	1,76	8,39
Monte 3	1.329,52	861,47	1.121,19	-35,20	-15,67
Monte 4	1.399,05	2.171,70	1.898,77	55,23	35,72

4.4 Intervalo de confianza

Tabla 9. *pc (kg/ha) real y estimado y sesgo de las estimaciones*

Monte	Nº de parcelas	Promedio	Desviación estandar	Intervalo de confianza	Mínimo	Máxima
Monte 1	9	962,70	674,94	440,95	521,75	1.403,66
Monte 2	23	1.048,33	632,50	258,49	789,84	1.306,82
Monte 3	2	861,47	20,65	28,63	832,85	890,10
Monte 4	30	2.171,70	1.072,59	383,81	1.787,89	2.555,52

5. Conclusiones

- Buena correlación entre la información LiDAR y la variable pc en masas con más del 75% de alcornoque
- PPRM y P01 son los estadísticos LiDAR que presentan la mejor correlación con el pc
- Los resultados del inventario LiDAR tienen un sesgo relativo del mismo orden de magnitud que los determinados mediante el M.A.S.
- Excepto en el monte 3, se observa que el modelo sobrestima en todos los casos el pc



5. Conclusiones

- La predicción mediante modelos LiDAR por métodos de masa, está más cerca de la producción potencial de los montes que de la real
- Sería necesario complementar la información LiDAR con variables procedentes de otros sensores multiespectrales que nos permitan cuantificar la composición específica de los montes de alcornoque
- Otra aproximación interesante para abordar el problema sería trabajar a nivel de árbol individual

AGRADECIMIENTOS
Arex Medio Ambiente

Contacto
Agresta S. Coop.
<http://agresta.org/>
alobo@agresta.org



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía



26 - 30 junio 2017 | **Plasencia**
Cáceres, Extremadura



www.congresoforestal.es