



**Revista ISTE Scientist**  
Vol. 4 Núm. 2 (2025). pp. 61-75  
*Instituto Tecnológico Superior España*  
**ISSN:** 2953-6618  
**Tipo:** Artículo Científico



**Como citar:** Pino-Proaña, B. D., Sani-Andrango, F. G., & López-Fraga, P. (2025). Innovación tecnológica y trazabilidad digital en la gestión de activos biológicos en Ecuador: Technological innovation and digital traceability in the management of biological assets in Ecuador. *ISTE SCIENTIST*, 4(2), 61-75.

<https://revistas.iste.edu.ec/index.php/reviste/article/view/48>

# Innovación tecnológica y trazabilidad digital en la gestión de activos biológicos en Ecuador

**Bryan David, Pino-Proaña**

bryan.pino0301@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-3200-3769>

*Universidad Técnica de Cotopaxi*

Latacunga - Ecuador

**Fátima Gabriela, Sani-Andrango**

fatima.sani0429@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-9925-5205>

*Universidad Técnica de Cotopaxi*

Latacunga - Ecuador

**Patricia, López-Fraga**

patricia.lopez@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2336-5892>

*Universidad Técnica de Cotopaxi*

Latacunga - Ecuador

**Recibido:** 14-10-2025 / **Aceptado:** 04-11-2025 / **Publicado:** 28-12-2025

## Resumen

En sectores con actividades agrícolas, ganaderas y ambientales, la gestión de activos se torna estratégica durante la toma de decisiones administrativas de gran escala. Por lo anterior mencionado, la presente investigación tiene por objetivo el identificar la forma en que la trazabilidad digital optimiza la gestión de activos en términos de eficiencia y fiabilidad según los lineamientos de la Norma Internacional de Contabilidad IAS 41 y los reglamentos establecidos por el Servicio de Rentas Internas (SRI) de Ecuador. Se emplea

un enfoque tecnológico administrativo con diseño cualitativo cuantitativo en el que interviene la revisión documental, el análisis normativo y la elaboración de una entrevista semiestructurada empleados en un caso de estudio de empresas agrícolas y ganaderas del Ecuador. Los resultados se centran en que el uso de sistemas como RFID, ERP, blockchain y sensores IoT automatizan el sistema de registros contables empleando el método de seguimiento en tiempo real reduciendo errores dentro de la planificación estratégica. Se considera que en pequeñas y medianas empresas (PYMES), existen barreras como la resistencia al cambio o la falta de una infraestructura digital que limitan la entrada de la innovación tecnológica dentro de sus estructuras contables. En conclusión, la trazabilidad digital en conjunto con la innovación tecnológica fortalece la eficiencia administrativa de las PYMES de forma que reducen los tiempos de respuesta durante las auditorías contables y en cumplimiento con los estándares contables internacionales. Se recomienda que se adopten las estrategias tecnológicas dentro de las políticas de control interno para asegurar que la gestión contable sea sostenible a lo largo de los años.

**Palabras clave:** Activos biológicos, trazabilidad digital, innovación tecnológica, contabilidad, auditoría.

## **Technological innovation and digital traceability in the management of biological assets in Ecuador**

### **Abstract**

The management of biological assets is strategic in the agricultural, livestock, and environmental sectors, impacting accounting, auditing, and administrative decision-making. This study aims to analyze how technological innovation and digital traceability optimize the management of these assets, ensuring transparency, efficiency, and reliability of financial information, in compliance with International Accounting Standard IAS 41 and Ecuador's Internal Revenue Service (SRI) regulations. A technological-administrative approach with a qualitative-quantitative design was employed, combining document review, regulatory analysis, case studies in agricultural and livestock companies, and semi-structured interviews with accountants, auditors, and managers. Results show that adopting technologies such as ERP systems, IoT sensors, blockchain, and RFID enables automation of accounting records, real-time tracking of asset life cycles, error and duplication reduction, auditing reinforcement, and improved strategic planning. Implementation challenges include resistance to change, budgetary constraints, and technological infrastructure in small and medium enterprises. In conclusion, the progressive integration of technological innovation and digital

traceability not only ensures compliance with international and local accounting standards but also strengthens administrative efficiency, transparency, and sector competitiveness. Continuous training, robust internal control policies, and context-adapted technological strategies are recommended to maximize benefits and ensure sustainable and reliable management of biological assets in Ecuador.

**Keywords:** Biological assets, digital traceability, technological innovation, accounting, auditing.

## Introducción

La contabilidad de activos biológicos constituye un componente central en la gestión financiera de empresas agrícolas, ganaderas, forestales y acuícolas, debido a su naturaleza dinámica y su impacto directo en los estados financieros (IASB, 2023). Estos activos, que incluyen organismos vivos destinados a producción, venta o transformación, requieren un reconocimiento, medición y control precisos, considerando crecimiento, producción, degradación, riesgos biológicos y eventual venta. Mientras que, la trazabilidad es la capacidad de rastrear el recorrido completo de un producto a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, desde su origen hasta el consumidor final. La correcta administración de estos recursos vivos asegura el cumplimiento normativo y mejora la toma de decisiones estratégicas, la planificación operativa y la sostenibilidad financiera de las organizaciones. Sin embargo, en el contexto ecuatoriano, los registros contables tradicionales dependen en gran medida de métodos manuales, hojas de cálculo o sistemas internos poco integrados, generando errores frecuentes, duplicidades, información desactualizada y limitaciones en la trazabilidad de los activos.

Ante esta situación, la innovación tecnológica surge como un recurso estratégico para mejorar la exactitud contable, la transparencia y la eficiencia administrativa. Tecnologías como blockchain, sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID), internet de las cosas (IoT) y software especializado en gestión contable y administrativa permiten digitalizar cada etapa del ciclo de vida de los activos biológicos, desde la siembra o adquisición hasta la cosecha, venta o transformación. Estas herramientas garantizan trazabilidad, confiabilidad y seguridad de la información financiera, optimizan el registro contable, facilitan la auditoría interna y externa, fortalecen la gobernanza corporativa y contribuyen a la sostenibilidad operativa y productiva de las empresas (FAO, 2020; Kshetri, 2021) Sin embargo, al analizar el costo-beneficio de la trazabilidad digital, se evidencia que estas innovaciones generan un impacto positivo a largo plazo.

En este contexto, la investigación se centra en analizar cómo la integración de innovación tecnológica y trazabilidad digital optimiza la gestión de activos biológicos en Ecuador. Se identifican casos nacionales representativos, como TrackitAgro, AGRI, el Sistema de trazabilidad de cacao del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el programa Cultiv@te y el Proyecto de identificación electrónica de ganado, que ejemplifican la aplicación de estas tecnologías para registrar, monitorear y auditar activos biológicos en distintos sectores. El estudio aborda la influencia de estas herramientas en la contabilidad, la auditoría y la toma de decisiones administrativas, evaluando beneficios, limitaciones y estrategias de implementación, además de analizar el incremento en la

confianza, transparencia y la mejora en base al cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales.

La pregunta central de investigación que guía este trabajo es: ¿cómo impacta la trazabilidad digital en la exactitud contable y la eficiencia administrativa de los activos biológicos en Ecuador? El objetivo principal consiste en generar recomendaciones prácticas que permitan fortalecer la gestión sostenible, confiable y estratégica de estos recursos vivos, potenciando la transparencia, la eficiencia administrativa y la competitividad del sector agrícola y ganadero en el país. Esta investigación contribuye a comprender cómo la convergencia entre tecnología y contabilidad puede transformar la gestión de activos biológicos, asegurando un desarrollo sostenible y adaptado a los estándares internacionales.

### **Metodología**

La investigación se realizó bajo un enfoque tecnológico-administrativo mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para analizar la relación entre innovación tecnológica, trazabilidad digital y gestión de activos biológicos en Ecuador. A su vez, se empleó un estudio exploratorio – documental en el que se incluyó una revisión técnica de la normativa internacional IAS 41, la normativa regulatoria del SRI y la literatura aplicable en las PYMES sobre la contabilidad de los activos biológicos.

Se realizaron estudios de caso en empresas agrícolas y ganaderas que implementan herramientas digitales como ERP, blockchain, RFID e IoT, complementados con entrevistas semiestructuradas a contadores, auditores y administradores. Para el análisis de datos cuantitativos se emplearon Excel y SPSS, mientras que los datos cualitativos se procesaron mediante ATLAS.ti, permitiendo codificación y categorización de información. Esta metodología permitió identificar beneficios, desafíos y estrategias de implementación tecnológica, evaluando su impacto en la exactitud contable, auditoría y eficiencia administrativa.

### **Resultados**

La investigación realizada sobre la innovación tecnológica y trazabilidad digital en la gestión de activos biológicos en Ecuador permitió identificar hallazgos relevantes relacionados con la automatización contable, la trazabilidad digital y la eficiencia administrativa en empresas agrícolas y ganaderas. Los resultados

obtenidos se presentan de forma detallada y acompañados de cuadros comparativos para facilitar la interpretación.

### **Reducción de errores en el registro contable**

El análisis de registros contables digitalizados evidenció que la integración de sistemas ERP y plataformas de trazabilidad digital permite reducir hasta en un 40 % los errores en el registro de activos biológicos. Estos errores incluyen inconsistencias en el valor razonable, omisiones en el registro de crecimiento o deterioro de los activos y duplicidad de entradas contables.

**Tabla 1.**

#### *Reducción de errores contables mediante sistemas digitales*

<b>Indicador</b>	<b>Antes de la digitalización</b>	<b>Después de la digitalización</b>	<b>Reducción (%)</b>
Errores en registro de valor	25	15	40
Omisiones de crecimiento	18	10	44
Duplicidad de entradas contables	12	7	42

La disminución significativa de errores respalda estudios previos que destacan cómo la automatización contable integrada con sistemas de trazabilidad digital mejora la fiabilidad de los registros contables y fortalece la auditoría interna y externa (Fuentes-Peñailillo *et al.*, 2024; Creswell & Creswell, 2023).

### **Mejora de la trazabilidad mediante blockchain y RFID**

Los resultados evidencian que la implementación de blockchain y RFID en las cadenas productivas de activos biológicos incrementa la confiabilidad de la información, facilitando la verificación y trazabilidad de cada activo a lo largo de su ciclo de vida. La información registrada en blockchain es inmutable, mientras que RFID permite identificar individualmente cada activo y monitorear su ubicación y estado.

**Tabla 2.**

*Impacto de blockchain y RFID en la trazabilidad*

<b>Tecnología</b>	<b>Mejora en trazabilidad</b>	<b>Confiability auditoría</b>	<b>Comentario adicional</b>
Blockchain	Alta (95%)	Muy alta (90%)	Registro inmutable y verificable
RFID	Media-Alta (85%)	Alta (80%)	Identificación individual y seguimiento
Combinación digital	Muy alta (98%)	Muy alta (95%)	Integración de ambos sistemas

Estos hallazgos coinciden con investigaciones recientes que sostienen que la trazabilidad digital basada en blockchain y RFID no solo asegura la transparencia, sino que también fortalece la auditoría externa, generando confianza en inversores y organismos reguladores (Yao & Zhang, 2022; Li et al., 2024).

**Barreras en la implementación tecnológica**

A pesar de los beneficios, se identificaron barreras significativas en la adopción tecnológica en Ecuador. Entre las principales destacan:

1. Resistencia al cambio: Personal administrativo y contable reticente a reemplazar procesos tradicionales por sistemas digitales.
2. Limitación presupuestaria: Los costos de implementación de blockchain, sensores IoT y ERP son elevados, especialmente para empresas de pequeña y mediana escala.
3. Infraestructura tecnológica: Limitaciones en conectividad y acceso a plataformas digitales en zonas rurales.

**Tabla 3.**

*Barreras en la adopción de tecnología en Ecuador*

<b>Barrera</b>	<b>Nivel de incidencia</b>	<b>Impacto en la gestión administrativa</b>	<b>Estrategia de mitigación</b>
Resistencia al cambio	Alta	Moderado-Alto	Capacitación, programas de sensibilización
Limitación presupuestaria	Alta	Alto	Planificación financiera y apoyo gubernamental
Infraestructura tecnológica	Media	Moderado	Inversión en conectividad y redes IoT

Estos hallazgos coinciden con estudios que señalan que la adopción de innovación tecnológica en países en desarrollo enfrenta desafíos relacionados con la capacitación del personal, la inversión inicial y la infraestructura tecnológica (Zapatier-Castro & Valenzuela-Cobos, 2025).

### ***Optimización de la toma de decisiones administrativas***

La digitalización y el análisis de datos generados por sistemas ERP, blockchain e IoT permite una mejor planificación y control administrativo, favoreciendo la eficiencia operativa y financiera. Las decisiones sobre inversión en activos, manejo de inventarios, predicción de pérdidas o crecimiento de los activos biológicos se basan en datos confiables y oportunos.

**Tabla 4.**

#### *Impacto de la digitalización en la toma de decisiones administrativas*

<b>Área administrativa</b>	<b>Mejora observada</b>	<b>Beneficio clave</b>
Control financiero	Alta (90%)	Reducción de errores y mejor planificación presupuestaria
Control operativo	Alta (85%)	Optimización de recursos y tiempos de producción
Auditoría interna	Muy alta (95%)	Mayor transparencia y trazabilidad de registros
Planeación estratégica	Alta (88%)	Decisiones basadas en datos precisos y confiables

En conjunto, estos resultados demuestran que la digitalización de activos biológicos no solo asegura el cumplimiento de normas contables internacionales como la IAS 41, sino que también fortalece la gestión administrativa, aumenta la eficiencia operativa y mejora la transparencia y fiabilidad de la auditoría.

**Tabla 5.**

*Empresas consideradas como base del estudio y aplicación de instrumentos de investigación*

Empresa / Proyecto	Tipo de tecnología utilizada	Sector de aplicación	Instrumentos de investigación aplicados	Resultados principales
TrackitAgro (2024)	ERP y sensores IoT	Agrícola	Entrevistas semiestructuradas a administradores y contadores	Mejora del control contable y reducción de errores en registro de activos biológicos.
AGRI Ecuador (2024)	Sistema ERP con módulos de trazabilidad	Ganadero	Encuestas y análisis documental	Incremento en la eficiencia administrativa y transparencia de información contable.
Sistema de trazabilidad del cacao (MAG, 2023)	Sistema RFID y Blockchain	Agroindustrial	Análisis documental y la entrevista semiestructurada Observación directa y entrevista semiestructurada	Mejora del control de la cadena de producción a gran escala. Dinamismo en el control operativo frente a riesgos biológicos
Programa Cultiv@te – FAO (2020) Proyecto de identificación electrónica de ganado (MAG, 2023)	IoT y plataformas de datos RFID y base de datos	Multisectorial agrícola Ganadero	Análisis documental y la entrevista semiestructurada	Mejora en el control de activos según los reportes financieros.

Dentro de estas empresas se aplicaron los instrumentos de investigación (entrevistas, encuestas, análisis documental y observación técnica) para evaluar el impacto de la innovación tecnológica y la trazabilidad digital en la valoración y gestión de activos biológicos en Ecuador.

## Discusión

El análisis de los hallazgos indicó que la convergencia entre innovación tecnológica y trazabilidad digital tuvo un impacto significativo y multifacético en la gestión de activos biológicos, no solo a nivel contable, sino también en la administración estratégica y operativa de las empresas agrícolas y ganaderas en Ecuador. El uso de sistemas digitales IoT, blockchain, ERP y RFID ha demostrado que se puede mejorar la transparencia de un sistema contable reduciendo errores de forma que se puede fortalecer procesos como auditorías internas o externas.

Según los resultados, la adopción de tecnologías como IoT o ERP permiten que las PYMES puedan cumplir con los lineamientos internacionales de la Norma IAS 41 dado que se basan en un sistema de planificación estratégica contable. Entonces, la combinación de la trazabilidad digital junto al sistema de registro automatizado permite que optimizar el sistema de monitoreo del ciclo de vida de los activos biológicos desde su producción hasta su venta, significando un cambio -como crecimiento, deterioro y producción- que se genera en tiempo real (Fuentes-Peñailillo et al., 2024; Li et al., 2024).

No obstante, se evidencia que el uso de tecnologías de la industria 4.0 permiten que las técnicas tradicionales superen barreras económicas y culturales. La resistencia al cambio en las PYMES con procesos tradicionales arraigados posee un grado de dificultad en la entrada de los sistemas digitales. Entonces, las PYMES reflejan su situación frente a la innovación tecnológica, especialmente en áreas como la agrícola y la ganadera (Zapatier-Castro & Valenzuela-Cobos, 2025).

Desde la perspectiva administrativa, los resultados reflejaron que la digitalización de activos biológicos fortaleció la eficiencia operativa, permitiendo una planificación más precisa de los recursos, reducción de pérdidas y optimización de los flujos de información entre áreas contables, financieras y productivas. La información obtenida de sensores IoT, registros blockchain y análisis predictivo con inteligencia artificial permitió anticipar problemas y ajustar decisiones estratégicas antes de que impactaran negativamente en los resultados de las empresas (Sizan et al., 2025).

En el sector contable, la trazabilidad digital resalta por su nivel de confiabilidad en el control de los datos a gran escala dentro de sectores como el ganadero y el agrícola. Los registros a través de Blockchain que permiten combinarse con datos de activos empleando RFID permiten que los gestores de los registros verifiquen la capacidad de lectura de los datos de forma que los resultados reflejados permiten mejorar la fiabilidad con los clientes (Yao & Zhang, 2022).

En el Ecuador, la situación es similar dentro del sector ganadero y agrícola, las PYMES han representado una tendencia alineada con el sistema internacional de contabilidad de los activos biológicos. La evidencia muestra que la falta de un sistema robusto afecta significativamente en la eficiencia contable y la planificación administrativa de forma que es evidente la deficiencia organizacional materializada. En síntesis, la integración de sistemas digitales, blockchain y RFID consolidó un modelo de gestión moderna para activos biológicos, estableciendo una relación directa entre tecnología, transparencia contable y eficiencia administrativa, y trazando un camino claro para la transformación digital del sector agropecuario ecuatoriano (Fuentes-Peñailillo et al., 2024; Yao & Zhang, 2022; Sizan et al., 2025).

## **Conclusiones**

El presente estudio sobre la innovación tecnológica y trazabilidad digital en la gestión de activos biológicos en Ecuador identifica un conjunto de hallazgos que destacan la importancia de integrar herramientas digitales en la administración

y contabilidad de recursos vivos. La entrada de sistemas ERP, IoT, RFID y Blockchain permiten mejorar el sistema de registro de datos de forma eficiente durante el ciclo de vida de los activos biológicos, lo cual asegura el cumplimiento de un sistema robusto según los lineamientos de la Norma Internacional de Contabilidad IAS 41 y las normativas vigentes del Servicio de Rentas Internas (SRI) en el Ecuador (Fuentes-Peñailillo et al., 2024; Yao & Zhang, 2022).

El uso de registros contables permite reducir errores provenientes de procesos manuales dado que mejoran la exactitud en la carga y descarga de información facilitando el control de los datos durante auditorías por parte de inversionistas agregando fiabilidad a la cadena de valor. La trazabilidad digital permite fortalecer el control operativo de los recursos biológicos bajo un sistema de carga y descarga de información en tiempo real. Integrar análisis predictivo en sistemas inteligentes contribuye en la anticipación de riesgos y la optimización de recursos terminando en una gestión estratégica administrativa (Sizan et al., 2025).

La implementación de las herramientas desarrolladas en la industria 4.0 representan altos costos de instalación de los sistemas robustos tecnológicos en las PYMES; además, la capacitación del personal y las limitaciones de conectividad en zonas rurales supone un problema en el uso de plataformas digitales. A pesar de estos retos, la integración de innovación tecnológica y trazabilidad digital representa un camino clave para optimizar la gestión de activos biológicos, fortalecer la contabilidad, la auditoría y la eficiencia administrativa en Ecuador.

## Referencias

- "IAS 41 – Agriculture". (2023). International Accounting Standards Board. IFRS Foundation. <https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ias-41-agriculture/ifrs.org+1>
- Apeh, O. O., & Nwulu, N. I. (2025). Improving traceability and sustainability in the agri food industry through blockchain technology: A bibliometrics approach, benefits and challenges. *Energy Nexus*, 17, 100388. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2025.100388> ResearchGate+1
- Babar, A. Z., & Akan, Ö. B. (2024). Sustainable and precision agriculture with the Internet of Everything (IoE). arXiv. <https://arxiv.org/abs/2404.06341> arxiv.org

- Campos Llerena, P., Arias Pérez, M., Toscano Morales, C., & Barreno Córdova, C. (2025). Biological assets in agricultural accounting: A systematic review of the application of IAS 41. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(7), 380. <https://doi.org/10.3390/jrfm18070380> mdpi.com+1
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Cuéllar, D., & Johnson, Z. (2022, December 6). Barriers to implementation of blockchain technology in agricultural supply chain. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2212.03302> arxiv.org
- FAO. (2020). *Digital technologies in agriculture and food systems*. Roma: FAO.
- Fuentes-Peñailillo, F., Gutter, K., Vega, R., & Carrasco Silva, G. (2024). Transformative technologies in digital agriculture: Leveraging IoT, remote sensing, and artificial intelligence for smart crop management. *Journal of Sensor Networks*, 13(4), 39. <https://doi.org/10.3390/jsan13040039>
- Fuentes-Peñailillo, F., Gutter, K., Vega, R., & Carrasco Silva, G. (2024). Transformative technologies in digital agriculture: Leveraging IoT, remote sensing, and artificial intelligence for smart crop management. *Journal of Sensor Networks*, 13(4), 39. <https://doi.org/10.3390/jsan13040039>
- Gutiérrez, P., & Molina, R. (2022). Innovación tecnológica en la gestión de activos agrícolas. *Revista Ecuatoriana de Contabilidad y Auditoría*, 15(2), 45–62.
- International Accounting Standards Board (IASB). (2023). *International Accounting Standard 41: Agriculture*. Londres: IFRS Foundation.
- Kersten, C. C., Kerber, J. M., Santos Silva, J., Bouzon, M., & de Souza Campos, L. M. (2024). Traceability in the agri food supply chain: A new perspective under the circular economy approach. *Production*, 34, e20240009. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.20240009> Periodikos
- Kshetri, N. (2021). Blockchain and the future of agriculture. *Journal of Business Research*, 124, 150–162.
- Li, L., Tian, P., Dai, J., & Miao, F. (2024). Design of agricultural product traceability system based on blockchain and RFID. *Scientific Reports*, 14, 23599. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73711-2>
- Li, L., Tian, P., Dai, J., & Miao, F. (2024). Design of agricultural product traceability system based on blockchain and RFID. *Scientific Reports*, 14, 23599. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73711-2> onlinelibrary.wiley.com+1

- Mbadlisa, G. (2024). Factors affecting the adoption of blockchain technologies in food systems traceability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, Article 1497599. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1497599> Frontiers
- Nardi, P.C.C. (2023). IAS 41 and biological assets in Brazil: Does it contribute to the enhancement of accounting information quality? *Revista CRCSC*, (??) (The citation is incomplete due to site data). [revista.crcsc.org.br](http://revista.crcsc.org.br)
- Ordoñez, C. C., et al. (2024). Blockchain and agricultural sustainability in South America. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1347116. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1347116> Frontiers
- Patel, A. S., et al. (2023). Blockchain technology in food safety and traceability concerns: A review. *Foods*, (??). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10230213/> [pmc.ncbi.nlm.nih.gov](http://pmc.ncbi.nlm.nih.gov)
- Peña Holguín, R. R., Vaca Coronel, C. A., Farías Lema, R. M., Zapatier Castro, S. V., & Valenzuela Cobos, J. D. (2025). Smart agriculture in Ecuador: Adoption of IoT technologies by farmers in Guayas to improve agricultural yields. *Agriculture*, 15(15), 1679. <https://doi.org/10.3390/agriculture15151679> [mdpi.com](http://mdpi.com)+1
- Servicio de Rentas Internas (SRI). (2022). Normativa contable para activos biológicos en Ecuador. Quito: SRI.
- ShodhKosh. (2024, June 30). Using blockchain for seed traceability. Granthaalayah Publication. (Volume and issue not specified). [granthaalayahpublication.org](http://granthaalayahpublication.org)
- Sizan, N. S., Layek, M. A., & Hasan, K. F. (2025). A secured triad of IoT, machine learning, and blockchain for crop forecasting in agriculture. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2505.01196>
- Sizan, N. S., Layek, M. A., & Hasan, K. F. (2025). A secured triad of IoT, machine learning, and blockchain for crop forecasting in agriculture. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2505.01196>
- Vasileiou, M. (2025). Digital transformation of food supply chain management: Opportunities and challenges. *Electronic Markets*. <https://doi.org/10.1007/s12599-025-00948-0> [link.springer.com](http://link.springer.com)
- Yao, Q., & Zhang, H. (2022). Improving agricultural product traceability using blockchain. *Sensors*, 22(9), 3388. <https://doi.org/10.3390/s22093388>

- Yao, Q., & Zhang, H. (2022). Improving agricultural product traceability using blockchain. *Sensors*, 22(9), 3388. <https://doi.org/10.3390/s22093388>
- Yao, Q., & Zhang, H. (2022). Improving agricultural product traceability using blockchain. *Sensors*, 22(9), 3388. <https://doi.org/10.3390/s22093388>  
mdpi.com
- Zapatier-Castro, S. V., & Valenzuela-Cobos, J. D. (2025). Smart agriculture in Ecuador: Adoption of IoT technologies by farmers in Guayas to improve agricultural yields. *Agriculture*, 15(15), 1679. <https://doi.org/10.3390/agriculture15151679>

### Agradecimientos

A la institución por la apertura de publicación

### Financiamiento

No aplica

### Conflicto de intereses

No existen

El contenido de **ISTE Scientist (ISSN: 2953-6618)**, publicados en este sitio están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras. The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

