
ANÁLISIS DEL USO DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS EN SISTEMAS AUTOMATIZADOS CON FINES EDUCATIVOS EN EL ÁREA AGROPECUARIA

Tipanluisa Quasquer, Nancy Elizabeth

Instituto Superior Tecnológico Quinindé
Quinindé, Ecuador

ntipanluisa@institutoquininde.tech

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4446-3652>

Intriago Mendoza, Fernando Rodolfo

Instituto Superior Tecnológico Quinindé
Quinindé, Ecuador

ferintria@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7902-8465>

Celi Sabando, Kristley David

Instituto Superior Tecnológico Quinindé
Quinindé, Ecuador

kceli@institutoquininde.tech

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7460-0517>

RESUMEN

La automatización en la agropecuaria ha avanzado significativamente en los últimos años. La integración de dispositivos electrónicos y sistemas automatizados ha permitido una gestión más eficiente de recursos, optimización de procesos y aumento de la productividad. Estos avances tecnológicos brindan oportunidades para mejorar la educación en el sector agropecuario al ofrecer a los estudiantes experiencias prácticas que reflejan las aplicaciones en el mundo real. La integración de dispositivos electrónicos en la educación superior agropecuaria podría potenciar la enseñanza mediante visualizaciones prácticas de los procesos agrícolas y ganaderos. La educación en sistemas automatizados en el área agropecuaria ha evolucionado junto con los avances tecnológicos. Los dispositivos electrónicos ofrecen nuevas oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo una comprensión más profunda y práctica de los procesos agrícolas y pecuarios automatizados. En varias investigaciones previas se ha explorado la introducción de dispositivos electrónicos, como tabletas y simuladores, para mejorar la atención y el compromiso de los estudiantes, además de ayudar a mejorar la comprensión de algunos conceptos agropecuarios complejos. Sin embargo, este enfoque no está exento de desafíos, como la necesidad de capacitación de los docentes en el uso de estas tecnologías, sumado a la infraestructura limitada en áreas rurales.

Palabras clave: Dispositivos electrónicos, educación agropecuaria, sistemas automatizados, tecnología, aprendizaje.

ABSTRACT

Automation in agriculture and livestock has advanced significantly in recent years. The integration of electronic devices and automated systems has enabled more efficient resource management, process optimization, and increased productivity.

These technological advances provide opportunities to improve education in the agricultural sector by offering students practical experiences that reflect real-world applications. The integration of electronic devices in agricultural education could enhance teaching by providing practical visualizations of agricultural and livestock processes. Education in automated systems in the agricultural area has evolved along with technological advances. Electronic devices offer new opportunities for teaching and learning, enabling a deeper and more practical understanding of automated agricultural and livestock processes. There are many technologies available to support decision-making and facilitate more efficient processes in agriculture and livestock. One example is the application of agricultural drones, which can be used to teach about field mapping, surveillance and monitoring of crops, pests and diseases, and more efficient irrigation. In previous research, the introduction of electronic devices, such as tablets and simulators, has been explored to improve student attention and engagement, as well as to help improve understanding of some complex agricultural concepts. However, this approach is not without challenges, such as the need for teacher training in the use of these technologies, coupled with limited infrastructure in rural areas.

Keywords: Electronic devices, agricultural education, automated systems, technology learning

1. INTRODUCCIÓN

El sector agropecuario a lo largo de la historia ha sido la base de la supervivencia y el progreso de la humanidad. La evolución de la tecnología ha impactado de manera significativa a varios sectores de la sociedad, y un sector que no se ha quedado rezagado en esta transformación es el agropecuario ya que como en todos los sectores con el pasar del tiempo varias de las actividades que se realizan de manera cotidiana y actividades especializadas se han visto en la necesidad de evolucionar y para ello se han dado a lugar los sistemas automatizados, mismos que aportan en la optimización de la producción, la gestión de cultivos y la toma de decisiones. Es por este motivo que la formación y educación técnica superior en el sector agropecuario adquieren un papel muy importante en el impulso, la innovación y la adopción de prácticas sostenibles.

El potencial de estos avances tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje en la agricultura aún se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo. La introducción de dispositivos electrónicos, como tabletas, sensores, drones y aplicaciones móviles, en el aula y en el campo agrícola presenta oportunidades interesantes para mejorar la calidad de la educación especialmente en el área rural y capacitar a las nuevas generaciones, para que sean capaces de enfrentar los desafíos actuales y futuros del sector. Analizar los usos de estos dispositivos con fines didácticos permitirá identificar las mejores prácticas y recomendaciones para su implementación efectiva en la agricultura y ganadería, impulsando la mejora en la eficiencia y la rentabilidad del sector agropecuario de la provincia de Esmeraldas, ciudad de Quinindé y más específicamente en la parroquia Rosa Zárate.

Se ha considerado necesario y oportuno la elaboración de este análisis de fuentes bibliográficas sobre el uso de dispositivos electrónicos en sistemas automatizados con fines educativos en el área técnica superior agropecuaria centrándonos en el área rural para determinar el impacto en la formación de los estudiantes en el campo, identificar los desafíos que implica la inclusión de estos sistemas en el ámbito educativo.

Al proporcionar evidencia de los beneficios y mostrar ejemplos de casos exitosos, se espera que los estudiantes, profesionales y actores relevantes del sector ganadero y agrícola se sientan motivados a explorar y adoptar estas soluciones tecnológicas en sus prácticas diarias.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Internet de las Cosas (IoT) en Agricultura

El internet de las cosas no es más que la evolución del internet, es la interrelación ordenada entre dispositivos electrónicos que pueden acceder a la información, obtener, almacenar y procesar datos para permitir interactuar con personas o bien con otros sistemas para crear ambientes inteligentes (Laverde Mena et al., 2021). En el área agropecuaria el IoT se refiere al uso de componentes electrónicos que permiten monitorear y controlar variables como por ejemplo temperatura del suelo o del ambiente, humedad, calidad del agua y estado de los cultivos. (Muñoz 2019).

2.2 Sensores empleados en el ámbito agropecuario

Los sensores en agricultura son dispositivos electrónicos especializados que detectan y registran información relacionada con factores ambientales y condiciones agrícolas. Estos dispositivos pueden medir una amplia gama de variables, como la temperatura del suelo, la humedad, la intensidad lumínica, la calidad del aire, el pH del suelo, la velocidad del viento entre otros. La información proporcionada por los sensores ayuda a los agricultores y ganaderos a aumentar la eficiencia, reducir los costos y mejorar la sostenibilidad de las actividades agropecuarias (Emiliano García et al., 2008).

2.3 Sistemas Automatizados en el Área Agropecuaria

Los sistemas automatizados en el área agropecuaria son conjuntos de dispositivos y software que realizan tareas agrícolas de manera autónoma o semiautónoma. Esto incluye sistemas de riego automatizado, maquinaria agrícola controlada por computadora y sistemas de monitoreo de cultivos. Estos sistemas pueden mejorar la precisión y la eficiencia en la producción agrícola (Brown, 2019).

2.4 Tecnología Educativa en el área Agropecuaria

Se refiere al uso de dispositivos electrónicos y recursos digitales para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la formación tanto agrícola como pecuaria. Esto puede incluir aplicaciones móviles, simulaciones interactivas y plataformas en línea que facilitan la adquisición de conocimientos agrícolas (Johnson, 2018). Esto implica el uso de tecnología para proporcionar experiencias de aprendizaje prácticas, la adquisición de habilidades agrícolas y la mejora de la comprensión de los conceptos agrarios (Smith, 2021).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio realizó un análisis exhaustivo del uso de dispositivos electrónicos en sistemas automatizados en el ámbito agropecuario, con fines Educativos. La investigación se centró en una revisión bibliográfica y no implicó la realización de una fase práctica.

La investigación se enmarca en la investigación documental, que se basa en la recopilación, revisión y análisis crítico de literatura científica, investigaciones previas, libros, artículos académicos y otras fuentes documentales relevantes.

El enfoque adoptado fue predominantemente cualitativo, ya que se priorizó la interpretación y el análisis de los datos cualitativos extraídos de la literatura científica.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Internet de las cosas (IoT) se ha convertido en una tecnología esencial que permite la conexión de objetos cotidianos a Internet. En la agricultura, el IoT ofrece un gran potencial para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad. Por ejemplo, un sistema de riego programado basado en IoT puede reducir el desperdicio de agua y aumentar la productividad agrícola mediante la recopilación de datos sobre las condiciones del suelo y el clima. Los sensores recopilan estos datos y los envían a una plataforma en línea, donde se pueden analizar y utilizar para tomar decisiones informadas,

como activar una bomba de riego cuando la humedad del suelo es baja (Laverde Mena et al., 2021).

La plataforma Arduino también es una excelente opción para los agricultores, ya que pueden utilizarse para crear sistemas de riego automatizados, sistemas de monitoreo de cultivos y otras aplicaciones IoT que pueden ayudar a mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la agricultura (Fernández Villacrés et al., 2022). Este tipo de plataformas son fáciles de implementar en el aula por su bajo costo, facilidad para programar y adicional que la plataforma que se emplea para la programación de la misma es gratuita lo que la hace accesible para estudiantes que desean ampliar sus conocimientos de una manera práctica.

La inteligencia artificial (IA) también desempeña un papel crucial en la agricultura moderna. La IA puede automatizar tareas agrícolas como el riego, la fertilización y la cosecha, además de mejorar la gestión de recursos como el agua y los nutrientes. También puede contribuir al control de plagas y enfermedades, mejorar la calidad de los productos agrícolas y optimizar la ganadería, todo con el fin de aumentar la eficiencia y la sostenibilidad (Siche & Siche, 2023). El mismo autor reconoce que la IA no es una fórmula mágica para resolver los problemas en el agro, es una herramienta que debe ser utilizada en conjunto con el conocimiento y experiencia de los técnicos y agricultores para así formar una idea mejor estructurada adaptada a la realidad. Por ello es necesario que la comunidad agrícola y educativa entienda las limitaciones de la IA y la utilicen de forma responsable.

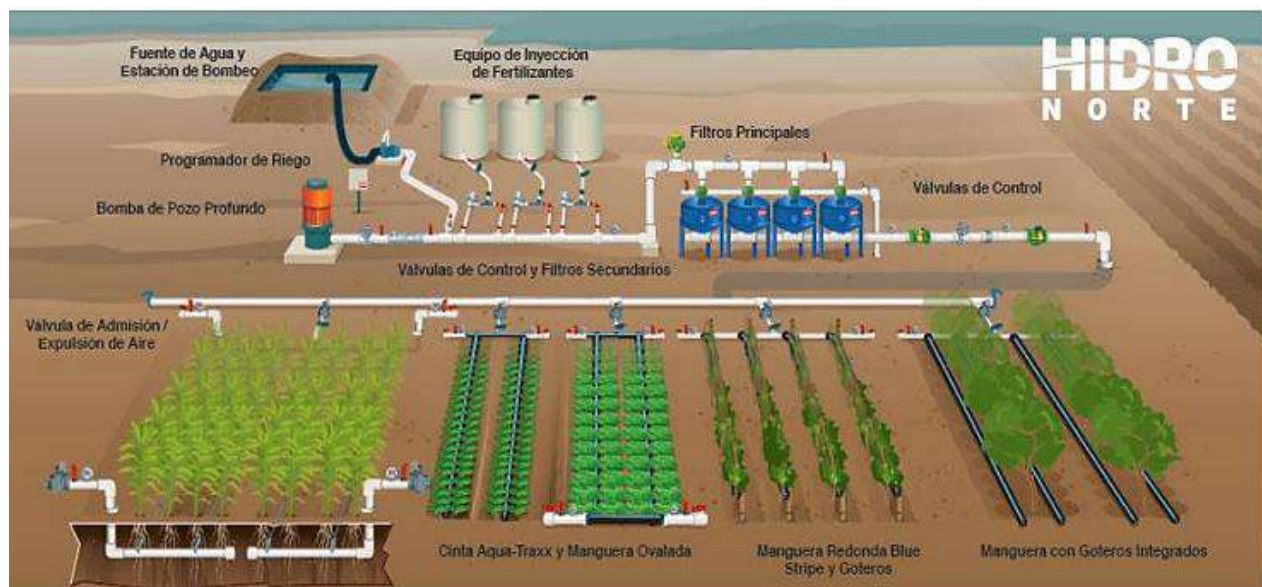


Figura 1: Esquema de sistema de riego por goteo
Fuente: Hidro Norte

Los drones son una herramienta valiosa para evaluar la condición de los cultivos. Las cámaras especiales de los drones capturan imágenes de diferentes longitudes de onda del espectro solar. El procesamiento de estas imágenes permite obtener información crucial sobre el estado de los cultivos. Por ejemplo, en un estudio en parcelas de café en Colombia, se utilizaron drones para crear mapas de NDVI (Choriego Marín et al., 2023) .

| Categoría | Aplicación | Beneficios |
|----------------------------------|---|--|
| Monitoreo de cultivos | Evaluación de la salud de las plantas | - Detección temprana de plagas y enfermedades |
| | Mapeo de la densidad de cultivos | - Mejor gestión de la irrigación |
| | Detección de estrés hídrico y nutrientes | - Optimización de la aplicación de fertilizantes y agua |
| Gestión de Campos | Cartografía y mapeo de campos | - Planificación de siembras y cosechas |
| | Evaluación de la cobertura del suelo | - Mejora en la planificación de la rotación de cultivos |
| | Monitoreo del crecimiento de los cultivos | - Optimización de la gestión agrícola a lo largo de la temporada |
| Control de plagas y enfermedades | Detección temprana de plagas y enfermedades | - Reducción del uso de pesticidas y herbicidas |
| | Mapeo de áreas afectadas | - Precisión en la aplicación de tratamientos fitosanitarios |
| | Seguimiento de la eficacia de tratamientos | - Minimización de daños a cultivos y medio ambiente |
| Riego | Identificación de áreas que requieren riego | - Uso eficiente del agua |
| | Monitoreo de la eficiencia del riego | - Ahorro de recursos hídricos y reducción de costos |
| Cartografía de Suelos | Mapeo de la composición y características del suelo | - Mejora en la toma de decisiones sobre la gestión del suelo |
| | Identificación de áreas con problemas de erosión | - Implementación de prácticas de conservación del suelo |
| Cosecha de datos | Recopilación de datos sobre rendimiento de cultivos | - Mejor comprensión de la variabilidad de los rendimientos |
| | Generación de mapas de rendimiento | - Optimización de estrategias para futuras cosechas |
| | Análisis de datos históricos y tendencias | - Toma de decisiones informada para aumentar la productividad |

Tabla 1: Beneficios de drones en la agricultura

Tomando en cuenta todas las ventajas que nos presentan estas tecnologías y considerando la importancia de su implementación para que nuestra sociedad vaya a la par con las exigencias de un mercado, se considera que el aportar a los estudiantes conocimiento sobre la selección, el manejo y la forma de implementación de este tipo de tecnologías les abrirá nuevas puertas y oportunidades para competir en el ámbito laboral al contar con una formación profesional integral. Motivar como educadores a que los estudiantes incursionen en estos temas que muchas de las veces por falta de información son desconocidos para ellos, sirven para impulsar su curiosidad creatividad e interés en el campo agropecuario, para obtener una formación profesional integral.

Sin embargo, es también importante presenta desafíos, especialmente en economías emergentes y zonas rurales con infraestructura tecnológica deficiente, altos costos de tecnología y bajos niveles de alfabetización digital. El acceso limitado a equipos móviles e Internet también obstaculiza la adopción de este tipo de tecnologías en el ámbito educativo. En un mundo cada vez más interconectado, la educación agrícola debe evolucionar para preparar a las futuras generaciones de agricultores y profesionales del agro.

5. CONCLUSIONES

En la investigación se pudo determinar que la integración de dispositivos electrónicos en la educación agropecuaria puede mejorar la calidad del aprendizaje al proporcionar acceso a recursos educativos en línea, simulaciones y otras aplicaciones interactivas. Además, los estudiantes pueden aprender de manera más efectiva y práctica, lo que puede conducir a un mejor entendimiento de los conceptos agrícolas dictados en aula.

La automatización agrícola, que a menudo implica el uso de dispositivos electrónicos, puede mejorar la eficiencia en la gestión de plantas y animales, ya que, los estudiantes pueden aprender sobre sistemas de monitoreo y control, lo que puede aumentar la productividad del campo y el aprendizaje de los estudiantes.

Por medio de los dispositivos electrónicos los estudiantes pueden acceder a información actualizada sobre prácticas agrícolas, innovaciones tecnológicas y problemas medioambientales, lo cual, permitirá que los alumnos se mantengan al día con los avances en la agricultura y la ganadería.

Con el uso de dispositivos electrónicos en la educación agropecuaria se brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas, las mismas que son cada vez más importantes en la agricultura moderna. Esto puede aumentar sus perspectivas de empleo y prepararlos para enfrentar los desafíos tecnológicos del futuro.

Es importante recalcar la necesidad de que los educadores reciban capacitaciones constantes y adecuadas para utilizar eficazmente los recursos y dispositivos electrónicos en el aula y diseñar experiencias educativas significativas. La formación continua es fundamental para aprovechar al máximo esta tecnología que avanza día a día, especialmente en el área de la Inteligencia Artificial.

Referencias

- Castro Franco, M. (2023). El paradigma emergente de la Agricultura Digital. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.22579/22484817.985>
- Choriego Marín, R. A., Hernández Sermeño, V. S., & Martínez Serrano, D. N. (2023). Utilización de drones con aplicaciones tecnológicas en la agricultura por el sector bancario de El Salvador. *Ceiba*, 56(1), 61–68. <https://doi.org/10.5377/ceiba.v56i1.16361>
- Fernández Villacrés, G. E., Moreno García, F. U., Guerrero Aguilar, L. F., & Molina Mora, D. P. (2022). El internet de las cosas en la producción agrícola de Manabí-Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 600–613. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.119>
- García E., Flego, F. (2020). Agricultura de Precisión. *Tecnología Agropecuaria*. <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/pdfwebc&T8/8CyT12.pdf>
- Laverde Mena, J. A., & Laverde Mena, C. G. (2021). Internet de las cosas aplicado en la agricultura ecuatoriana: Una propuesta para sistemas de riego. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 8(2). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i2.2542>
- Monte Mosquera F., Cadena Piedrahita D., Alcívar Torres A., Caicedo Camposano O., & Ruíz Parrales C. (2020). Actualidad de las tecnologías de la Información y Comunicación TIC'S en la producción Agropecuaria. *Journal of Science and research*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3927015>
- Rudy, R., Cantorin, U., Gerson Fernández, M., Aleyda, M., Medina, V., & Castillo, D. (2020). *Uso de aplicaciones móviles para la dinamización de las ventas en agricultores*.

-
- https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3956/Roberto_Trabajo_Bachiller_2020.pdf
- Siche, R., & Siche, N. (2023). The language model based on sensitive artificial intelligence - ChatGPT: Bibliometric analysis and possible uses in agriculture and livestock. *Scientia Agropecuaria*, 14(1), 111–116. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2023.010>
- Usuga-Escobar, J. F., Palacio-Baena, L. G., & Barrios, D. (2022). Aceptación tecnológica de una aplicación móvil para la gestión de negocios lecheros. *Revista CEA*, 8(17), e2007. <https://doi.org/10.22430/24223182.2007>
- Mejía García, L. C. (2016). Sistema de Integración de Dispositivos Electrónicos Automatizados con Android y Arduino a Través de Bluetooth.
- Hidro Norte. (2018). ingeniería de sistemas de riego por goteo. Recuperado de <http://chile.hidronorte.cl/servicios/ingenieriaconstruccion/ingenieria-sistema-goteo-riego/>

i

ⁱ Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICyT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICyT 2023 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.