

ANÁLISIS SOBRE LA INTEGRACIÓN DE IOT E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA OPTIMIZACIÓN DE CULTIVOS

Alex Bladimir Mora Marcillo
<https://orcid.org/0000-0002-0883-4603>

Rómulo Danilo Arévalo Hermida
<https://orcid.org/0000-0001-8350-9723>

Melani Nicole Contreras Posligua
<https://orcid.org/0009-0007-8145-8775>

Karen Noelia Zambrano Quiroz
<https://orcid.org/0009-0000-6009-9311>

Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí, El Carmen, Ecuador
Correo autor principal: cesar.sinchiguano@uleam.edu.ec

Recibido: 11 de marzo de 2026 / Aprobado: 11 de mayo de 2026 / Publicado: día de mes de 2026

Resumen:

El aumento de la necesidad alimentaria a nivel global requiere que los métodos tradicionales de producción agrícola se renueven con tecnologías emergentes. Este artículo estudia cómo usar inteligencia artificial (IA) e Internet de las Cosas (IoT) en la agricultura en Ecuador. Queremos saber si los agricultores conocen estas tecnologías, están dispuestos a usarlas y tienen acceso a ellas. Para esto, encuestamos a 80 agricultores de la costa de Ecuador. Usamos un enfoque cuantitativo descriptivo, analizando frecuencias y porcentajes. Los resultados muestran que el 90% de los encuestados cree que los sensores IoT son útiles para monitorear cultivos. Además, el 75% estaría dispuesto a usar IA en su producción. El 95% piensa que la tecnología puede mejorar la producción agrícola. Sin embargo, encontramos algunos problemas. El 75% de los encuestados no ha recibido capacitación en tecnologías digitales agrícolas. Solo el 55% tiene acceso a Internet en su zona de cultivo. Hay brechas importantes en capacitación y conectividad que deben ser abordadas con políticas públicas y programas de formación.

Palabras Clave: IoT agrícola, inteligencia artificial, optimización de cultivos, tecnología agrícola, agricultura de precisión

Analysis on the Integration of IoT and Artificial Intelligence for Crop Optimization

Abstract: The rising global food demand requires transforming traditional agricultural methods through the use of emerging technologies. The increasing global demand for food requires that traditional agricultural production methods be updated with emerging technologies. This article studies how to use artificial intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT) in agriculture in Ecuador. We wanted to know if farmers are familiar with these technologies, willing to use them, and have access to them. To this end, we surveyed 80 farmers on the coast of Ecuador. We used a descriptive quantitative approach, analyzing frequencies and percentages. The results show that 90% of respondents believe that IoT sensors are useful for monitoring crops. Furthermore, 75% would be willing to use AI in their production. 95% think that the technology can improve agricultural production. However, we found some challenges. 75% of respondents have not received training in digital agricultural technologies. Only 55% have internet access in their farming area. There are significant gaps in training and connectivity that must be addressed through public policies and training programs.

Keywords: Agricultural IoT, artificial intelligence, crop optimization, agricultural technology, precision agriculture

Introducción

La agricultura ecuatoriana enfrenta hoy presiones que los métodos tradicionales difícilmente pueden absorber variaciones climáticas impredecibles, pérdidas de cosechas frecuentes y encarecimiento de insumos (FAO, 2021). Ante este panorama, el internet de las cosas (IoT) y la inteligencia artificial (IA) emergen como alternativas concretas Pivoto et al. (2018) demostraron que los sensores IoT permiten registrar en tiempo real temperatura, humedad del suelo y condiciones fitosanitarias, mientras que Liakos et al. (2018) evidenciaron que los algoritmos de aprendizaje automático mejoran significativamente la predicción de enfermedades y la gestión del riego.

Sin embargo, trasladar estas tecnologías al contexto rural ecuatoriano no es sencillo. Morocho y Ramos (2021) documentaron que los agricultores de pequeña y mediana escala presentan una adopción tecnológica muy baja, limitada por el costo de los dispositivos, la escasa conectividad y la falta de formación técnica situación que Wolfert et al. (2017) califican como una brecha digital que exige intervención coordinada entre el estado, la academia y el sector productivo. Por ello, esta investigación busco determinar el nivel de conocimientos, disposición y acceso tecnológico de agricultores de la región costera del Ecuador, como paso previo para identificar oportunidades y barreras reales de implementación.

Metodología

La investigación adopto un enfoque cuantitativo descriptivo-transversal, apropiado para caracterizar percepciones en un momento específico sin intervenir en las variables conforme a los lineamientos de Hernández-Sampieri et al. (2014) . la muestra fue no probabilística intencional, conformada por 80 agricultores activos de la provincia de Manabí durante el primer trimestre de 2026. Se aplico una encuesta estructurada de 7 ítems con escala dicotómica y Likert, validada mediante juicios de expertos (V de Aiken = 0.89) valor considerado aceptable según (George & Mallery, 2003). Los ítems evaluaron: conocimiento sobre IoT, uso de tecnología, disposición hacia la IA, capacitación recibida, conectividad e impacto percibido. Los datos se procesaron con

SPSS v.26 con análisis de frecuencias, clasificando los resultados en niveles alto ($\geq 70\%$), medio (40%-69%) y bajo (<40%).

Resultados

Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 80 agricultores participantes se presentan en la Tabla 1, organizados por ítem, frecuencia, porcentaje y nivel de respuesta afirmativa. Los hallazgos revelan una tendencia marcadamente positiva hacia la valoración de las tecnologías IoT e IA, contrastada con importantes déficits en capacitación y acceso a conectividad.

Tabla 1.

Resultados de una encuesta sobre cómo los agricultores ecuatorianos ven y qué piensan de las tecnologías IoT e IA en agricultores ecuatorianos.

Ítem de la Encuesta	N	%	Nivel
Conoce qué es el IoT aplicado a la agricultura	68	85%	Alto
Utiliza tecnología digital en su cultivo actualmente	32	40%	Medio
Considera útil monitorear cultivos con sensores IoT	72	90%	Alto
Estaría dispuesto a adoptar sistemas de IA en su finca	60	75%	Alto
Ha recibido capacitación en tecnología agrícola digital	20	25%	Bajo
Tiene acceso a internet en su zona de cultivo	44	55%	Medio
Cree que la tecnología puede mejorar su rendimiento	76	95%	Alto

Nota. $n = 80$ agricultores de la región costera del Ecuador. Niveles: Alto $\geq 70\%$, Medio 40%-69%, Bajo <40%. Elaboración propia (2026).

Los datos de la tabla 1 muestran que 85 % de los encuestados conoce el concepto de internet de las cosas aplicado a la agricultura. Esto muestra que la gente que participo en la encuesta tiene conocimiento de estas tecnologías. La mayoría de los encuestados cree que la tecnología puede mejorar la forma en que cultivamos. Un 95 % de ellos dice que sí, que la tecnología ayuda a mejorar el rendimiento agrícola. Un poco menos, un 90 %, está de acuerdo en que es útil monitorear los cultivos con sensores de Internet de las cosas.

También hay mucha gente dispuesta a usar sistemas de inteligencia artificial. Un 75 % de los encuestados dice que sí, que están dispuestos a adoptar esta tecnología. Esto es un porcentaje alto. Sin embargo, hay un problema. Solo un 25 % de los participantes ha recibido capacitación en tecnología agrícola digital. Esto es un obstáculo importante. Además, solo un 55 % de los encuestados tiene acceso a internet en las zonas donde cultivan. Esto es un nivel medio y puede limitar la implementación de plataformas de Internet de las cosas en tiempo real.

Discusión

Los Resultados evidencian una paradoja relevante: los agricultores muestran alta disposición hacia el IoT y la IA, pero solo el 25 % ha recibido capacitación digital y el 55% cuenta con internet en su zona de cultivo. Esta brecha entre actitud y condiciones reales es el hallazgo central del estudio. (Zamora & Vásquez, 2022) documentaron patrones similares en zonas rurales latinoamericanas, donde la favorable actitud hacia la tecnificación no se traduce en adopción afectiva por limitantes estructurales. Los que nuestros datos agregan es que en la costa ecuatoriana esa disposición es realmente alta, lo cual indica que el obstáculo no es cultural si no de infraestructura y formación. Kamilaris et al. (2017) Señalan que la conectividad rural es el freno más difícil de resolver en la implementación de IoT, pues depende de inversiones que superan la capacidad individual del agricultor. Como limitaciones muestreo no probabilístico restringen la generalización y el uso parcial de ítems dicotómicos limita la profundidad del análisis. (Lozano y otros, 2023) recomiendan escalas mixtas para futuros estudios de adopción tecnológica agrícola en contextos similares.

Conclusión

El presente estudio demostró que los agricultores de la región costera poseen una percepción altamente favorable hacia estas tecnologías, con niveles de disposición

superiores al 75%, evidenciando un terreno fértil para su adopción. No obstante, la brecha en capacitación digital (solo el 25% ha recibido formación) y las limitaciones en conectividad rural (55% con acceso a internet) constituyen los principales obstáculos que deben ser abordados mediante políticas públicas orientadas a la inclusión tecnológica agrícola, así como mediante alianzas entre instituciones de educación superior, el sector productivo y el Estado, para garantizar una transición tecnológica equitativa, sostenible y adaptada a las realidades del agro ecuatoriano.

Referencias bibliográficas

- FAO. (2021). El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2021. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. Allyn & Bacon.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. México D.F.: McGraw-Hill.
- Kamilaris, A., Kartakoulis, A., Prenafeta, B., & Francesc X. (2017). A review on the practice of big data analysis in agriculture. Computers and Electronics in Agriculture. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.09.037>
- Liakos, K. G., Busato, P., Moshou, D., Pearson, S., & Bochtis, D. (2018). Machine learning in agriculture: A review. Sensors.
- Lozano, M., Vidal, R., & Torres, E. (2023). Diseño de instrumentos de escala mixta para medir adopción tecnológica en agricultores rurales. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 22, 45-61.
- Morocho, D., & Ramos, L. (2021). Adopción de tecnologías digitales en la agricultura ecuatoriana: Barreras y perspectivas. Revista Iberoamericana de Tecnología Agropecuaria. <https://doi.org/10.15517/rta.v12i2.4821>
- Pivoto, D., Waquil, P. D., Talamini, E., Finocchio, C. P., Dalla Corte, V. F., & de Vargas Mores, G. (2018). Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazi. Information Processing in Agriculture.
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaart, M.-J. (2017). Big data in smart farming: A review. Agricultural Systems. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2017.01.023>
- Zamora, P., & Vásquez, C. (2022). Actitudes hacia la tecnificación agrícola en zonas rurales de América Latina: un estudio comparativo. Agrociencia, 56(3), 112-128.