

# Metaheurística para prescribir estructuras de poda en nogales: Un caso de estudio en el norte del estado de Chihuahua usando tecnologías de LiDAR

*Metaheuristics for prescribing pruning structures in walnut trees: a case study in northern Chihuahua State using LiDAR technologies*

RAÚL GIBRAN PORRAS ALANIZ<sup>a</sup>, GILBERTO RIVERA ZÁRATE<sup>a</sup>, VICENTE GARCÍA JIMÉNEZ<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

\*Autor de correspondencia. Correo electrónico: vicente.jimenez@uacj.mx

---

<b>No. de resumen</b> 4CP22-18	<b>Formato</b> Ponencia
<b>Evento</b> 4.º Coloquio de Posgrados del IIT	<b>Presentador</b> RAÚL GIBRAN PORRAS ALANIZ
<b>Tema</b> Procesamiento de Señales Digitales	<b>Estatus</b> Estudio en curso
<b>Fecha de la presentación</b> Noviembre 25, 2022	

---

## Resumen

En las aplicaciones de la Agricultura 5.0 se encuentra una gran variedad de usos de los sistemas de visión, como cámaras RGB, cámaras estéreo y tecnología LiDAR. Así, por ejemplo, una de las aplicaciones con más antigüedad data de 1994 en Europa para monitorear la vegetación con el objetivo de detectar tempranamente el estrés o daños. En este proyecto se propone una nueva estrategia para resolver el problema de poda de nogales. Aquí se concibe una metaheurística que toma como entrada los datos obtenidos con un sensor LiDAR. Esta metaheurística fue desarrollada para prescribir estructuras de poda para nogales de mediana edad. Este problema es desafiante por su naturaleza de múltiples objetivos y la integración de diferentes tecnologías. Aquí, el gran reto es ofrecer al nogalero una metaheurística que unifique el conocimiento reportado en la literatura y la experiencia adquirida de los podadores. Hasta el momento no se han encontrado estudios en la literatura que apoyen la toma de decisiones para la poda de nogales con el uso de un sistema LiDAR. Esto puede deberse a que este tipo de tecnología está comenzando apenas a cobrar relevancia en la agricultura y existen pocos investigadores con accesibilidad a ella. Al finalizar el proyecto se ofrecerán los siguientes productos entregables: una metaheurística basada en Agricultura de Precisión para la poda de nogales y una estructura de conocimiento que representa de forma integrada el conocimiento tácito de especialistas en poda con los hallazgos reportados en la literatura.

**Palabras clave:** LiDAR; agricultura 5.0; poda.

## Abstract

In Agriculture 5.0 applications, there is an excellent variety of vision systems such as RGB cameras, stereo cameras, and LiDAR technology. For example, one of the oldest applications dates back to 1994 in Europe to monitor vegetation for early detection of stress or damage. In this project, a new strategy for solving the problem of pruning walnut trees is proposed. Here, a metaheuristic is devised that takes input data obtained with a LiDAR sensor. This metaheuristic was developed to prescribe pruning structures for middle-aged walnut trees. This problem is challenging because of its multi-objective nature and the integration of different technologies. Here, the big challenge is to offer the walnut tree grower a metaheuristic that unifies the knowledge reported in the literature and the experience gained from pruners. So far, no studies have been found in the literature that supports decision-making for pruning



walnut trees using a LiDAR system. This may be because this type of technology is just beginning to gain relevance in agriculture, and few researchers have access to it. At the end of the project, the following deliverables will be provided: a precision agriculture-based metaheuristic for pruning walnut trees and a knowledge structure that integrates the tacit knowledge of pruning specialists with the findings reported in the literature.

**Keywords:** LiDAR; agriculture 5.0; pruning.

#### **Entidad legal responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

#### **Financiamiento**

Los autores.

#### **Conflictos de interés**

Sin conflicto de Interés.