

cedia

LA PRIMERA REVISTA ECUATORIANA DE VIGILANCIA Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA LA INNOVACIÓN

connect

EDICIÓN

18

ISSN 2806-5816 Edición N° 18 JUNIO 2025

AGRICULTURA DE PRECISIÓN: PRODUCTIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD

JUNIO 2025

9^y10 SEPT.
DEL 2025 | 09:00

CENTRO DE
CONVENCIONES
DEL RÍO
MALL DEL RÍO – **CUE - EC**

PRESENCIAL

www.cedia.edu.ec

in ▶ X f @ → @CediaEc



cedia

PRISMA

CONGRESO DE
INTERNACIONALIZACIÓN
PARA LA CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

prisma.cedia.edu.ec

08.

EDITORIAL

Javier Patiño Chuni
Jefe de Innovación y Transferencia
Tecnológica - CEDIA

11.

VTIC DESDE CEDIA

Boletín de Vigilancia
Tecnológica e Inteligencia
Competitiva en Agricultura
de Precisión

Vigilancia Académica
¿Qué estamos investigando?

Vigilancia Tecnológica
¿Qué estamos patentando?

Vigilancia Comercial y Competitiva
¿Cómo está el mercado?

Vigilancia del Entorno
¿Cuáles son las consideraciones legales?

61.

UN EXPERTO OPINA

Henry Antonio Pacheco Gil
Universidad Técnica de Manabí

María Fernanda Calderón Vega
Escuela Superior Politécnica del
Litoral (ESPOL)

74.

HITTOS

Sacha Rozenstark
SAC Agro

80.

CONNECT NOTICIAS

CEDIA en eventos internacionales:
IFE y TICAL

CEDIA despliega U Trend: La Ciencia
Ecuatoriana al Alcance Digital

Alianzas estratégicas en Europa:
ERASMUS+ y Grupo Compostela

SUMITT 2025

86.

OPORTUNIDADES, EVENTOS Y FONDOS

Información relevante sobre innovación y
transferencia tecnológica

96.

MARKETT

Dispositivo de filtración de aire

Sumidero con canastilla: recolección de
agua pluvial

100.

CONNÉCTATE CON NOSOTROS

→ *Revista interactiva*

Puedes hacer clic en los enlaces para
acceder a información adicional y explorar
contenido complementario.

cedia



STAFF

Dirección ejecutiva:
Juan Pablo Carvallo Vega

Coordinación general:
Gabriela Valarezo Álvarez

Edición y estilo:
Laura Malache Silva

Diseño y diagramación:
Paz Cordero González

Redacción:
Gabriela Valarezo Álvarez
Andrés Sinche Morales
Edmundo Aveiga López
Francisco Álvarez Arévalo

Asesor técnico:
Diego Jauregui Sierra

Citación:
Por favor cite este documento como sigue:

Valarezo-Álvarez, G.; Sinche, A.; Aveiga, E.; Álvarez, F. (2025). *Agricultura de Precisión: Productividad y Sostenibilidad. Revista Connect by CEDIA*, (18). ISSN 2806-5816. Disponible en <https://connect.cedia.edu.ec/revistas-connect/>

Cuenca, Ecuador.
CEDIA.

Revisa el contenido
ampliado en nuestro:

ESTUDIO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA

→ Revisa el informe
completo aquí.





Javier Patiño Chuni

Jefe de Innovación y Transferencia
Tecnológica – CEDIA

En la actualidad, los procesos humanos, desde los más antiguos hasta los más novedosos, exigen cada vez más eficiencia, sostenibilidad y resiliencia para poder cumplir con las expectativas del planeta. La agricultura de precisión emerge durante la última década no solo como una tendencia tecnológica, sino como una necesidad latente para el desarrollo y la seguridad alimentaria. Ante estos desafíos, la ciencia y todos sus actores tienen la responsabilidad de brindar el conocimiento suficiente para impulsar ese desarrollo y generar un efecto de transformación para Ecuador y el mundo.

A lo largo de los años, desde CEDIA, hemos acompañado varios proyectos con un enfoque de vinculación de la ciencia con las necesidades del territorio, mediante diversos mecanismos y herramientas para la comunidad académica, que pueden ser aprovechados por la industria y la sociedad. Hoy, más que nunca, se hace evidente que el uso de la tecnología y los avances acelerados de la misma en materia de internet de las cosas, inteligencia artificial, sistemas predictivos, sensorica avanzada, etc., son capacidades que deben ser aprovechadas y articuladas con los mecanismos agroalimentarios tradicionales para construir nuevos paradigmas eficientes, resilientes e inclusivos, acompañados de una política pública sólida en la cual soportar este progreso.

La agricultura de precisión soporta su razón de ser en la toma de decisiones adecuada a partir de los recursos naturales. Es por ello que, en esta edición, rescatamos la etimología de la palabra “tecnología”, donde el entendimiento profundo de la técnica de uno de los saberes más antiguos de la existencia humana se integra con el conocimiento técnico y científico desarrollado en los últimos años. A través de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, en CEDIA, empleamos varias prácticas para entender las tendencias y permitir a nuestros lectores anticiparse a los cambios e implementaciones próximas, fortaleciendo los procesos de toma de decisiones en el ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En esta edición, destacamos proyectos y casos de éxito donde vislumbramos la tecnología como un medio que contribuye a generar mejores prácticas para los productores, quienes buscan optimizar re-

ursos naturales que aprovechan de la tierra. Las tendencias estudiadas, como los cultivos inteligentes, herramientas geoespaciales, nanotecnología y biocontrol, incluyen una gran gama de soluciones orientadas al control de plagas, recuperación de suelos, producción agrícola, fomento sostenible, nanosensores, nanopesticidas, entre otros. Más allá de mejorar el rendimiento agrícola, también aporta con la reducción de costos a la par de fomentar una producción sostenible. Esta coordinación entre la ciencia, la información y el territorio consolida la pertinencia e impacto de la innovación.

También reconocemos la importancia de la gestión del conocimiento y su ciclo creciente; por ende, la transferencia tecnológica juega un papel fundamental desde la concepción del diseño hasta la obtención de resultados, donde los actores de la multihélice (academia, industria, sociedad civil, sector público) son actores horizontales en este proceso de intercambio de saberes y productos de la I+D. Desde la experiencia adquirida por CEDIA, hemos sido testigos de que los procesos colaborativos generan soluciones concretas con alto impacto en todos estos actores, y el rol de nuestra organización en articular y catalizar estos esfuerzos hace que la academia pueda proyectar un beneficio tangible a la sociedad.

El Ecuador posee grandes ventajas comparativas con las cuales puede ser líder de varias iniciativas en innovación agrícola. Desde la gran biodiversidad que posee, apostar por estos desafíos que enseñamos en esta edición es despertar el espíritu transformador que tenemos en el territorio y entender que la agricultura, más que ser parte de un sector económico, es un medio de identidad y soberanía alimentaria a nivel mundial. Desde la visión de CEDIA, reafirmamos ese compromiso con generar espacios de colaboración y aprovechar las oportunidades que se presentan a nivel global.

Invitamos a los lectores, en esta edición de la revista CONNECT, a descubrir los avances tecnológicos, entender los retos que se presentan en agricultura de precisión y obtener resultados sostenibles conectados con la ciencia en la búsqueda de transformar este conocimiento en bienestar a largo plazo.

AGRICULTURA DE PRECISIÓN: PRODUCTIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD

Estudio de Vigilancia
Tecnológica e Inteligencia
Competitiva

RESUMEN EJECUTIVO VTIC

Estudio de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva: Agricultura de Precisión

La agricultura de precisión está transformando el mundo agrícola. Este informe ofrece una visión transversal y actualizada sobre cómo la ciencia, la tecnología y el mercado se alían para revolucionar la producción de alimentos, haciéndola más eficiente, sustentable y alineada con los retos del siglo XXI. El objetivo principal es guiar a tomadores de decisiones, emprendedores y agentes de innovación sobre las oportunidades, tendencias y desafíos que determinarán el futuro del sector.

Uno de los ejes centrales del análisis es la vigilancia académica. El enfoque internacional destaca a universidades como la Universidad de California, Berkeley, ETH Zúrich y la Universidad Cornell como líderes tanto en investigación como en formación de talento, con una fuerte presencia de líneas vinculadas a ciencia de datos, inteligencia artificial y ciencias ambientales aplicadas a la agricultura. América Latina, si bien aún rezagada, muestra avances prometedores, con universidades como la Universidad de Buenos Aires y la Pontificia Universidad Católica de Chile posicionándose regionalmente.

En el frente tecnológico, el informe resalta un boom en publicaciones y patentes, especialmente en herramientas geoespaciales —como sensores remotos, drones y de analítica de datos—, que superan las 7,000 patentes tan solo en 2023. Además, se observa el dominio de soluciones basadas en inteligencia artificial, automatización e Internet de las cosas (IoT), reflejando que el conocimiento se resguarda únicamente a través de patentes para asegurar ventajas competitivas.

Desde la óptica comercial y competitiva, empresas como John Deere, CNH Industrial y Kubota lideran la innovación y la transición hacia maquinaria agrícola inteligente y cero emisiones, además de sistemas integrados para maximizar la eficiencia y el cuidado. El mercado se divide en tres segmentos clave: equipos, software y nanotecnología, todos vitales para la evolución del sector.

El informe identifica grandes oportunidades: el crecimiento acelerado de la digitalización rural, la expansión de mercados verdes y la colaboración entre gobiernos, academia e industria. Los obstáculos encontrados incluyen la brecha tecnológica en regiones como América Latina, la necesidad de inversión en infraestructura científica y la urgencia de formar nuevos talentos digitales en agricultura, especialmente en análisis de datos y ciberseguridad.

Para América Latina, el reto es claro: fortalecer capacidades institucionales, internacionalizar más la investigación y acelerar la adopción tecnológica. Eso implica apostar por la apertura, alianzas público-privadas e inversión sostenida en digitalización agraria.

En conclusión, la agricultura de precisión no solo es una tendencia, es una auténtica palanca de transformación social, económica y ecológica. Es el motor que nos permitirá alimentar al planeta de manera sustentable, integrando el futuro tecnológico al presente del campo. El cambio ya empezó; el reto es no quedarse atrás.

EXECUTIVE SUMMARY

Precision agriculture is transforming the agricultural world. This report offers a comprehensive and up-to-date overview of how science, technology, and the market are coming together to revolutionize food production, making it more efficient, sustainable, and aligned with the challenges of the 21st century. The main objective is to guide decision-makers, entrepreneurs, and innovators on the opportunities, trends, and challenges that will shape the sector's future.

Academic research is a central pillar of this analysis. On an international level, universities such as the University of California, Berkeley ETH Zurich, and Cornell University lead both in research and training specialized talent, with a strong focus on data science, artificial intelligence, and environmental sciences applied to agriculture. Although Latin America still lags, there are promising advances, with institutions like the University of Buenos Aires and the Pontifical Catholic of Chile taking key positions at the regional level.

On the technological front, the report highlights a boom in scientific publications and patents, especially in geospatial tools —like remote sensors, drones, and data analytics— surpassing 7,000 patents in 2023 alone. Also, a clear set of solutions based on artificial intelligence, automation, and the Internet of Things (IoT) reflects a trend where knowledge is protected via patents to secure competitive advantages.

From a commercial and competitive viewpoint, companies such as John Deere, CNH Industrial, and Kubota are at the forefront of innovation and transition towards smart, zero-emission agricultural machinery and integrated systems to maximize efficiency and environmental care. The market is divided into three key segments: equipment, software, and nanotechnology. All are vital for the sector's evolution.

The report identifies significant opportunities: the rapid growth of rural digitalization, green markets, and strengthened collaboration between governments, academia, and industry. The main challenges are the technological gap in regions like Latin America, the need for greater investment in scientific infrastructure, and the urgent demand to train new digital talents in agriculture.

The challenge for Latin America is clear: strengthen capacities, internationalize research, and accelerate technology adoption. This means committing to openness, public-private partnerships, and sustained investment in agricultural digitalization.

In conclusion, precision agriculture is not just a trend. It is an accurate driver of social, economic, and ecological transformation. It is the engine that will allow us to feed the planet sustainably by bringing technological innovation into the present of farming. The change is already underway; the challenge is to keep up and not be left behind.

AGRICULTURA DE PRECISIÓN: PRODUCTIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD

A lo largo de la historia, la agricultura ha sido un eje central en el desarrollo humano, de modo que ha evolucionado junto a la civilización. Parte de la agricultura tradicional, basada en prácticas manuales, domesticación de plantas y animales, y un conocimiento empírico transmitido de generación en generación, conocida como agricultura 1.0. Posteriormente, con la revolución industrial, se incorporó maquinaria a los campos y, con la revolución verde, aumentó el uso de fertilizantes químicos, pesticidas y semillas mejoradas, alcanzando la agricultura 2.0.

A mediados de los 90, comenzó una fuerte introducción de las primeras tecnologías de la información con el uso de sensores básicos y monitoreo satelital; además, se dieron importantes avances en biotecnología agrícola, alcanzando la agricultura 3.0^{1,2}.

En la actualidad, el sector tecnológico y análisis de datos se ha incorporado también a la tendencia agrícola, pero de una forma mucho más amplia, con tecnología de vanguardia y sistemas avanzados, dando lugar a la agricultura 4.0, caracterizada por la integración de robótica, inteligencia artificial, internet de las cosas y automatización en busca de una producción más eficiente y sostenible³.

Según proyecciones de la ONU, se estima que la población mundial podría alcanzar los 9,150 millones para el año 2050, lo que representa un incremento de 2,250 millones en comparación con los niveles actuales. Este aumento demográfico ejercerá una presión considerable sobre los sistemas de producción agrícola, ya que se proyecta que para 2050 la producción y el consumo agrícolas mundiales aumentarán en un 60 % en comparación con los niveles de julio de 2005⁴.

Ante este panorama desafiante, la agricultura de precisión se presenta como una innovación transformadora en la gestión de los recursos agrícolas. La agricultura de precisión o agricultura 4.0 involucra un análisis exhaustivo de datos y la aplicación de herramientas tecnológicas avanzadas, en donde el objetivo es maximizar la productividad agrícola, reducir el impacto ambiental y fomentar la sostenibilidad⁵.



Estas tecnologías se integran de forma estructurada en distintas etapas del proceso productivo agrícola. La primera es la etapa de observación, donde se recopila información relevante sobre las condiciones del terreno y los recursos disponibles; aquí destacan sensores, bien sea in situ interconectados mediante internet de las cosas (IoT), nanosensores o bien sensores remotos. Luego, en la etapa de predicción, se analizan estos datos para establecer posibles estrategias de manejo y planificación, utilizando algoritmos de inteligencia artificial (IA) e

integrando modelos de deep learning (DL). Posteriormente, en la etapa de trabajo agrícola, se implementan las técnicas y estrategias definidas, que hacen uso de maquinaria inteligente para siembra, riego o recolección de los cultivos. Finalmente, en la etapa de análisis de resultados, se evalúan los datos obtenidos para retroalimentar y optimizar el siguiente ciclo productivo, creando una base de datos específica para cada operación, volviendo el trabajo cada vez más dinámico⁴.

1. Herrera, R. J., & Garcia-Bertrand, R. (2018). The Agricultural Revolutions. In *Ancestral DNA, Human Origins, and Migrations* (pp. 475–509). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804124-6.00013-6>.

2. Viola, E., & Mendes, V. (2022). Agricultura 4.0 e mudanças climáticas no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, 25. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1809-4422>.

3. Santos Valle, S., & Kienzle, J. (2020). AGRICULTURE 4.0 Start Agricultural robotics and automated equipment for sustainable crop production. *Integrated Crop Management*, 24 (Rome. FAO).

4. Kim, M. Y., & Lee, K. H. (2022). Electrochemical Sensors for Sustainable Precision Agriculture—A Review. In *Frontiers in Chemistry* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fchem.2022.848320>.

5. Getahun, S., Kefale, H., & Gelaye, Y. (2024). Application of Precision Agriculture Technologies for Sustainable Crop Production and Environmental Sustainability: A Systematic Review. In *TheScientificWorldJournal* (Vol. 2024, p. 2126734). <https://doi.org/10.1155/2024/2126734>.

TENDENCIAS DEL SECTOR DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

CULTIVOS INTELIGENTES

Esta temática abarca la automatización en todas las etapas de la agricultura de precisión, combinando IA e IoT en soluciones AIoT¹. La principal innovación radica en el manejo de datos mediante IA y *deep learning*, lo que permite identificar zonas que requieren intervención, optimizar el riego, el control de plagas y la recuperación de suelos². Además, el uso de *machine learning* permite desarrollar predicciones climáticas y evaluar la producción agrícola, mejorando la resiliencia ante eventos extremos¹.

La detección *in situ* mediante imágenes, como el reconocimiento de enfermedades y estrés en plantas, optimiza el uso de insumos agrícolas y reduce el impacto ambiental³. En cuanto al IoT, destaca la conectividad de equipos agrícolas a sistemas móviles de monitoreo, mejorando la eficiencia energética y la toma de decisiones^{1,4}.

También se desarrollan sensores como los electroquímicos para monitorear nutrientes, hormonas y condiciones ambientales^{1,4,5}. Sin embargo, estos sistemas requieren alta capacidad técnica y costos elevados, lo que limita su adopción por pequeños productores^{2,5}.

1. Senoo, E. E. K., Anggraini, L., Kumi, J. A., Karolina, L. B., Akansah, E., Sulyman, H. A., Mendonça, I., & Aritsugi, M. (2024). IoT Solutions with Artificial Intelligence Technologies for Precision Agriculture: Definitions, Applications, Challenges, and Opportunities. In *Electronics (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 10). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/electronics13101894>

2. Getahun, S., Kefale, H., & Gelaye, Y. (2024). Application of Precision Agriculture Technologies for Sustainable Crop Production and Environmental Sustainability: A Systematic Review. In *TheScientificWorld-Journal* (Vol. 2024, p. 2126734). <https://doi.org/10.1155/2024/2126734>

3. Ampatzidis, Y. (2018). Applications of Artificial Intelligence for Precision Agriculture 1. EDIS, 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.32473/edis-ae529-2018>



HERRAMIENTAS GEOESPACIALES

Las herramientas geoespaciales han transformado la agricultura moderna al permitir una gestión más precisa y eficiente de los recursos. Tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la teledetección y los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) facilitan la recopilación, análisis y visualización de datos espaciales, optimizando las prácticas agrícolas y fomentando la sostenibilidad⁶.

El SIG permite integrar datos espaciales, como la topografía y los tipos de suelo, con datos tabulares sobre composición del suelo o consumo de agua. Esta combinación mejora la toma de decisiones en el manejo de cultivos, recursos hídricos y suelos, y permite identificar problemas de fertilidad, humedad o plagas⁶.

4. Alturif, G., Saleh, W., El-Bary, A. A., & Osman, R. A. (2024). Towards efficient IoT communication for smart agriculture: A deep learning framework. PLoS ONE, 19(11 November). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311601>

5. Kim, M. Y., & Lee, K. H. (2022). Electrochemical Sensors for Sustainable Precision Agriculture—A Review. In Frontiers in Chemistry (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fchem.2022.848320>

La teledetección, a través de satélites y drones, ofrece información clave sobre la salud de cultivos, niveles de humedad y detección de enfermedades. Esta capacidad de monitoreo en tiempo real mejora la respuesta a eventos adversos⁷. El GPS, por su parte, permite operaciones agrícolas de alta preci-

sión como siembra y cosecha, reduciendo el desperdicio de insumos y el impacto ambiental⁷. Al integrarse con SIG, se mejora el análisis del rendimiento por zonas y se promueve una agricultura más rentable y sostenible⁸.

NANOTECNOLOGÍA Y BIOCONTROL

La nanotecnología representa una innovación clave en la agricultura moderna, al ofrecer soluciones que mejoran la eficiencia y sostenibilidad de las prácticas agrícolas mediante la manipulación de materiales a escala nanométrica. Esta tecnología permite el desarrollo de productos como nanosensores, nanofertilizantes y nanopesticidas, los cuales optimizan la producción al tiempo que reducen el uso de insumos químicos, fomentando una agricultura más sostenible⁹.

Los nanosensores se destacan por su capacidad para monitorear condiciones críticas en el entorno agrícola, como humedad, pH y presencia de patógenos. Su alta sensibilidad permite detectar enfermedades y deficiencias nutricionales en los cultivos antes de que se manifiesten visualmente, lo que favorece

intervenciones tempranas y mejora la salud de las plantas^{9,10}. Esta detección temprana no solo maximiza la productividad, sino que también permite un uso más eficiente de recursos como agua y fertilizantes⁹.

Además, los nanosensores pueden integrarse con tecnologías de monitoreo remoto para vigilar en tiempo real extensas áreas agrícolas. Son capaces de detectar contaminantes y residuos de pesticidas tanto en el suelo como en los cultivos, una función vital en el contexto actual de preocupación por la seguridad alimentaria y la salud ambiental. Su capacidad para ofrecer detecciones rápidas y precisas facilita respuestas oportunas ante riesgos potenciales, consolidando su papel como herramienta esencial en una agricultura inteligente y responsable¹⁰.

6. Cantos Sánchez, E. A. , Inga Campoverde, J. A. , Macías Hernández, D. J. , & Martínez Carriel, T. F. (2022). Los sistemas de información geográfica aplicados a la agricultura de precisión. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 4(3), 62-72. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/131>

7. Wang, J., Wang, Y., Li, G., & Qi, Z. (2024). Integration of Remote Sensing and Machine Learning for Precision Agriculture: A Comprehensive Perspective on Applications. Agronomy, 14(9), 1975. <https://doi.org/10.3390/agronomy14091975>.

8. Maurya, D. K., Maurya, S. K., Kumar, M., Chaubey, C., Gupta, D., Patel, K. K., Mehta, A. K., & Yadav, R. (2024). A Review on Precision Agricul-

ture: An Evolution and Prospect for the Future. International Journal of Plant & Soil Science, 36(5), 363-374. <https://doi.org/10.9734/ijps/2024/v36i54534>

9. Kah, M., Kookana, R. S., Gogos, A., & Bucheli, T. D. (2018). A critical evaluation of nanopesticides and nanofertilizers against their conventional analogues. Nature Nanotechnology, 13(8), 677-684. <https://doi.org/10.1038/s41565-018-0131-1>

10. Giraldo, J. P., Wu, H., Newkirk, G. M., & Kruss, S. (2019). Nanobiotechnology approaches for engineering smart plant sensors. In Nature Nanotechnology (Vol. 14, Issue 6, pp. 541-553). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/s41565-019-0470-6>



VIGILANCIA ACADÉMICA



A través de un análisis integral de la literatura científica, se proporciona una perspectiva actualizada sobre los avances en agricultura de precisión, abordando la trayectoria temporal de las publicaciones académicas, su dispersión geográfica y las tendencias innovadoras que están redefiniendo el futuro del sector. La

investigación científica se posiciona como un eje fundamental para el progreso de este campo, al aportar bases teóricas y metodológicas que catalizan innovaciones dirigidas a optimizar los sistemas agrícolas; promoviendo así, modelos más eficientes, resilientes y alineados con la sostenibilidad ambiental.

EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO

99,400

publicaciones académicas en los últimos 20 años.

11.84%

Tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) (2003-2024).



China es el país con mayor actividad académica.

PRINCIPALES TENDENCIAS:

Agricultura inteligente

22.41% de publicaciones.

Herramientas geoespaciales

42.34% de publicaciones.

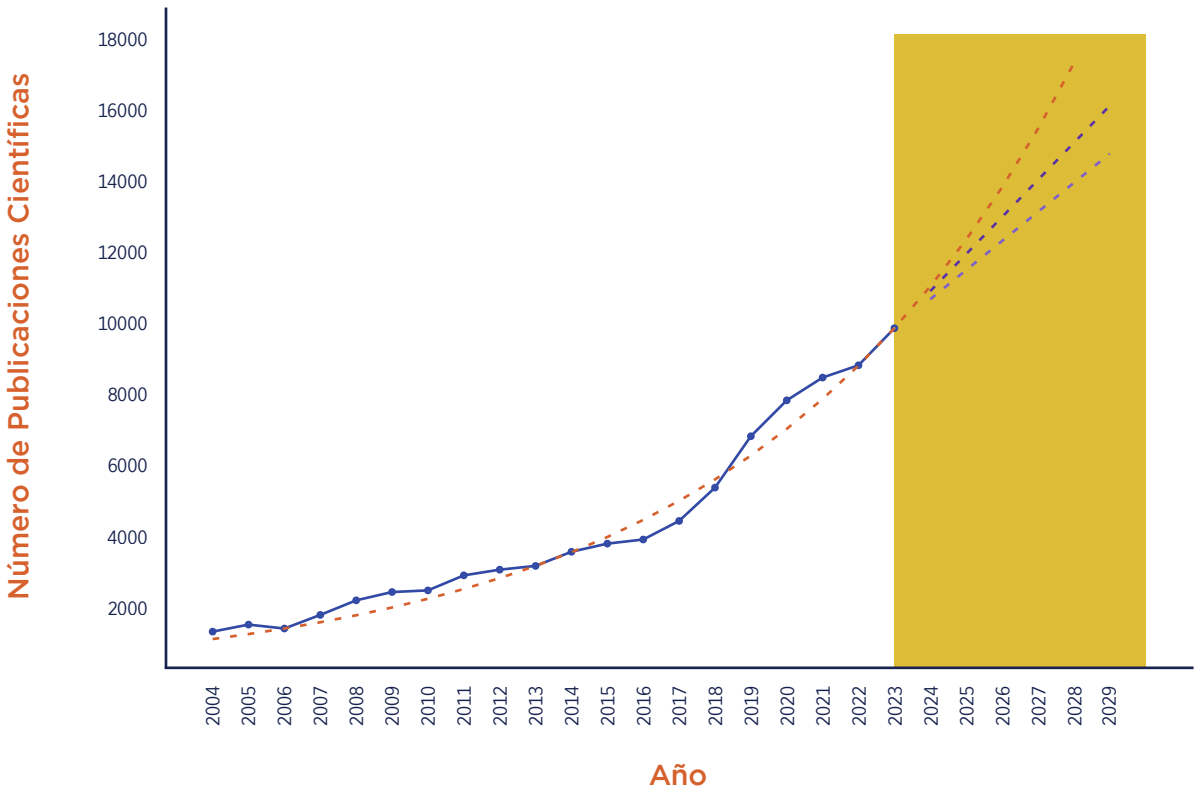
Nanotecnología y biocontrol

19.69% de publicaciones.



Ecuador se encuentra en el puesto 70, a nivel mundial, con 198 publicaciones.

Evolución de publicaciones científicas



—●— Número de Publicaciones Científicas
- - - Línea Proyectada CAGR
- - - Forecast ETS
- - - Forecast ARIMA

*El crecimiento anual compuesto (CAGR) indica la tasa de crecimiento promedio de un valor entre dos puntos en el tiempo, asumiendo un crecimiento acumulado.
** El modelo ARIMA proyecta series temporales considerando patrones históricos de autocorrelación, tendencias y estacionalidades para prever valores futuros.
*** El modelo ETS utiliza descomposición exponencial para prever tendencias, estacionalidad y nivel de una serie temporal, adaptándose dinámicamente a cambios en los datos.
**** El número de publicaciones científicas ha variado con una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (CAGR) de 11.84% para el periodo 2013-2023, sin incluir 2024 ni 2025.

Durante el periodo 2004-2023, se observa una tendencia de crecimiento sustentado en el número de publicaciones científicas, con un marcado repunte a partir de 2017. En particular, entre 2013 y 2023, el campo registró una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (CAGR) del 11.84%, lo que indica un dinamismo significativo en la producción científica. La aceleración reciente puede relacionarse con el auge de los sistemas de agricultura inteligente y la necesidad de enfrentar los desafíos del cambio climático, la seguridad alimentaria y la eficiencia productiva¹.

Respecto a los pronósticos hacia el año 2029, los tres modelos empleados ofrecen perspectivas complementarias. El modelo ARIMA, proyecta una trayectoria de crecimiento moderado y estable. El modelo ETS, prevé una expansión más ambiciosa, superando las 17,000 publicaciones anuales hacia 2029. La proyección con base en la CAGR asume un crecimiento acumulado constante en línea con el ritmo observado entre 2013 y 2023, posicionando su estimación en un punto intermedio entre las otras dos.

1. Sishodia, R. P., Ray, R. L., & Singh, S. K. (2020). Applications of remote sensing in precision agriculture: A review. Remote Sensing, 12(19), 1-31. <https://doi.org/10.3390/rs12193136>

Distribución geográfica de
publicaciones académicas

China lidera la producción global con 25,722 publicaciones, lo cual representa el 18.05% del total mundial. Este liderazgo refleja las políticas agresivas de fomento a la innovación agrícola adoptadas por el Gobierno chino, que ha priorizado tecnologías agrícolas inteligentes como parte de su estrategia nacional para la seguridad alimentaria y la modernización rural². Le sigue **Estados Unidos** con el 1.48% (19,216 publicaciones), cuyo ecosistema de innovación agrícola está respaldado por una fuerte articulación entre universidades, agencias federales y empresas tecnológicas³.

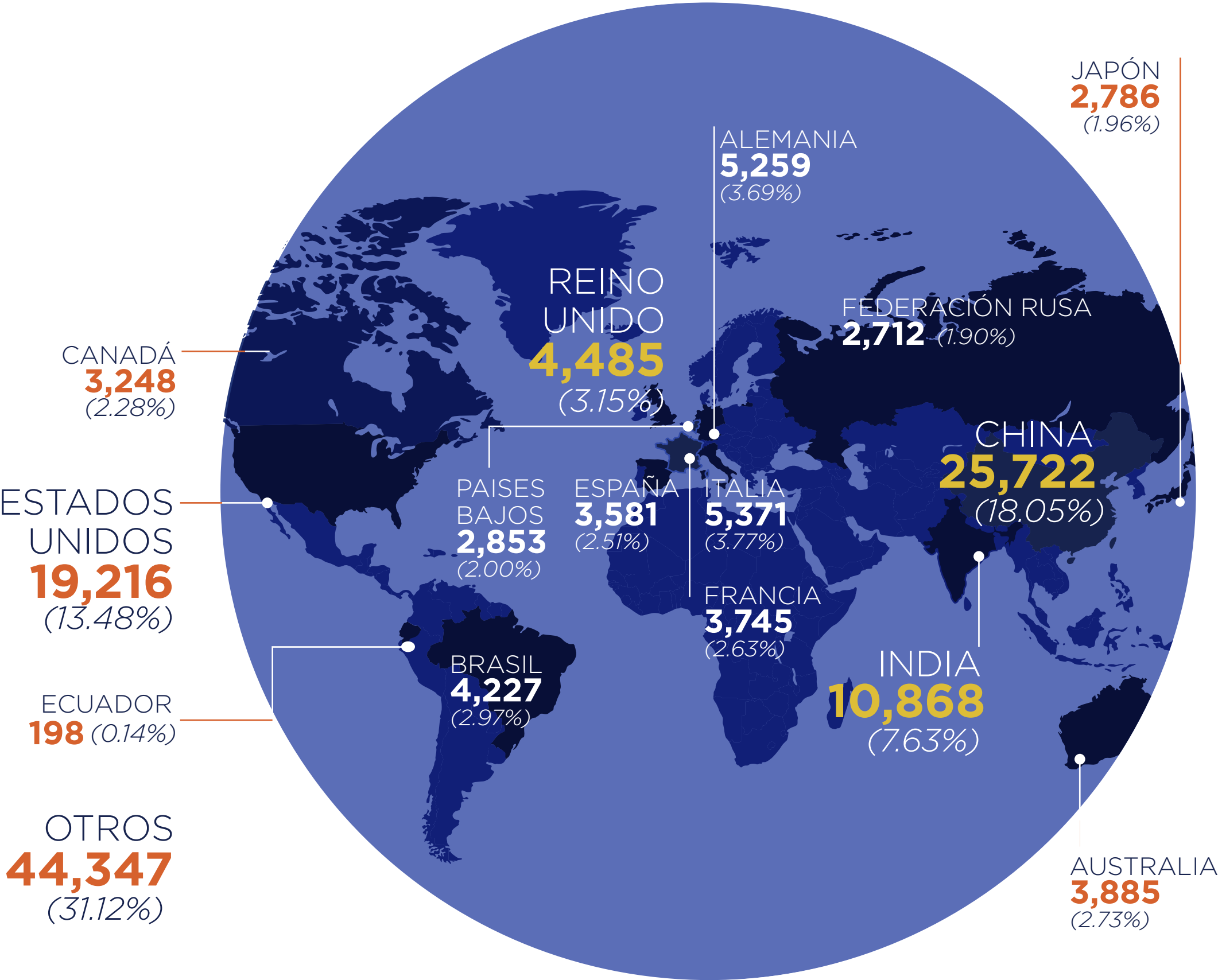
India ocupa el tercer lugar con el 7.63%, destacándose como un actor emergente en la investigación agrícola, en parte impulsado por su necesidad de aumentar la productividad y sostenibilidad en un contexto de alta presión demográfica⁴. En el con-

2. FAO. (2024, November). Precision Farming Technology and Best Practices in China Report Released. FAO in China. <https://www.fao.org/china/news/detail-events/en/c/1720324/>

3. Mcfadden, J., Njuki, E., & Griffin, T. (2023). Precision Agriculture in the Digital Era: Recent Adoption on U.S. Farms. www.ers.usda.gov

4. Behuria, P. R., Ojha, S., Nayak, L., Kar, J. K., Gochhayat, D., Jaiswal, N., & Rajvir, A. (2024). The transformative potential of precision farming in India: A comprehensive review. *International Journal of Research in Agronomy*, 7(10), 732-741. <https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i10j.1887>

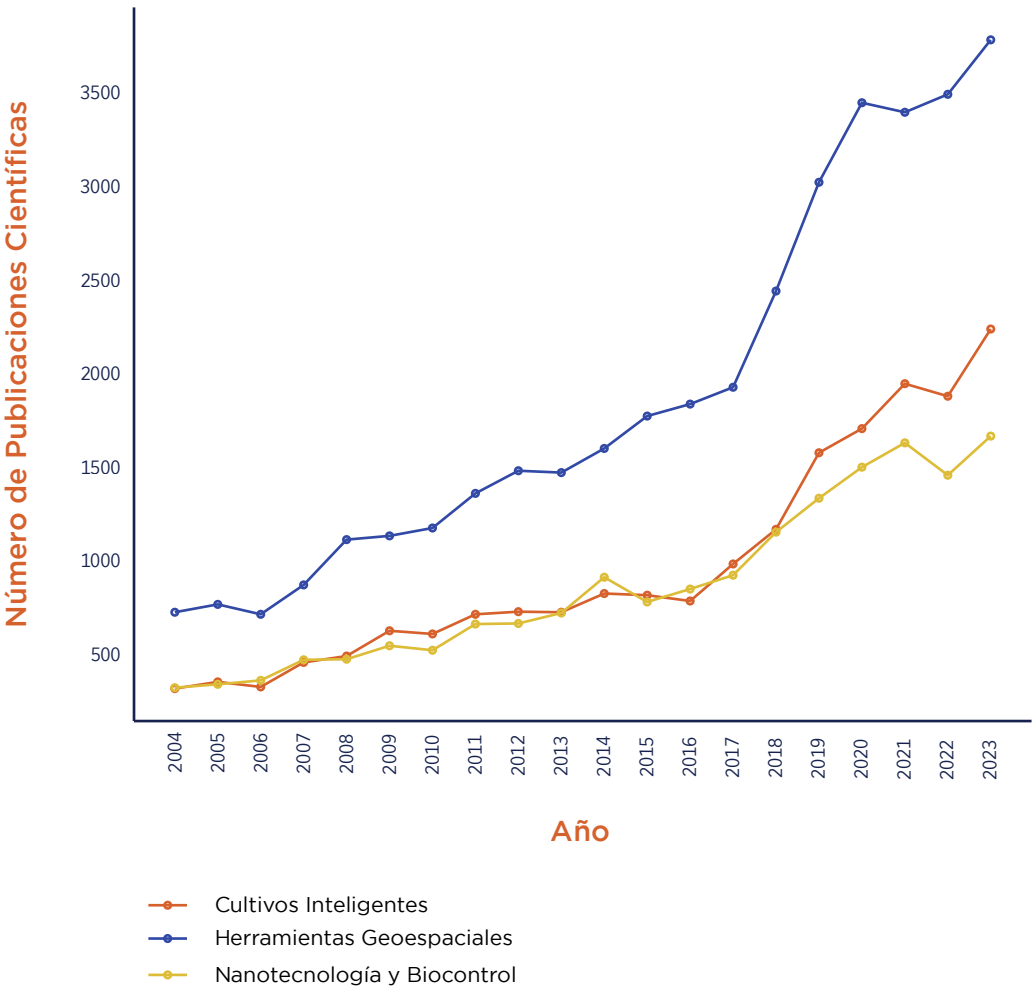
*Ecuador #70
(Número de Publicaciones Científicas en Ecuador: 198)



texto europeo, países como **Italia, Alemania, Reino Unido y Francia** muestran una presencia sólida en la producción científica, consolidando a Europa como un bloque de referencia en agricultura de precisión alineada a iniciativas de la Comisión Europea⁵.

En el plano latinoamericano, **Brasil** sobresale como el único país de la región dentro del top diez. En contraste, **Ecuador** figura en la posición 70 a nivel mundial, con apenas 198 publicaciones, lo que representa el 0.14% del total.

Evolución del estado de la academia según segmentos



Las **herramientas geoespaciales** (representada por la línea azul) destacan como la línea más consolidada, con un crecimiento constante desde 2004 y un acelerado incremento a partir de 2017. Esta tendencia sugiere una creciente adopción de tecnologías como sensores remotos, drones y sistemas de información geográfica (SIG), que permiten una gestión espacialmente diferenciada de cultivos y suelos. Si bien estas tecnologías vienen desarrollándose desde mediados de la década de 1980, su uso incrementó en este milenio⁶.

En segundo lugar, los **cultivos inteligentes** (línea naranja) muestran una trayectoria ascendente más reciente, con una aceleración significativa desde 2018. Esta categoría, que abarca tecnologías como el internet de las cosas (IoT), sistemas automatizados, inteligencia artificial y aprendizaje automático, refleja un cambio de paradigma hacia una agricultura autónoma y basada en datos⁷.

La **nanotecnología y el biocontrol**, aunque se mantienen como la tendencia con menor volumen absoluto de publicaciones, presentan también un patrón de crecimiento sostenido, especialmente, a partir de 2015. Esta línea incluye el desarrollo de nanopartículas para la liberación controlada de nutrientes y pesticidas, así como el uso de agentes biológicos para el control de plagas. Su escasa presencia en la literatura puede explicarse por su naturaleza más experimental y por las mayores exigencias regulatorias y de bioseguridad⁸.

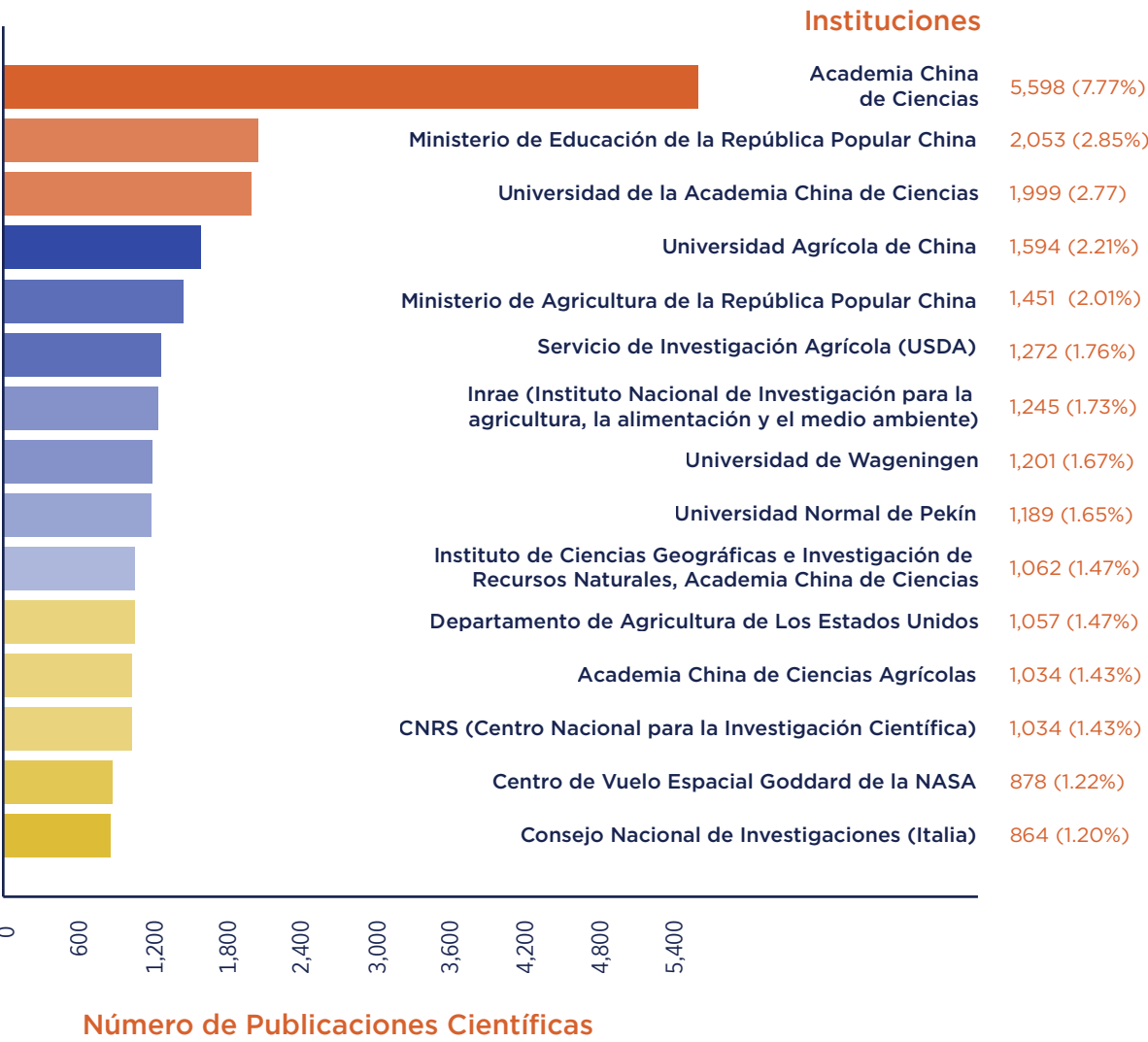
5. EU-CAP-NETWORK, & European Commission. (2023). Precision farming, livestock farming, forestry and food processing. Implementing Digital Tools in Agriculture and Forestry. https://eu-cap-network.ec.europa.eu/support/innovation-knowledge-exchange-eip-agri/digitalisation/digital-tools-automation-and-platforms/precision-farming-livestock-farming-forestry-and-food-processing_en

6. Mulla, D. J. (2013). Twenty five years of remote sensing in precision agriculture: Key advances and remaining knowledge gaps. In Biosystems Engineering (Vol. 114, Issue 4, pp. 358-371). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2012.08.009>.

7. Kamilaris, A., Kartakoullis, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2017). A review on the practice of big data analysis in agriculture. In Computers and Electronics in Agriculture (Vol. 143, pp. 23-37). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.09.037>.

8. Kah, M., Kookana, R. S., Gogos, A., & Bucheli, T. D. (2018). A critical evaluation of nanopesticides and nanofertilizers against their conventional analogues. Nature Nanotechnology, 13 (8), pp. 677-684. <https://doi.org/10.1038/s41565-018-0131-1>.

Principales instituciones en producción científica de Agricultura de Precisión



La **Academia China de Ciencias** lidera la producción científica con 5,598 publicaciones (7.77% del total), seguida por otras instituciones chinas como el Ministerio de Educación y la Universidad Agrícola de China, reflejando el dominio de China en este campo. También destacan entidades de Estados Unidos, como el Servicio de Investigación Agrícola del **USDA**, y centros europeos como el **INRAE** de

Francia y **Wageningen** en Países Bajos. Esta diversidad institucional evidencia que la agricultura de precisión es una prioridad estratégica impulsada por la colaboración entre academia, gobierno y sector privado. Finalmente, se subraya la necesidad de fortalecer capacidades en América Latina mediante inversión en infraestructura, colaboración internacional y formación avanzada.

RANKING GLOBAL Y REGIONAL DE LAS MEJORES UNIVERSIDADES EN AGRICULTURA DE PRECISIÓN

QS World Ranking		Ranking de vigilancia académica	QS Regional Ranking
1	University of California, Berkeley (UCB)	Chinese Academy of Sciences	Universidad de Buenos Aires (UBA)
2	ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology	Ministry of Education of the People's Republic of China	Pontificia Universidad Católica de Chile (UC)
3	Cornell University	University of Chinese Academy of Sciences	Tecnológico de Monterrey
4	University of British Columbia	China Agricultural University	Universidade de São Paulo
5	Peking University	Ministry of Agriculture of the People's Republic of China	Universidad Nacional de Colombia
6	University of Illinois at Urbana-Champaign	USDA Agricultural Research Service	Universidad de Chile

Realizamos un análisis de las universidades líderes a nivel mundial en áreas clave relacionadas a la agricultura de precisión, utilizando el ranking QS 2024 como base de referencia. La evaluación ponderada incluyó indicadores de agricultura, ciencia de datos e inteligencia artificial y ciencias ambientales. El

ranking QS evalúa aspectos como reputación académica, reputación empleadora, proporción estudiante-profesor, citas por artículo científico, internacionalización del personal docente y estudiantil, así como colaboraciones internacionales⁹.

QS World Ranking		Ranking de vigilancia académica	QS Ranking Regional	QS World Ranking		Ranking de vigilancia académica	QS Ranking Regional
7	The University of Tokyo	INRAE	UNESP	14	Seoul National University	NASA Goddard Space Flight Center	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
8	University of Toronto	Wageningen University & Research	Universidad Nacional de La Plata (UNLP)	15	The Australian National University	Consiglio Nazionale delle Ricerche	Universidad Autónoma Chapingo
9	Purdue University	Beijing Normal University	Universidad de Concepción	16	Shanghai Jiao Tong University	State Key Laboratory of Remote Sensing Science	Universidad Nacional Agraria la Molina
10	Yale University	Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	Universidad Austral de Chile	17	KU Leuven	Northwest A&F University	Universidad de Costa Rica
11	The University of Queensland	United States Department of Agriculture	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	18	Technical University of Munich	USDA ARS Beltsville Agricultural Research Center	Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)
12	The University of Melbourne	Chinese Academy of Agricultural Sciences	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	19	Texas A&M University	Wuhan University	Universidad Nacional de Córdoba (UNC)
13	The University of Edinburgh	CNRS Centre National de la Recherche Scientifique	Universidade Federal do Rio Grande Do Sul	20	The University of Sydney	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation	Universidade Federal de Lavras

En el panorama global, las **universidades de Estados Unidos**, particularmente las del sistema “land-grant”, destacan en agricultura de precisión gracias a su enfoque en investigación aplicada y vínculos estrechos con el sector productivo. Estas instituciones, financiadas por fondos federales, han fortalecido la transferencia tecnológica y la innovación en el ámbito agrícola, consolidándose como actores clave en este campo⁹.

En contraste, el análisis académico revela un predominio de **instituciones chinas** en volumen de publicaciones científicas. Este liderazgo responde a una estrategia nacional enfocada en aumentar la producción científica, lo cual plantea interrogantes sobre su impacto en la formación educativa integral. La ausencia de **universidades latinoamericanas** en los rankings académicos internacionales evidencia las barreras que enfrenta la región en visibilidad y proyección global.

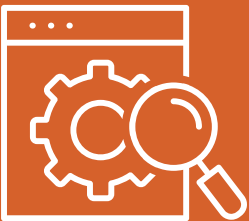
A nivel regional, destacan instituciones como la **Universidad de São Paulo** y la **Pontificia Universidad Católica de Chile**, reflejando la fortaleza investigativa de **Brasil**, séptimo país en producción científica en agricultura de precisión a nivel mundial. Además, se advierte que la alta productividad científica no siempre coincide con una alta calidad educativa percibida internacionalmente.

9. QS. (2025). QS Rating system. <https://www.igauge.in/university-rating>

10. NIFA -USDA. (2025). Land-grant Colleges and Universities. <https://www.nifa.usda.gov/about-nifa/how-we-work/partnerships/land-grant-colleges-universities>



VIGILANCIA TECNOLÓGICA



EVOLUCIÓN DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO

73,075

Solicitudes de patentes en el periodo 2003 a 2023 (20 años) *.

16.45%

Tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) (2013-2023).



Ecuador cuenta con **15 patentes** publicadas, que corresponden al **0.02%** del total.

PRINCIPALES TENDENCIAS:

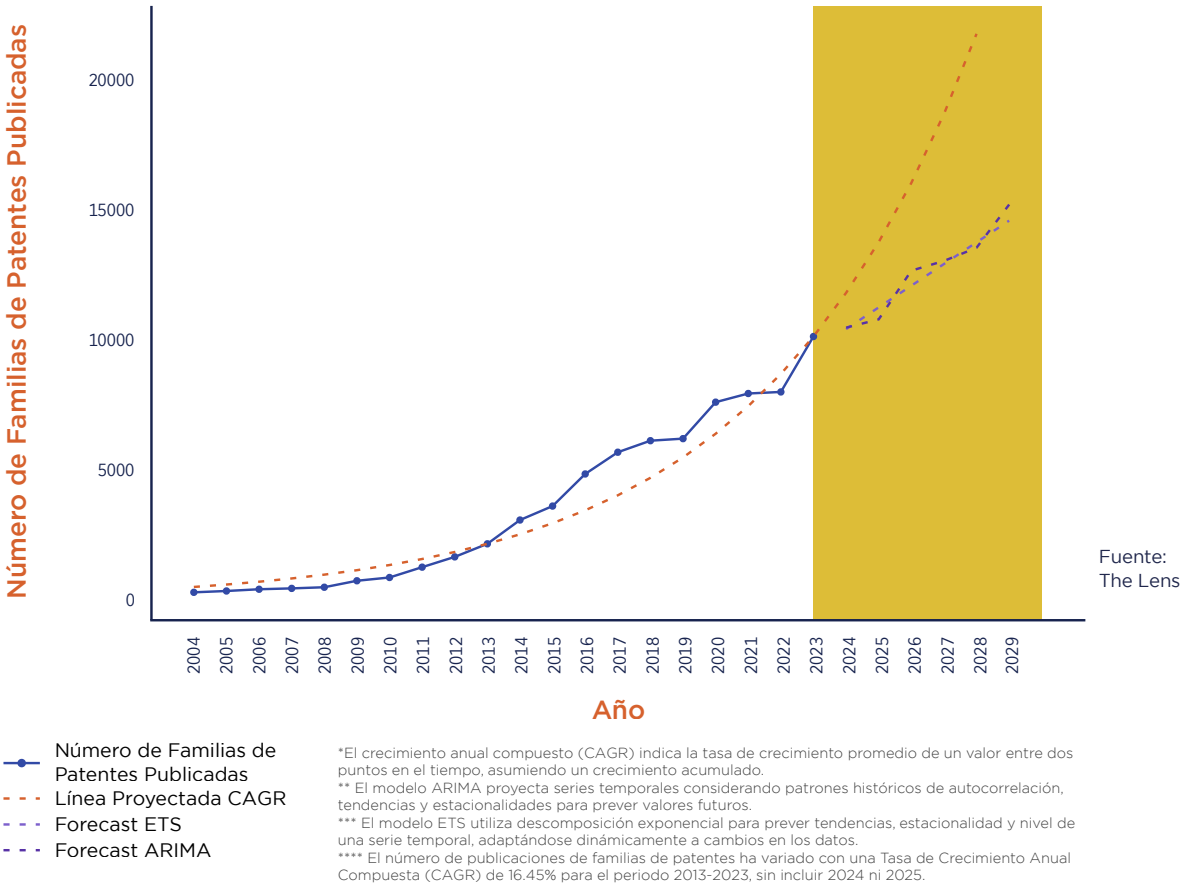
Herramientas geoespaciales
7,000 patentes en 2023

Cultivos inteligentes
2,000 patentes en 2023

Nanotecnología y biocontrol
1,000 patentes en 2023

*El tiempo promedio del otorgamiento de patentes es de 18 meses. Por lo tanto, las tendencias en aplicaciones y aprobaciones se reflejan hasta 2023.

Evolución de patentes relacionadas con Agricultura de Precisión



La curva evidencia un crecimiento sostenido a lo largo del periodo analizado, con un marcado incremento desde 2013, año desde el cual se calcula una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (CAGR) del 16.45%, lo que refleja un ritmo de innovación acelerado y sostenido. Históricamente, la evolución tecnológica en la agricultura se ha desarrollado de manera gradual. Desde la domesticación de plantas y animales hace aproximadamente 10.000 años, hasta la mecanización del siglo XIX y la revolución verde del siglo XX, el sector ha experimentado avances tecnológicos cruciales, aunque espaciados en el tiempo. Sin embargo, la agricultura de precisión representa una disrupción reciente de carácter exponencial. La incorporación de tecnologías digitales, sensores remotos, inteligencia artificial y sistemas automatizados, se ha desencadenado un nuevo ciclo de innovación intensiva, como lo evidencia el notable incremento en la actividad patentadora desde la última década¹

La trayectoria histórica muestra con un punto de inflexión visible en 2017. Este comportamiento se correlaciona con la convergencia de factores tecnológicos como la reducción de costos de sensores y drones, la disponibilidad masiva de datos y el avance de plataformas de análisis en tiempo real. Las proyecciones para el periodo 2024-2029 reflejan distintos escenarios, sin embargo, el modelo basado en CAGR anticipa un crecimiento acelerado que podría superar las 20,000 familias de patentes hacia finales de la década. El ritmo de publicación de patentes sugiere no solo una intensa competencia tecnológica, sino también una creciente maduración del ecosistema de innovación agrícola.

1. Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. In NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences (Vols. 90-91). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>.

RANKING

JURISDICCIONES DE DESARROLLADORES

NÚMERO DE PATENTES PUBLICADAS

CHINA	64,135	CANADÁ	1,180
EE.UU	4,999	AUSTRALIA	1,112
WO	4,113	RUSIA	753
COREA	3,174	BRASIL	712
EPO	2,329	ECUADOR	15
JAPÓN	1,512	OTROS	4,582

El análisis muestra a **China** como líder en patentamiento agrícola, con 64,135 publicaciones, representando el 72.37% del total global. Este dominio refleja la fuerte inversión estatal en innovación y el énfasis en la propiedad intelectual como estrategia de competitividad tecnológica². Le siguen **Estados Unidos** con el 5.64% y la jurisdicción internacional **WO**, que agrupa solicitudes bajo el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), con un 4.64%, evidenciando el interés por proteger invenciones en múltiples mercados. La **Oficina Europea de Patentes** (EPO) también tiene participación destacada (2.63%), facilitando protección unificada en Europa.

2. Xu, A., Cheng, C., Qiu, K., Wang, X., & Zhu, Y. (2022). Innovation policy and firm patent value: evidence from China. *Economic Research-Ekonomika Istrazivanja*, 35(1), 2615-2644. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1970607>

* Ecuador # Rango 55 (Número de Patentes Publicadas en Ecuador: 15)

** "WO" indica que la publicación de la patente es internacional bajo el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), administrado por la OMPI.

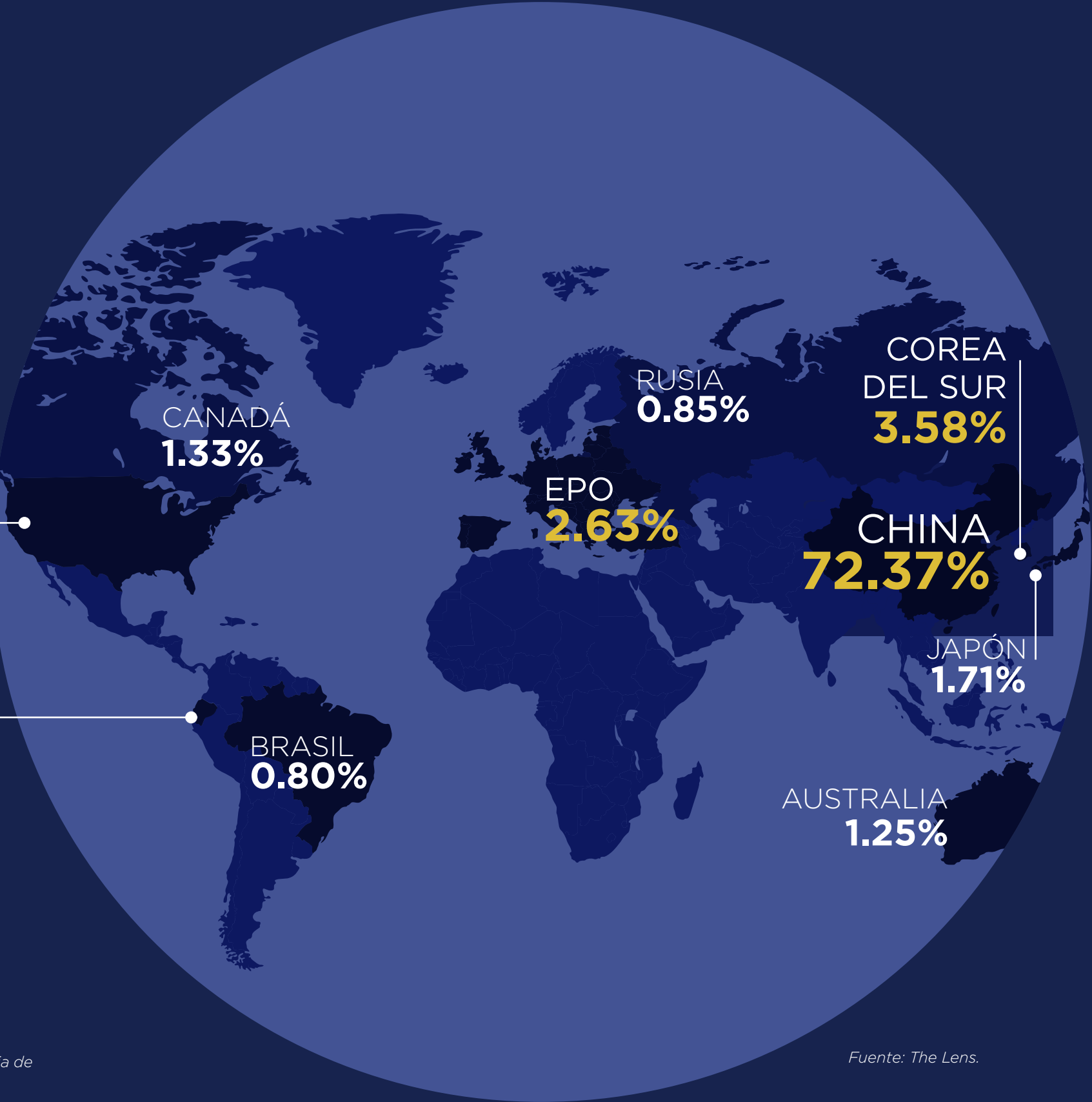
*** "EP" indica que la publicación de la patente corresponde a la Oficina Europea de Patentes (EPO), gestionada por el Convenio sobre la Patente Europea, cubriendo protección en sus estados miembros.

WO
4.64%

ESTADOS
UNIDOS
5.64%

ECUADOR
0.02%

OTROS
5.17%

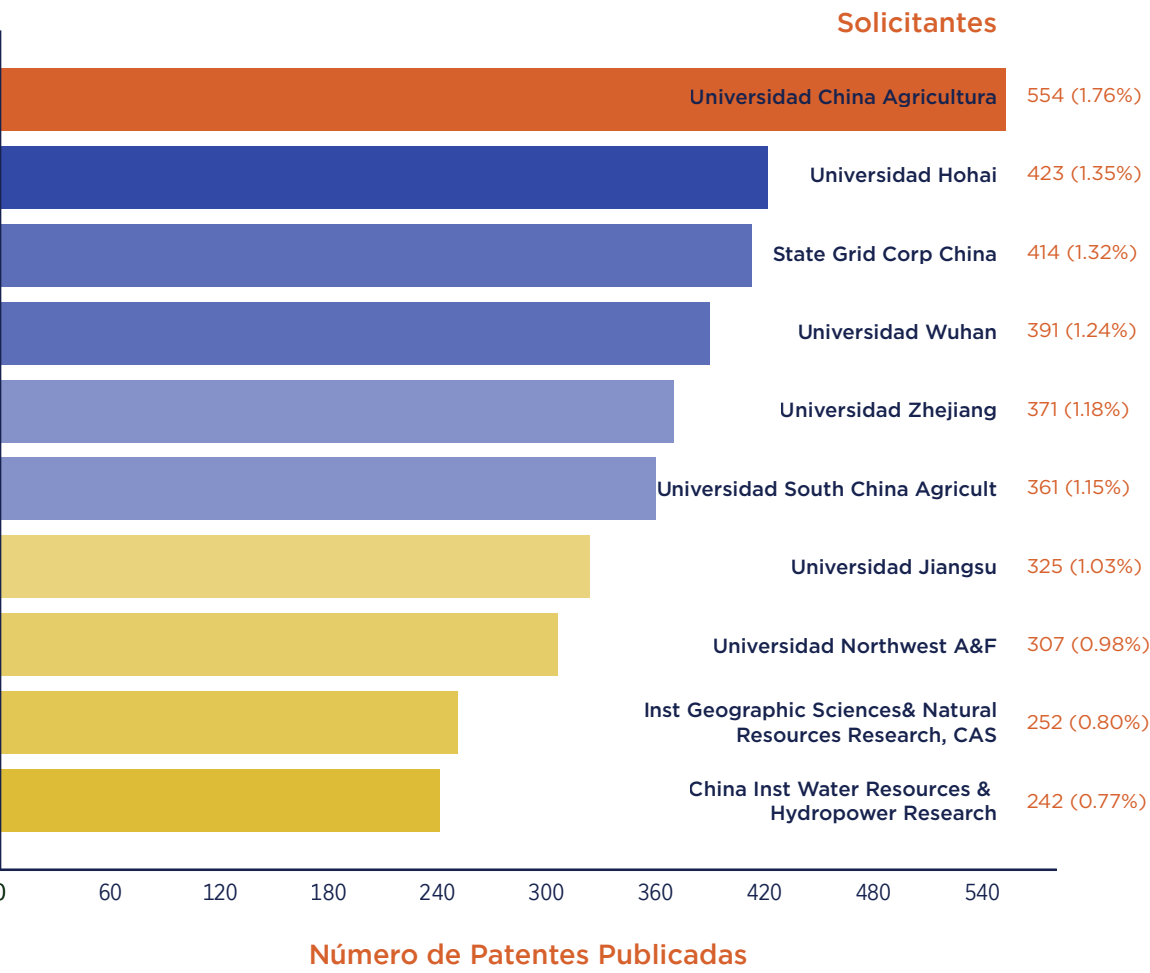


Fuente: The Lens.

En América Latina, **Brasil** lidera con 712 patentes (0.80%), mientras que **Ecuador** registra solo 15 publicaciones, ocupando el puesto 55 global (0.02%). Esta baja participación refleja las limitadas capacidades en I+D+i, así como una débil cultura de protección de la propiedad intelectual en el agro. Dado

que el 64% de la producción agrícola ecuatoriana proviene de pequeños productores, su escasa presencia en el ámbito de las patentes se relaciona con restricciones económicas que dificultan la inversión en innovación, además de las limitantes regulatorias que se detallarán en la vigilancia del entorno³.

Principales Instituciones desarrolladoras



* Los solicitantes de patentes son quienes tienen el derecho legal de presentar y reclamar la protección de una invención, lo que les otorga exclusividad para explotarla comercialmente.
** Un solicitante puede ser una persona física o jurídica que busca proteger una invención mediante una patente, asegurando su control y aprovechamiento exclusivo de la innovación.

3. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2025). Panorama Agroestadístico - Febrero 2025. https://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/panorama_estadistico/panorama_estadistico.pdf

Los principales solicitantes de patentes en agricultura de precisión son instituciones chinas, especialmente universidades, destacando el liderazgo tecnológico del país y su integración entre ciencia, innovación y propiedad intelectual. La **China Agricultural University** lidera con 554 solicitudes, seguida por otras universidades como **Hohai** y **Zhejiang**. Estas instituciones se enfocan en tecnologías relacionadas con la adaptación al cambio climático, según se determinó por el análisis de los códigos CPC más frecuentes, lo que revela una orientación hacia soluciones resilientes y sostenibles.

En contraste, la **State Grid Corporation of China**, una empresa estatal del sector energético, ocupa el tercer lugar. Su actividad patentadora se vincula al desarrollo de tecnologías de información aplicadas a la agricultura, evidenciando una orientación más práctica e inmediata. Así, mientras las universidades priorizan desafíos ambientales a largo plazo, las empresas se enfocan en aplicaciones tecnológicas concretas dentro del entorno productivo.

Dominios y aplicaciones tecnológicas de la agricultura de la precisión

Los códigos CPC (Cooperative Patent Classification) son un sistema internacional desarrollado por la Oficina Europea de Patentes (EPO) y la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO), los cuales permiten clasificar las invenciones según su campo tecnológico específico. En el ámbito del

análisis de tendencias tecnológicas, el uso de códigos CPC permite identificar con precisión los dominios de innovación más activos, detectar áreas emergentes, y evaluar la evolución de un sector determinado a través del tiempo.



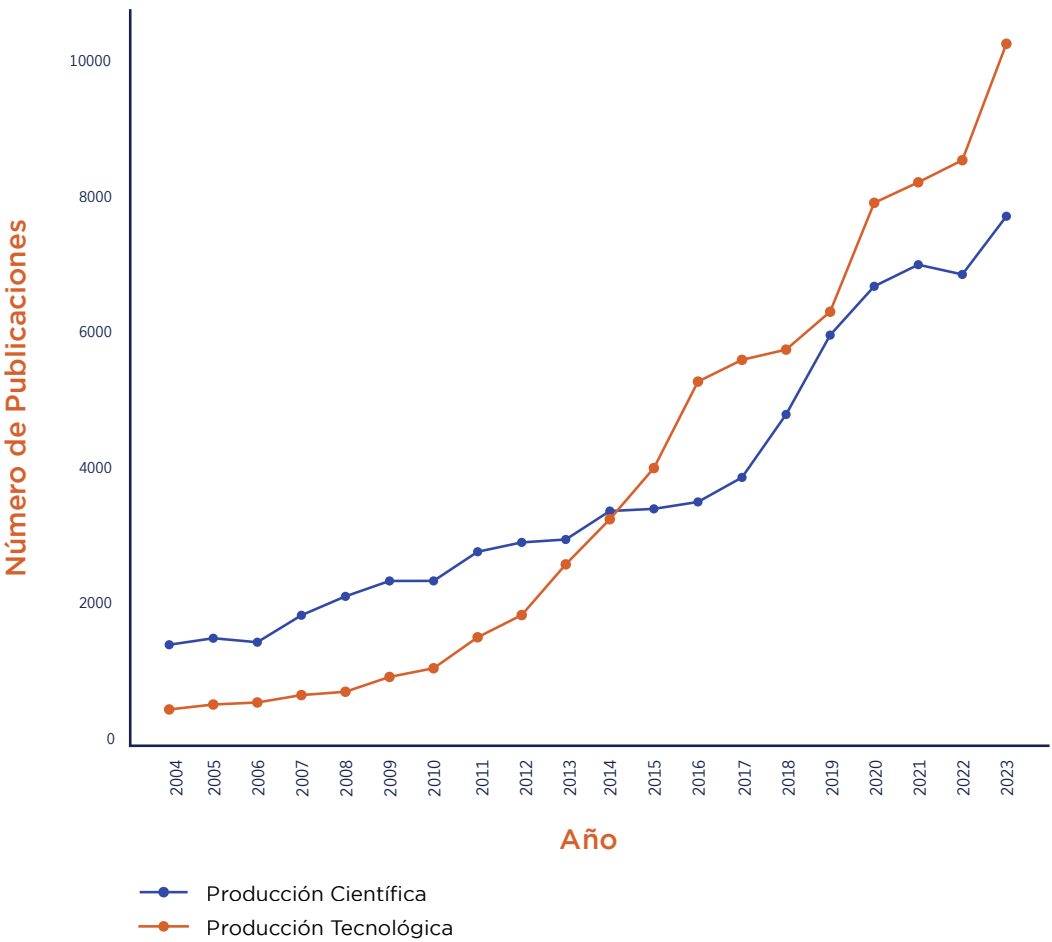
* Un subgrupo CPC es una clasificación dentro del Sistema de Clasificación Cooperativa de Patentes, utilizado para categorizar invenciones según su tecnología y campo de aplicación.

Fuente:
The Lens

El análisis de códigos CPC en patentes de agricultura de precisión permite identificar las áreas de innovación con valor comercial y estratégico. La concentración de patentes en G06Q50/02 (TIC aplicadas a la agricultura) subraya la digitalización como base fundamental del sector. La fuerte presencia de códigos G06N, centrados en aprendizaje automático y redes neuronales, revela el papel central de la inteligencia artificial en el procesamiento de datos para la toma

de decisiones predictivas y automatizadas. Asimismo, la actividad en códigos G06V (reconocimiento de imágenes) evidencia la creciente dependencia del análisis de datos visuales para el monitoreo. Finalmente, la aparición destacada de Y02A40/25 (adaptación al cambio climático) señala que la innovación protegida no solo busca eficiencia, sino también abordar complejos desafíos ambientales, mostrando un alcance tecnológico en evolución.

Evolución del estado del arte vs. estado de la técnica

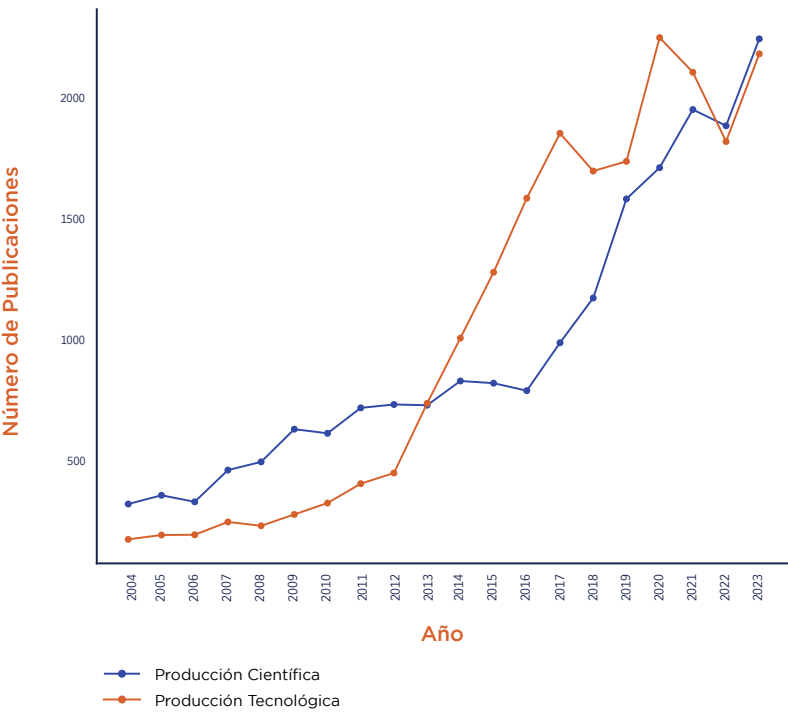


El análisis de la evolución temporal de la producción científica y tecnológica en agricultura de precisión revela un campo en transición hacia la madurez comercial. A partir de 2014, y con mayor fuerza desde 2017, las patentes publicadas superan sistemáticamente las publicaciones científicas. Este cambio de

ritmo sugiere que los hallazgos de investigación se están consolidando en desarrollos tecnológicos con valor de mercado y necesidad de protección legal, indicando un entorno de competencia creciente por la propiedad intelectual.

Evolución del estado del arte vs. estado de la técnica por segmentos

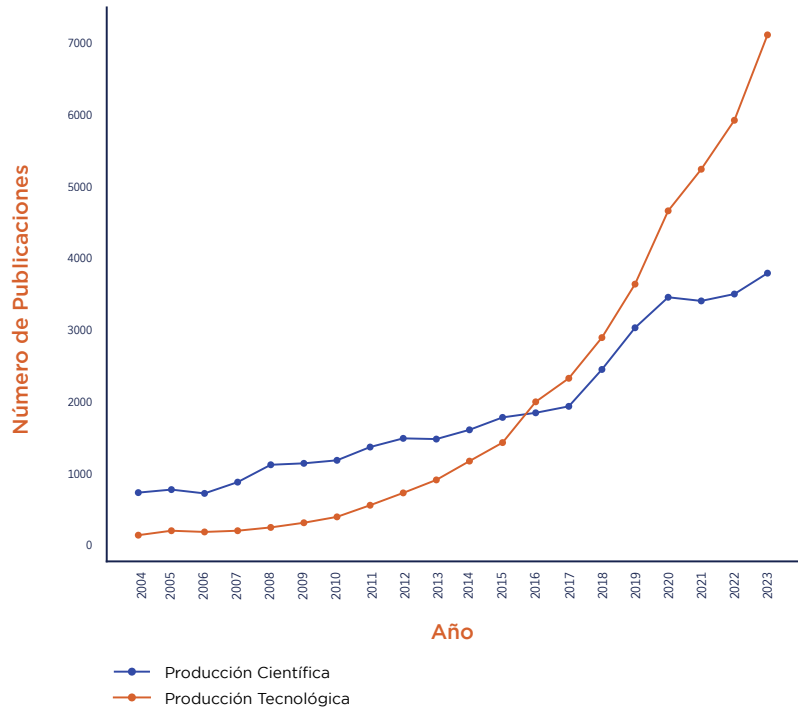
Cultivos inteligentes



Las dinámicas varían entre subcampos. En los **cultivos inteligentes**, la producción tecnológica superó tempranamente a la científica (desde 2013), con un crecimiento acelerado que refleja el rápido avance y la protección de invenciones en automatización,

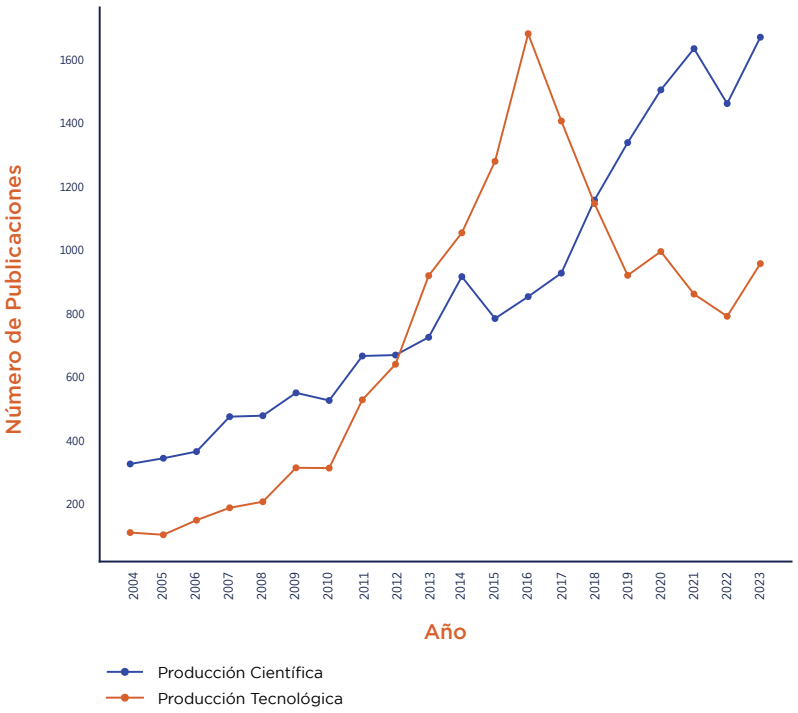
inteligencia artificial e IoT, tecnologías fácilmente replicables. Esto subraya una estrategia activa para resguardar la novedad patentable en un segmento altamente competitivo.

Herramientas geoespaciales



Las **herramientas geoespaciales** muestran un patrón más equilibrado inicial, con la tecnología acelerando a partir de 2016 sobre una base científica sólida. Esto indica que las aplicaciones patentadas, como teledetección y drones, se apoyan en conocimiento científico ya consolidado.

Nanotecnología y biocontrol



La evolución de la **nanotecnología y biocontrol** presenta un comportamiento distinto. A partir de 2013, la producción tecnológica supera considerablemente la producción científica, hasta 2016, donde la tendencia se invierte drásticamente. Este desfase puede explicarse por las restricciones normativas asociadas

al uso de nanopartículas y agentes biológicos, que requieren pruebas prolongadas antes de su aprobación comercial. Además, la investigación en este campo tiende a ser altamente experimental y requiere validaciones de campo extensas, lo que retrasa su conversión en propiedad intelectual protegida⁴.

4.Kah, M., Kookana, R. S., Gogos, A., & Bucheli, T. D. (2018). A critical evaluation of nanopesticides and nanofertilizers against their conventional analogues. *Nature Nanotechnology*, 13(8), 677–684. <https://doi.org/10.1038/s41565-018-0131-1>.

VIGILANCIA COMERCIAL Y COMPETITIVA



Tamaño de mercado mundial
de agricultura de precisión

\$9,6 MIL MILLONES
DE DÓLARES¹

CAGR de agricultura de
precisión 2023 - 2033

15.71%¹

EN ECUADOR:

0.19%

de las UPA* supera las
200 hectáreas²

38.31%

de las UPA son menores
a una hectárea²

62.75%

de las UPA cuentan con una
extensión de hasta 3 hec.

*Unidades de Producción Agropecuaria

DESAFÍOS DEL MERCADO

ASPECTO	DESCRIPCIÓN
Costos elevados de adopción	La agricultura de precisión enfrenta un alto costo inicial, especialmente por el desarrollo constante de tecnologías avanzadas. Este desafío impacta más a pequeños agricultores, predominantes en países como Ecuador ¹⁻³ .
Acceso limitado a financiamiento	La reticencia del sistema bancario a financiar equipos agrícolas es un obstáculo clave. En 2023, el crédito agropecuario en Ecuador cayó un 10.5 %, afectando particularmente a pequeños productores ⁴ .
Infraestructura y conectividad inadecuadas	La cobertura limitada de internet (predominantemente 3G) en zonas rurales impide el uso eficiente de tecnologías que requieren redes 4G o superiores, restringiendo la capacidad de procesamiento y gestión de datos en tiempo real ^{1,5} .
Falta de conocimiento técnico	Muchos agricultores carecen de formación técnica para operar equipos complejos. Se requiere capacitación, apoyo técnico continuo y una mayor sensibilización por parte de empresas y expertos agrónomos ¹ .
Problemas de estandarización	La ausencia de estándares comunes entre proveedores (protocolos, terminología, compatibilidad) complica la integración tecnológica, genera confusión y retrasa la adopción de soluciones interoperables ^{5,6} .

1. BIS Research. (2024). Precision Agriculture Market A Global and Regional Analysis: 2023-2033. www.bisresearch.com.

2. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). INFORMACIÓN PRODUCTIVA TERRITORIAL. Sistema de Información Pública Agropecuaria. <https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>.

3. Getahun, S., Kefale, H., & Gelaye, Y. (2024). Application of Precision Agriculture Technologies for Sustainable Crop Production and Environmental Sustainability: A Systematic Review. In TheScientificWorldJournal (Vol. 2024, p. 2126734). <https://doi.org/10.1155/2024/2126734>.

4. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2025). Panorama Agroestadístico - Febrero 2025. https://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/panorama_estadistico/panorama_estadistico.pdf.

5. Shafi, U., Mumtaz, R., García-Nieto, J., Hassan, S. A., Zaidi, S. A. R., & Iqbal, N. (2019). Precision agriculture techniques and practices: From considerations to applications. In Sensors (Switzerland) (Vol. 19, Issue 17). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/s19173796>

OPORTUNIDADES DEL MERCADO

ASPECTO	DESCRIPCIÓN
Transformación en países en desarrollo	La adopción de tecnologías agrícolas puede mejorar la producción, ingresos y sostenibilidad, especialmente en países donde la agricultura es vital para la economía ¹⁶ .
Automatización e inteligencia artificial	El uso de robots agrícolas y sistemas de IA mejora la eficiencia, reduce la necesidad de mano de obra y optimiza el rendimiento de los cultivos ^{7,8} .
Teledetección y sensores	Drones y sensores de campo permiten monitoreo en tiempo real, gestión eficiente del riego y fertilización, y reducción del impacto ambiental ^{5,6} .
Nanotecnología	Nanofertilizantes y nanopesticidas ofrecen una distribución más eficaz de insumos, reduciendo el uso de químicos y su impacto ambiental ^{6,9} .
Alianzas estratégicas	La colaboración entre empresas y sectores públicos facilita la innovación, estandarización y acceso equitativo a la tecnología ¹⁶ .
Big data y analítica	La integración de big data con SIG, IoT y drones permite decisiones más precisas y sostenibles en la gestión agrícola ⁶ .

6. Technavio. (2024). Global Precision Agriculture Market 2024-2028.

7. Ampatzidis, Y. (2018). Applications of Artificial Intelligence for Precision Agriculture 1. EDIS, 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.32473/edis-ae529-2018>.

8. BIS Research. (2024). Digital Soil Mapping Platforms and Applications Market 2024 - 2034. www.tcpdf.org.

9. Tyagi, P. K., Arya, A., Ramniwas, S., & Tyagi, S. (2023). Recent trends in nanotechnology in precision and sustainable agriculture. In Frontiers in Plant Science (Vol. 14). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1256319>.

10. Emergen Research. (2022). Mercado de Nanotecnología Agrícola, Por Tipo (Nano Herbicidas, Nano Fertilizantes y Otros), Por Aplicación (Producción y Protección de Cultivos, Purificación de Agua, Mejora del Suelo y Otros), Por Uso Final (Agricultores, Institutos de I + D, Organizaciones Gubernamentales y Otros), y Por Región Previsión para 2030. <https://www.emergenresearch.com/es/industry-report/agricultura-nanotecnolog%C3%ADa-mercado#:~:text=El%20tama%C3%B1o%20del%20mercado%20global%20de%20nanotecnolog%C3%ADa%20agr%C3%ADcola,ingresos%20del%2012%2C06%25%20durante%20el%20per%C3%ADodo%20de%20pron%C3%B3stico>.



PANORAMA COMPETITIVO

A NIVEL MUNDIAL

Proveedores de equipos

COMPañÍA	PAÍS	DESCRIPCIÓN
	Estados Unidos	John Deere es un líder global en maquinaria agrícola que impulsa la agricultura de precisión mediante tecnologías avanzadas como maquinaria autónoma, irrigadores con IA y equipos eléctricos. Su enfoque en digitalización y sostenibilidad permite decisiones basadas en datos en tiempo real, optimizando cultivos y reduciendo el impacto ambiental.
	Reino Unido	CNH Industrial es una empresa global que fabrica maquinaria agrícola, destacándose por integrar tecnologías de automatización, conectividad y análisis de datos en agricultura de precisión a través de marcas como Case IH y New Holland, promoviendo eficiencia y sostenibilidad en el sector agropecuario.
	Japón	Kubota Corporation es una empresa asiática en maquinaria agrícola, especializada en soluciones inteligentes y automatizadas como Agrirobots y el sistema Kubota Smart Agri System, que optimizan la producción y promueven una agricultura de precisión eficiente, sostenible y resiliente.
	Japón	Topcon Corporation desarrolla tecnología de posicionamiento y automatización para la agricultura de precisión, ofreciendo soluciones en guiado automatizado, monitoreo de cultivos y control de insumos. Integra GNSS, sensores y software para optimizar la eficiencia operativa y fomentar una producción agrícola sostenible y rentable.

PANORAMA COMPETITIVO

A NIVEL MUNDIAL

Proveedores de software

COMPañÍA	PAÍS	DESCRIPCIÓN
	Canadá	Farmers Edge es una empresa de agricultura digital que utiliza inteligencia artificial, imágenes satelitales y sensores para ofrecer recomendaciones personalizadas en tiempo real, optimizando el rendimiento de cultivos, reduciendo costos operativos y promoviendo prácticas agrícolas sostenibles mediante soluciones de agricultura de precisión.
	Italia	ABACO Farmer es una plataforma digital que optimiza la gestión agrícola mediante la integración de sensores IoT, maquinaria y logística. Mejora la eficiencia, trazabilidad y sostenibilidad en la agricultura de precisión, apoyada en más de 30 años de experiencia y datos ambientales y agronómicos actualizados.
	Israel	CropX es una empresa de agricultura inteligente que optimiza el manejo del suelo mediante sensores e inteligencia artificial. Su plataforma permite integrar IoT y maquinaria agrícola, mejorando la productividad, el riego y la fertilización, con enfoque en eficiencia, sostenibilidad y agricultura de precisión.
	Alemania	Climate FieldView, desarrollada por Bayer, es una plataforma digital de agricultura de precisión que permite a los agricultores optimizar la producción mediante el análisis de datos en tiempo real sobre clima, suelo y cultivos. Facilita la gestión de insumos y digitaliza maquinaria para una agricultura más sostenible.

PANORAMA COMPETITIVO

A NIVEL MUNDIAL

Proveedores de nanotecnología

COMPAÑÍA	PAÍS	DESCRIPCIÓN
 SHIDEI CHEMICAL INC.	Estados Unidos	Nanosys, pionera en puntos cuánticos, se especializa en mejorar tecnologías de pantallas. En agricultura de precisión, colabora con UbiQD desarrollando películas luminiscentes que optimizan la captación solar, aumentando el rendimiento de cultivos y promoviendo una producción agrícola más eficiente y sostenible.
 Scandinavia AB	Suecia	NanoScientifica desarrolla nanopartículas aplicadas a la agricultura de precisión, como nanofertilizantes y tecnologías para protección y diagnóstico de cultivos. Con base en química verde y biotecnología, promueve soluciones sostenibles que optimizan recursos y mejoran la eficiencia agrícola.
	Taiwán	TSMC, líder global en semiconductores, desarrolla circuitos integrados de 12 a 2 nanómetros. Su tecnología impulsa la eficiencia en IA, IoT y agricultura de precisión, destacando en el uso de nanosensores para optimizar recursos y fomentar prácticas agrícolas sostenibles.
	Reino Unido	Tandem Nano desarrolla una plataforma de nanopartículas sólidas que optimiza la liberación de agroquímicos, mejorando su eficacia y reduciendo el impacto ambiental. Su tecnología apoya la agricultura de precisión al promover prácticas agrícolas más eficientes, sostenibles y controladas.

VIGILANCIA DEL ENTORNO



CONSIDERACIONES ÉTICAS, AMBIENTALES Y LEGALES DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN:

- Ciberseguridad y privacidad de los datos.
- Desigualdades sociales y laborales.
- Responsabilidad en la innovación.
- Brechas estructurales y rol de la política pública.

ENTORNO REGULATORIO INTERNACIONAL RELACIONADAS A AGRICULTURA DE PRECISIÓN:

- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- Acuerdo de París.
- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.
- Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea.

ENTORNO REGULATORIO NACIONAL RELACIONADAS A AGRICULTURA DE PRECISIÓN:

- Constitución de la República del Ecuador.
- Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria.
- Codificación de la Ley de Desarrollo Agrario.
- Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales.
- Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria.
- Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (Código Ingenios).



Consideraciones éticas, ambientales y legales de la Agricultura de Precisión

CONSIDERACIONES	ASPECTOS CLAVE
Ciberseguridad y privacidad de los datos	La recopilación masiva de datos por sensores, dispositivos IoT y plataformas digitales plantea serios riesgos éticos relacionados con la ciberseguridad y la privacidad. La falta de conocimientos técnicos y de infraestructura digital en áreas rurales expone a los agricultores a posibles accesos no autorizados, manipulación de información y pérdida de control sobre sus datos. Se destaca la necesidad de medidas robustas para proteger la integridad de la información agronómica¹.
Desigualdades sociales y laborales	El uso de robótica y automatización puede tener consecuencias sociales adversas. Aunque prometen eficiencia y bienestar animal, también pueden desplazar trabajos tradicionales y profundizar la brecha tecnológica entre grandes y pequeños productores. Esto genera tensiones éticas sobre el acceso justo y equitativo a los beneficios tecnológicos².
Responsabilidad en la innovación	Las innovaciones disruptivas como la edición genética o la inteligencia artificial transforman al agricultor en un “productor de vida”, lo que plantea dilemas éticos irreversibles. Se propone el enfoque de Investigación e Innovación Responsable (RRI) para anticipar estos conflictos, promoviendo reflexión ética y participación social desde el inicio del desarrollo tecnológicoww³.
Brechas estructurales y rol de la política pública	La FAO advierte sobre la desigualdad en la adopción tecnológica, que afecta especialmente a pequeños productores, mujeres, jóvenes y pueblos indígenas. Señala que es fundamental establecer políticas públicas que garanticen una transición justa y sostenible, minimizando barreras económicas y administrativas⁴,⁵.

1. Adewusi, A., Chiekezie, N. R., & Eyo-Udo, N. L. (2023). Cybersecurity in precision agriculture: Protecting data integrity and privacy. International Journal of Applied Research in Social Sciences, 5(10), 693-708. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v5i10.1482>

2. Sparrow, R., & Howard, M. (2021). Robots in agriculture: prospects, impacts, ethics, and policy. Precision Agriculture, 22(3), 818-833. <https://doi.org/10.1007/s11119-020-09757-9>

3. Gremmen, B. (2023). Ethical issues of developing new technologies in agriculture (pp. 191-210). <https://doi.org/10.19103/as.2023.0125.12>

4. FAO. (2022). El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2022. Aprovechar la automatización de la agricultura para transformar los sistemas agroalimentarios. In El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2022. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9479es>.

5. FAO. (2024). Versión resumida de El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2024: Transformación de los sistemas agroalimentarios orientada hacia el valor. FAO. <https://doi.org/10.4060/cd2616es>.

Normativas regulatorias relacionadas a Agricultura de Precisión

NORMATIVAS INTERNACIONALES	ASPECTOS CLAVE
Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015)	La agricultura de precisión se articula con varios ODS clave, como el ODS 2 (hambre cero), ODS 9 (infraestructura e innovación), ODS 12 (producción y consumo responsables) y ODS 13 (acción climática), al optimizar recursos, aumentar la productividad y reducir el impacto ambiental.
Acuerdo de París (2015)	Su objetivo es limitar el calentamiento global a menos de 2 °C mediante estrategias de reducción de emisiones. La agricultura de precisión, al facilitar una gestión eficiente de insumos y prácticas agrícolas más sostenibles, se alinea directamente con este acuerdo.
Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (1951)	Fomenta la conservación y uso sostenible de la biodiversidad agrícola, incluyendo herramientas modernas como el mapeo genético y la fenotipificación digital.
Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (2001)	Promueve la conservación de la biodiversidad agrícola mediante herramientas como el mapeo genético y la fenotipificación digital.
Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992)	Junto con sus protocolos de Cartagena (bioseguridad) y Nagoya (acceso y participación en los beneficios), regula el uso seguro de organismos modificados genéticamente y el acceso equitativo a recursos genéticos, aspectos clave para las aplicaciones biotecnológicas en agricultura de precisión.
Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea	Es una política emblemática que sirve como referencia global. Esta política promueve la productividad agrícola, la rentabilidad y la sostenibilidad ambiental, alineándose con los principios de equidad tecnológica y uso responsable de tecnologías digitales en el agro.

Normativas regulatorias relacionadas a Agricultura de Precisión

NORMATIVA NACIONAL	ASPECTOS CLAVE
Constitución de la República del Ecuador (2008)	• Art. 281: Establece la agricultura como pilar para la soberanía alimentaria y desarrollo sostenible, regular biotecnologías y evitar la concentración de tierras. • Art. 402: Prohíbe otorgar derechos de propiedad intelectual sobre productos derivados/sintetizados de conocimiento colectivo asociado a biodiversidad nacional (anti-biopiratería). • Art. 322: No reconoce apropiación sobre conocimientos colectivos ni recursos genéticos.
Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (2009)	• Define un sistema integral para garantizar acceso a alimentos sanos y nutritivos. • Prioriza la agricultura campesina y producción local sobre la exportación.
Codificación de la Ley de Desarrollo Agrario (2004)	• Promueve la organización de productores en asociaciones empresariales. • Establece mecanismos de apoyo como el crédito agrario (especialmente para pequeños/medianos). • Busca mejorar la productividad y distribución equitativa de ingresos.
Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales (2016, ref. 2018)	• Promueve la redistribución de tierras estatales (prioridad campesinos sin tierra, comunidades ancestrales). • Prohíbe el latifundio y la concentración indebida de predios.

NORMATIVA NACIONAL	ASPECTOS CLAVE
Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales (2016, ref. 2018)	• Fomenta la agricultura familiar y la conservación ambiental.
Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable (2017)	• Protege y dinamiza la agrobiodiversidad. • Garantiza el acceso libre a semillas de calidad (mediante investigación y regulación). • Respalda el intercambio de semillas nativas y tradicionales. • Apoya a pequeños/medianos productores hacia la autosuficiencia alimentaria.
Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria (2017)	• Establece un marco de control fitosanitario y zoonosanitario. • Previene plagas y enfermedades. • Promueve el uso responsable de insumos agropecuarios.
Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (Código Ingenios) (2016)	• Marco jurídico general para propiedad intelectual relevante para las tecnologías de agricultura de precisión (sensores, GPS, datos, biotecnología). • Arts. 488-491: Régimen de protección de obtenciones vegetales (nuevas variedades), con prioridad a derechos comunitarios sobre conocimientos ancestrales.

Panorama Global de Innovación y Transferencia Tecnológica

Se seleccionaron países destacados por su producción científica, actividad en propiedad intelectual o por ser mercados estratégicos para la agricultura de precisión. Además, incluimos al Ecuador para contextualizar la situación nacional en el panorama global. La siguiente tabla reúne indicadores ambien-

tales, sociales, de productividad⁶, de innovación y transferencia tecnológica⁷, macroeconómicos y de tamaño de mercado^{6,8}. Esta estructura permite evaluar de forma multidimensional los factores que influyen en la adopción y el desarrollo de una agricultura eficiente y sostenible a nivel internacional.

6. Banco Mundial. (2023). Data y Perspectivas Económicas. <https://www.Bancomundial.Org/Es/Home>.

7. OMPI. (2024). Global Innovation Index 2024 Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship. <https://www.wipo.int/web-publi>

cations/global-innovation-index-2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024

8. BIS Research. (2024). Precision Agriculture Market A Global and Regional Analysis: 2023-2033. www.bisresearch.com

	Ambiental					Social		
	Consumo de fertilizantes (kilogramos por hectárea de tierras cultivables)	Tierras agrícolas (% del área de tierra)	Tierras cultivables (% del área de tierra)	Tierras cultivables (hectáreas por persona)	Emisiones de dióxido de carbono (CO ₂) de la agricultura (Mt CO ₂ e)	Empleados en agricultura, hombres (% del empleo masculino)	Empleados en agricultura, mujeres (% del empleo femenino)	Empleos en agricultura (% del total de empleos)
China	397,7	55,4	11,5	0,08	15,1	25	19	22
Estados Unidos	127,8	45,1	16,6	0,48	6,3	2	1	2
India	193,2	60	51,9	0,11	30,6	37	61	44
Italia	113,9	s.d	24	0,12	0,8	5	2	4
Alemania	116,9	47,5	33,4	0,14	0,6	2	1	1
Reino Unido	194,9	69,6	24,8	0,09	1,4	1	1	1
Brasil	363	26,7	6,7	0,28	13,2	12	3	8
Australia	106,6	47,3	4,1	1,22	3,4	3	1	2
Francia	119	51,7	34,1	0,26	2,2	3	2	3
Japón	218	12,7	11,2	0,03	0,6	3	2	3
España	110,6	53,4	23,4	0,24	0,9	5	2	4
México	83,2	49,4	9,8	0,16	2,7	17	5	12
Ecuador	325,9	21,5	3,9	0,06	0,5	32	28	30
Canadá	117,5	6,5	4,4	1	3,8	2	1	1
Países Bajos	246,6	53,6	29,8	0,06	0,2	2	1	2
Rusia	28,2	13,2	7,4	0,84	5,8	8	4	6
Argentina	63,3	43,4	15,7	0,93	2,4	1	0	1
Irán	68,3	29	9,7	0,18	1,7	14	14	14
Corea	325,4	16,2	13,5	0,03	0,5	6	5	5
Sudáfrica	91,5	79,4	9,9	0,2	1,6	18	20	19

Este análisis integral de indicadores revela una notable correlación entre la innovación tecnológica, medida por la producción científica y las solicitudes de patentes, y el tamaño del mercado de agricultura de precisión. Países como Estados Unidos y China lideran claramente en ambos frentes, evidenciando mercados más robustos. A su vez, se observa una relación inversa entre la dependencia laboral agrícola y la tecnificación: naciones desarrolladas presentan un empleo agrícola mínimo (<3%) y un alto nivel tecnológico, mientras que países como India (44%), Ecuador (30%) y China (22%) muestran una alta proporción de mano de obra y una menor adopción tecnológica actual, sugiriendo un considerable potencial de crecimiento si se superan barreras económicas y educativas.

Desde la perspectiva ambiental, el elevado consumo de fertilizantes (China, Brasil) y las significativas emisiones agrícolas (China) señalan oportunidades estratégicas para tecnologías que optimicen insumos y promuevan la sostenibilidad. Económicamente, países con una alta dependencia del sector agrícola en su PIB, pero con capacidad tecnológica aún limitada, como India (17.1%) y Ecuador (7.82%), se perfilan como beneficiarios clave de la transferencia tecnológica, con potencial para expandir el mercado si se fomenta la inversión.

Productividad		Innovación y TT			Indicador Macroeconómico				Tamaño de mercado
Exportaciones de materias primas agrícolas (% de mercaderías exportadas)	Importaciones de materias primas agrícolas (% de mercaderías importadas)	Estado del arte N°/149	Estado de la Técnica N°/76	Ranking Global de Innovación N° /133	PIB per cápita	Crecimiento PIB (%)	Agricultura, silvicultura y pesca, valor agregado (% del PIB)	Agricultura, valor agregado (% del crecimiento anual)	Millones de dólares en 2024
0,4	2,6	1	1	11	\$ 11.689,36	4,88%	7,28%	4,32%	\$ 317,60
1,7	0,8	2	2	2	\$ 72.427,80	1,88%	0,88%	s.d	\$ 3.240,9
0,8	1,5	3	37	39	\$ 2.204,28	3,64%	17,10%	4,18%	\$ 233,00
0,6	1,6	4	20	26	\$ 35.479,16	1,66%	1,86%	-1,46%	\$ 463,80
0,7	1	5	11	9	\$ 50.259,74	0,24%	0,80%	5,18%	\$ 888,70
0,5	1,1	6	15	5	\$ 45.032,18	0,48%	0,66%	3,78%	\$ 525,80
4,2	0,8	7	10	50	\$ 8.730,54	1,24%	5,70%	3,72%	\$ 42,10
1,8	0,5	8	8	23	\$ 59.437,98	1,04%	2,34%	4,68%	\$ 525,50
0,9	1	9	23	12	\$ 41.815,40	0,66%	1,58%	-0,42%	\$ 716,00
0,5	1,5	13	6	13	\$ 37.659,82	0,05%	1,02%	5,74%	\$ 304,30
0,9	1	10	12	28	\$ 30.324,14	0,64%	2,58%	-2,34%	\$ 417,80
0,1	0,8	23	14	56	\$ 10.940,08	0,02%	3,70%	0,76%	\$ 38,70
3,9	0,7	70	55	105	\$ 6.179,06	0,80%	7,82%	0,34%	s.d
2,9	0,7	11	7	14	\$ 50.265,62	-0,14%	1,78%	0,26%	\$1.030,90
2,6	1,4	12	27	8	\$ 58.172,02	1,20%	1,70%	0,88%	\$ 135,80
2,1	1	14	9	59	\$ 12.667,94	1,56%	3,70%	1,94%	s.d
0,7	0,9	38	17	76	\$ 11.470,56	0,04%	6,30%	-1,98%	\$ 38,00
0,3	2,3	16	60	64	\$ 4.005,12	1,72%	12,70%	2,20%	s.d
0,9	1,7	18	4	6	\$ 32.853,06	1,92%	1,72%	-0,02%	s.d
2	0,9	24	16	69	\$ 6.300,72	-1,16%	2,48%	2,72%	\$ 26,00

*s.d: sin datos.

HENRY ANTONIO PACHECO GIL

Universidad Técnica de Manabí

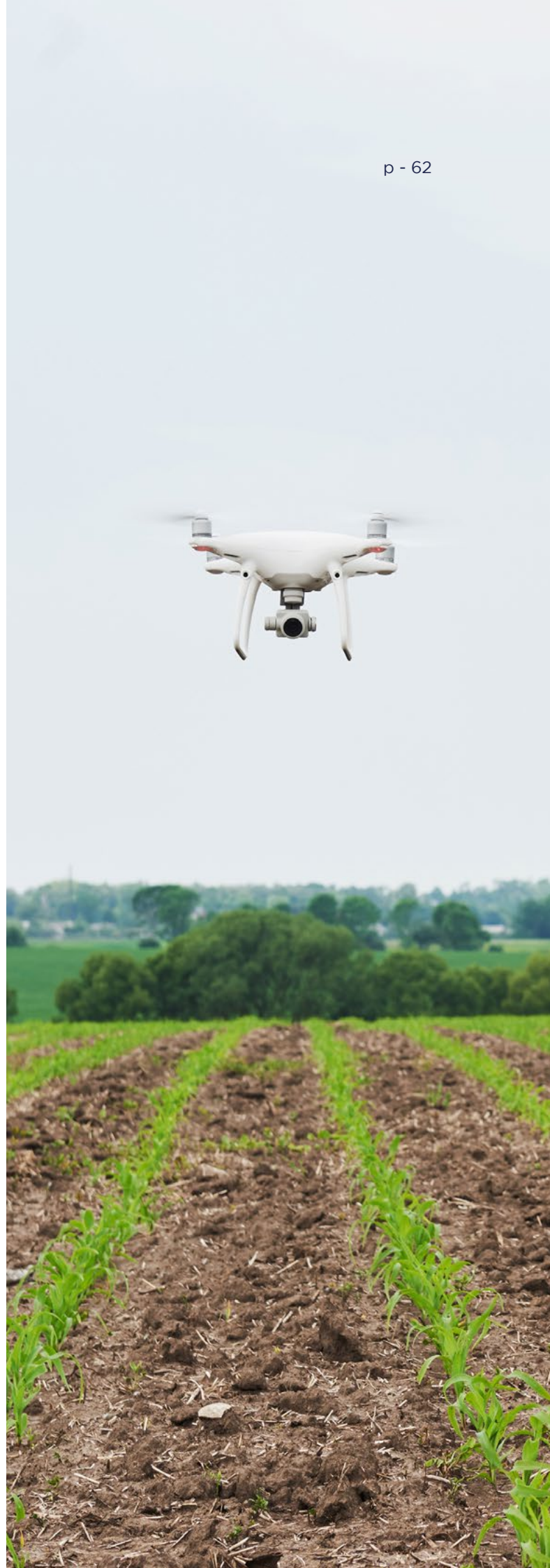
AGRICULTURA DE PRECISIÓN: EL FUTURO DEL AGRO

Innovación tecnológica en la
optimización de la agricultura

En la actualidad, la agricultura enfrenta desafíos significativos debido al crecimiento poblacional, el cambio climático y la necesidad de maximizar la eficiencia de los recursos. La agricultura de precisión surge como una respuesta tecnológica que revoluciona la producción agropecuaria mediante el uso de sensores, imágenes satelitales, inteligencia artificial y análisis de datos. Este enfoque permite mejorar la toma de decisiones, optimizar el uso de insumos y minimizar impactos ambientales, consolidándose como una herramienta clave para el futuro del sector agrícola.

Actualmente uno de los principales avances en esta área es la integración de imágenes multiespectrales y LIDAR de muy alta resolución, obtenidas por sensores satelitales, aéreos, portátiles y terrestres, que facilitan el monitoreo de las condiciones de suelos, aguas y cultivos en tiempo real. Estos datos, combinados con algoritmos de aprendizaje automático, permiten predecir condiciones biológicas, hídricas, nutricionales y fitosanitarias en diversos usos y cobertura de suelos. La implementación de drones, sensores IoT y sistemas de riego inteligente también ha optimizado la gestión de los cultivos al proporcionar información precisa sobre humedad del suelo, deficiencias nutricionales y necesidades específicas de cada parcela.

A nivel global, el uso de modelos predictivos y redes neuronales está revolucionando la planificación agrícola, permitiendo anticipar rendimientos y diseñar estrategias de manejo personalizadas. Empresas y centros de investigación trabajan en la creación de plataformas digitales que integran múltiples fuentes de información para facilitar la toma de decisiones en tiempo real. La automatización mediante robots agrícolas y maquinaria autónoma representa otro hito importante, mejorando la eficiencia y reduciendo costos operativos.



Desafíos y Proyecciones a Futuro

A pesar de sus múltiples beneficios, la adopción de la agricultura de precisión enfrenta desafíos como la brecha tecnológica en regiones rurales, la necesidad de capacitación para el manejo de estas herramientas y la inversión inicial requerida para su implementación.

Sin embargo, con el avance de la conectividad y el desarrollo de soluciones accesibles, se espera que en los próximos años esta tecnología sea cada vez más asequible para pequeños y medianos productores.

En una búsqueda sistemática en la base de datos Scopus, utilizando las siguientes palabras clave: precision agriculture, smart agriculture, inteligente agriculture, agriculture 4.0, agriculture 5.0, smart farming, digital agriculture y agricultural technology, se identificaron 12,348 publicaciones científicas. Desde el año 2000 hasta 2018, se observó un crecimiento sostenido en la producción académica, pasando de 20 a 400 documentos anuales. A partir de 2018, la tasa de publicación experimentó un crecimiento exponencial, alcanzando un total de 2,766 documentos en 2024.

Las instituciones chinas lideran la producción científica en este campo, demostrando una marcada supremacía, con una alta participación de investigadores de India, China y Estados Unidos, quienes ocupan los primeros lugares en número de publicaciones.

En el contexto de América del Sur, Centroamérica y el Caribe, Brasil se posiciona como el país con la mayor cantidad de publicaciones (264), seguido por México (94), Colombia (93) y Chile (47). Ecuador ocupa

el quinto lugar con 45 documentos registrados. En el ámbito ecuatoriano, las instituciones con mayor contribución en este campo son la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (8 publicaciones), la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca (7), la Escuela Superior Politécnica del Litoral, la Universidad Estatal Península de Santa Elena y la Universidad Agraria del Ecuador, estas tres últimas con 4 publicaciones cada una, conformando el grupo de las cinco principales instituciones del país en este ámbito de investigación.

El mapa de coocurrencia (Figura 1), generado con VOSviewer a partir de las publicaciones ubicadas en Scopus, refleja las tendencias actuales en la intersección de la tecnología y la agricultura, destacando áreas clave de investigación y desarrollo. En la visualización se identifican cuatro grupos principales de términos, cada uno representado por un color, lo que permite comprender cómo diferentes enfoques tecnológicos están interconectados dentro del campo de la agricultura de precisión.

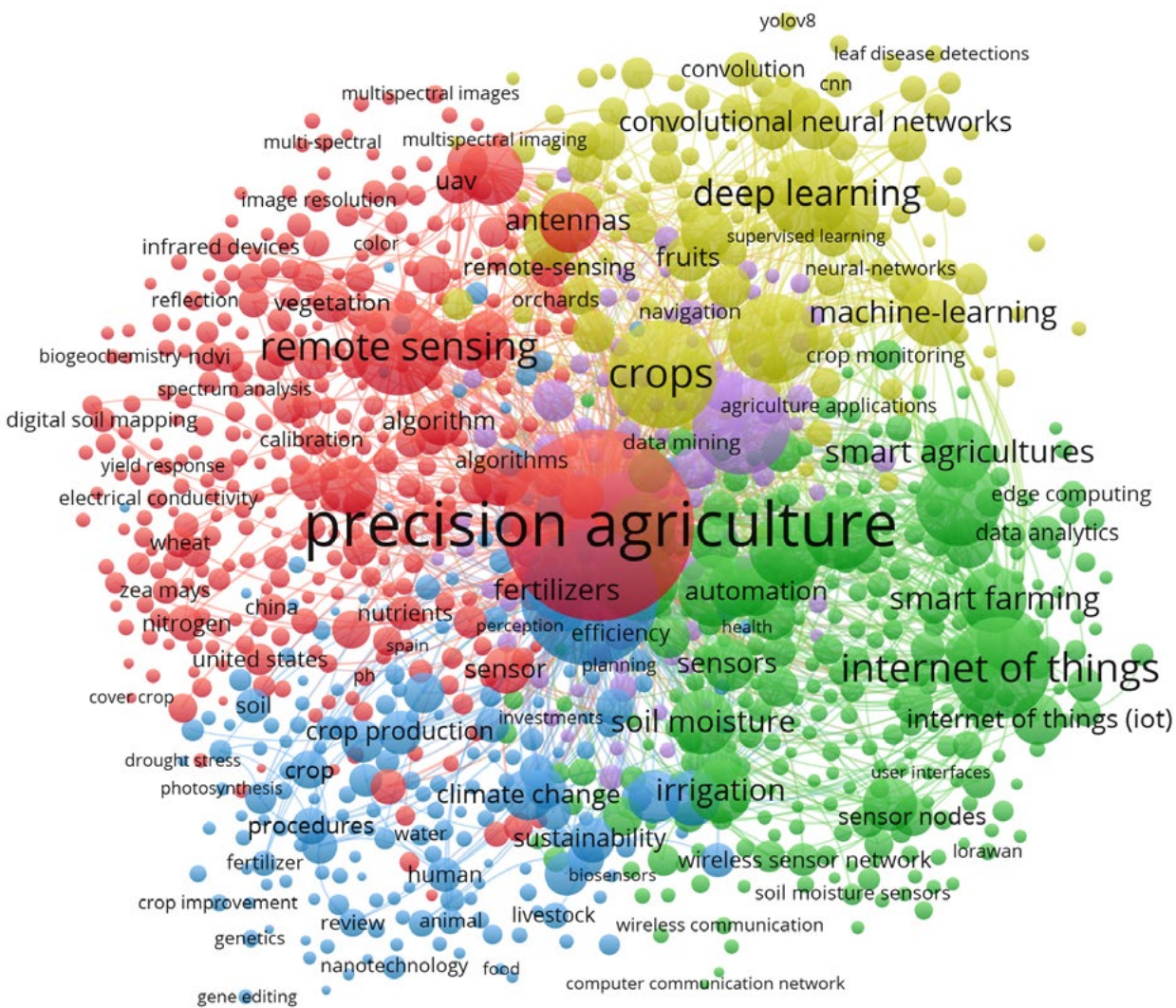


Figura 1. Mapa de co-ocurrencia, generado con VOSviewer a partir de las publicaciones ubicadas en Scopus, con las siguientes palabras clave: **precision agriculture**,

smart agriculture, intelligence agriculture, agriculture 4.0, agriculture 5.0, smart farming, digital agricultura y agricultural technology.

Teledetección y Sensores Remotos

(Grupo Rojo)

El grupo rojo destaca por su enfoque en tecnologías de percepción remota, como *remote sensing*, *UAVs*, *multispectral* e *infrared devices*. Estas tecnologías son esenciales en la **agricultura de precisión**, ya que permiten monitorear cultivos desde plataformas aéreas o satelitales, recolectando información clave sobre la salud vegetal, la humedad del suelo y otros parámetros biofísicos.

La interconexión con términos como *digital soil mapping*, *vegetation* y *chlorophyll* sugiere una fuerte integración entre la observación remota y el análisis agronómico detallado. Esto permite una toma de decisiones más precisa, promoviendo una gestión eficiente de insumos agrícolas y reduciendo el impacto ambiental.

Agricultura de Precisión y Producción Agrícola

(Grupo Azul)

El grupo azul está orientado a la **gestión agronómica y productiva**, vinculando términos como *crop production*, *soil*, *climate change*, *sustainability*, *livestock* y *food security*. Este grupo refleja cómo la agricultura de precisión se conecta con la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria y enfrentar el cambio climático mediante una producción más eficiente y sostenible.

También se destacan conceptos relacionados con el análisis genético y la biotecnología (*plant breeding*, *nanotechnology*, *gene editing*), lo que indica que la innovación agrícola también se apoya en la mejora genética para enfrentar los desafíos del futuro.

Internet de las Cosas y Automatización Agrícola

(Grupo Verde)

El grupo verde muestra claramente la relevancia del **Internet de las Cosas (IoT)** y los sistemas automatizados en el campo. Palabras clave como *internet of things*, *smart farming*, *soil moisture*, *sensors*, *irrigation* y *WSN (wireless sensor networks)* revelan una red tecnológica creciente que recopila datos ambientales en tiempo real. La integración de estas tecnologías con la agricultura de precisión permite crear **sistemas autónomos**, capaces de tomar decisiones sin intervención humana constante, optimizando la irrigación, el uso de fertilizantes y otras prácticas agrícolas.

Aprendizaje Automático e Inteligencia Artificial

(Grupo Amarillo)

Este grupo agrupa términos como *deep learning*, *convolutional neural networks*, *learning algorithms*, *drones*, *crop yield prediction* y *transfer learning*, reflejando la aplicación intensiva de **modelos de inteligencia artificial** en el análisis de imágenes agrícolas. Su conexión con términos como *convolutional neural networks* y *yolov8* destaca el uso de **visión por computador** para la clasificación de cultivos, estimación de rendimiento y detección de enfermedades. Este enfoque está revolucionando la forma en que se interpreta la información agrícola, aumentando la precisión y reduciendo tiempos de diagnóstico.

Conclusiones generales

La tendencia general apunta hacia una agricultura más inteligente, sostenible y automatizada, donde la tecnología desempeña un papel clave en la **seguridad alimentaria, la adaptación al cambio climático y la eficiencia en la producción agrícola.**

El mapa de coocurrencias mostró cuatro grupos fuertemente interconectados, lo que sugiere que el futuro de la agricultura dependerá de una sinergia entre **teledetección, inteligencia artificial, automatización y digitalización.**

La adopción de agricultura de precisión y el uso de robots e IoT mejoran la capacidad de recopilar datos detallados, los cuales son luego analizados mediante aprendizaje automático para optimizar el uso de recursos. A su vez, la transformación digital y el block-chain están facilitando la integración de estos avances en un ecosistema más transparente y eficiente.

La agricultura de precisión no es solo una tendencia, sino una necesidad inminente para enfrentar los desafíos actuales y futuros del sector agrícola. La integración de tecnologías avanzadas está redefiniendo la forma en que se producen los alimentos, aumentando la eficiencia y reduciendo el impacto ambiental.

Si bien existen obstáculos que superar, la continua innovación y el desarrollo de herramientas más accesibles auguran un futuro donde la agricultura será más sostenible, productiva e inteligente. En este contexto, el compromiso de gobernantes, empresarios, investigadores y productores será fundamental para garantizar que estas soluciones tecnológicas lleguen a todos los sectores del agro, contribuyendo a la seguridad alimentaria global.



FERNANDA CALDERÓN

Escuela Superior Politécnica del Litoral

AGRICULTURA DE PRECISIÓN: LA REVOLUCIÓN DIGITAL DEL CAMPO





La Agricultura de Precisión representa un enfoque clave para optimizar la gestión de recursos agrícolas que integra datos de campo con herramientas tecnológicas. Se basa en el análisis de la variabilidad espacial y temporal de los cultivos¹, para comprender los factores que influyen en su desarrollo (suelo, clima, manejo agronómico, insumos agrícolas, etc.).

Con el avance tecnológico, la Agricultura de Precisión ha evolucionado hacia enfoques más amplios como Agricultura 4.0, Agricultura Digital o Agricultura Inteligente, que aprovechan el desarrollo digital para mejorar la producción agrícola². Tecnologías tales como vehículos aéreos no tripulados (drones),

sensores, tractores autónomos, internet de las cosas, inteligencia artificial y computación en la nube han facilitado la recolección y el análisis de datos en tiempo real. Esto ayuda a identificar la presencia de plagas, deficiencias nutricionales y variables agronómicas para optimizar la toma de decisiones.

1. Ali, A., Hassan, M. U., & Kaul, H. (2024). Broad Scope of Site-Specific Crop Management and Specific Role of Remote Sensing Technologies Within It—A Review. *Journal Of Agronomy And Crop Science*, 210(4). <https://doi.org/10.1111/jac.12732>.

2. Saiz-Rubio, V., & Rovira-Más, F. (2020). From Smart Farming towards Agriculture 5.0: A Review on Crop Data Management. *Agronomy*, 10(2), 207. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>.

Las plataformas digitales y aplicaciones móviles para acceder a información relevante para la agricultura se han extendido con la digitalización del sector agrícola.

Uno de los avances más significativos en este ámbito es el análisis de índices de vegetación a partir de imágenes de satélites o drones. Estos índices, calculados a partir de la energía reflejada por la vegetación y el uso de modelos de inteligencia artificial permiten predecir variables agronómicas y productivas³. Uno de los índices ampliamente utilizados para el monitoreo de cultivos es el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés)⁴, que indica el estado de salud de las plantas y la eficiencia fotosintética.

Una nueva generación de robots agrícolas equipados con sensores y capaces de navegar autónomamente⁵ representan una innovación clave en la recolección de datos sobre las condiciones del cultivo. Estos robots permiten la detección autónoma de problemas en la salud de las plantas a través de cámaras y algoritmos de procesamiento de imágenes, lo que ofrece una mejor respuesta ante enfermedades y deficiencias nutricionales. La inteligencia artificial potencia estas tecnologías al aumentar la precisión de los análisis y facilitar la toma de decisiones basada en datos.

3. Radočaj, D., Šiljeg, A., Marinović, R., & Jurišić, M. (2023). State of Major Vegetation Indices in Precision Agriculture Studies Indexed in Web of Science: A review. *Agriculture*, 13(3), 707. <https://doi.org/10.3390/agriculture13030707>.

4. P. Zambrano, F. Calderon, H. Villegas, J. Paillacho, D. Pazmiño and M. Realpe, "UAV Remote Sensing applications and current trends in crop monitoring and diagnostics: A Systematic Literature Review,"

2023 IEEE 13th International Conference on Pattern Recognition Systems (ICPRS), Guayaquil, Ecuador, 2023, pp. 1-9, doi: 10.1109/ICPRS58416.2023.10179038.

5. Atefi, A., Ge, Y., Pitla, S., & Schnable, J. (2021). Robotic Technologies for High-Throughput Plant Phenotyping: Contemporary Reviews and Future Perspectives. *Frontiers in Plant Science*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.611940>.

Herramientas como AGRINS⁶, una plataforma web, permiten monitorear cultivos de maíz mediante imágenes capturadas por drones, ofreciendo información en tiempo real sobre las condiciones de los cultivos. En el sector bananero, por ejemplo, una aplicación como Fusarium Sensor Ec⁷ ofrece a los productores información sobre la detección e identificación de plagas, a partir del análisis de imágenes de las plantas tomadas en campo.

Este proceso de transformación digital impulsa un modelo de gestión basado en datos, mejorando la rentabilidad y promoviendo un uso más eficiente de los recursos⁸. La introducción de elementos del ciclo de producción basados en tecnologías digitales, desde el monitoreo hasta las decisiones basadas en datos, ha configurado una nueva forma de abordar la producción agrícola con un fuerte énfasis en la sostenibilidad y la eficiencia.

Sin embargo, este cambio enfrenta desafíos significativos como la falta de infraestructura⁹, la limitada formación técnica y una colaboración aún no lo suficientemente sólida entre la academia y el sector em-

presarial. Para abordar estos desafíos, es importante promover el desarrollo programas de formación en herramientas digitales y crear espacios de interacción para la transferencia entre investigadores, productores y empresas. La participación del sector privado es esencial para garantizar que las soluciones desarrolladas satisfagan las necesidades del sector agrícola y beneficien a los sistemas alimentarios.

Con este enfoque, la agricultura de precisión ha demostrado ser clave para transformar la producción de alimentos, optimizando el uso de recursos y la reducción del impacto ambiental. Al aprovechar herramientas tecnológicas, es posible proporcionar soluciones únicas para que la agricultura no solo sea eficiente sino también sostenible y resiliente frente a condiciones ambientales adversas.

6. CIDIS-ESPOL. (2025). Taller de difusión: Agricultura inteligente para el monitoreo y diagnóstico del cultivo de maíz (Zea Mays). CIDIS - ESPOL. <https://www.cidis.espol.edu.ec/en/node/819>

7. CIBE-ESPOL. (2021). Fusarium Sensor EC, una app creada por ESPOL para la prevención del Fusarium Raza 4. ESPOL. <https://www.espol.edu.ec/es/noticias/fusarium-sensor-ec-app-espol-prevenci%C3%B3n-fusarium-raza-4>.

8. Nasirahmadi, A., & Hensel, O. (2022). Toward the next generation of digitalization in agriculture based on digital twin paradigm. *Sensors*, 22(2), 498. <https://doi.org/10.3390/s22020498>.

9. Birner, R., Daum, T., & Pray, C. (2021). Who drives the digital revolution in agriculture? A review of supply-side trends, players and challenges. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 43(4), 1260-1285. <https://doi.org/10.1002/aep.13145>.





SACHA ROZENSTARK

SAC AGRO:

FUTURO Y SOSTENIBILIDAD DEL CAMPO

Hoy, el equilibrio entre progreso y sostenibilidad marca la pauta de las transformaciones, y la agricultura no está exenta. La creciente demanda de alimentos, el cambio climático y la presión por optimizar recursos crean un escenario complejo que pide soluciones

innovadoras. SAC Agro surge como una respuesta disruptiva a esta realidad, uniendo alta tecnología y transferencia de conocimiento para impulsar un agro cada vez más preciso, eficiente y sostenible.



A lo largo de este texto, te presento cómo SAC redefine el futuro de la agricultura, integrando innovación con objetivos claros de sostenibilidad y promoviendo un impacto profundo en la producción y en la calidad de vida de quienes trabajan la tierra. Con ello, sentamos bases para una agricultura en evolución, capaz de garantizar la seguridad alimentaria respetando los límites del planeta.

Soy Sacha Rozenstark, cofundador y director de este ecosistema tecnológico que masifica el acceso a soluciones capaces de fortalecer la comunidad, promover educación efectiva y ofrecer herramientas agrícolas.

De forma directa o indirecta, todas las personas dependemos de la agricultura. La alimentación es de las necesidades humanas más básicas y por esta razón todos compartimos responsabilidad en el impacto que causa poder alimentarnos.

Es por esto que, la innovación tecnológica es más que una vía para optimizar procesos: es una fuerza transformadora que expande los límites de lo posible en la agricultura.

Nuestro portafolio integra soluciones de software e IoT que abarcan diversas etapas de la cadena agroalimentaria. Destacamos SAC Socio-Educativo, comunidad digital para todo tipo de agricultores, donde convergen capacitación gamificada —adaptada a poblaciones agrícolas con altos índices de analfabetismo, usualmente marginadas por las grandes ciudades—, networking y módulos de gestión que se fusionan para mejorar la toma de decisiones. Así fomentamos una cultura agrícola orientada al rendimiento y alineada con las exigencias de nuestro planeta, sociedad y empresas. Esta solución resulta especialmente valiosa para los distintos actores de la cadena, dado que facilita el control de calidad de las cosechas y agiliza la transición entre cultivos.

Gracias a SAC, agricultores de cualquier tamaño pueden conectarse a través de una aplicación digital, la cual facilita la colaboración, el aprendizaje y la adopción de nuevas prácticas y tecnologías. Su accesibilidad, sumada a la urgencia de un espacio digital dedicado al agro, nos ha permitido llegar a miles de agricultores en Ecuador, Colombia, Perú y Costa Rica, conformando la red social-educativa agrícola más grande del mundo. Su desarrollo surge de la convicción de que el conocimiento debe llegar a todos. Además, diversas empresas aprovechan nuestro sistema con “Marca Blanca” para desarrollar a sus proveedores agrícolas y a sus propios trabajadores.



En este entorno digital, los usuarios acceden a entrenamiento, comparten experiencias de campo y reciben asesoría, generando un círculo virtuoso de intercambio de saberes mientras utilizan herramientas complementarias de gestión agrícola; todo esto basado en cuatro pilares (sostenibilidad, manejo de cultivos, mercadeo y educación financiera). De esta forma, la aplicación no solo fortalece la colaboración, sino que impulsa la adopción de prácticas sustentables.

Nuestro trabajo ha sido reconocido en eventos como StartUp World Cup Región Amazonas 2024, StartUp Grind Guayaquil y AgriNext - Dubai 2024, confirmando nuestro valor e impacto global. Participamos como ponentes en Space Apps de la NASA organizado por la Universidad San Francisco de Quito y fuimos mentores en Road to START Hack 2025, evento centrado en proyectos de impacto climático. Actualmente, nos encontramos dentro de los ponentes del programa Joven Rural del MAG.

Hemos construido alianzas estratégicas, que incluyen convenios de cooperación con universidades, ANFAB y la Asociación Agropecuaria Ecuatoriana. Asimismo, hemos fortalecido nuestra sociedad con Newton Tech, empresa tecnológica israelí que nos provee respaldo tecnológico e intelectual.

A escala regional, operamos junto a un grupo agrícola argentino establecido en Ecuador, con el propósito de afianzar las prácticas agrícolas sostenibles y la trazabilidad de productos en cultivos como café y moringa.

Todo este ecosistema de innovación se ve respaldado por la presencia de SAC en el RadarTech de BuenTrip Ventures durante tres años consecutivos y por el creciente interés de inversionistas nacionales e internacionales.

Desde 2025, formamos parte de la mesa AgTech del Clúster de Transformación Digital de Guayaquil, reforzando nuestro rol como actor clave en la modernización del sector agrícola.

Cada uno de estos hitos nos motiva a superarnos y brindar soluciones cada vez más efectivas para la agricultura moderna.

Nuestro compromiso está puesto en el futuro, y creemos que la cooperación entre actores es fundamental para alcanzar la sostenibilidad y la igualdad social que anhelamos. Hacemos un llamado a quienes deseen formar parte de esta transformación a sumarse a nuestro propósito colectivo.

El futuro del agro es ahora y SAC es la mano derecha del agricultor.



CEDIA EN EVENTOS INTERNACIONALES: IFE y TICAL

LA PARTICIPACIÓN DE CEDIA EN LA IFE Y TICAL REFUERZA SU COMPROMISO CON LA INNOVACIÓN EDUCATIVA Y LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL ÁMBITO ACADÉMICO



La Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA) consolidó su liderazgo regional y global como impulsora de la transformación educativa y tecnológica, tras brillar en dos de los foros más relevantes de América Latina: TICAL 2024 y la IFE Conference 2025. La institución no solo reforzó su rol pionero, sino que proyectó a Ecuador como un actor clave en la revolución digital del continente.

Del 5 al 8 de diciembre de 2024, Río de Janeiro fue sede de TICAL 2024, evento clave para la colaboración tecnológica en América Latina. CEDIA tuvo una destacada participación, formando parte de diversos espacios clave como paneles sobre sostenibilidad de las Redes Nacionales de Investigación y

Educación (RNIE), impacto de la inteligencia artificial en la investigación, y presentación de proyectos innovadores como “E-health by CEDIA”. También intervino en el foro de directores de tecnología de las RNIE y en un bootcamp de ciberseguridad, aportando a la discusión regional sobre transformación digital, salud y ciencia abierta.

Del 27 al 29 de enero de 2025, CEDIA participó en la IFE Conference 2025, uno de los principales encuentros sobre innovación educativa en América Latina. CEDIA aprovechó este espacio para compartir su experiencia en el desarrollo de ecosistemas de innovación en Ecuador, presentando sus iniciativas en educación, tecnología y transferencia de conocimiento.

→ [Nota TICAL](#) → [Nota IFE](#)

CEDIA DESPLIEGA U TREND: LA CIENCIA ECUATORIANA AL ALCANCE DIGITAL



CEDIA EXPANDE SU ROL EN LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN ECUADOR MEDIANTE EL LANZAMIENTO DE UNA PLATAFORMA MULTIMEDIA INNOVADORA

CEDIA presentó *Utrend*, una nueva plataforma de divulgación científica que busca acercar la investigación ecuatoriana a la ciudadanía de forma dinámica y comprensible. El lanzamiento oficial se realizó el 18 de diciembre, con la participación de investigadores, académicos y colaboradores.

La plataforma combina comunicación estratégica, producción audiovisual y diseño creativo para transformar resultados científicos en contenidos accesibles. En su primera fase, Utrend ha colaborado con 12 universidades, 31 investigadores y 89 estudiantes, evidenciando un impacto significativo. La plataforma ofrece un sitio web con materiales multimedia, que incluyen videos, podcasts, infografías y textos, diseñados para captar la atención tanto de especialistas como del público general.

→ [Nota](#) → [Web UTREND](#)

ALIANZAS ESTRATÉGICAS EN EUROPA:
ERASMUS+ Y GRUPO COMPOSTELA

CEDIA FORTALECE LA PROYECCIÓN INTERNACIONAL DE LAS UNIVERSIDADES ECUATORIANAS CON ERASMUS+ Y EL GRUPO COMPOSTELA



CEDIA avanza en su misión de internacionalización al participar en espacios clave de cooperación académica en Europa. Entre el 4 y 6 de febrero, Juan Pablo Carvallo, Director Ejecutivo de la Corporación, representó a Ecuador como Punto Focal Nacional de Erasmus+ en una reunión global celebrada en Bruselas. El encuentro reunió a representantes de África, Asia, América, Europa y Oriente Medio, y permitió estrechar vínculos con las Agencias Nacionales de los 33 países europeos que integran el programa. Esta articulación abre oportunidades para impulsar la movilidad académica, el intercambio estudiantil y la cooperación en investigación.

Pocos días después, el 10 de febrero, Carvallo se reunió en España con autoridades del Grupo Compostela de Universidades y de la Universidad de Santiago de Compostela. El objetivo fue explorar acuerdos de cooperación que fortalezcan la investigación y el desarrollo académico de las universidades ecuatorianas miembros de CEDIA.

Es así como dichas acciones consolidan a CEDIA como un actor clave en la construcción de redes internacionales que conectan a la academia ecuatoriana con escenarios globales de conocimiento y colaboración científica.

→ *Nota Erasmus+* → *Nota Grupo Compostela*

SUMITT 2025



CEDIA REÚNE A 277 LÍDERES ACADÉMICOS PARA IMPULSAR LA INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN ECUADOR.

SUMITT 2025 EVENTO REFERENTE EN INNOVACIÓN, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y PROPIEDAD INTELECTUAL EN ECUADOR

La primera edición de SUMITT, organizada por la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) y CEDIA, reunió a 277 participantes en dos jornadas que integraron eventos clave como la Semana de la Propiedad Intelectual, la Semana de la Innovación, la Feria Nacional de Invenciones y el TrendLab. Con 244 asistentes presenciales de 55 instituciones y 33 conectados virtualmente, el evento se posicionó como una plataforma para fortalecer la relación entre academia, sector productivo y entidades públicas.

Durante el evento se premiaron los mejores proyectos de la Feria Nacional de Invenciones, destacando a la Universidad Técnica Particular de Loja y la Universidad San Francisco de Quito por sus aportes cien-

tíficos. SUMITT también fue escenario para el lanzamiento del Club de Innovación Abierta, cuyo primer reto se enfocó en ciberseguridad, y de la plataforma CIEN, un ecosistema digital de transferencia tecnológica. Asimismo, se presentó la edición 17 de la revista CONNECT, dedicada a la movilidad sostenible.

En definitiva, esta primera edición de SUMITT marca un hito en la promoción del ecosistema de innovación ecuatoriano, consolidando vínculos entre ciencia, tecnología y sociedad.

→ *Nota*

OPORTUNIDADES, FERIAS Y EVENTOS

29-3
junio al julio

Barcelona,
España

→ [Visitar web](#)



CONFERENCIA EUROPEA SOBRE AGRICULTURA DE PRECISIÓN (ECPA)

La 15ª Conferencia Europea de Agricultura de Precisión (ECPA 2025) es un evento internacional, que incluirá más de 240 presentaciones orales abordando temas como el uso de drones y sensores, robótica, big data, inteligencia artificial y maquinaria agrícola inteligente.

7-8
agosto

Ámsterdam,
Holanda

→ [Visitar web](#)



CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE AGRICULTURA DE PRECISIÓN Y AGRICULTURA POR SATÉLITE (ICPASF)

La Conferencia Internacional sobre Agricultura de Precisión y Agricultura Satelital (ICPASF) es un evento organizado por la Academia Mundial de Ciencia, Ingeniería y Tecnología (WASET). Con el objetivo es debatir y comentar experiencias y resultados de investigación sobre los temas: aplicaciones de teledetección en la agricultura, sistemas de información geográfica (SIG) aplicados al agro IICA, uso de drones y vehículos autónomos en labores agrícolas, implementación de sensores para monitoreo de cultivos, entre otros.

8-10
septiembre

Valencia,
España

→ [Visitar web](#)



CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE AGRI- CULTURA Y HORTICULTURA

Esta 5ta edición será un evento híbrido que permitirá la participación tanto presencial como virtual, brindando una plataforma para que expertos, investigadores y profesionales del sector agrícola intercambien conocimientos y avances en diversas áreas de la agricultura y la horticultura.

Una de las sesiones destacadas de la conferencia se centra en la Agricultura de Precisión, abordando temas como: agricultura satelital, horticultura y viticultura de precisión y aplicaciones basadas en satélites para la agricultura de precisión..

8-10
octubre

Montevideo,
Uruguay

→ [Visitar web](#)



CONFERENCIA IEEE 2025 SOBRE ELEC- TRÓNICA AGROALIMENTARIA (CAFE)

La Conferencia Internacional IEEE sobre Electrónica Agroalimentaria (CAFE) reúne a expertos globales para impulsar tecnologías innovadoras en la cadena alimentaria, desde agricultura de precisión (IoT, drones) hasta procesamiento inteligente (robótica) y logística sostenible (blockchain). El evento prioriza soluciones realistas que integren seguridad alimentaria, innovación tecnológica y sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la transición hacia sistemas agroalimentarios resilientes y bajos en carbono.

14-16
octubre

Chiayi,
Taiwan

→ [Visitar web](#)



CONFERENCIA ASIÁTICO - AUSTRALASIANA SOBRE AGRICULTURA DE PRECISIÓN

La 11ª Conferencia Asiático-Australiana sobre Agricultura de Precisión (ACPA 2025) es un evento internacional, el cual es organizado por el Departamento de Ingeniería Biomecatrónica de la Universidad Nacional de Chiayi. Esta conferencia reúne a expertos, investigadores y profesionales del sector agrícola para discutir y compartir avances en tecnologías de precisión aplicadas a la agricultura en temas como: sensores y fenotipado de plantas, agro-mecatrónica, automatización y robótica, inteligencia artificial y aprendizaje automático en la agricultura, agricultura digital basada en datos, entre muchísimos temas más.

28-30
octubre

Málaga,
España

→ [Visitar web](#)



EXPO AGRITECH

La Expo AgriTech, o también conocida como “La Feria del Campo 4.0”, reúne a profesionales del sector agrícola para explorar innovaciones en tecnología y sostenibilidad aplicadas a la agricultura. Durante la feria, se llevarán a cabo diversas actividades, incluyendo el Congreso AgriTech 4.0, el AgriTech Startup Fórum, y los AgriTech Innovation Awards 2025, que reconocen la excelencia en el sector. Además, se organizarán eventos como Olivar 4.0, Invernadero Tech, y Mundo Agua. La Expo AgriTech ofrece una plataforma para que empresas y profesionales conecten con miles de clientes potenciales, amplíen su impacto y consoliden su liderazgo en el sector agrícola.

13
julio

Porto Alegre,
Brasil

→ [Visitar web](#)



CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE AGRICULTURA DE PRECISIÓN (ICPA)

La 17.ª Conferencia Internacional sobre Agricultura de Precisión (ICPA) y el 11.º Congreso Brasileño de Agricultura de Precisión (ConBAP) se juntan para reunir a expertos globales, para impulsar tecnologías como IA, IoT y análisis de datos agroclimáticos. El evento incluirá sesiones educativas, exposición tecnológica y espacios para colaboración internacional, destacando la participación de investigadores, empresas y académicos de Brasil y Latinoamérica.



FONDOS CONNECT

cedia | fondo
acelera

FONDO ACELERA

Fondo orientado a apoyar procesos de transferencia de tecnología para que creaciones y resultados científicos se transformen en nuevos o mejores productos y servicios que beneficien a la sociedad.

→ *Contenido Ampliado*

cedia | fondo
avante

FONDO AVANTE

El Fondo Avante, conocido anteriormente como el Concurso Ecuatoriano de Capacitación a Investigadores miembros de la Red Avanzada Avante, nació con la finalidad de financiar capacitaciones que promuevan el desarrollo de habilidades y formación del Talento Humano en las áreas de interés de las instituciones miembros de CEDIA.

→ *Contenido Ampliado*

cedia | fondo
I+D+i

FONDO I+D+i

El Fondo I+D+i, conocido anteriormente como Concurso Ecuatoriano de Proyectos en Redes Avanzadas - CEPRA, busca financiar proyectos de investigación científica y aplicada, desarrollo tecnológico e innovación, propuestos por sus instituciones miembros y que contribuyan con el desarrollo del país.

→ *Contenido Ampliado*

cedia | fondo
registra

FONDO REGISTRA

Es un apoyo económico que promueve el registro de propiedad intelectual a trabajos e investigaciones de nuestras IES miembros. Los fondos se destinan para la consultoría y los registros del trabajo, además, buscan garantizar la transferencia eficiente de resultados de investigación.

→ *Contenido Ampliado*

cedia | fondo
uno a uno

FONDO 1 A 1

El fondo cofinancia investigaciones de nuestras universidades miembros junto con empresas públicas o privadas. Este servicio nace con el objetivo de hallar soluciones viables e innovadoras a problemas u oportunidades de negocio que atraviese alguna empresa externa a la universidad.

→ *Contenido Ampliado*

cedia | fondo
divulga

FONDO DIVULGA

El Fondo Divulga, conocido anteriormente como programa Divulga Ciencia, nació por la necesidad de apoyar a los investigadores e inventores pertenecientes a instituciones miembros de CEDIA, con recursos para cubrir los costos derivados de la presentación de sus artículos de alto impacto en eventos internacionales.

→ *Contenido Ampliado*

LECTURAS DE INTERÉS



→ [Ver PDF](#)

THE ROLE OF GEOSPATIAL TECHNOLOGIES IN TRANSFORMING AGRICULTURE

Autor: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
Año de publicación: 2022
Idioma: Inglés

Este informe analiza cómo tecnologías geoespaciales (sensores remotos, sistemas de información geográfica -SIG- y GPS) están revolucionando la agricultura moderna. A través de casos de estudio en países en desarrollo, el documento evalúa su impacto en la optimización del manejo de cultivos, monitoreo de recursos naturales y adaptación al cambio climático. A la vez, destaca su papel clave en la promoción de la agricultura de precisión, facilitando decisiones basadas en datos para mejorar la productividad y garantizar seguridad alimentaria. Además, la FAO ofrece acceso a herramientas como el Sistema de Monitoreo Agroclimático Global, que integra datos geoespaciales en tiempo real para apoyar políticas agrícolas sostenibles.

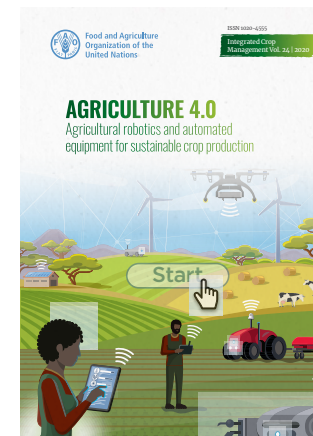


→ [Ver PDF](#)

PRECISION FARMING: SOWING THE SEEDS OF A NEW AGRICULTURAL REVOLUTION

Autor: Comisión Europea (Dirección General de Investigación e Innovación)
Año de publicación: 2017
Idioma: Inglés

Este informe, evalúa el rendimiento en innovación de los países de la Unión Europea (UE) mediante 27 indicadores, agrupados en cuatro dimensiones: recursos humanos, sistemas de investigación, financiación y mercados. Utiliza el Composite Innovation Index para clasificar a los países en líderes, fuertes, moderados y emergentes, destacando avances en digitalización y sostenibilidad. Además, ofrece una herramienta interactiva para comparar datos nacionales y regionales, facilitando el diseño de políticas públicas orientadas a cerrar brechas tecnológicas y fomentar la competitividad global.



→ [Ver PDF](#)

AGRICULTURE 4.0 START AGRICULTURAL ROBOTICS AND AUTOMATED EQUIPMENT FOR SUSTAINABLE CROP PRODUCTION

Autor: FAO (División de Innovación y Economía Agroalimentaria).
Año de publicación: 2020
Idioma: Inglés

El informe evalúa estrategias globales para modernizar la agricultura mediante 40 indicadores agrupados en cuatro pilares: productividad, sostenibilidad ambiental, resiliencia climática y equidad social. Utiliza el Índice de Innovación Agropecuaria (AII), que puntúa a los países del 0 al 100, destacando avances en tecnologías digitales, manejo de recursos hídricos y políticas inclusivas. El documento enfatiza la necesidad de datos geoespaciales actualizados, ofreciendo acceso al Sistema Global de Monitoreo Agroecológico (GAMS) para apoyar la toma de decisiones en políticas agrícolas sostenibles.



→ [Ver PDF](#)

EL ESTADO MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN 2022

Aprovechar la automatización de la agricultura para transformar los sistemas agroalimentarios

Autor: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
Año de publicación: 2022
Idioma: Español

El informe “El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2022”, publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), examina los desafíos actuales en la agricultura y la alimentación a nivel global. El documento destaca la importancia de implementar prácticas sostenibles y resilientes para mejorar la seguridad alimentaria y promover sistemas agrícolas eficientes. Además, presenta análisis detallados y recomendaciones para enfrentar las problemáticas emergentes en el sector agroalimentario



EL ESTADO MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN 2024

Autor: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
Año de publicación: 2025
Idioma: Español

Este informe explora estrategias para transformar los sistemas agroalimentarios mediante enfoques integrados que consideran los costos ocultos y promueven la sostenibilidad. El documento presenta metodologías como la contabilidad de costos reales y tipologías de sistemas agroalimentarios para abordar desafíos nacionales y promover políticas basadas en datos empíricos. Además, ofrece estudios de caso y escenarios que ilustran cómo diferentes países pueden implementar transformaciones efectivas en sus sistemas agroalimentarios.

→ [Ver PDF](#)



DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGRICULTURA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

Autor: BID
Año de publicación: 2025
Idioma: Español

El informe, publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), analiza los principales retos y oportunidades en el sector agrícola de la región. Explora estrategias para mejorar la sostenibilidad y competitividad del agro a través de innovación tecnológica, financiamiento verde y políticas públicas efectivas. Destaca la necesidad de un equilibrio entre producción agrícola, conservación ambiental y desarrollo socioeconómico. También presenta estudios de caso y recomendaciones para fortalecer la resiliencia del sector ante el cambio climático.

→ [Ver PDF](#)



PRECISION AGRICULTURE IN THE DIGITAL ERA: RECENT ADOPTION ON U.S. FARMS

Autor: USDA
Año de publicación: 2023
Idioma: Inglés

El informe, publicado por el Servicio de Investigación Económica del USDA en febrero de 2023, examina la adopción de tecnologías digitales en la agricultura estadounidense entre 1996 y 2019. Se centra en herramientas como mapas de rendimiento y de suelos, tecnologías de tasa variable y sistemas de guía automatizada, analizando su adopción en cultivos como maíz, soja, trigo de invierno, algodón, sorgo y arroz. También explora factores que influyen en su implementación, incluyendo costos, variabilidad del suelo, programas del USDA y beneficios en productividad.

→ [Ver PDF](#)



DISPOSITIVO DE FILTRACIÓN DE AIRE



Patente
de invención

Inventores:
Talía Beatriz Tene Fernández

REFERENCIA: SENADI-2023-15939

PROBLEMA

En algunos lugares como hospitales, edificios cerrados o ambientes al aire libre, la concentración de radionúclidos (RI) supera los límites establecidos por agencias internacionales de control.

La inhalación de RI puede depositar partículas radiactivas en las células de las vías respiratorias, aumentando el riesgo de daño celular y, por lo tanto, de desarrollar cáncer.

El carbón activado (CA) se utiliza en filtros comerciales para la remoción de RI, pero su capacidad de remoción es baja, lo que convierte a muchas prácticas laborales rutinarias intencionales o accidentales en un riesgo para la salud.

SOLUCIÓN

El dispositivo de filtración y el material adsorbente a base de óxido de grafeno (GO) y óxido de grafeno reducido (rGO) son efectivos en la remoción y/o filtración de radioisótopos presentes en el aire. El GO y el rGO son nanomateriales altamente porosos, tienen una gran superficie específica y presentan sitios de adsorción disponibles para atrapar RI.

El GO tiene una capacidad de remoción 4,8 veces mayor que el CA, y el rGO tiene una capacidad de remoción 7 veces mayor. Por lo tanto, la presente invención puede mantener la concentración de RI dentro de los niveles adecuados para la salud.



SUMIDERO CON CANASTILLA



**Patente
de invención**

Inventores: Juan Diego Febres Eguiguren, Lenin Vladimir Vicuña Criollo, Karen Michelle Verdugo Torres, Paúl Eduardo Cuenca Cuenca.

REFERENCIA: SENADI-2024-16659

PROBLEMA

Uno de los principales problemas para la recolección de agua a través de sumideros reside en el taponamiento u obstrucción de las redes de alcantarillado a causa de residuos transportados por el agua. Dichos residuos consisten principalmente en desperdicios, sedimentos, basura y materiales pétreos, muchas veces arrojados a las vías y calles. La presencia de residuos, y su acumulación, puede inclusive ocasionar malos olores. El retiro de los residuos para evitar el taponamiento de las redes de alcantarillado genera elevados costos, sobre todo para las administraciones públicas a cargo de dicha infraestructura. De igual forma, el material de construcción de las rejillas actuales (acero) suele ser de costo elevado, y también susceptible a ser sustraído de forma ilícita para su venta por peso.

SOLUCIÓN

El sumidero con canastilla de la presente invención está compuesto por dos soportes longitudinales paralelos entre sí, una pluralidad de vigas unidas a dichos dos soportes longitudinales que forman una rejilla que permite el paso del agua, donde dichas vigas son paralelas entre sí y transversales a los dos soportes longitudinales; y, una canastilla acoplada en la parte inferior de los dos soportes longitudinales por debajo de la rejilla, donde dicha canastilla retiene residuos sólidos y tiene una diversidad de aberturas que permiten el paso del agua hacia la red de drenaje. En una modalidad preferida, el sumidero con canastilla se realiza, en todo o en parte, a base de polímeros, preferiblemente reciclados. Dichos polímeros pueden ser polietileno de alta densidad (PEAD), poliamidas, grilón u otros con características similares. Esta solución provee un producto diferenciado, resolviendo los problemas relacionados al robo de rejillas y el material de construcción de estas, así como la acumulación de basura en las alcantarillas.



CONNÉCTATE CON NOSOTROS

¿Eres uno de esos lectores inquietos que requiere más información, profundizar en algunos temas de interés personal en cuanto a tecnología o simplemente deseas compartir tu opinión?



FÁBRICA DE IDEAS Y CONEXIONES

Si quieres generar propuestas de I+D para una industria u organización académica, si necesitas el apoyo de personal especializado para poner en marcha tu I+D, o si buscas lanzar tu propuesta de innovación, escríbenos y te vincularemos a nuestra RED.



INVITACIÓN PRÓXIMA EDICIÓN

Si estás interesado en formar parte de nuestras próximas ediciones con tu empresa, o si eres un experto en la materia, contáctate con nosotros y únete a nuestro equipo.



AYÚDANOS A MEJORAR

Si tienes una idea o sugerencia para mejorar nuestra revista, no dudes en escribirnos; tus inquietudes serán respondidas de inmediato y, a su vez, las compartiremos con nuestros lectores.



PARA MÁS INFO ESCRÍBENOS

itt@cedia.org.ec

cedia | **CIEN**



**IMPULSAMOS LA
TRANSFERENCIA
DE TUS RESULTADOS
DE INVESTIGACIÓN
HACIA LA SOCIEDAD**

TE ASESORAMOS PASO A PASO

PARA CONVERTIR TUS IDEAS EN SOLUCIONES DE ALTO IMPACTO

cedia.edu.ec



**VISITA LA
PLATAFORMA**
www.cien.ec





Por un Ecuador
que investiga e innova
con niveles de clase mundial
conectando a los mejores.

www.cedia.edu.ec

info@cedia.org.ec

(+593) 7 407 9300

CEDIAec - @ X f y in

Con el aval de



Secretaría de
Educación Superior, Ciencia,
Tecnología e Innovación

cedia