

Tecnología e interdisciplinariedad para la optimización agrícola en Yopal

Maicol Stiven Peña Carpio¹

Resumen

Este artículo presenta una reflexión derivada de la estancia académica realizada en la finca La Perla, ubicada en Yopal (Casanare). La experiencia permitió identificar diferentes condiciones del terreno, entre ellas desniveles topográficos, limitaciones en el drenaje y sectores con un aprovechamiento agrícola reducido, aspectos que evidencian la necesidad de incorporar estrategias que favorezcan una mejor planificación del uso del suelo. A partir de las observaciones durante las actividades de campo se analiza el aporte que la Ingeniería de Sistemas puede ofrecer al sector agrícola mediante el uso de herramientas tecnológicas para el reconocimiento y análisis del terreno. La reflexión se desarrolla desde un enfoque cualitativo sustentado en la observación directa, el intercambio interdisciplinario y la formulación de una propuesta orientada al apoyo de los procesos agrícolas.

Como resultado, se plantea que tecnologías como los drones y el análisis digital del terreno pueden complementar el conocimiento de los productores, con el fin de facilitar la identificación de zonas con diferentes características físicas y de apoyar la toma de decisiones para una planificación más eficiente. Se concluye que la articulación entre tecnología y agricultura representa una alternativa para fortalecer el uso sostenible del suelo y promover procesos de innovación acordes con las necesidades del contexto rural.

Palabras clave: agricultura, Ingeniería de Sistemas, drones, optimización del suelo, interdisciplinariedad, innovación tecnológica.

Abstract

This article presents a reflection derived from the academic field experience carried out at La Perla Farm, located in Yopal, Casanare, Colombia. The experience made it possible to identify different land conditions, including uneven topography, drainage limitations, and areas with limited agricultural use, highlighting the need for strategies that improve land-use planning.

¹ Estudiante de Ingeniería de Sistemas (UNAD). Colombia.
Correo electrónico: mспенac@unadvirtual.edu.co.
<https://orcid.org/0009-0001-0215-4383>

LATUERKA

Revista Formativa. Voces críticas y constructivas
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/latuerka>
Bogotá-Colombia • Vol. 3 No. 1 • enero-junio de 2026

Based on field observations, the study analyzes the contribution that Systems Engineering can make to agriculture through the application of technological tools for terrain assessment and analysis. The reflection follows a qualitative approach supported by direct observation, interdisciplinary collaboration, and the formulation of a proposal aimed at supporting agricultural processes.

The findings suggest that technologies such as drones and digital terrain analysis can complement farmers' knowledge by facilitating the identification of areas with different physical characteristics and supporting more informed planning decisions. It is concluded that the integration of technology and agriculture represents an opportunity to promote sustainable land use and foster innovation adapted to the needs of rural environments.

Keywords: agriculture, Systems Engineering, drones, land optimization, interdisciplinarity, technological innovation.

Introducción

La agricultura desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico y social de la región de la Orinoquía colombiana. Sin embargo, los productores aún enfrentan desafíos relacionados con las características del terreno, el manejo del suelo y la planificación de las actividades agrícolas, factores que pueden influir en la productividad y en el aprovechamiento de los recursos disponibles. Durante la estancia académica realizada en la finca La Perla, ubicada en el municipio de Yopal (Casanare), fue posible observar algunas de estas condiciones directamente en el campo.

Esta experiencia permitió comprender que el conocimiento adquirido por los agricultores a lo largo de los años puede fortalecerse mediante el apoyo de herramientas tecnológicas que faciliten el análisis del terreno y respalden la toma de decisiones sin reemplazar la experiencia de quienes desarrollan diariamente las labores agrícolas.

En este sentido, surge la pregunta orientadora: ¿cómo puede la articulación entre herramientas tecnológicas y prácticas de agricultura tradicional contribuir a la optimización del uso del suelo en la finca La Perla en Yopal (Casanare)?

Con base en esta pregunta, el artículo presenta una reflexión desde una perspectiva interdisciplinaria, en la que se integran aportes de la Ingeniería de Sistemas y de las ciencias agrícolas para analizar alternativas tecnológicas que respondan a las necesidades identificadas durante la experiencia de campo y que favorezcan un uso más eficiente y sostenible del suelo.

Antecedentes

La transformación digital ha impulsado cambios importantes en el sector agrícola mediante la incorporación de herramientas como la inteligencia artificial (IA), los sistemas de información geográfica (SIG), los vehículos aéreos no tripulados (UAV) y el Internet de las Cosas (IoT). Estas tecnologías facilitan el monitoreo de cultivos, el análisis del suelo y la toma de decisiones, con el fin de permitir una gestión más eficiente y sostenible de la producción agrícola.

Diversos estudios destacan que la inteligencia artificial contribuye al procesamiento de grandes volúmenes de información para identificar patrones relacionados con la humedad del suelo, el estado de los cultivos y la estimación del rendimiento agrícola (Ali et al., 2025; Kuli et al., 2024). Asimismo, la integración de estas herramientas con sensores y dispositivos IoT favorece el monitoreo continuo de variables ambientales, al tiempo que optimiza la planificación de las actividades en campo.

Por otra parte, el uso de drones se ha consolidado como una alternativa para obtener información precisa sobre las características del terreno. Según Buitrago Bolívar et al. (2024), estas tecnologías permiten identificar pendientes, zonas con problemas de drenaje y áreas aptas para el establecimiento de cultivos, gracias a

lo cual aportan información valiosa para la planificación agrícola y el uso eficiente del suelo.

No obstante, la literatura coincide en que la implementación de estas tecnologías debe llevarse a cabo desde una perspectiva interdisciplinaria, de manera que el conocimiento tecnológico complemente la experiencia de los productores y responda a las necesidades específicas de cada territorio (Kinyua, 2024). En este sentido, la innovación tecnológica representa una oportunidad para fortalecer la agricultura sostenible cuando se integra con el conocimiento generado desde la práctica.

Esta revisión permite evidenciar que la articulación entre agricultura y tecnología constituye una estrategia con alto potencial para optimizar los procesos productivos y enfrentar los desafíos actuales del sector. Bajo esta perspectiva, la experiencia desarrollada durante la estancia académica en la finca La Perla, en Yopal (Casanare), permitió reflexionar sobre lo que la Ingeniería de Sistemas puede aportar al desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas al fortalecimiento del sector agrícola.

Desarrollo

La estancia académica realizada en la finca La Perla permitió conocer de primera mano las condiciones del terreno y comprender cómo estas influyen en las actividades agrícolas. Durante los recorridos guiados por los docentes se observaron sectores con pendientes pronunciadas, áreas rocosas y zonas con dificultades de drenaje, características que afectan la distribución del agua y limitan el aprovechamiento de algunos espacios para el cultivo.

Además de identificar estas condiciones, la experiencia permitió participar en actividades relacionadas con la medición del terreno, la definición de distancias de siembra y el establecimiento de algunas plantas aromáticas, como limonaria, romero, hierbabuena y albahaca. Estas prácticas evidenciaron que una adecuada

planificación del terreno es determinante para mejorar el desarrollo de los cultivos y optimizar el uso del suelo.

A partir de estas observaciones se comprendió que muchas de las dificultades encontradas no obedecen a la falta de conocimiento de los agricultores, sino a la ausencia de herramientas que faciliten un análisis previo de las características físicas del terreno y apoyen la planificación de las actividades agrícolas.

Articulación interdisciplinaria entre tecnología y agricultura

Uno de los aspectos más significativos de la estancia fue reconocer que la ingeniería de sistemas puede aportar soluciones que complementen el conocimiento adquirido por los productores a través de su experiencia. Durante las actividades desarrolladas fue posible evidenciar que la tecnología no debe entenderse como un reemplazo del saber campesino, sino todo lo contrario: como un apoyo para fortalecer la toma de decisiones y mejorar la planificación de los procesos agrícolas.

Como resultado de esta reflexión surgió la propuesta de incorporar el uso de drones para hacer levantamientos del terreno antes de iniciar nuevas siembras. Esta herramienta permitiría obtener una visión más amplia de la finca, identificar diferencias de nivel, reconocer zonas con problemas de drenaje y facilitar la planificación de las áreas de cultivo. De esta manera, la información obtenida serviría como apoyo para seleccionar los lugares más adecuados para cada actividad agrícola y reducir posibles dificultades durante la producción.

La propuesta también contempla el uso de herramientas digitales para organizar y analizar la información recopilada en campo, con el fin de favorecer una planificación más precisa sin perder de vista las condiciones propias del territorio y la experiencia de quienes trabajan diariamente en él.

Reflexión sobre el aporte de la experiencia

La estancia académica permitió comprender que la innovación en el sector agrícola no depende únicamente de la incorporación de nuevas tecnologías, sino también de la capacidad para integrarlas con el conocimiento construido por las comunidades rurales. La interacción entre estudiantes, docentes y productores evidenció que el trabajo interdisciplinario favorece la construcción de soluciones ajustadas a las necesidades reales del contexto.

De igual manera, las actividades complementarias desarrolladas durante la estancia, como la elaboración de hidrolatos y la demostración de herramientas de realidad virtual e impresión 3D ampliaron la perspectiva sobre las diferentes formas en que la tecnología puede contribuir al fortalecimiento del sector agropecuario. Estas experiencias permitieron reconocer que la innovación no se limita al desarrollo de software o equipos especializados, también implica comprender las dinámicas del territorio para proponer soluciones pertinentes y sostenibles.

En este sentido, la experiencia en la finca La Perla reafirmó la importancia de fortalecer el trabajo conjunto entre la ingeniería de sistemas y las ciencias agrícolas, promoviendo iniciativas que contribuyan al uso eficiente del suelo, la planificación de los cultivos y el desarrollo sostenible de los territorios rurales.

Conclusión

La estancia académica llevada a cabo en la finca La Perla permitió comprender que muchas de las dificultades presentes en el uso del suelo no están relacionadas con la falta de experiencia de los productores, sino con la necesidad de contar con herramientas que faciliten el análisis y la planificación del territorio. La observación directa permitió reconocer cómo las características del terreno influyen en las decisiones

agrícolas y en el aprovechamiento de las áreas cultivables.

La experiencia también evidenció que la Ingeniería de Sistemas puede aportar soluciones que complementen el conocimiento de los agricultores. La propuesta de utilizar drones para el reconocimiento del terreno y como apoyo para la planificación agrícola surgió como una alternativa viable para identificar condiciones del suelo, optimizar la distribución de los cultivos y fortalecer la toma de decisiones sin reemplazar el conocimiento construido por quienes trabajan diariamente en el campo.

Finalmente, esta experiencia reafirmó el valor del trabajo interdisciplinario como un espacio para integrar saberes y elaborar propuestas acordes con las necesidades del contexto rural. Más allá del aprendizaje técnico, la estancia permitió comprender que la innovación adquiere mayor impacto cuando responde a problemáticas reales y se desarrolla de manera conjunta entre la academia y las comunidades.

Agradecimientos

Los autores expresan su sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) por promover espacios de formación que fortalecen la articulación entre la academia y el sector productivo.

De manera especial, agradecen al Dr. Arley Camelo Ciro por su orientación, acompañamiento y disposición durante la estancia académica desarrollada en la finca La Perla. Sus conocimientos y su experiencia fueron fundamentales para enriquecer el proceso de aprendizaje y fortalecer la reflexión presentada en este artículo.

Asimismo, expresan su reconocimiento a la Dra. María del Rosario Díaz Olaya, directora del CEAD Yopal de la UNAD, por la bienvenida, el apoyo institucional y las gestiones que hicieron posible el desarrollo de esta experiencia académica.

Finalmente, agradecen a los docentes, ingenieros, profesionales y a la comunidad de la Finca La Perla, quienes compartieron generosamente sus conocimientos y experiencias durante las actividades de campo y contribuyendo significativamente, de esa manera, a la construcción de los aprendizajes y de la propuesta presentada en este trabajo.

Referencias

- Ali, Z., Muhammad, A., Lee, N., Waqar, M., & Lee, S. W. (2025). Artificial Intelligence for Sustainable Agriculture: A Comprehensive Review of AI-Driven Technologies in Crop Production. *Sustainability*, 17(5), 2281. <https://doi.org/10.3390/su17052281>
- Buitrago Bolívar, E., Rico Franco, J. A., & Rojas Amador, S. (2024). Monitoreo de cultivos y suelos en agricultura de precisión con UAV e inteligencia artificial: una revisión. *Tecnura*, 28(82), 75–103. <https://doi.org/10.14483/22487638.22360>
- Kinyua, D. (2024). *Harnessing Artificial Intelligence for Sustainable Agricultural Development*. Springer.
- Kuli, P., Singh, R., & Sharma, A. (2024). *Smart Farming Revolution: AI, IoT, and Robotics in Precision Agriculture and Soil Conservation*. CRC Press.