



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

“Innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo
sostenible en el Ecuador”.

AUTORA:

Maite Stefania Caleño Alcoser

TUTORA:

Lcda. Martha Uvidia Vélez, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

RESUMEN

Este documento contiene información recopilada acerca de la innovación en la agricultura como un proceso clave para el desarrollo sostenible en Ecuador. Contribuye a la productividad, sostenibilidad, diversificación económica y la inclusión social, lo que beneficia tanto a los agricultores como al país en su conjunto. Además, fortalece la posición de Ecuador en los mercados internacionales y promueve la conservación del entorno natural. Mediante la implementación de innovaciones tecnológicas que aporten con resultados positivos al sector agrícola supliendo así las diferentes demandas que se presentan en las distintas áreas de la agricultura obteniendo así productos de gran calidad con menor costo de producción, incrementando a su vez la rentabilidad de los agricultores. El objetivo de esta investigación bibliográfica es describir el uso de las innovaciones tecnológicas utilizadas en la agricultura para un desarrollo sostenible el cual ha dado un aporte importante para mejorar los procesos agrícolas. Se lo elaboro mediante la recopilación de información obtenida de sitios web, revistas científicas, tesinas, Google académico etc. esto nos permitió tener información actualizada acorde al tema planteado. Los resultados obtenidos se basaron en los usos adecuados de las innovaciones tecnológicas pueden ayudar a mejorar la eficiencia agrícola y a su vez en el manejo del cultivo mejorando la productividad del agricultor. Donde se concluyó que la innovación es considerada como unos de los motores de crecimiento económico y de la prosperidad de los países, beneficiando tanto a los grandes y pequeños productores y promoviendo así a una producción más eficiente y rentable con manejo adecuado de los recursos naturales

Palabras claves: innovación, tecnología, agricultura, sostenibilidad.

SUMMARY

This document contains information collected about innovation in agriculture as a key process for sustainable development in Ecuador. It contributes to productivity, sustainability, economic diversification and social inclusion, which benefits both farmers and the country as a whole. In addition, it strengthens Ecuador's position in international markets and promotes the conservation of the natural environment. Through the implementation of technological innovations that contribute positive results to the agricultural sector, thus meeting the different demands that arise in the different areas of agriculture, thus obtaining high quality products with lower production costs, in turn increasing the profitability of farmers. The objective of this bibliographic research is to describe the use of technological innovations used in agriculture for sustainable development, which has provided an important contribution to improving agricultural processes. It is prepared by compiling information obtained from websites, scientific journals, dissertations, Google Scholar, etc. This allowed us to have updated information according to the topic raised. The results obtained were based on the appropriate uses of technological innovations that can help improve agricultural efficiency and in turn crop management, improving farmer productivity. Where it was concluded that innovation is considered one of the engines of economic growth and prosperity of countries, benefiting both large and small producers and thus promoting more efficient and profitable production with adequate management of natural resources.

Keywords: innovation, technology, agriculture, sustainability.

ÍNDICE

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3 . Justificación.....	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. LINEA DE INVESTIGACIÓN	5
1.6 Fundamentación teórica.....	6
1.6.1. Innovación	6
1.6.2. Agricultura.....	6
1.6.3. Características de la innovación agrícola.....	6
1.6.4. Tipos de innovaciones	7
1.6.5. Innovaciones en la agricultura para desarrollo sostenible.	8
1.6.6. Innovaciones tecnológicas utilizadas en la agricultura para el desarrollo sostenible en el Ecuador.	9
1.6.6.1 Robots y sistemas autónomos.....	10
1.6.6.2 Internet de las cosas	10
1.6.7. Innovaciones que deben ser tomadas en consideración para mejorar la productividad del sector agropecuario.....	11
1.6.8 Tipos de innovaciones en la agricultura sostenible.....	13
1.6.8.1 Invernaderos conectados	13

1.6.8.2 Biotecnología aplicada a la agricultura.....	14
1.6.8.3 Plantaciones hidropónicas	14
1.6.8.4 Agricultura de precisión	14
1.6.9. Beneficios en la agricultura mediante la innovación	14
1.7 Hipótesis.....	15
1.8 Metodología	15
CAPITULO II	16
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.1 Desarrollo del caso	16
2.2 Situaciones detectadas.....	16
2.3 Soluciones planteadas.....	17
2.4 Conclusiones	18
2.5 Recomendaciones	19
III. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	20

INTRODUCCIÓN

La innovación en la agricultura es un proceso clave para el desarrollo sostenible, ya que permite mejorar la productividad, la competitividad, la inclusión y la adaptación de los sistemas agroalimentarios a los desafíos globales. La innovación implica la generación, difusión y adopción de nuevos conocimientos, tecnologías, prácticas y organizaciones que aporten valor a los actores involucrados en la agricultura.

El Ecuador necesita impulsar un proceso de innovación en la agricultura que sea inclusivo, participativo y orientado a la solución de problemas. Para ello, se requiere fortalecer las capacidades de los actores involucrados en el sistema nacional de innovación agropecuaria (SNIA), que incluye a las instituciones públicas, privadas y académicas que generan, transfieren y adoptan innovaciones. Asimismo, se requiere promover una cultura de innovación que estimule la creatividad, el emprendimiento y el aprendizaje continuo entre los productores y otros actores del sector agropecuario.

La agricultura es una industria que cambia constantemente y trata de innovar. Los riesgos de crecimiento demográfico, contaminación ambiental, agotamiento de la tierra, escasez de agua, tierra y energía son factores que influyen en la necesidad de mejorar los cultivos y los procesos agrícolas para lograr operaciones sostenibles y rentables (Frenchet et al. 2014).

La aplicación de tecnologías digitales en el sistema de producción agrícola sostenible a través de la cadena digital y la cadena alimentaria contribuye al desarrollo de la agricultura en el proceso de búsqueda y suministro de información, investigación, desarrollo e innovación y transferencia de tecnología. Todo esto allana el camino para nuevas tecnologías como: Internet de las Cosas, robots agrícolas, análisis de datos, drones, dispositivos de computación en la nube, sensores, inteligencia artificial y blockchain. La combinación de estas tecnologías puede aumentar el rendimiento y la sostenibilidad, mejorar la calidad del producto

y proporcionar condiciones ideales para el trabajo agrícola.

El INIAP ha desarrollado material genético vegetal con características de rendimiento mejoradas, Resistencia a plagas y otros factores ambientales. También publicó técnicas de gestión. cultivos como buenas prácticas insumos de producción, recursos naturales, rotación de cultivos y manejo integrado de plagas. En temporada Entre 2007 y 2013, el INIAP publicó 38 variedades mejoradas y alrededor de 198 alternativas tecnológicas. por ejemplo: frijol, maíz, papa, cacao, arroz, trigo, entre otros (Stads et al., 2016).

El trabajo de investigadores del INIAP y la colaboración con socios estratégicos, se investiga en varios proyectos simbólicos de importancia a nivel nacional, entre los que podemos mencionar mejoramiento de la producción en varias regiones, sistemas de cultivo mixto, uso de agentes biológicos para el control limpio de plagas, el mantenimiento del banco de germoplasma más grande del país y el uso de innovaciones de sensores para medir las condiciones del suelo y el clima en el campo como parte del proyecto E-Kakashi con apoyo del Fondo Japón-América Latina para Riego de Arroz, (INIAP 2021).

Las innovaciones en las tecnologías de la información y las comunicaciones y su relación con la producción agrícola contribuyen a la transformación digital de la agricultura al recopilar información precisa sobre el clima, las materias primas, los mercados y los precios e intercambiarla de manera oportuna; al tiempo que proporciona conocimientos a los agricultores; conectando así a los productores con otros medios y consumidores.

Las innovaciones digitales en tecnologías de mecanización pueden hacer que la agricultura sea más atractiva para los jóvenes rurales. El objetivo de la digitalización de la agricultura es mejorar significativamente la eficiencia y sostenibilidad de su operación, cambiando significativamente la calidad de los métodos de producción (Ojedas 2022).

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El uso de la tecnología y la innovación garantiza la producción de alimentos sin afectar los recursos naturales es una apuesta cada vez más difundida en el mundo para lograr que los agricultores estén utilizando nuevas tecnologías que les permiten tomar mejores decisiones.

El actual documento trata sobre Innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible en el Ecuador.

1.2. Planteamiento del problema

La aplicación de la innovación en la agricultura: para el desarrollo sostenible puede presentar algunos desafíos donde la agricultura representa un papel primordial, al tratar alcanzar el progreso de un país agrícola. Los problemas agrícolas siguen obstaculizando el progreso agrícola para los países, la única manera de resolver los problemas actuales es lograr una agricultura inteligente a través de la modernización. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-OECD, donde se presenta una baja productividad en el sector agropecuario, lo que delimita la competitividad del país.

A través de la Ley 1876 de 2017, se conforma el sistema nacional de

Innovación Agropecuaria-SNIA, con la finalidad de agrandar la competitividad, productividad y sostenibilidad, mediante un marco encaminado Investigación, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología, gestión del conocimiento, educación, capacitación y extensión. Por lo que al promover la Innovación, desarrollo e investigación se está dando paso a la incorporación de tecnologías y técnicas agropecuarias. Así como una transferencia de conocimiento a los productores, los desafíos actuales que presenta la agricultura, es debido a los cambios a gran velocidad a los que el mundo debe adaptarse, y los que deben afrontarse gracias a las diversas tecnologías emergentes, ofreciendo así oportunidades únicas para mejorar la producción de los cultivos y el comercio de alimentos.

1.3. Justificación

El uso de innovaciones en la agricultura: para el desarrollo sostenible se conceptualiza el uso de paradigmas industriales, hipotetizando las revoluciones agrícolas que fueron de la mano de las innovaciones industriales, también llamada agricultura digital o agricultura inteligente, estuvo dirigida principalmente a aumentar la productividad, canalizando recursos. (tierra, agua, energía), adaptar las innovaciones agrícolas, beneficiando a los pequeños y medianos productores de las cadenas de valor. procesos, productos y servicios innovadores para incrementar su productividad, competitividad y nivel de vida dentro del uso sostenible y eficiente de los recursos naturales.

La innovación en la agricultura desempeña un papel fundamental en el desarrollo sostenible en Ecuador y en cualquier otro país. A continuación, se presentan varias razones clave que justifican la importancia de la innovación en la agricultura ecuatoriana: Mejora de la productividad agrícola: La implementación de prácticas agrícolas innovadoras, como el uso de tecnología de precisión, la biotecnología y la mecanización, puede aumentar significativamente la productividad de las tierras agrícolas. Esto es esencial para garantizar un suministro constante de alimentos para la creciente población ecuatoriana y para

reducir la dependencia de la importación de alimentos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Describir las Innovaciones tecnológicas utilizadas en la agricultura para el desarrollo sostenible en el Ecuador.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Detallar los avances en la innovación aplicadas en la agricultura basadas desarrollo sostenible.
- Identificar los beneficios en la agricultura mediante la innovación.

1.5. LINEA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación está enfocada dentro del dominio de la Universidad Técnica de Babahoyo de: Recurso agropecuario, ambiente, Biodiversidad y Biotecnología. La temática de la presente investigación es “Innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible en el Ecuador”, el mismo que se encuentra enfocado en la línea de investigación: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable y en la sublínea de: Agricultura sostenible y sustentable.

Este tema está articulado con el proyecto de Vinculación: Agroforestería y agroecología en sectores urbanos-rurales.

1.6 Fundamentación teórica

1.6.1. Innovación

La innovación consiste en la implementación de una novedad o mejora tecnológica en productos ya sea de bienes o servicios. Con la aplicación de ideas, conocimientos o prácticas novedosas para un entorno en particular, con la finalidad de obtener cambios positivos que facilite a satisfacer las necesidades, enfrentando los desafíos y a su vez aprovechando las oportunidades. Teniendo así cambios positivos, en la que busca implementar novedades y cambios útiles que pueden ser de carácter sustantivo (Engormix 2014).

1.6.2. Agricultura.

La agricultura es una invención o destreza desarrollada en los últimos 15.000 años. Es una de las principales acciones del sector primario y fuente de sustento para gran parte de la población de nuestro sector. La agricultura actual depende y está intrínsecamente vinculada a la investigación científica, la física y la biología. Varios avances en esta área nos permiten optimizar los procesos de producción y recolección y hacer más sostenibles las actividades agrícolas. algunos de los productos agrícolas se consumen directamente y otros se suministran a la industria para la obtención de alimentos, materiales textiles, productos químicos (Bolaños 2023).

1.6.3. Características de la innovación agrícola

La innovación agrícola es un proceso en el que trata de mejorar la productividad agrícola con el uso de tecnologías y prácticas que busca mejorar la calidad de los alimentos, disminuir los costos de producción y a su vez incrementar las ganancias del agricultor y mejorar la sostenibilidad agrícola a continuación se expresa algunas de la característica principales de innovación agrícola (Engormix 2014). menciona las siguientes características.

Mejora en la productividad. Las innovaciones agrícolas pueden mejorar los métodos agrícolas para aumentar el rendimiento por hectáreas. Esto podría incluir el uso de semillas genéticamente modificadas, fertilizantes y pesticidas

más eficientes, maquinaria mecanizada y técnicas agrícolas avanzadas.

Reducción en los costos. Esto a menudo ayuda a reducir los costos agrupados en el cultivo comercial. Esto incluye reducir el costo de fertilizantes, pesticidas, equipos e incluso transporte al mercado.

Mejora en la calidad. La innovación agrícola atribuye a optimizar la calidad nutricional y organoléptica de los alimentos producidos. Esta innovación ayuda a los agricultores producir alimentos más nutritivos con pequeño uso de químicos

Incrementa las ganancias del agricultor. El adecuado manejo en la parte de innovación agrícola ayudar a los agricultores a elevar sus beneficios gracias al aumento en la parte productiva y la disminución en los costos

Sostenibilidad ambiental. La tecnología actual es utilizada para implementar un sistema agrícola sostenible para contribuir a reducir el impacto ambiental negativo provocado por el sector agropecuario tradicional dentro de estas prácticas se introduce la conservación del suelo, integración forestal-agropecuaria, manejo adecuado del recurso hídrico, entre los temas relacionados con la sostenibilidad ambiental.

1.6.4. Tipos de innovaciones

Innovación institucional. - Es aquella innovación que consiste en un cambio de políticas, reglas, regulaciones, técnicas, acuerdos, modelos, formas de organización, prácticas institucionales con otras organizaciones, con el fin de crear un entorno más dinámico y propicio para mejorar el funcionamiento de la institución o sistema y hacerlo más interactivo y competitivo (UNIR 2021).

Innovación tecnológica. - Es un proceso en el que las empresas utilizan herramientas tecnológicas como medio para desarrollar nuevos productos, servicios, procesos o modelos de negocio, o para mejorar significativamente las características de los modelos existentes (Santander 2021).

Innovación social. - La innovación social se refiere a todas las nuevas ideas de productos, servicios y modelos que resuelven problemas sociales o satisfacen necesidades de manera más efectiva y eficiente que las alternativas actuales, y al mismo tiempo crean nuevas relaciones y sinergias sociales (Carazo 2018).

Además, las innovaciones se pueden clasificar según el tema en el que se introducen:

Empresariales: La innovación empresarial se produce cuando una empresa introduce nuevos métodos, ideas, servicios o productos para perfeccionar los resultados. Esto puede significar incluir productos o servicios nuevos y renovados (que pueden generar más ingresos), hacer que los procesos existentes sean más eficientes o solucionar problemas comerciales reducción de costos y ahorro de tiempo (Green 2021).

Organizacionales o institucionales: Son aplicadas por todo tipo de organizaciones, instituciones o entidades, ya sean públicas, privadas, académicas o no gubernamentales. También son implementados por los sistemas nacionales de innovación. Estas innovaciones pueden ser de producto, proceso, marketing u organización, en los que buscan diferentes tipos de objetivo (Prats 2017).

1.6.5. Innovaciones en la agricultura para desarrollo sostenible.

La innovación en la agricultura está evolucionando con los cambios que se dan en la transformación tecnológica dentro de la agricultura y la alimentación, alcanzando avances significativos en el desarrollo de las semillas mejoradas, mecanización, y la utilización de fertilizante, pesticidas, y cambios en la parte de producción en la trata de hallar nuevos mercados con mejor rentabilidad agrícola. (Goulet *et al.* 2019).

La Innovación agrícola del Ecuador comenzó en 2008 con la introducción de la nueva Constitución ecuatoriana, que sentó las bases para una dirección de la política agrícola basada en los ejes de diversificación, incluida la promoción de la seguridad y soberanía alimentaria, promoviendo así la asistencia técnica, la capacitación y otros conocimientos y Transferencia

tecnológica. y en el proceso fortalecer la agricultura familiar y la conservación del suelo y el agua (Egas et al. 2018).

La institución ha evolucionado con un modelo de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que busca progresar a través de conocimiento científico y tecnológico para lograr una mejor explotación utilizando y conservando los recursos naturales del sector agropecuario, mediante la evolución, adaptación, validación y transferencia de tecnología (INIAP 2018).

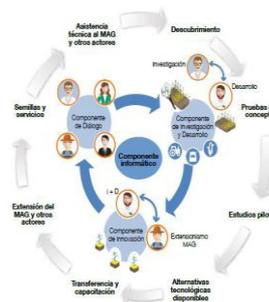


Figura 1. Desarrollo tecnológico e Innovación del INIAP.

Fuente: (INIAP 2018)

1.6.6. Innovaciones tecnológicas utilizadas en la agricultura para el desarrollo sostenible en el Ecuador.

El uso de tecnología en la agricultura nos direcciona a tener un aumento en la producción agrícola, permitiendo una mayor productividad y rentabilidad y a la vez teniendo un crecimiento de manera sostenible tanto a nivel medioambiental como socioeconómico. La aplicación de la innovación agrícola es importante para obtener un mayor rendimiento en los cultivos mejorando la gestión y la calidad de los productos introduciendo nuevos cultivos o sistemas de producciones que permitan tener un mejor cuidado en los suelos y a su vez cubran las nuevas demandas que tienen los consumidores (EOS 2023).

Innovar en la agricultura es aplicar el uso nuevas tecnologías para mejorar en la parte del sector agrícola utilizando las diversas herramientas, digitales o de otros tipos de innovaciones tecnológicas que se encuentran al alcance de los agricultores entre ellas tenemos algunos ejemplos de innovaciones.

La llamada AgTech (Agro Technology) trata de aprovechar los diversos progresos tecnológicos que se han dado en los últimos años para perfeccionar los procesos agrícolas. La agricultura digital es un campo en desarrollo y cada vez surgen más herramientas y software para evaluar la salud de los cultivos en general (Tradecord 2022).

1.6.6.1 Robots y sistemas autónomos

La robótica y las máquinas autónomas son dos tecnologías que facilitan la agricultura. Esta actividad no interesa a las nuevas generaciones, porque ahora la practican cada vez más la población envejecida o los inmigrantes. Como objetivo principal es buscar soluciones que ayuden a obtener un aumento en la productividad de los cultivos, para un futuro próximo estos sistemas de autónomos se harán cargo de lo que son de las labores agrícolas y a su vez las eliminaciones de malas hierbas (Walker 2022).

1.6.6.2 Internet de las cosas

El internet de las cosas o IoT lo podemos definir como un sistema de dispositivos interrelacionados a lo que se coloca un dispositivo que permite identificar el cual tiene la capacidad de transmitir o recibir datos a través de la red en la que hay una interacción humana. El uso de esta tecnología resulta un papel clave en el ámbito de la agricultura de precisión, gracias a los dispositivos Nanoenvi AG y Nanoenvi WATER la cual recopila las informaciones a tiempo real y cuyo analice permite la adopción de medidas más adecuadas (Envira 2020).



Figura 2. La agricultura y el Internet de las Cosas

Fuente: (Diignal 2020)

1.6.7. Innovaciones que deben ser tomadas en consideración para mejorar la productividad del sector agropecuario

A continuación, se presentan algunas de las innovaciones tecnológicas que se pueden considerar para mejorar el desempeño de la producción en el sector agrícola.

- **Acuaponía.**

Es una técnica sustentable de producción de alimentos, en la que se compone de forma artificial la cadena trófica de plantas y animales, mediante esta forma los desechos de los peces son transformados por los microorganismos convirtiéndolo así en insumos de fertilizantes para las plantas. Otros sistemas que se pueden agregar son los policultivos, o la piscicultura en los cultivos de arroz (Hancock 2012).



Figura 3. Acuaponía

Fuentes: (Ecoinventos2022)

- **Agricultura vertical.**

Esta agricultura vertical se desarrolla principalmente dentro de edificios urbanos para producir alimentos. Además de la producción de frutas y verduras, en las ciudades pobladas utilizando al máximo el uso de los espacios en escrutaras iluminadas de manera artificial, llevando así un control del tiempo y de la intensidad

de luz. De esta manera obtenemos una producción de menos impactos ambiental ya que se recicla, el agua y los nutrientes y así llevamos la producción (Wilde 2016).



Figura 4. Futuro de la tecnología de los invernaderos

Fuente: (Moleaer 2022)

- **Forraje verde hidropónico.**

El forraje verde cultivado hidropónicamente (FVH) es un producto obtenido del proceso de germinación de semillas de gramíneas y leguminosas (trigo, avena, cebada, maíz), el cual es de alta calidad sanitaria y nutricional y puede cultivarse muy rápidamente en cualquier momento producirlo. También puede producir plántulas a partir de reservas de semillas anualmente en cualquier lugar geográfico, siempre que se den las condiciones mínimas necesarias pero esta técnica se puede realizar con o sin sustrato (Zagal 2016).

- **Drones**

Los drones son conocido como un vehículo aéreo no tripulado, un tipo de aeronave que puede desplazarse por el aire sin piloto a bordo. Se pueden controlar de forma remota o mediante programación específica vía software o GPS y pueden funcionar de forma autónoma, esta tecnología nos permite obtener datos precisos en tiempo real ya que realiza un monitoreo del estado productivo de los cultivos son capaces en detectar las malezas, hacer valoraciones en los rendimientos, afectaciones, requerimientos nutricionales y la localización de enfermedades o

plagas (Umiles 2022).



Figura 5. Agrotecnología para un campo más productivo.

Fuente: (Infoagro 2020)

- **Imágenes satelitales.**

La información que obtiene permite a los productores explorar las actividades de agricultura precisión y medición de estrés hídrico, utilizado a lo largo del trayecto por empresas que evalúan los daños y el manejo previo a la emisión de pólizas. Las imágenes satelitales permiten realizar una evaluación de los estados de los bosques, y al mismo tiempo medir la sostenibilidad ambiental y económica de las operaciones forestales y también se la ha utilizado en la parte de controles de la tala de ilegal de los bosques (Aguilar 2014).

1.6.8 Tipos de innovaciones en la agricultura sostenible

1.6.8.1 Invernaderos conectados

Los invernaderos conectados en red son una gran revolución. En la que evalúa los elementos más pequeños que pueden afectar a las plantas y controlan a su vez la humedad y la temperatura para indicar el porcentaje exacto de cuánta agua y fertilizante se necesita. Esto ayudara a Incrementar la rentabilidad y a reducir costos al largo plazo este proceso de fertilización ocurre automáticamente. Los agricultores pueden controlar la composición y acidez del fertilizante que aplican a sus plantas y determinar exactamente la cantidad de agua y fertilizante que requiere cada cultivo (Orange 2019).

1.6.8.2 Biotecnología aplicada a la agricultura.

La biotecnología en la agricultura consiste en aumentar la productividad y reducir los costos, generando innovación y mejora de los alimentos y conducir a prácticas agrícolas “más ecológicas”. Esto significa contribuir a una agricultura sostenible que utilice los recursos de forma respetuosa con el medio ambiente y no hipoteque a las generaciones futuras. Pero además de esto, la ingeniería genética de plantas también tendrá un impacto en otros sectores productivos, como la floricultura y la horticultura, así como en las industrias química y farmacéutica (Agroptima 2016).

1.6.8.3 Plantaciones hidropónicas

Las plantaciones hidropónicas son técnica que sustituyen la tierra por otro medio inerte como arcilla o lana de roca. El aporte de nutrientes para el desarrollo de las plantas hidropónicas proviene únicamente del agua que entra en contacto con las raíces. El sistema hidropónico clásico o el sistema hidropónico casero comúnmente este sistema trabaja con los equipos de germinación. La hidroponía se puede adaptar para varios propósitos. Dependiendo del método de implementación, existen jardines hidropónicos, plantas hidropónicas y diferentes tipos de hidroponía (Rotoplas 2022).

1.6.8.4 Agricultura de precisión

La agricultura de precisión es un método que recopila, procesa y analiza datos temporales, espaciales e individuales y los combina con otra información para respaldar decisiones de gestión basadas en la variabilidad estimada, mejorando así la eficiencia de los recursos, la productividad, la calidad, la rentabilidad y la producción agrícola (ISPA 2019).

1.6.9. Beneficios en la agricultura mediante la innovación

A partir de estas consideraciones y de la experiencia agrícola que poco a poco la innovación ha ido acompañando, creemos necesario enfatizar la

importancia de la innovación en este campo de la agricultura (Conapa 2023).
Menciona los siguientes beneficios:

1. Aumentar la productividad agrícola y adoptar tecnologías agrícolas digitales para mejorar los rendimientos.
2. Permiten analizar las instalaciones de forma individual, lo que les permite crecer.
3. Ayudan en el manejo de cultivos y con ello detectan escasez de fertilizantes o agua, detectan enfermedades y plagas, monitorean áreas fumigadas, adquieren imágenes de alta resolución y conocen las propiedades del suelo.
4. Logra ahorrar costos, mejorar el uso de los recursos, promover la conservación del medio ambiente, aumentar los beneficios financieros de los agricultores y otras profesiones relacionadas con el sector agrícola.
5. Mejoran la calidad de los productos y con ello su precio.
6. Las empresas agrícolas prosperan gracias a la información precisa de la tecnología y al seguimiento continuo, cuantitativo y cualitativo.

1.7 Hipótesis

Ho: La implementación de la innovación en la agricultura no es importante dentro del sector agrícola del Ecuador.

Hi: La implementación de la innovación en la agricultura es importante dentro del sector agrícola del Ecuador.

1.8 Metodología

Este método de investigación es de tipo bibliográfica consiste en recopilar información de varias fuentes de documentos que se encuentran en páginas de sitios web, revistas científicas, enciclopedias, tesis, tesinas, libros, Google académico. Esto permite tener información actualizada acorde al tema planteado y dar una solución al mismo. Una vez que se obtenga la información a la misma se le realizó un análisis, síntesis y resumen.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Desarrollo del caso

Este documental tiene como objetivo describir las innovaciones tecnológicas en el sector agrícola ecuatoriano, como robots autónomos, drones, redes domésticas, plantas hidropónicas y sensores en la agricultura; que deben ser utilizada de manera correcta, lo que hace más eficiente el trabajo y se lo utiliza para aumentar la productividad del sector agrícola y promover el desarrollo sostenible de la agricultura actual.

Los avances de las innovaciones han sido utilizados en la agricultura sostenible para mejorar los sectores agrícolas con problemas de productividad y por ende tener una evolución en la agricultura sostenible.

Las innovaciones tecnológicas han beneficiado en gran parte al sector agrícola del Ecuador mediante la implementación de innovaciones.

2.2 Situaciones detectadas

En el transcurso de nuestra investigación pudimos identificar situaciones en las que concluimos que los agricultores no consideran muy importante el uso de la innovación tecnológica debido a que no tiene suficiente asesoramiento sobre cómo es el manejo de las tecnologías para así aprovechar el uso de las innovaciones y los beneficios que le puede aportar a la agricultura.

Entre los problemas encontrados en este estudio fue el poco uso de las innovaciones dentro de la agricultura ecuatoriana lo que hace que el sector agrícola sea poco productivo y de poco interés para las generaciones futuras debido a que no intentan la aplicación innovaciones tecnológicas y así lograr un incremento en la productividad del cultivo y a la vez tenga un incremento en sus ingresos económicos.

El poco uso de las innovaciones por parte de los pequeños productores es una más de las cuestiones que genera poco incremento en la parte productiva, siendo así unos de los retos que presenta la agricultura moderna y porque no tienen conocimientos de los beneficios que ofrecen en el sector agrícola.

2.3 Soluciones planteadas.

Las innovaciones tecnológicas como drones, internet de casa y los sensores en la agricultura pueden ayudar a mejorar la eficiencia agrícola, reducir el consumo de recursos y, a su vez, reducir el impacto ambiental. La agricultura sostenible depende de la aplicación responsable de las innovaciones, porque es un futuro prometedor para el agricultor, que permite decisiones precisas y eficientes sobre medios y recursos. Para mejorar la calidad de la producción, estas soluciones tecnológicas pueden contribuir a la sostenibilidad de la agricultura y otros sectores relacionados, teniendo así un efecto positivo en la economía en general.

También contar con el apoyo de las instituciones del gobierno en los sectores agrícolas mediante capacitaciones a los pequeños productores con temas de innovaciones y de tecnologías que le pueda ayudar para el manejo de sus cultivos y a la vez mejorar la parte economía o comercialización de sus productos con el uso de las innovaciones en la agricultura tiene el gran potencial en aumentar la eficacia y la sostenibilidad del sector agrícola, así como promover la innovación y la competitividad en el mercado, y su producción internacional mediante la incorporación de innovaciones tecnológicas.

2.4 Conclusiones

La innovación se considerada como unos de los motores del crecimiento económico y la prosperidad de los países. La nueva visión para la innovación agrícola se centra en un enfoque holístico e integral donde la innovación es la piedra angular en la que planea fomentar un entorno favorable apoyando así a la innovación y el emprendimiento en la agricultura

El uso de la innovación utilizada dentro del sector agrícola se ha ido expandiendo a medida, que se ha ido desarrollo la innovación en la agricultura ecuatoriana. Esto favorece significativamente la sostenibilidad y productividad del sector agrícola, mediante la aplicación de innovaciones tecnológicas como drones, robots autónomos, internet de casa. que puede tomar decisiones acertadas sobre el uso de fertilizantes y pesticidas, y tiene un impacto significativo en la productividad sostenible del sector agrícola del Ecuador, estas innovaciones benefician tanto a los grandes productores como a los pequeños agricultores, promoviendo una producción más eficiente y rentable y un manejo más responsable de los recursos naturales.

Por tanto, la aplicación de la innovación en la agricultura puede ser una solución innovadora y sostenible a los desafíos actuales y futuros de la producción de alimentos

2.5 Recomendaciones

Con fundamentos en la investigación bibliográfica realizadas, creemos que es necesario la implementación de la innovación en la agricultura para transformar los métodos de producción y manejo agrícola en el país y crear condiciones para el uso de innovaciones tecnológicas que puedan generar a su vez beneficios económicos, sociales y ambientales. Ofrecemos las siguientes recomendaciones para implementar la innovación e la agricultura para un desarrollo sostenible:

- Motivar a los agricultores para que adquieran conocimientos importantes acerca de la innovación en la agricultura, y mejorar la producción agrícola.
- Ofrecer charlas acerca de la innovación tecnológica que existen dentro de la agricultura y los beneficios que pueden aportar para la productividad y sostenibilidad en la agricultura.
- Promover los sistemas de innovaciones agrícola, identificando así las innovaciones tecnología más adecuada a las necesidades y desafíos de cada subsector agrícola.

III. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ojeda, A. 2022. Plataformas Tecnológicas en la Agricultura 4.0: una Mirada al Desarrollo en Colombia. *Computer and Electronic Sciences: Theory and Applications*, 3(1), 9–18. <https://doi.org/10.17981/cesta.03.01.2022.02>
- French, J., Montiel, K., & Palmieri, V. 2014. La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. Obtenido de Engormix: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/innovacion-agricultura-proceso-clavet31215.htm>
- Stads, G., col. 2016. Ecuador: Ficha técnica - indicadores de I+D agropecuario. Inf. téc. International Food Policy Research Institute (IFPRI) y National Institute for Agricultural Research. Online: <https://bit.ly/2yJ19Uj>.
- INIAP, 2021. (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria). Obtenido de INIAP conmemora el trabajo de sus investigadores científicos (En línea) <https://www.iniap.gob.ec/iniap-conmemora-el-trabajo-de-sus-investigadores-cientificos/>
- Bolaños, P. 2021. La agricultura una práctica milenaria. Obtenido Aquae fundación (línea) <https://www.fundacionaquae.org/quien-invento-la-agricultura/>.
- Martínez, A. 2023. Definición de Agricultura. Obtenido de la Definición de Agricultura Consultado el 27 de septiembre de 2023 <https://conceptodefinicion.de/agricultura/>.
- Santander, C. 2021. Innovación tecnológica: qué tipos existen y cuáles son sus beneficios obtenido Innovación tecnológica: qué tipos existen y cuáles son sus beneficios: <https://www.becas-santander.com/es/blog/innovacion-tecnologica.html>
- Fidalgo, A. 2021. Innovación educativa institucional ¿una leyenda urbana? obtenido de (sitio web) <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2015/09/05/innovacion-educativa-institucional-una-leyenda-urbana/>

Carazo, J. 2018. innovación social. Obtenido de innovación social consultado el 10 de octubre, 2018 *Innovación social*. Economipedia.com

<https://economipedia.com/definiciones/innovacion-social.html>

Green, N. 2021. Qué es la innovación empresarial y por qué es importante. Obtenido de Qué es la innovación empresarial y por qué es importante: <https://www.wework.com/es-LA/ideas/professional-development/what-is-business-innovation>

Traps, J. 2017. Instituciones y organizaciones: desarrollo organizacional y desarrollo institucional. Obtenido de la revista aigob: <http://www.aigob.org/2014/05/21/instituciones-y-organizaciones-desarrollo-organizacional-y-desarrollo-institucional/#:~:text=Instituciones%20y%20organizaciones%20pertenecen%20a,actuales%20en%20dicho%20orden%20social>.

Goulet, F., Schmitt, C., Sabourin, É., Le Coq, J.-F., & Sotomayor, O. 2019. Sistemas y políticas de innovación para el sector agropecuario: elementos de introducción. En F. Goulet, J.-F. Le Coq, & O. Sotomayor, *Sistemas y políticas de innovación para el sector agropecuario en América Latina*. <https://agritrop.cirad.fr/593868/1/ID593868.pdf>

Egas, J., Shik, O., Inurritegui, M., & Salvo, C. D. 2018. Análisis de Políticas Agropecuarias en Ecuador. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/analisis-de-politicas-agropecuarias-en-ecuador.pdf>

Tradecord, R. 2022. La innovación tecnológica en la agricultura. Obtenido de la *innovación tecnológica en la agricultura*. (línea) <https://tradecorp.es/innovacion-tecnologica-agricultura/>

Walker, J. 2022. ¿Qué son los robots autónomos? 8 aplicaciones para los RMA de hoy obtenido de *¿Qué son los robots autónomos? 8 aplicaciones para los RMA de hoy* (en línea) <https://locusrobotics.com/es/que-son-los-robots->

[autonomos-8-aplicaciones-para-los-rma-de-hoy/#:~:text=Los%20verdaderos%20robots%20aut%C3%B3nomos%20son,sin%20control%20o%20intervenci%C3%B3n%20humana.](#)

Hancock, R. 2012. "Water and Energy Conservation Grow System: Aquaponics and Aeroponics with a Cycle Timer". California Polytechnic State University. <http://digitalcommons.calpoly.edu/eesp/181/>.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA. 2014. La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA. Obtenido <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2607/BVE17038694i.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EOS, 2023. (sistema operativo empresarial). Tecnología agrícola: evolución; retos y su impacto obtenido (sitio web) blog Eos data Analytics <https://eos.com/es/blog/tecnologias-en-la-agricultura/>

Envira, I. 2020. Innovaciones y avances tecnológico en la agricultura. Obtenido del (sitio web) enviraiot <https://enviraiot.es/innovaciones-en-la-agricultura-avances-tecnologicos/>

Infoagro, 2018. (revista infoagro mexicana). Las sites innovaciones que están transformando a la agricultura obtenido (sitio web) infoagro <https://mexico.infoagro.com/las-7-innovaciones-que-estan-transformando-a-la-agricultura/>

Azkue, I. 2023. De: Argentina. Para: *Enciclopedia Humanidades*. Obtenido (sitio web) innovación <https://humanidades.com/innovacion/>. Última edición: 16 julio, 2023. Consultado: 16 septiembre, 2023. Fuente: <https://humanidades.com/innovacion/#ixzz8Dmn9rhbT>

- Aguilar, C. 2014. "Aplicación de índices de vegetación derivados de imágenes satelitales y caracterización de la cobertura vegetal en la zona centro de la provincia de Loja, Ecuador". Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/34487>.
- Igbozurike, M. 1978. "Polyculture and monoculture: Contrast and analysis". *GeoJournal* 2 (5). Kluwer Academic Publishers: 443–49. doi:10.1007/BF00156222.
- Wilde, Silke. 2016. The future of technology in agriculture. The Netherlands Study Centre for Technology Trends. STT. obtenido de: 81. https://www.researchgate.net/publication/340683765_Modern_Technology_in_Agriculture_Sectors
- Zagal M, Martínez-González S, Salgado-Moreno S, Escalera-Valente F, Peña-Parra B, Carrillo-Díaz F 2016. Producción de forraje verde hidropónico de maíz con riego de agua cada 24 horas. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942018000200008
- Umiles, 2022. (líder en sistemas aéreos no tripulado). Qué es un dron y para qué sirve Características y funciones obtenido umilde (en línea). <https://umilesgroup.com/que-es-un-dron-y-para-que-sirve/>
- Orange, 2019. (empresa de corporación multinacional de telecomunicaciones francesa). Invernaderos conectados: IoT también mejorará la agricultura (En línea). Obtenido blog Orange: <https://blog.orange.es/innovacion/invernaderos-conectados-iot-tambien-mejorara-la-agricultura/>
- Agroptima. 2016. (Agroptima empresa industrial de software). Todo sobre la biotecnología en el sector agrícola (En línea). Obtenido blog biotecnología agrícola: <https://www.agroptima.com/es/blog/biotecnologia-agricola/>
- Rotoplas, 2022. (Grupo Rotoplas empresa multinacional mexicana). Qué son los cultivos hidropónicos (en línea) consultado del artículo Rotoplas Agro

disponible en: <https://rotoplas.com.ar/agroindustria/que-son-los-cultivos-hidroponicos/>

ISPAG, 2019. (sociedad internacional de agricultura de precisión). Definición de Agricultura de Precisión, [en línea], International Society of Precision Agriculture, 2019, Disponible en: <http://www.ispag.org>.