

Recibido 7 de noviembre de 2025
Aceptado 15 de diciembre de 2025

www.unipaz.edu.co

Caracterización de estudiantes de nuevo ingreso en Ingeniería Agronómica de UNIPAZ: un diálogo entre aspiraciones estudiantiles y desafíos agroglobales

Characterization of newly admitted students in Agronomic Engineering at UNIPAZ: a dialogue between student aspirations and global agro-challenges

Gustavo Adolfo Suárez Gómez^{ac}; Rafael Calderón Silva^{ad}; Leidy Andrea Carreño Castaño^{be}; Juan Guillermo Jaramillo Arango^{af}

Resumen: En un contexto en el que la agricultura debe alimentar a 8.500 millones de personas y restaurar ecosistemas degradados (Godfray et al., 2010; FAO, 2023), la formación de ingenieros agrónomos es crucial. Este estudio caracterizó a 60 estudiantes de nuevo ingreso (cohorte 2024-A) del programa de Ingeniería Agronómica de la UNIPAZ mediante una metodología mixta que combina encuestas estructuradas, análisis léxico-cuantitativo y grupos focales. El 72 % de los participantes proviene de zonas rurales y el 65 % cursó su bachillerato en instituciones técnicas o agropecuarias. En cuanto a expectativas formativas, el 78 % prioriza tecnologías disruptivas (drones, sensores IoT).

a. Grupo de investigación en cultivos tropicales INYUBA

b. Semillero de investigación INYUBA

c. gustavo.suarez@unipaz.edu.co.

d. Rafael.calderon@unipaz.edu.co

e. Leidy.carreno@unipaz.edu.co

f. juan.jaramillo@unipaz.edu.co.

Alineadas con los postulados de la Agricultura 4.0 (Rose & Chilvers, 2018), mientras que el 62 % demanda enfoques socio-ambientales vinculados con la agroecología y la seguridad alimentaria (Altieri & Nicholls, 2022). Sin embargo, solo el 34 % relaciona explícitamente dichas tecnologías con impactos comunitarios, evidenciando una brecha tecnosocial (Klerkx & Rose, 2020). Las áreas de mayor interés declarado son biotecnología, producción vegetal y administración de empresas agrícolas (33 % cada una). Los hallazgos respaldan la integración curricular de módulos de innovación socio-ambiental, aprendizaje-servicio y prácticas de extensión rural co-diseñadas con productores locales (Bawden, 2021).

Palabras clave: Ingeniería Agronómica, Agricultura 4.0, sostenibilidad, perfiles socioeconómicos.

Abstract: Feeding 8.5 billion people while restoring degraded ecosystems presents an unprecedented challenge (Godfray et al., 2010; FAO, 2023). Agronomy programs are pivotal in addressing it. We profiled the 2024-A incoming cohort in Agronomy at UNIPAZ (n = 60) through structured surveys, quantitative text mining and focus groups. Seventy-two percent of students come from rural areas, and 65 % graduated from technical/agricultural high schools. While 78 % prioritize disruptive technologies drones, IoT sensors mirroring Agriculture 4.0 trends (Rose & Chilvers, 2018), 62 % demand socio-environmental approaches (rural equity, food sovereignty). Only 34 % explicitly link technological tools to community benefits, highlighting a techno-social gap (Klerkx & Rose, 2020).

Preferred domains include biotechnology, crop production and agribusiness management (33 % each). Findings support curriculum redesign toward socio-environmental innovation modules and farmer-centered fieldwork (Bawden, 2021).

Keywords: Agronomic Engineering, Agriculture 4.0, sustainability, socioeconomic profiles.

INTRODUCCIÓN

La agricultura contemporánea se debate entre la urgencia de proveer alimentos para una población proyectada en 9 000 millones de personas hacia 2050 y la necesidad de reconvertir sistemas productivos que han contribuido a la degradación ambiental (Tilman et al., 2011; Foley et al., 2011). En este escenario, los programas de Ingeniería Agronómica son llamados a liderar la transición hacia modelos de producción resilientes, inteligentes y socialmente justos (Pretty et al., 2018; Wezel et al., 2020). No obstante, múltiples estudios advierten desajustes entre las competencias impartidas en las aulas y las aspiraciones de los nuevos estudiantes, así como con las demandas reales del sector agroalimentario (Van Loon et al., 2020).

Partiendo de estos antecedentes, surge la pregunta: ¿cómo alinear la formación de ingenieros agrónomos con las expectativas de una generación que transita entre drones, big data y saberes ancestrales? Para responderla, se caracterizó la cohorte 2024-A de estudiantes de primer ingreso en la UNIPAZ, con el fin de identificar sus intereses, experiencias previas y percepciones sobre los retos agroglobales.

El estudio, realizado con 60 estudiantes de primer ingreso en el semestre A del 2024, revela un panorama donde el 78% prioriza tecnologías disruptivas (sensores IoT, agricultura vertical), pero el 62% también demanda enfoques sociales (equidad rural, soberanía alimentaria).

Destacan hallazgos como la brecha tecnosocial: mientras el 89% menciona "drones" como herramienta clave, solo el 34% vincula estas tecnologías con mejoras comunitarias. Casos como el de Ángel, estudiante que propuso usar imágenes satelitales para detectar estrés hídrico en cultivos de subsistencia, ilustran cómo las expectativas individuales pueden traducirse en innovación con impacto colectivo.

Al articular inteligencia artificial para análisis textual con entrevistas etnográficas, este trabajo ofrece un modelo replicable para instituciones que buscan convertir las aulas en espacios de cocreación. Las voces estudiantiles aquí presentadas — desde el entusiasmo por blockchain agrícola hasta el reclamo por prácticas en economías campesinas — no son meros datos, sino semillas para reformular qué significa ser Ingeniero agrónomo. Este artículo invita a leer entre líneas estadísticas para descubrir cómo una generación está redibujando, desde su primer día universitario, las fronteras entre tecnología, justicia y sostenibilidad alimentaria.

MÉTODOS

1. Diseño del estudio

Análisis de datos • Cuantitativo: análisis de conglomerados y mapas de calor léxicos para segmentar perfiles (Pierpaoli et al., 2013).

• Cualitativo: codificación temática orientada a categorías como “Tecnoproducción” o “Agroecosistema”, alineadas con el marco de Agricultura 4.0 (Rose & Chilvers, 2018). La metodología Integrada para el diagnóstico de expectativas en estudiantes de primer ingreso en Ingeniería Agronómica en el Instituto Universitario de la Paz, UNIPAZ, comprende lo siguiente: se adopta un modelo triangular que articula tres dimensiones complementarias:

a. Análisis léxico-cuantitativo: Identificación de patrones en la frecuencia de términos clave (ej.: "cultivo", "suelo", "dron") mediante herramientas como NVivo, para detectar patrones de frecuencia y co-ocurrencia de términos clave (Gebbers & Adamchuk, 2010), estableciendo con esto, relaciones estadísticas entre variables temáticas.

b. Encuesta estructurada: Cuestionario validado con 20 preguntas distribuidas en cuatro ejes:

- Técnico-agronómico (manejo de cultivos, sanidad vegetal)

- Tecnológico (uso de drones, sensores)
- Socioeconómico (impacto rural, mercadotecnia)
- Ético-ambiental (sostenibilidad)

Este diseño permite capturar tanto la prevalencia numérica de intereses como su contextualización sociocultural, en concordancia con marcos de intensificación sostenible (Pretty et al., 2018).

Grupos focales para profundizar en motivaciones y brechas de expectativas, siguiendo enfoques de investigación-acción participativa (Bawden, 2021).

2. Mecanismos de Recolección y Procesamiento de Datos

a. Población y Muestreo

- Cobertura: 100% de estudiantes de nuevo ingreso en el semestre A del 2024 (n ≈ 60).
- Criterios de inclusión: participación voluntaria con consentimiento informado.
- Procedencia diversa (urbana/rural) para garantizar representatividad.

b. Técnicas Analíticas: Cuantitativo: análisis de conglomerados para segmentar estudiantes según perfiles (ej.: Grupo A: Alta tecnología + bajo interés social) y mapas de calor léxicos para segmentar perfiles que visualizan conexiones entre conceptos (Pierpaoli et al., 2013). (ej.: correlación "plaga" ↔ "fertilizantes químicos"). Cualitativas: codificación temática orientada a categorías como "Tecnoproducción" o "Agroecosistema", alineadas con el marco de Agricultura 4.0 (Rose & Chilvers, 2018).

La conclusión metodológica de esta propuesta trasciende el diagnóstico tradicional, posicionándose como un ecosistema de retroalimentación continua donde:

Los datos léxicos cuantitativos revelan tendencias macroscópicas.

Los grupos focales aportan profundidad microscópica.

Al integrar tecnologías digitales (análisis de texto, visualización de datos) con enfoques humanísticos (ética, perspectiva comunitaria), se genera un modelo replicable para instituciones que buscan alinear su oferta académica con las demandas evolutivas del sector agropecuario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los términos más mencionados en la encuesta diagnóstica aplicada a los estudiantes de nuevo ingreso al programa de Ingeniería Agronómica permite identificar sus principales intereses, conocimientos previos y preocupaciones en relación con el sector agropecuario. Esta información es clave para diseñar estrategias pedagógicas que fortalezcan su formación académica y profesional, alineando sus expectativas con las competencias del programa.

Uno de los términos más recurrentes es "cultivo", lo que indica que la mayoría de los estudiantes tienen una visión clara sobre la producción agrícola y reconocen la importancia del manejo de los cultivos en el desarrollo de la agronomía. Su presencia sugiere que muchos de los encuestados provienen de contextos rurales o han tenido algún tipo de contacto con la agricultura, ya sea a nivel familiar o educativo, evidenciando una sólida conexión con la producción agrícola. Esto se refuerza con la alta frecuencia de palabras como "producción", "plaga", "suelo" y "planta", que evidencian una preocupación por los factores que influyen en el rendimiento agrícola y la sanidad vegetal., pilares del currículo (UNIPAZ, 2024).

Paralelamente, la mención recurrente de “dron” y “sensor” ratifica la influencia de la narrativa global sobre digitalización agropecuaria (Klerkx & Rose, 2020)

La mención de "suelo" y "agua" permite destacar la importancia de la relación agua-suelo-planta, un eje fundamental en la ingeniería agronómica. El suelo es el soporte físico donde se desarrollan las raíces de los cultivos, mientras que el agua es el medio a través del cual los nutrientes son transportados hasta las plantas. La eficiencia en la utilización de estos recursos es clave para garantizar una producción agrícola sostenible. La alta frecuencia de términos relacionados con el manejo del suelo y el agua sugiere que los estudiantes están interesados en aprender sobre fertilización, conservación del recurso hídrico y técnicas de riego que optimicen el crecimiento de los cultivos.

La preocupación por el control de plagas se alinea con la competencia de sanidad vegetal, que es uno de los pilares del programa de Ingeniería Agronómica. La sanidad es esencial para garantizar la productividad de los cultivos, minimizando el impacto de insectos, enfermedades y malezas. La inclusión de términos como "fertilizante" y "riego" también sugiere un interés en conocer métodos para mejorar la nutrición y la disponibilidad de agua para las plantas, aspectos que están relacionados tanto con la sanidad como con la fitotecnia, otra de las competencias clave del programa. La fitotecnia se encarga del estudio de los cultivos y su mejoramiento genético, buscando incrementar la productividad a través del uso de nuevas tecnologías, variedades mejoradas y manejo agronómico eficiente.

Otro aspecto relevante es la relación de los términos más frecuentes con la administración y mercadotecnia agrícola. La agricultura no solo implica la producción de cultivos, sino también su comercialización y gestión eficiente. La administración agrícola es importante para que los productores puedan organizar sus recursos de manera óptima, maximizando la rentabilidad y minimizando costos. En este sentido, es importante resaltar que los estudiantes comprendan cómo aplicar estrategias de gestión y planificación en la producción agrícola. La mercadotecnia agrícola es otro componente estructural en la formación de los estudiantes, ya que permite conectar la producción con los mercados, asegurando que los productos agrícolas lleguen a los consumidores en condiciones óptimas y con valor agregado.

La presencia de términos como "dron" en la encuesta sugiere que algunos estudiantes tienen interés en el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia agrícola. No obstante, emergió una brecha tecnosocial: mientras el 89 % de los encuestados admira la precisión de los drones, solo el 34 % relaciona dicha tecnología con beneficios comunitarios, hallazgo coherente con la literatura sobre innovación responsable (Rose & Chilvers, 2018). Este desfase sugiere la necesidad de fortalecer asignaturas que integren análisis costo-beneficio, ética y extensión rural para que la tecnología se traduzca en impactos equitativos (Altieri & Nicholls, 2022).

Los drones pueden utilizarse en monitoreo de cultivos, aplicación de insumos y recopilación de datos, lo que representa una ventaja competitiva en el sector agropecuario. Incluir formación en estas tecnologías puede fortalecer la capacidad de los estudiantes para adaptarse a los nuevos desafíos de la industria agrícola. En cuanto a preferencias de especialización, biotecnología, producción vegetal y administración agrícola comparten el primer lugar (33 % cada una), reflejando la demanda de competencias interdisciplinarias que combinen laboratorio, campo y gestión de agronegocios (Van Loon et al., 2020). Asimismo, el 62 % manifestó interés en temáticas de equidad rural y soberanía alimentaria, en línea con propuestas de agroecología política (Wezel et al., 2020).

Otro componente clave en la formación de los futuros ingenieros agrónomos es la extensión rural, que se enfoca en la transferencia de conocimientos y tecnologías a los productores. La extensión permite que los avances científicos y técnicos lleguen a las comunidades rurales, mejorando sus prácticas agrícolas y su calidad de vida. La presencia de términos como "suelo", "riego" y "fertilizante" en la encuesta sugiere que los estudiantes tienen interés en aprender sobre estas áreas, lo que abre la posibilidad de fortalecer su formación en extensión y asesoramiento técnico para productores. El enfoque socio-humanístico también es fundamental en la formación agronómica. La Ingeniería agronómica no solo se trata de cultivos y producción, sino también del impacto social y económico de la actividad agrícola en las comunidades.

En la encuesta, aparecen términos como "sociedad", "comunidades" y "pueblo", lo que indica que algunos estudiantes están interesados en el impacto de la agricultura en la vida de las personas y en el desarrollo rural. Esta perspectiva es fundamental para garantizar que los futuros ingenieros agrónomos comprendan la importancia de generar sistemas de producción sostenibles que beneficien tanto a los productores como a la sociedad en general.

Los resultados de la encuesta muestran una fuerte orientación de los estudiantes hacia la producción agrícola y el manejo de cultivos, con un énfasis en la fitotecnia y la sanidad vegetal. Además, se evidencia el deseo de complementar esta formación con conocimientos en administración, mercadotecnia, extensión rural y aspectos socio-humanísticos, lo que fortalece la pertinencia de las competencias del programa de ingeniería agronómica UNIPAZ.

Los hallazgos confirman estudios previos sobre la "brecha expectativa-currículo" (Altieri & Nicholls, 2022). La alta valoración de drones coincide con tendencias globales (FAO, 2023), pero la limitada conexión con impactos sociales sugiere un déficit de perspectivas sistémicas (Bawden, 2021). Integrar aprendizaje-servicio y proyectos de investigación-acción podría cerrar esta brecha.

Las implicaciones curriculares según el análisis apuntan a: 1) Incorporar módulos de Agricultura 4.0 con énfasis en análisis de datos y teledetección (Gebbers & Adamchuk, 2010). 2)

Fortalecer experiencias de aprendizaje-servicio y proyectos de investigación-acción que reduzcan la brecha tecnosocial (Bawden, 2021). 3) Promover la integración de principios agroecológicos y de intensificación sostenible para responder a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (FAO, 2023).

CONCLUSIONES

El presente estudio, orientado a perfilar la cohorte 2024-A de Ingeniería Agronómica en UNIPAZ, permitió reconocer que la mayoría de los ingresantes proviene de entornos rurales y cuenta con un capital experiencial directo en la producción primaria; sin embargo, se evidencia una brecha entre la fascinación por las tecnologías de punta como drones y sensores IoT y la comprensión de sus implicaciones socioambientales. Asimismo, los propios estudiantes identifican como áreas prioritarias de formación la biotecnología, la producción vegetal y la administración agrícola, y manifiestan una necesidad explícita de adquirir competencias en formulación de proyectos y extensión rural que les permitan impactar de manera efectiva a sus comunidades. De acuerdo con estos hallazgos, se concluye que el currículo debe rediseñarse para incorporar innovación con enfoque socioambiental, herramientas de analítica de datos y prácticas participativas cocreadas con los productores locales, garantizando así una formación integral capaz de responder a los desafíos agroglobales contemporáneos.

Al atender estos frentes, el programa podrá formar ingenieros agrónomos capaces de liderar la transición hacia sistemas alimentarios sostenibles, resilientes e inclusivos (Foley et al., 2011)

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Grupo de Investigación en Cultivos Tropicales INYUBA, al Semillero INYUBA y los 60 estudiantes participantes.

REFERENCIAS

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2022). *Agroecology: Principles for the Conversion of Farming Systems* (3.^a ed.). CRC Press.
- Bawden, R. (2021). Systems thinking and practice in agriculture. *Agricultural Systems*, 194, 103274. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103274>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *The Future of Food and Agriculture – Drivers and Triggers for Transformation*. FAO.
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., ... West, P. C. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337-342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>
- Gebbers, R., & Adamchuk, V. I. (2010). Precision agriculture and food security. *Science*, 327(5967), 828-831. <https://doi.org/10.1126/science.1183899>
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... Toulmin, C. (2010). Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812-818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>

- Klerkx, L., & Rose, D. (2020). Dealing with the game-changing technologies of Agriculture 4.0: How do we manage diversity and responsibility in food system transition pathways? *Global Food Security*, 24, 100347. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100347>
- Pierpaoli, E., Carli, G., Pignatti, E., & Canavari, M. (2013). Drivers of precision agriculture technologies adoption: A literature review. *Procedia Technology*, 8, 61-69. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.11.010>
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., Dicks, L. V., Flora, C. B., Godfray, H. C. J., ... Wratten, S. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1(8), 441-446. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0114-0>
- Rose, D. C., & Chilvers, J. (2018). Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2, 87. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2018.00087>
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(50), 20260-20264. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>
- UNESCO. (2024). UNESCO Thesaurus. <https://vocabularies.unesco.org/thesaurus/>
- Instituto Universitario de la Paz. (2024). Informe de autoevaluación del programa de Ingeniería Agronómica. UNIPAZ.
- Van Loon, J., Woltering, L., Krupnik, T. J., Baudron, F., Boa, M., Alam, M., & Giller, K. E. (2020). Sustainable intensification of agricultural systems in the tropics: Necessity, challenges and opportunities. *Global Food Security*, 26, 100381. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100381>
- Wezel, A., Herren, H. R., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R., & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(6), 40. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>