Agrociencia Uruguay 2021 | Volume 25 | Supplement: doctoral theses | Article e1521
DOI: 10.31285/AGRO.25.1521
ISSN 2730-5066

Doctoral Thesis Abstract

Application of satellite images and LiDAR data for modeling and inventory of Eucalyptus spp in Uruguay

Doctorando
Hirigoyen Dominguez, Andrés

Director/a
Navarro, Rafael
Universidad de Córdoba, Argentina

Codirector/a
Franco, Jorge
Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Uruguay

Abstract

The integration of information from field inventories, with data from remote sensors, and its high correlation with the structure of the vegetation, allows to adjust precise models for the estimation of forest production. This allows for a reduction in costs, time and bias, producing valuable inputs for processes such as segmentation and optimizing the harvest. Here we present an alternative to forest inventories and data processing through the use of LiDAR and multispectral images. The main objective was to evaluate the use of LiDAR information and high-resolution multispectral data in Eucalyptus plantations in Uruguay, to improve the quality and quantity of information provided to optimize forest management processes with respect to traditional inventory systems. The results obtained demonstrate the improvement in precision and quality of the data compared to traditional inventories. Tools that improve precision in four fundamental aspects for the quantification and management of forest production are provided: i) the use of compatible and additives models; ii) modeling of stand variables on a large scale using remote sensing data; iii) delimitation of homogeneous areas within the stand based on an unsupervised assessment; and iv) a method for optimizing felling plans based on timber availability, carbon prices, and harvest age. The main conclusion is that the application of geomatic tools in the forestry sector represent a fundamental change in inventory practices, from planning, execution and resolution, as well as the ability to generate predictive models and segmentation algorithms with greater precision than those obtained with field inventories. Throughout the thesis, it is shown that the use of data from different active and passive sensors increases the possibilities for automating forest inventories, increasing the spatial and temporal resolution of forest cartography. This, together with the use of parametric and non-parametric statistical techniques, constitutes an advance in the field of forest management in Uruguay.

Keyword: forest inventories, LiDAR, biomass, segmentation, forest harvest

CC BY

Hirigoyen Dominguez A. Application of satellite images and LiDAR data for modeling and inventory of Eucalyptus spp in Uruguay: Doctoral thesis abstract [Resumen en Internet]. 2021 [cited dd mmm yyyy];25(Suppl.):e1521. Doi: 10.31285/AGRO.25.1521.

Aplicación de imágenes de satélites y datos LiDAR en la modelización e inventario de Eucalyptus spp en Uruguay

Resumen

La integración de información de inventarios de campo, con datos procedentes de sensores remotos y su alta correlación con la estructura de la vegetación, permite ajustar modelos precisos para la estimación de la producción forestal. Esto impacta reduciendo costos, tiempos y sesgos, generando productos que son insumos para procesos como la segmentación y la optimización de la cosecha. En este trabajo se presenta una alternativa a los inventarios forestales y al procesamiento de datos, mediante el uso de sensores LiDAR e imágenes multiespectrales. El objetivo general fue evaluar el uso de LiDAR y datos multiespectrales, en plantaciones de Eucalyptus grandis y Eucalyptus dunnii en Uruguay; para mejorar la calidad y la cantidad de información brindada para optimizar los procesos de gestión forestal con respecto a los sistemas de inventario tradicionales. Los resultados obtenidos demuestran la mejora en la precisión y en la calidad de los datos frente a los inventarios tradicionales. Se proporcionan herramientas que permiten mejorar la precisión en cuatro aspectos para la cuantificación y el manejo de la producción forestal: i) el uso de modelos compatibles y aditivos; ii) el modelado de las variables del rodal a gran escala empleando datos de teledetección; iii) la delimitación de zonas homogéneas dentro del rodal basada en una evaluación no supervisada; y iv) un método de programación lineal que optimiza los planes de corta basado en la disponibilidad de madera, el secuestro de carbono y el Valor Actual Neto. Se concluye que la aplicación de herramientas de geomática en el sector forestal supone un cambio fundamental en las prácticas de inventarios, desde su planificación, ejecución y resolución, así como de la capacidad para generar modelos predictivos y de algoritmos de segmentación con mayor precisión. Se comprobó que el uso de datos procedentes de sensores activos y pasivos incrementa las posibilidades de automatización de inventarios forestales, aumentando la resolución espacial y la temporal de la cartografía forestal. Esto, junto con el uso de técnicas estadísticas paramétricas y no paramétricas, constituyen un avance en el campo del manejo forestal en Uruguay.

Palabras clave: inventarios, LiDAR, biomasa, segmentación, cosecha forestal

Fecha de la defensa: 27 de setiembre de 2021

Tribunal:

Presidente

Leonidas Carrasco
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Relator

Ricardo Methol
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Relator

Pablo González Barrios
Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Uruguay