

# **Análisis comparativo de la estimación de variables de estructura forestal mediante datos de campo, TLS y UAV en individuos de *Pinus halepensis* Mill.**

Jesús Torralba, Luis A. Ruiz, Juan Pedro Carbonell-Rivera, Pablo Crespo-Peremarch

Geo-Environmental Cartography and Remote Sensing Group (CGAT), Department of Cartographic Engineering, Geodesy and Photogrammetry, Universitat Politècnica de València. Camino de Vera, s/n, 46022 Valencia, España  
Email: jetorpe@upv.es; laruiz@cgf.upv.es; juacarri@upv.es; pabcrepe@upv.es

## **INTRODUCCIÓN**

Las nubes de puntos generadas con láser escáner terrestre (TLS) o a partir de imágenes adquiridas con drones (UAV) se vienen aplicando exitosamente en la estimación de parámetros forestales. A pesar de los últimos avances aún es difícil sustituir el inventariado tradicional en determinados entornos forestales.

## **OBJETIVOS**

Este estudio pretende investigar la sustitución de las mediciones de inventario tradicional por datos adquiridos con TLS y UAV.

## **MÉTODOS**

Se midió el diámetro normal (Dn) y altura de 43 *Pinus halepensis*, se tomaron 11 escaneos TLS distribuidos en zigzag en un área de 260x35 m, y se realizó un vuelo fotogramétrico mediante UAV adquiriendo 144 imágenes. Empleando las imágenes se generó una nube de puntos que fue registrada con la nube TLS, la cual previamente había sido georreferenciada. En la nube TLS se segmentaron automáticamente los árboles tomando esta referencia para segmentar la nube UAV. Igualmente, se automatizaron las mediciones de Dn y altura, comparándose posteriormente con las mediciones tradicionales.

## RESULTADOS

La segmentación identificó todos los árboles. El TLS estimó el Dn del 83,72% de los árboles con un  $R^2$  de 0,92 y un RMSE de 1,85 cm. La nula penetración de la nube UAV impidió determinar el Dn. Respecto a la altura, el  $R^2$  fue de 0,89 y 0,88 con un RMSE de 0,90 y 0,94 m para TLS y UAV, respectivamente. El bajo error de las alturas TLS fue debido a la baja densidad de árboles, previendo mayores errores en bosques densos.

## CONCLUSIÓN

Estos resultados sugieren que las nubes TLS y UAV pueden sustituir a las técnicas de inventariado tradicional en ciertos entornos. La oclusión generada por la estructura de las copas fue el factor principal que afectó a la precisión de las estimaciones de Dn. En futuros trabajos se fusionarán las perspectivas de observación terrestre y aérea.

**PALABRAS CLAVE:** Láser Escáner Terrestre; nube de puntos; inventario forestal; altura; diámetro normal (Dn).

## RESUMEN GRÁFICO

