

Aplicación de la inteligencia artificial en la producción de sembrío de ciclo corto en el sector agro productivo 

Application of artificial intelligence in the production of short-cycle crops in the agricultural production sector

Dylan Andrés Barreto Mendoza , Roberto David Cedeño Mendoza , Evelyn Jamileth Chavarria Mendoza , Suly Gabriela Caicedo Mero , Cristhian Marcony Villa Palma 

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, Chone, Ecuador

Resumen

En los últimos años, el sector agro productivo presenta diferentes problemas, es fundamental adoptar prácticas agrícolas integradas y sostenibles que incluyan la rotación de cultivos, el manejo integrado de plagas y enfermedades, la selección de variedades resistentes y adaptadas localmente, y el monitoreo constante de las condiciones del cultivo. La zona norte de Manabí, presenta diferentes desafíos en la integración de inteligencia artificial en el cultivo de arroz, promete revolucionar la agricultura al mejorar la precisión y eficiencia de las prácticas agrícolas, reducir los costos operativos y económicos, y mitigar los impactos ambientales, contribuyendo así a una producción agrícola más sostenible y resiliente. Se estudió las diferentes publicaciones en los importantes repositorios de revistas científicas, sobre el sembrío de maíz y su diferente impacto en la zona norte de Manabí. La metodología utilizada en este estudio se limitó en investigaciones sobre sembríos de ciclo corto de maíz, su afectación durante el proceso de cultivo, producción y predicciones sobre cosechas anteriores. Los resultados obtenidos reflejan su afectación no solo por plagas o factores ambientales, la producción genera diferentes impactos sean climáticos o económicos orientados en sus cultivos y las predicciones mitigan su productividad desde el inicio hasta la culminación de la cosecha; esto genera información valiosa al momento de tomar alguna decisión de mejora. Para futuras investigaciones podremos indicar, que los resultados obtenidos, sirven como métricas de alternativas de apoyo y con ello se construye a utilizarla en otros cultivos, porque se muestra diferentes tendencias de mejoras en su productividad

Palabras Claves: Inteligencia artificial, sembrío de ciclo corto, tic, sector agro productivo

ABSTRAC

In recent years, the agricultural production sector has presented different problems. It is essential to adopt integrated and sustainable agricultural practices that include crop rotation, integrated pest and disease management, the selection of resistant and locally adapted varieties, and constant monitoring of crop conditions. The northern area of Manabí presents different challenges in the integration of artificial intelligence in rice cultivation. It promises to revolutionize agriculture by improving the precision and efficiency of agricultural practices, reducing operational and economic costs, and mitigating environmental impacts, thus contributing to more sustainable and resilient agricultural production. The different publications in the important repositories of scientific journals on corn sowing and its different impact in the northern area of Manabí were studied. The methodology used in this study was limited to research on short-cycle corn crops, their impact during the cultivation process, production, and predictions about previous harvests. The results obtained reflect their impact not only by pests or environmental factors, production generates different impacts, whether climatic or economic, oriented towards their crops and the predictions mitigate their productivity from the beginning to the end of the harvest; this generates valuable information when making any improvement decision. For future research we can indicate that the results obtained serve as metrics for support alternatives and with this it is built to use it in other crops, because it shows different trends of improvements in its productivity.

Keywords: Artificial intelligence, short-cycle sowing, ICT, agricultural sector.

INTRODUCCIÓN

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en la agricultura ha emergido como una solución innovadora para enfrentar los desafíos contemporáneos del sector agro productivo. En el sector agro productivo en la zona norte de Manabí se enfrenta desafíos significativos en la optimización de los cultivos de ciclo corto. Estos desafíos incluyen la gestión eficiente de recursos, la toma de decisiones y la adaptación a las distintas condiciones climáticas, factores que con el paso del tiempo han ido marcando una mayor trascendencia al momento de querer superar dichos inconvenientes.

La agricultura moderna se enfrenta a desafíos que amenazan su productividad, como la escasez de agua, la dependencia energética y la necesidad de prácticas sostenibles. La tecnología de inteligencia artificial ofrece soluciones prometedoras, especialmente en la administración eficiente de fertilizantes, un área clave para cosechas abundantes. La Inteligencia artificial puede determinar precisamente los requerimientos nutricionales de cada cultivo según las características específicas del suelo, el clima y las plantas. De esta manera, optimiza la aplicación de fertilizantes, reduce el desperdicio, mitiga el impacto ambiental y disminuye costos. (Road to Data, 2023).

En la zona norte de Manabí, esta tecnología ofrece un potencial significativo para optimizar el sembrío de cultivos de ciclo corto, mejorando tanto la eficiencia como la sostenibilidad de las prácticas agrícolas. La

IA permite a los agricultores tomar decisiones informadas basadas en datos precisos, lo que resulta en un uso más eficiente de los recursos y una mayor productividad.

En la actualidad, el impacto de la inteligencia artificial en la agricultura de la zona norte de Manabí es un tema muy importante. El uso de tecnologías avanzadas es esencial debido a la creciente necesidad de optimizar los recursos y aumentar la productividad agrícola. Este problema no solo afecta la sostenibilidad y la eficiencia de la producción agrícola, sino que también afecta la calidad de vida de los agricultores y la economía local. Es esencial abordar este problema mediante la implementación de medidas de gestión adecuadas para aliviar los obstáculos y fomentar la adopción de la inteligencia artificial en la agricultura.

La adopción de inteligencia artificial en la agricultura de la zona norte de Manabí enfrenta varios desafíos críticos: la falta de acceso a tecnología avanzada e infraestructura adecuada, los altos costos de implementación y mantenimiento que dificultan su adopción por pequeños agricultores, la necesidad urgente de formación y capacitación para maximizar sus beneficios, y la desconfianza en la tecnología junto con preocupaciones sobre la privacidad y seguridad de los datos.

Desde un enfoque teórico la Inteligencia artificial se presenta como una herramienta clave para ayudar a los agricultores a adaptarse a los efectos del cambio climático y mitigar sus impactos. Al aprovechar la Inteligencia artificial, los agricultores pueden tomar decisiones informadas basadas en datos y anticiparse a los cambios climáticos. (Kubiliute, 2023)

Por otro lado (Merino & Baque, 2022) Nos menciona que uno principales problemas es la falta de adaptabilidad a los procesos automáticos que se pueden implementar para ayudar en los procesos de siembra, cosecha o cuidado. Esto complica y vuelve dependientes a los agricultores de los cambios del clima y otros factores impredecibles en ocasiones.

Con los antecedentes descritos, surge la siguiente interrogante: ¿Qué impacto tendrán las tendencias tecnológicas y la disposición de los agricultores para implementar inteligencia artificial en el sector agro productivo de la zona norte de Manabí? El objetivo de esta publicación es de Analizar las tendencias y la disposición de los agricultores para implementar inteligencia artificial en los sembríos de ciclo corto en el sector agro productivo de la zona norte de Manabí. Las hipótesis de estudio son: Explorar el estado del arte referente a la inteligencia artificial aplicado el sembrío de ciclo corto. Identificar las tendencias tecnológicas y evaluar la disposición de los agricultores para implementar inteligencia artificial en los sembríos de ciclo corto en el sector agro productivo de la zona norte de Manabí. Presentar un estudio preliminar que identifique las tendencias de producción del sembrío de ciclo corto en el sector agro productivo en la zona norte de Manabí

Inteligencia artificial

Actualmente, la Inteligencia Artificial ha logrado reconocimiento a escala global, manifestándose en diversas áreas como blockchain, domótica, biotecnología, nanotecnología, robótica, entre otros ámbitos. Ahora bien, se conceptualiza como una habilidad con la capacidad de emular la inteligencia humana mediante el uso de programas informáticos o dispositivos robóticos. (Cta-Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, 2021).

De tal manera que la Inteligencia Artificial hace posible la automatización de las tareas, haciendo posible que cada método sea realmente fiable y que sus procesos se ejecuten con un extraordinario nivel de eficacia. (Cta-Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, 2021).

Claramente impresionante es el veloz progreso y la habilidad con la que las máquinas imitan las labores humanas, llegando a parecerse cada vez más a nuestro pensamiento racional y capacidad comunicativa. La pregunta que surge es hasta qué punto esta tendencia continuará. (Winecta, 2021)

La inteligencia artificial se encuentra en el núcleo del aprendizaje automático y representa el futuro de los procesos avanzados para la toma de decisiones. Su adopción ha habilitado una serie de aplicaciones como

la detección de fraudes, la previsión comercial y la asistencia virtual a clientes, entre otros usos. (Winecta, 2021).

Factores contribuyen a la creciente importancia de la Inteligencia Artificial:

- **Alta precisión:** Sus complejas redes neuronales artificiales retienen conocimientos previos, generando respuestas altamente precisas.
- **Aprovechamiento eficiente de los datos:** Sus algoritmos avanzados examinan exhaustivamente información, una ventaja competitiva significativa para cualquier empresa.
- **Mejora en la toma de decisiones:** Su enfoque analítico riguroso, capacidad de aprendizaje y exactitud facilitan la adopción de decisiones informadas y la ágil identificación de oportunidades y fallas.
- **Integración en productos existentes:** Gracias a la automatización, numerosos productos incorporan IA, lo que ahorra tiempo y optimiza los resultados. (Winecta, 2021).

La IA tiene el potencial de mejorar la comunicación, el trabajo y la resolución de desafíos prácticos en nuestra rutina diaria. Esto se logra mediante el desarrollo de aplicaciones innovadoras que se ajustan a las necesidades específicas de cada área. Todo ello se consigue a través de la investigación y la experimentación en una variedad de contextos, lo que permite explorar su potencial y adaptabilidad en diferentes entornos y situaciones. (Apd, 2023).

Machine Learning

La previsión le permite ver qué impacto tendrán determinadas funciones en el futuro, lo que le dará tiempo para elegir la mejor solución. Según la investigación de (D. E. Peacock and G. Hu, 2013) sostienen que, el éxito depende de la capacidad de utilizar herramientas y técnicas que permitan explotar los aspectos ocultos de toda la información generada. Para lograrlo, los procesos de aprendizaje automático utilizan principalmente técnicas descriptivas y predictivas. Un modelo predictivo es un método estadístico para utilizar conocimientos de observaciones anteriores para estimar (predecir) el resultado de nuevas observaciones (conjuntos de datos).

Según (L. S. Sight, 2016) sostienen que, dado que el conocimiento se puede extraer de los datos, los términos aprendizaje automático, estadística y minería de datos se pueden utilizar en cualquier sector económico y en cualquier industria. Pero, los modelos de aprendizaje automático han abierto nuevas perspectivas para aplicaciones en tecnologías agrícolas de precisión. Según (M. Arroyo, , 2016) indica que las técnicas de aprendizaje automático han tenido un impacto en la sociedad en una variedad de sectores en los últimos años. Los grandes volúmenes de datos y una alta potencia de procesamiento respaldan estos modelos.

Estas técnicas ayudan a entender los patrones y las dinámicas que sigue la naturaleza. (Dos Santos, R. P., Beko, M., & Leithardt, V. R. , 2022). Pero, los autores (Dos Santos, R. P., Beko, M., & Leithardt, V. R. , 2022) manifiestan que, el aprendizaje de máquina maneja una variedad de fuentes de información, incluidos sistemas automatizados, hojas de cálculo, archivos planos, datos de sensores inalámbricos y Big data. El Internet de las cosas (IoT) ahora incorpora características como el volumen, la veracidad y la velocidad de los datos.

En investigaciones de (Dos Santos, R. P., Beko, M., & Leithardt, V. R. , 2022) sostienen que, se puede clasificar como un tipo de inteligencia artificial porque tiene como objetivo crear máquinas que puedan comprender cosas que los humanos sabemos de forma natural o hemos aprendido a lo largo de nuestra vida.

CULTIVOS DE CICLO CORTO

En la Provincia de Manabí, hay muchas zonas en las cuales no se pueden sembrar en ciertas fechas determinados productos, por la falta de lluvias o medios para regar los sembríos. Lo cual deriva en una pérdida productiva de la tierra y tiempo que se puede invertir para generar ingresos obtenidos de la actividad principal derivada de la agricultura como lo es la venta de los productos resultantes, por lo que la solución que nos plantea la opción de implementar un sistema riego automático para sembríos, que consta de varias partes que se controlan mediante un sistema simple que a su vez mantiene ciertas condiciones para liberar el agua que reciben las plantas en ciertos lapsos de tiempo.

Para intentar solucionar algunos problemas en este contexto, existen sistemas inteligentes de apoyo a la decisión que, apoyados en soluciones de ML (Machine Learning) e Internet de las Cosas (IoT), aplicados y comparados con los datos capturados por sensores, en tiempo real, pueden mejorar el uso del agua en procesos de riego.

La agricultura en Ecuador enfrenta desafíos como el cambio climático, la degradación de suelos y la competencia internacional, pero la adopción de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y el riego inteligente, ofrece soluciones prometedoras para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sector. El crecimiento en la producción de cereales, frutas y verduras ha sido impulsado por la creciente demanda de alimentos debido al aumento de la población.

Un cultivo de ciclo corto es cualquier cultivo que tiene una vida útil inferior a 365 días desde la germinación hasta el final de la etapa de producción. Una característica es que estas plantas deben trasplantarse después de cosechar las bayas. (Sifontes, 2015).

Tipos de agrupaciones

Dentro de la cultura de ciclo corto existen diferentes tipos de agrupaciones dependiendo de lo que se quiera conseguir. (Sifontes, 2015)

- **Cereales:** Básicamente una fuente de energía. Los ejemplos incluyen trigo, arroz y maíz.
- **Semillas oleaginosas:** Semillas que producen aceite, como la soja, el girasol y la colza.
- **Hortalizas:** Cultivos que requieren alta inversión y un manejo estricto para producir porque tienen alta retención de agua y son fácilmente perecederos. Los ejemplos incluyen lechuga, tomates y cebollas.
- **Raíces y tubérculos:** Producidos bajo tierra, como zanahorias, ñame, patatas y tubérculos. Estos requieren prácticas diferentes, pero pertenecen a culturas de ciclo corto.

A continuación, en la Tabla 1, se muestra las ventajas y desventajas del cultivo de ciclo corto.

Tabla 1
Ventajas y desventajas del cultivo corto

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Rápida Rotación de Cultivos: Permiten múltiples cosechas al año, maximizando el uso de la tierra y aumentando la productividad agrícola.	Mayor Demanda de Manejo y Supervisión: Requieren un manejo intensivo y un monitoreo continuo para garantizar que se satisfagan las necesidades de riego, fertilización y control de plagas en el corto plazo.

Menor Riesgo Climático: Debido a que estos cultivos tienen ciclos de vida cortos, están menos expuestos a condiciones climáticas adversas a largo plazo, como sequías e inundaciones, lo que reduce el riesgo de pérdida total de los cultivos.

Flexibilidad en la Planificación Agrícola: Los agricultores pueden adaptar rápidamente los planes de cultivo al mercado y a las condiciones climáticas, aumentando la adaptabilidad y optimizando los recursos.

Menor Inversión Inicial: Los cultivos de ciclo corto generalmente requieren menos inversión inicial en insumos y mano de obra, lo que los hace más accesibles para los pequeños agricultores y productores.

Mejora de la Fertilidad del Suelo: La rotación frecuente de cultivos de vida corta puede ayudar a mejorar la estructura y la fertilidad del suelo y reducir la incidencia de plagas y enfermedades.

Dependencia de Insumos Externos: La demanda de insumos como semillas, fertilizantes y pesticidas puede ser mayor, lo que puede aumentar nuestros costos operativos y aumentar nuestra dependencia de proveedores externos.

Riesgo de Degradación del Suelo: La rotación frecuente de cultivos y la intensificación de la producción pueden provocar la degradación del suelo si no se implementan adecuadamente las medidas de protección y fertilización del suelo.

Limitaciones Climáticas y Estacionales: Aunque los cultivos de ciclo corto son flexibles, su éxito aún depende del clima y las condiciones estacionales.

Nota: Este gráfico muestra las ventajas y desventajas del cultivo del ciclo corto. Fuente: (Sifontes, 2015). Elaborado por: Autor de la investigación. (2024)

METODOLOGIA

La investigación es de tipo aplicada Porque busca solucionar un problema práctico específico en el sector agro productivo de la zona norte de Manabí, relacionado con la optimización del sembrío de ciclo corto mediante el uso de inteligencia artificial y descriptiva-exploratoria porque pretende explorar y describir el estado actual del sector agro productivo en la región, las prácticas agrícolas existentes y el potencial impacto de la inteligencia artificial, proporcionando datos y conocimientos que fundamenten la implementación de estas tecnologías.

La investigación utiliza un enfoque mixto; cuantitativo Para medir y analizar datos específicos sobre los tipos de cultivos de ciclo corto, su eficiencia del uso de recursos (agua, fertilizantes, etc.), y las percepciones de los agricultores a través de encuestas y análisis estadísticos y cualitativo para obtener una comprensión más profunda de las prácticas, actitudes y conocimientos sobre el uso de inteligencia artificial en la agricultura mediante encuestas y observaciones directas. Se usará un diseño no experimental Porque se observan y analizan variables sin manipularlas ni intervenir directamente, permitiendo el estudio de fenómenos tal como ocurren en su contexto natural y transversal; y Transversal: Porque se recolectan datos en un momento específico del tiempo para obtener una visión instantánea de la situación actual de las técnicas de cultivo de ciclo corto y su posible optimización mediante inteligencia artificial.

La población de esta investigación estuvo compuesta por aproximadamente 950 personas dedicadas al sector agro productivo en los cantones de la zona norte de Manabí, debido a que se estimó que para fines de ese año existieron alrededor de 950 agricultores activos en los principales cantones productores de la zona norte de la provincia.

A continuación, se presentó un ejemplo de cálculo, suponiendo un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%:

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{0,05^2} = 274$$

Se necesitó al menos una muestra de 274 individuos para calcular una proporción en una población de 950 personas, manteniendo un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

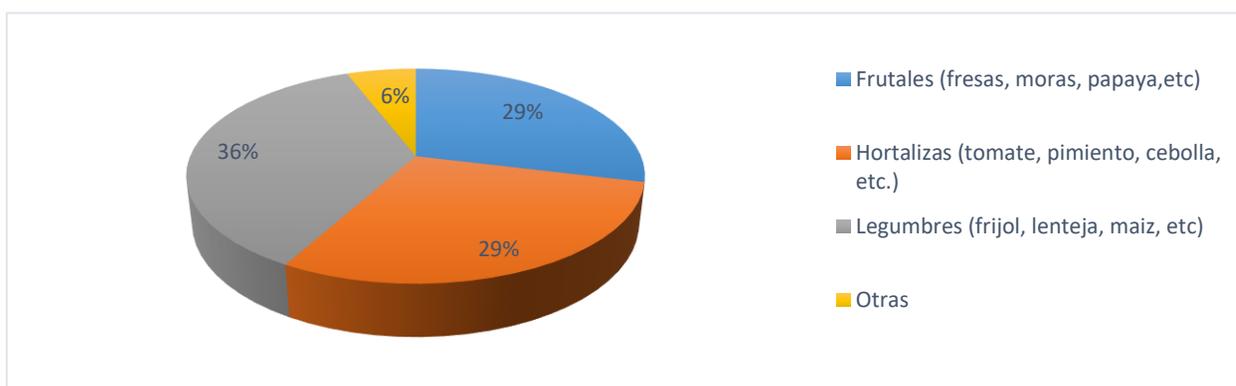
RESULTADOS

En la encuesta aplicada en esta investigación se lograron obtener los siguientes resultados presentados.

SEMBRÍO DE CICLO CORTO

La tabla muestra los resultados de la pregunta: ¿Qué tipo de cultivos de ciclo corto cosecha?

<i>Alternativas</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Frutales (fresas, moras, papaya, etc.)</i>	79	28,83%
<i>Hortalizas (tomate, pimiento, cebolla, etc.)</i>	80	29,20%
<i>Legumbres (frijol, lenteja, maíz, etc.)</i>	99	36,13%
<i>Otras</i>	16	5,84%
Total	274	100%

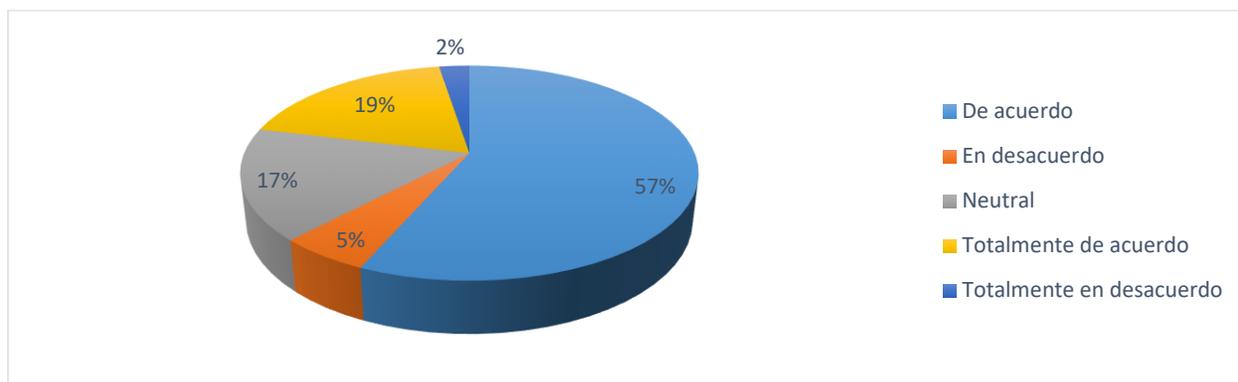


Nota. Se visualizan los resultados de cada una de las alternativas. Tomado del periodo 2024.
Elaboración propia

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL CICLO CORTO

La tabla muestra los resultados de la pregunta: ¿Cree que la IA podría ser útil para mejorar la producción y rentabilidad de sus cultivos de ciclo corto?

<i>Alternativas</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>De acuerdo</i>	155	57 %
<i>En desacuerdo</i>	15	5 %
<i>Neutral</i>	46	17 %
<i>Totalmente de acuerdo</i>	51	19 %
<i>Totalmente en desacuerdo</i>	7	2 %
Total	274	100 %



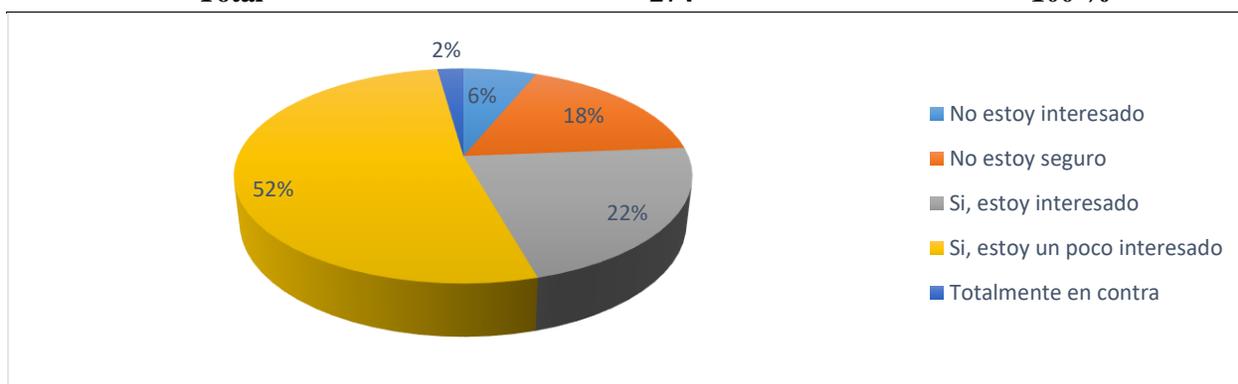
Nota. Se visualizan los resultados de cada de unas de las alternativas. Tomado del periodo 2024.
Elaboración propia

Pregunta 3

Tabla 4

La tabla muestra los resultados de la pregunta: *¿Está dispuesto a probar o adoptar tecnologías de IA en su finca agrícola?*

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
No estoy interesado	17	6 %
No estoy seguro	48	18 %
Sí, estoy muy interesado	60	22 %
Sí, estoy un poco interesado	143	52 %
Totalmente en contra	6	2 %
Total	274	100 %



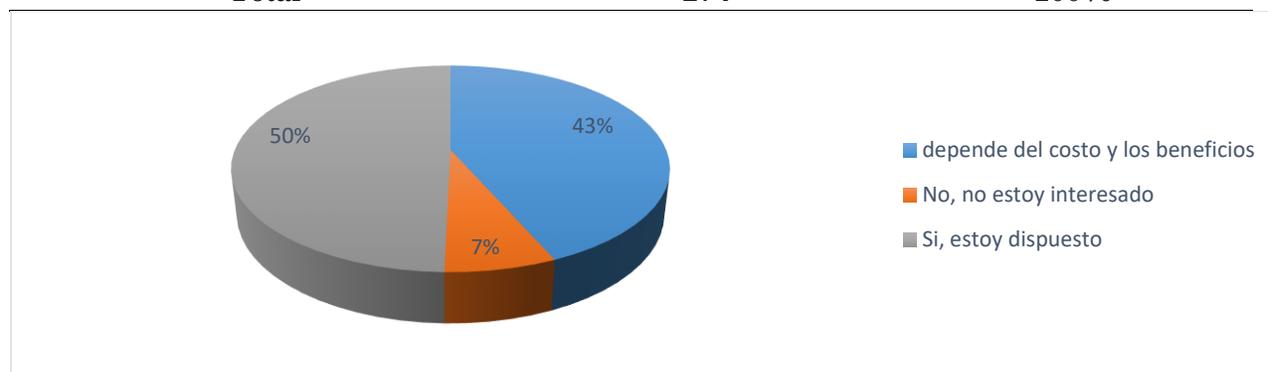
Nota. Se visualizan los resultados de cada de unas de las alternativas. Tomado del periodo 2024.
Elaboración propia

Pregunta 4

Tabla 5

La tabla muestra los resultados de la pregunta: ¿Estarías dispuesto(a) a invertir en tecnologías de IA para mejorar tus prácticas agrícolas?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
Depende del costo y los beneficios	119	43 %
No, no estoy interesado(a)	19	7 %
Sí, estoy dispuesto(a)	136	50 %
Total	274	100%



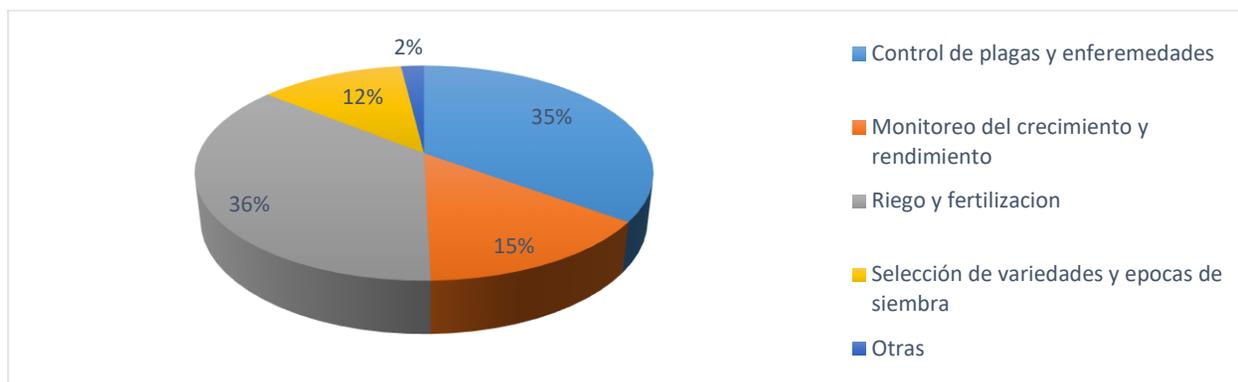
Nota. Se visualizan los resultados de cada de unas de las alternativas. Tomado del periodo 2024.
Elaboración propia

Pregunta 5

Tabla 6

La tabla muestra los resultados de la pregunta: ¿Qué aspectos de la producción de cultivos de ciclo corto cree que podrían beneficiarse más de la aplicación de IA?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
Control de plagas y enfermedades	181	35 %
Monitoreo del crecimiento y rendimiento	75	15 %
Riego y fertilización	187	36 %
Selección de variedades y épocas de siembra	63	12 %
Otras	10	2 %
Total	516	100 %



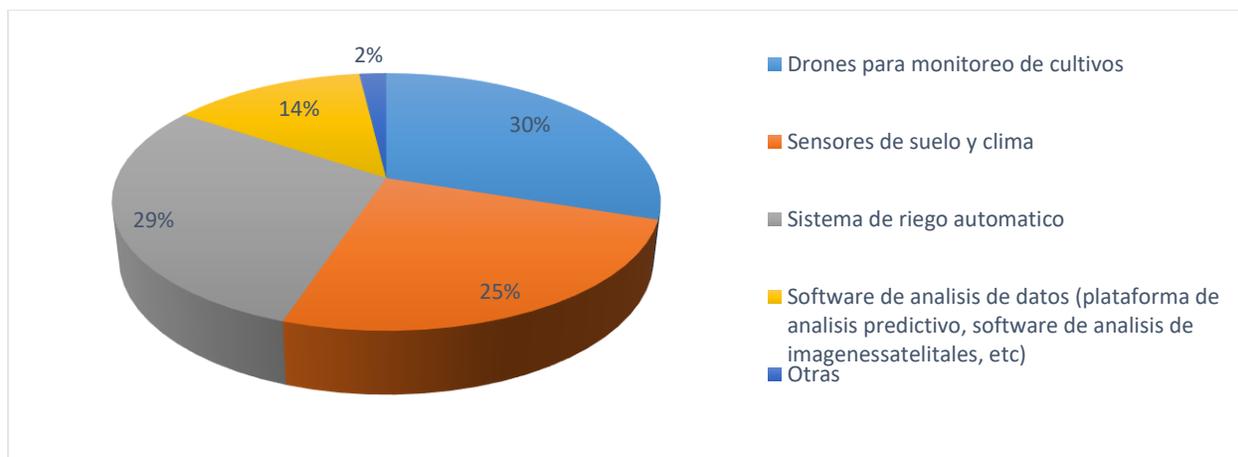
Nota. Se visualizan los resultados de cada de unas de las alternativas. Tomado del periodo 2024.
Elaboración propia

Pregunta 6

Tabla 7

La tabla muestra los resultados de la pregunta: ¿Qué herramientas o tecnologías de inteligencia artificial le gustaría implementar con el uso de la IA? (Seleccione todas las que apliquen)

Alternativas	Cantidad	Porcentaje
Drones para monitoreo de cultivos	159	30 %
Sensores de suelo y clima	132	25 %
Sistemas de riego automatizado	155	29 %
Software de análisis de datos (por ejemplo, plataformas de análisis predictivo, software de análisis de imágenes satelitales, etc.)	72	14 %
Otras	10	2 %
Total	528	100 %



Nota. Se visualizan los resultados de cada de unas de las alternativas. Tomado del periodo 2024.
Elaboración propia

DISCUSIÓN

Pregunta 1. ¿Qué tipo de cultivos de ciclo corto cosecha?

Podemos observar que las legumbres, como frijol, lenteja y maíz, son las más predominantes con un 36%. Los frutales, que incluyen fresas, moras y papaya, y las hortalizas, como tomate, pimiento y cebolla, representan cada uno el 29%. Finalmente, la categoría "Otras" abarca el 6%. Esto indica que las legumbres son los cultivos de ciclo corto más comunes, seguidos de cerca por los frutales y las hortalizas,

Pregunta 2. ¿Cree que la IA podría ser útil para mejorar la producción y rentabilidad de sus cultivos de ciclo corto?

El gráfico nos presenta los resultados de la pregunta sobre la percepción de la utilidad de la inteligencia artificial (IA) para mejorar la producción y rentabilidad de los cultivos de ciclo corto. La mayoría de los encuestados, un 57%, está de acuerdo en que la IA podría ser útil, mientras que un 19% está totalmente de acuerdo, lo que indica un fuerte apoyo general. Un 17% de los encuestados se mantiene neutral, sin una opinión clara al respecto. Por otro lado, un 5% está en desacuerdo y un 2% está totalmente en desacuerdo, reflejando una minoría que no ve beneficios en la implementación de la IA en este contexto.

Pregunta 3. ¿Está dispuesto a probar o adoptar tecnologías de IA en su finca agrícola?

El gráfico nos presenta los resultados de la pregunta sobre la percepción de la utilidad de la inteligencia artificial (IA) para mejorar la producción y rentabilidad de los cultivos de ciclo corto. La mayoría de los encuestados, un 57%, está de acuerdo en que la IA podría ser útil, mientras que un 19% está totalmente de acuerdo, lo que indica un fuerte apoyo general. Un 17% de los encuestados se mantiene neutral, sin una opinión clara al respecto. Por otro lado, un 5% está en desacuerdo y un 2% está totalmente en desacuerdo, reflejando una minoría que no ve beneficios en la implementación de la IA en este contexto.

Pregunta 4. ¿Estarías dispuesto(a) a invertir en tecnologías de IA para mejorar tus prácticas agrícolas?

El gráfico nos ilustra la disposición de las personas a invertir en tecnologías de inteligencia artificial (IA) para mejorar sus prácticas agrícolas. El 50% de los encuestados nos indican que están dispuestos a invertir en estas tecnologías, mientras que el 43% afirma que su decisión depende del costo y los beneficios. Solo un 7% de los encuestados no están interesados en invertir en tecnologías de IA. Este análisis sugiere que, aunque hay una mayoría favorable a la inversión en IA, una parte significativa de la población necesita más información sobre los costos y beneficios antes de tomar una decisión.

Pregunta 5. ¿Qué aspectos de la producción de cultivos de ciclo corto cree que podrían beneficiarse más de la aplicación de IA?

El gráfico nos muestra los aspectos de la producción de cultivos de ciclo corto que podrían beneficiarse más de la aplicación de inteligencia artificial (IA). Los resultados indican que el "Riego y fertilización" es el aspecto que más se beneficiaría, con un 36%, seguido por el "Control de plagas y enfermedades" con un 35%. El "Monitoreo del crecimiento y rendimiento" representa el 15%, mientras que la "Selección de variedades y épocas de siembra" tiene un 12%. Finalmente, un 2% corresponde a "Otras" categorías. Lo cual nos indica que la mayoría de los encuestados ve un gran potencial en la IA para optimizar el riego y la fertilización, así como para el control de plagas y enfermedades en cultivos de ciclo corto.

Pregunta 6. ¿Qué herramientas o tecnologías de inteligencia artificial le gustaría implementar con el uso de la IA? (Seleccione todas las que apliquen)

El gráfico muestra las preferencias de herramientas o tecnologías de inteligencia artificial que las personas desean implementar en el ámbito agrícola. Los drones para monitoreo de cultivos son la opción más popular

con un 30%, seguidos de los sistemas de riego automatizado con un 29%. Los sensores de suelo y clima también son altamente valorados, representando el 25% de las preferencias. El software de análisis de datos, que incluye plataformas de análisis predictivo y análisis de imágenes satelitales, es seleccionado por el 14% de los encuestados. Finalmente, un 2% de las personas opta por otras tecnologías no especificadas.

CONCLUSIONES

- ✓ En este estudio, se exploraron artículos científicos de publicación de impacto sobre la temática de estudio desde los principales repositorios de revistas científicas con la finalidad de argumentar y definir las diferentes posiciones teóricas que justifican la gestión de la temática de estudio.
- ✓ Se identificaron las tendencias tecnológicas que trasciende en el impacto del sembrío de ciclo corto; con ello se logró evaluar los criterios de los agricultores de la zona norte de Manabí, logrando conocer el entorno de su realidad agropecuaria.
- ✓ Se presentó resultados de los estudios obtenidos identificando los cultivos, procesos, incidencias que están en tendencias, que afectan de alguna Manara al desarrollo agropecuario utilizando inteligencia artificial en la toma de decisión en el mejoramiento de del desarrollo de la zona norte de Manabí.

RECOMENDACIONES

- ✓ Como recomendación, indicaremos que es importante la temática de estudio, mas aun si la temática no ha sido documentada, con ello los resultados obtenidos en esta investigación nos lleva a conocer la realidad del entorno agropecuarios de la zona norte de Manabí; su seguimiento es fundamental porque utilizamos herramientas tecnológicas como apoyo a su desarrollo agropecuario.
- ✓ Dentro de las recomendaciones sobre las tendencias tecnológicas y la evaluación realizadas a los agricultores sobre la implementación de inteligencia artificial, es importante considerar que el cambio acelerado de las tecnologías, contribuir a la aplicación de nuevas estrategias de utilización; además es importante establecer un protocolo de valoración del impacto del tic en la agricultura.
- ✓ Que este estudio preliminar es el inicio de los resultados obtenidos en el estudio del impacto de la inteligencia artificial en el sector agro productivo de la zona norte de Manabí; además su continuidad contribuye al avance de la inteligencia artificial al sector productivo con la finalidad de apoyarse su desarrollo producción y gestión de mejora en este sector de la provincia de Manabí.

REFERENCIAS

- Apd, R. (12 de Septiembre de 2023). Las ramas de la inteligencia artificial y sus diferentes aplicaciones. Obtenido de APD España: <https://www.apd.es/tecnicas-de-la-inteligencia-artificial-cuales-son-y-para-que-se-utilizan/>
- Cta-Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. (18 de Marzo de 2021). ¿Qué Es La Inteligencia Artificial y Por Qué Es Tan Importante. Obtenido de Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA: <https://cta.org.co/que-es-la-inteligencia-artificial-y-por-que-es-tan-importante/>
- D. E. Peacock and G. Hu. (2013). “Analyzing Grammy, Emmy, and Academy Awards Data Using Regression and Maximum Information Coefficient.”. in 2013 Second IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics, pp. 74–79.
- Dos Santos, R. P., Beko, M., & Leithardt, V. R. . (2022). dos Modelo de machine learning em tempo real para agricultura de precisão. . In Anais da XXII Escola Regional de Alto Desempenho da Região Sul , pp. 69-70. SBC.
- Kubiliute, G. (28 de junio de 2023). La Inteligencia Artificial, poderosa herramienta para abordar los desafíos a los que se enfrenta la agricultura. Obtenido de Aina: <https://www.ainia.es/ainia-news/inteligencia-artificial-herramienta-desafios-agricultura/#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20se%20presenta,anticiparse%20a%20los%20cambios%20clim%C3%A1ticos.>
- L. S. Sight. (2016). R-bloggers. [Online]. Available: <http://www.rbloggers.com/whats-the-difference-between-machine-learning-statistics-anddata-mining/>.
- M. Arroyo. . (2016). Diseño e implementación de una estación metereológica. Proyecto de Grado para optar al título de Ingeniero Electrónico.
- Merino, M. A., & Baque, H. M. (12 de Octubre de 2022). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMÁTICO DE RIEGO PARA SEMBRÍOS EN LAS ZONAS RURALES DE 24 DE MAYO. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec>: <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4314>
- Road to Data. (26 de septiembre de 2023). Agricultura sostenible: cómo la inteligencia artificial impulsa la eficiencia y la productividad en los cultivos. Obtenido de linkedin: <https://es.linkedin.com/pulse/agricultura-sostenible-c%C3%B3mo-la-inteligencia-artificial-impulsa>
- Sifontes, J. (Noviembre de 2015). Estructura Vertical de los Cultivos de Ciclo Corto. Obtenido de <https://sofoscorp.com/>: <https://sofoscorp.com/2015/11/estructura-vertical-de-los-cultivos-de-ciclo-corto/#:~:text=Alejandro%20Anzola%2C%20experto%20en%20industrias,en%20menos%20de%20365%20d%C3%ADas>
- Winecta. (14 de Eero de 2021). ¿Por qué es tan importante la Inteligencia Artificial? Obtenido de Winecta: <https://www.winecta.com/por-que-importante-inteligencia-artificial/>