



YOCAMPO

Desarrollo de una aplicación basada en inteligencia artificial generativa-IAG para la Asistencia Inteligente de extensionistas investigadores y productores agropecuarios

Autores:	SNUIRA-Agrosavia
Versión:	2.0
Fecha:	15/05/20204

Este documento es propiedad intelectual de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Solo se permite su reproducción parcial, cuando no se use con fines comerciales, citando este documento así: Apellido del autor, Inicial del nombre. (2024). Título del documento. Bogotá: UPRA. Recuperado de <URL de ubicación del documento>.



Resumen

La agricultura y la ganadería son sectores clave que enfrentan desafíos como la escasez de recursos, cambio climático, limitada productividad y brecha digital. Se requiere una solución innovadora que aproveche la inteligencia artificial generativa para proporcionar información precisa y personalizada, permitiendo a los actores del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) tomar decisiones más eficientes.

Solución propuesta: La aplicación YoCAMPO utilizará la inteligencia artificial generativa para asistir a investigadores, técnicos, extensionistas y productores con información actualizada sobre cultivos, técnicas agrícolas, cuidado de animales, plagas, enfermedades, condiciones climáticas y tendencias de mercado. La aplicación permitirá hacer preguntas y recibir respuestas detalladas, generar reportes personalizados y mejorar la toma de decisiones.

Estado del arte: Tecnologías como biosensores, IoT, big data, Blockchain y la inteligencia artificial generativa están transformando la agricultura. La inteligencia artificial generativa se puede utilizar para crear chatbots y generar reportes personalizados, mientras que la visión artificial ayuda a detectar plagas y evaluar la salud del ganado.

Objetivos del proyecto: Desarrollar una aplicación multiplataforma que integre inteligencia artificial generativa, mejorando la eficiencia de gestión de datos en plataformas agropecuarias como Linkata y BAC. Diseñar una interfaz de usuario amigable y adaptable a múltiples dispositivos.

Abstract

The agriculture and livestock sectors face significant challenges, including resource scarcity, climate change, low productivity, and a digital divide. This project aims to develop YoCAMPO, a multiplatform application leveraging generative AI and computer vision to provide intelligent, personalized assistance to agricultural researchers, extensionists, and producers. YoCAMPO will offer updated information on crops, agricultural techniques, animal care, pests, diseases, weather conditions, and market trends. It will enable users to ask questions, receive detailed answers, and generate personalized reports, thereby enhancing decision-making capabilities. The application integrates advanced technologies to improve data management efficiency across agricultural platforms like Linkata and BAC. This 24-month project, with a budget of 1.050 million pesos, seeks to transform agricultural practices through innovative AI solutions, ultimately increasing productivity and sustainability in the sector. By addressing key challenges, YoCAMPO aims to bridge the digital divide and support the growth of small and medium-sized producers in Colombia.



1. Título de la propuesta

Desarrollo de una aplicación basada en inteligencia artificial generativa-IAG para la Asistencia Inteligente de extensionistas, investigadores y productores agropecuarios



2. Problema por resolver

La agricultura y la ganadería son sectores clave para la economía de diversos países, no obstante, son sectores que enfrentan múltiples desafíos, como la escasez de recursos, el cambio climático, la competencia de mercado, la limitada productividad y competitividad de los sistemas productivos, el limitado acceso a la información unida a la brecha digital, asistencia técnica y extensionismo. Estos factores limitan el potencial de crecimiento, desarrollo e innovación de los sistemas agropecuarios, especialmente de los pequeños y medianos productores, que representan la mayoría del sector en Colombia.

Es así como, se requiere una solución innovadora que aproveche las herramientas de la cuarta revolución industrial, entre estas, las ventajas de la interoperabilidad y la inteligencia artificial generativa para proporcionar información y orientación inteligente, precisa y personalizada a los usuarios en el marco de la agricultura, la pesca y la ganadería, permitiendo a los diferentes actores del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria-SNIA tomar decisiones más eficientes en función de sus necesidades y bajo la integración de plataformas y herramientas tecnológicas ya existentes como el portal Siembra, La Biblioteca Agropecuaria de Colombia – BAC, la red de Extensionistas y asistentes técnicos – LINKATA entre otras.

YoCAMPO puede ayudar a los diferentes usuarios, como lo son los investigadores, asistentes técnicos y extensionistas, productores y tomadores de decisiones a abordar estos desafíos de la siguiente manera: a) Proporcionando información actualizada sobre cultivos, técnicas agrícolas, cuidado de animales, plagas y enfermedades, condiciones climáticas, tendencias de mercado y prácticas agrícolas/ganaderas recomendadas. b) Permitiendo a los agricultores y ganaderos hacer preguntas y recibir respuestas precisas y detalladas relacionadas con sus necesidades específicas. c) Generando reportes personalizados que ayuden a los agricultores a tomar decisiones informadas sobre sus cultivos y ganado.



3. Estado del arte

En los últimos años, se han desarrollado una serie de tecnologías en el marco de la revolución industrial 4.0 como los biosensores, el internet de las cosas-IoT, la big data, la Blockchain, entre otras, que tienen el potencial de transformar la forma en que se produce y gestiona la agricultura, la pesca y la ganadería. Una de las tecnologías más prometedoras es la inteligencia artificial generativa. Esta tecnología puede utilizarse para crear modelos que sean capaces de generar texto, traducir idiomas, escribir diferentes tipos de contenido creativo y responder a preguntas de forma informativa. En el contexto del sector agropecuario, la inteligencia artificial generativa puede utilizarse para proporcionar a los diferentes actores del SNIA (investigadores, extensionistas agropecuarios, tomadores de decisiones y productores) información y asistencia en función de sus necesidades, ayudando así a la formulación de proyectos, realización de informes, apoyo a la extensión y asistencia técnica y toma de decisiones.

Es así como, la inteligencia artificial generativa puede utilizarse para crear chatbots que puedan responder a las preguntas de los diferentes usuarios sobre diversos temas relacionados con el sector; desde el clima, las plagas y enfermedades, las prácticas agrícolas recomendadas, la comercialización de productos, bioinsumos, entre otros temas de interés sectorial. La inteligencia artificial generativa también puede utilizarse para generar reportes personalizados que ayuden a los investigadores a crear rutas de innovación para la generación de nuevo conocimiento, a los extensionistas para apoyar la asistencia técnica en los diferentes sistemas productivos establecidos en las regiones de Colombia y a los agricultores a tomar decisiones informadas sobre sus sistemas productivos.

Otra tecnología prometedora es la inteligencia artificial aplicada a la visión artificial. Esta tecnología puede utilizarse para analizar imágenes y vídeos para detectar problemas u oportunidades. En el contexto del sector agropecuario, la inteligencia artificial aplicada a la visión artificial puede utilizarse para detectar plagas y enfermedades en los cultivos, evaluar la salud del ganado, o incluso identificar áreas de terreno que podrían ser más productivas. Por ejemplo, la inteligencia artificial aplicada a la visión artificial puede utilizarse para desarrollar drones que puedan inspeccionar los cultivos de forma remota y detectar plagas y enfermedades. También puede utilizarse para desarrollar sensores que puedan monitorizar el comportamiento del ganado y detectar signos de enfermedad.

Además de la inteligencia artificial generativa y la visión artificial, también hay otras tecnologías de inteligencia artificial que están siendo aplicadas al sector agropecuario. Estas tecnologías incluyen la inteligencia artificial aplicada al aprendizaje automático, la inteligencia artificial aplicada al procesamiento del lenguaje natural, y la inteligencia artificial aplicada a la robótica. En conjunto, estas tecnologías tienen el potencial de transformar la forma en que se produce y gestiona la información en el sector.



Existen diversas aplicaciones y plataformas digitales que en la actualidad ofrecen servicios e información relacionados con el sector agropecuario, tales como AgroatAI, Agrapp, Agronet, Cafeon, Agribot, Siembra, BAC, Linkata, entre otras. No obstante, la mayoría de estas soluciones no aprovechan el potencial de la inteligencia artificial generativa para crear contenido nuevo y específico para cada tipo de usuario. Adicionalmente, algunas de estas aplicaciones se enfocan en algunos aspectos específicos del sector, como el clima, el mercado, el riego, el suelo, entre otros, y no ofrecen una visión integral y holística de los temas agropecuarios. Por otro lado, algunas aplicaciones que utilizan inteligencia artificial para el sector agropecuario, como Plantix, FarmBeats, CropIn y Harvesting se centran en el análisis de imágenes y el reconocimiento de patrones, y no en la generación de texto y la interacción con los usuarios. Por lo tanto, se identifica una oportunidad para desarrollar una aplicación que utilice la inteligencia artificial generativa para crear contenido textual y gráfico, y que interactúe con los usuarios mediante un chat inteligente que responda a sus consultas y necesidades específicas.

Ejemplos concretos de aplicaciones de la inteligencia artificial en el sector agropecuario:

- Agricultura de precisión: La inteligencia artificial puede utilizarse para recopilar y analizar datos de sensores para optimizar la gestión de los cultivos. Por ejemplo, la inteligencia artificial puede utilizarse para determinar la cantidad de agua y fertilizantes necesarios para cada cultivo, o para identificar áreas de terreno que podrían ser más productivas.
- Ganadería de precisión: La inteligencia artificial puede utilizarse para recopilar y analizar datos de sensores para optimizar la gestión del ganado. Por ejemplo, la inteligencia artificial puede utilizarse para controlar el consumo de alimentos y agua del ganado, o para detectar signos de enfermedad.
- Seguridad alimentaria: La inteligencia artificial puede utilizarse para detectar y prevenir la contaminación de los alimentos. Por ejemplo, la inteligencia artificial puede utilizarse para analizar imágenes de alimentos para detectar signos de contaminación, o para desarrollar sistemas de trazabilidad que permitan rastrear el origen de los alimentos.

En un contexto donde la transformación digital se viene posicionando de manera más frecuente en los diferentes sistemas productivos agropecuarios del país, AGROSAVIA cuenta con las plataformas BAC, Linkata, y Siembra que buscan la gestión de información y gestión de conocimiento más eficiente. En ese sentido, y reconociendo la importancia estratégica de la información en la toma de decisiones por parte de productores y extensionistas, esta iniciativa se apoya en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) partiendo de fuentes de información existentes en virtud del crecimiento y desarrollo sectorial y la incorporación de inteligencia artificial con la finalidad de potenciar el impacto de las plataformas en el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria – SNIA.

Duración del proyecto: 24 meses



4. Objetivos

General

Desarrollar una aplicación multiplataforma, que utilice la inteligencia artificial generativa y la visión artificial para proporcionar información y orientación inteligente y personalizada a los actores del SNIA en temas relacionados con el sector agropecuario como herramienta para la toma de decisiones, apoyo a la extensión, la investigación y la innovación a través de un chat.

Objetivos específicos

- a) Mejorar la eficiencia y calidad de la gestión de datos en las plataformas Linkata, Biblioteca Agropecuaria de Colombia (BAC), Siembra, entre otras, mediante la normalización, homologación e identificación de variables de las bases de datos y acuerdos de interoperabilidad e intercambio de información
- b) Diseñar e implementar una arquitectura de software que integre la inteligencia artificial generativa con las bases de datos especializadas y los repositorios de información confiables relacionados con el sector agropecuario.
- c) Desarrollar e implementar una interfaz de usuario amigable y adaptable a múltiples dispositivos y sistemas operativos, que permita a los usuarios acceder a la información y orientación generada por la inteligencia artificial, así como almacenar datos sobre sus propias actividades agropecuarias.

Relación entre objetivos, actividades y resultados

Objetivo	Actividad	Metodología	Resultado esperado
----------	-----------	-------------	--------------------



<p>Desarrollar una aplicación de escritorio y teléfono móvil llamada 'YoCAMPO', que utilice la inteligencia artificial generativa para proporcionar información y orientación inteligente y personalizada a los usuarios en temas relacionados con la agricultura y la ganadería, y que les ayude a mejorar sus prácticas y resultados agropecuarios.</p>	<p>Diseñar e implementar una arquitectura de software que integre la inteligencia artificial generativa con las bases de datos especializadas y los repositorios de información confiables relacionados con el sector agropecuario.</p> <p>Desarrollar e implementar algoritmos de procesamiento de lenguaje natural que permitan comprender las consultas de los usuarios y generar respuestas coherentes y contextualmente relevantes.</p> <p>Desarrollar e implementar algoritmos de</p>	<p>Se realizará una revisión bibliográfica y una consulta con expertos para identificar y seleccionar las fuentes de información más pertinentes para el sector agropecuario.</p> <p>Se utilizarán técnicas de ingeniería de datos y de software para acceder, extraer, transformar y cargar los datos de las fuentes de información seleccionadas.</p> <p>Se utilizarán metodologías de diseño de software orientado a objetos y a servicios para definir los componentes, las interfaces, los servicios y los estándares de la arquitectura de software.
 - Se utilizarán herramientas y lenguajes de programación como Python, Java, SQL, MongoDB, etc., para implementar la arquitectura de software.</p> <p>Se utilizarán técnicas de aprendizaje automático y</p>	<p>1.Un estudio sobre la aplicabilidad de la inteligencia artificial a las plataformas del SNIA</p> <p>2. Una aplicación de escritorio y teléfono móvil llamada 'YoCAMPO', que utilice la inteligencia artificial generativa para proporcionar información y orientación inteligente y personalizada a los usuarios en temas relacionados con la agricultura y la ganadería, y que les ayude a mejorar sus prácticas y resultados agropecuarios.</p> <p>3. Un informe técnico que documente el desarrollo, la implementación y la evaluación de la aplicación.</p> <p>4. Una estrategia de comunicación y divulgación</p> <p>5. Una estrategia de marketing para su apropiación</p>
---	---	---	---



inteligencia artificial generativa que permitan crear contenido textual y gráfico relacionado con los temas agropecuarios, tales como informes, gráficos, tablas, recomendaciones, etc.	profundo, como redes neuronales artificiales, redes neuronales recurrentes, redes neuronales convolucionales, transformers, etc., para desarrollar y entrenar modelos de procesamiento de lenguaje natural que puedan analizar, clasificar y entender las consultas de los usuarios.
Desarrollar e implementar una interfaz de usuario amigable y adaptable a múltiples dispositivos y sistemas operativos, que permita a los usuarios acceder a la información y orientación generada por la inteligencia artificial, así como almacenar datos sobre sus propias actividades agropecuarias.	<p>Se utilizarán técnicas de generación de lenguaje natural, como modelos de lenguaje, modelos de atención, modelos de secuencia a secuencia, etc., para desarrollar y entrenar modelos de procesamiento de lenguaje natural que puedan generar respuestas coherentes y contextualmente relevantes a las consultas de los usuarios.</p> <p>Se utilizarán herramientas y lenguajes de programación como Python, TensorFlow, PyTorch, etc., para implementar los algoritmos de procesamiento de lenguaje natural en la arquitectura de software.</p>
Evaluar la funcionalidad, la usabilidad, la precisión y la satisfacción de la aplicación mediante pruebas con usuarios reales del sector agropecuario.	<p>Se utilizarán técnicas de inteligencia artificial generativa, como redes generativas adversariales, redes neuronales convolucionales, autoencoders, etc., para desarrollar y entrenar algoritmos de inteligencia artificial generativa que puedan crear contenido textual y gráfico relacionado con los temas agropecuarios.</p>
Realizar ajustes y mejoras en la aplicación en función de la retroalimentación de los usuarios y los avances en la inteligencia artificial	<p>Se utilizarán herramientas y</p>



y la información agropecuaria.	<p>lenguajes de programación como HTML, CSS, JavaScript, React, etc., para desarrollar e implementar una interfaz de usuario amigable y adaptable a múltiples dispositivos y sistemas operativos.</p> <p>Se realizarán pruebas con usuarios reales del sector agropecuario, utilizando métodos de investigación cualitativa y cuantitativa, como entrevistas, encuestas, observación, etc., para evaluar la funcionalidad, la usabilidad, la precisión y la satisfacción de la aplicación.</p> <p>Se realizarán ajustes y mejoras en la aplicación en función de la retroalimentación de los usuarios y los avances en la inteligencia artificial y la información agropecuaria, utilizando metodologías ágiles de desarrollo de software, como Scrum, Kanban, etc.</p>
--------------------------------	---

Presupuesto general

El presupuesto estimado para este proyecto es de 1.050 millones de pesos sin el valor de la contrapartida. Este valor se distribuye de la siguiente manera:

Rubro	Valor estimado (millones de pesos)
Personal	400.000.000
Equipos e infraestructura	200.000.000
Licencias y servicios	200.000.000



Rubro	Valor estimado (millones de pesos)
Materiales y suministros	20.000.000
Viajes y viáticos	80.000.000
Difusión y publicación	100.000.000
Imprevistos	50.000.000
Total	1.150.000.000

El presupuesto se basa en los costos promedio del mercado y en los requerimientos técnicos y operativos del proyecto. Se considera un equipo de trabajo conformado por cinco personas: un ingeniero de sistemas experto en sistemas de inteligencia artificial, un experto en sistemas de innovación, tres desarrolladores de software. Se asume que el proyecto se realizará en un periodo de 30 meses. Se incluyen los costos de adquisición y mantenimiento de equipos e infraestructura necesarios para el desarrollo del proyecto. Se incluyen también los costos de licencias y servicios de software y plataformas de inteligencia artificial, bases de datos, repositorios de información, etc. Se consideran los costos de materiales y suministros para el desarrollo de las actividades del proyecto, tales como papelería, impresiones, etc. Se estiman los costos de viajes y viáticos para la realización de pruebas con usuarios reales del sector agropecuario en distintas regiones del país. Se contemplan los costos de difusión y publicación de los resultados del proyecto, tales como diseño gráfico, impresión de material, participación en eventos, etc. Finalmente, se reserva un porcentaje para imprevistos que puedan surgir durante la ejecución del proyecto.