



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Integrantes:

Félix Avendaño Mateo

Sánchez Arévalo José Antonio

Materia:

Tópicos de IA

Maestro:

Móra Félix Zuriel Dathan

Fecha:

11/09/2025

Agricultura de
Precisión

Introducción

La tecnología ha ayudado en gran medida a la agricultura, tanto así que se ha creado un término llamado “agricultura de precisión”, el cuál ha revolucionado las prácticas agrícolas al integrar tecnologías avanzadas como sensores, sistemas de información geográfica, drones, y más recientemente, inteligencia artificial. El uso de estos drones equipados con IA permite hacer todo esto de manera más eficiente, segura y sostenible, minimizando el impacto ambiental y optimizando costos de producción.

En la agricultura se requiere que los recursos sean usados de la manera más optimizada posible, ya que, el exceso de estos (ya sea agua o fertilizantes) además de generar un costo innecesariamente mayor, genera daños a los cultivos. En este contexto, la agricultura de precisión se reconoce como una solución innovadora que emplea diferentes tecnologías para así maximizar los rendimientos mediante el uso adecuado de los recursos.

Sin embargo, la implementación de estas tecnologías en zonas rurales presenta ciertos obstáculos. La conectividad limitada a internet, la falta de infraestructura, la dificultad de acceso a maquinaria avanzada y la escasez de datos locales confiables son algunos de los retos más comunes. A pesar de estas limitaciones, las soluciones locales, como drones con IA que procesan datos directamente en el campo entre otros, permiten superar gran parte de estos desafíos, llevando los beneficios de la agricultura de precisión incluso a regiones más remotas.

Objetivo General

El objetivo de esta investigación es analizar el papel que toma la inteligencia artificial dentro de la gestión de recursos destinados a los cultivos de maíz en zonas rurales, destacar sus beneficios tanto ambientales como de optimización de recursos, limitaciones y aportaciones a la sostenibilidad agrícola.

Objetivos Específicos

1. Analizar cómo la inteligencia artificial puede integrarse en la agricultura de precisión para mejorar el monitoreo de cultivos de maíz en zonas rurales.
2. Identificar los beneficios de la IA para optimizar la detección y manejo de plantas de maíz afectadas, considerando las limitaciones en conectividad de zonas rurales.
3. Evaluar el impacto económico y ambiental de la adopción de tecnologías de IA y drones en la producción de maíz en comunidades rurales.
4. Analizar las limitaciones que enfrenta la implementación de drones con IA en zonas rurales.

Justificación

La razón por la que realizamos esta investigación fue dada a que el crecimiento poblacional y la demanda de alimentos saludables y sostenibles exigen que la agricultura desarrolle nuevas estrategias de producción. Gracias a esto se han empleado nuevas tecnologías para maximizar la eficiencia en tiempo y recursos, así como para reducir el impacto ambiental, como lo es el controlar drones por medio de IA. El uso de esta herramienta no solo permite detectar afectaciones de plantas de manera precisa, sino que también ayuda a proteger los cultivos en zonas rurales y garantizar una mayor calidad en los alimentos que llegan al consumidor.

Alcance

El alcance para trabajar en este proyecto seria las siguientes:

1. Se trabajará con el estudio del cultivo de maíz tomándose diversas fotografías, recopilando al final un dataset de 100 – 200 imágenes.
2. Se limpiarán, etiquetarán dichas imágenes para clasificarlas en sanas/afectadas para luego validarlas que estén correctas.
3. Se trabajará con la detección de humedad del suelo enfocado a las parcelas.
4. Se implementará un modelo de IA local ligero para poder realizar detecciones en las plantas utilizando el dataset recopilado.
5. Se realizarán pruebas del modelo, evaluando precisión y relación con la humedad del suelo, asegurando el cumplimiento del objetivo del proyecto.
6. Por último, dar capacitación a los agricultores para que puedan usar correctamente el dron con el modelo de IA integrado y sepan interpretar los datos.

Desarrollo

El cultivo de maíz es un alimento de gran importancia en la dieta y economía de México, centrándonos en el estado de Sinaloa uno de los mayores productores de

maíz. En este proyecto se toma ese alimento como objeto de estudio debido a que se puede detectar de diferentes formas los

1. Maíz grano

MUNICIPIO	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN ESTATAL EN 2022 (%)
Guasave	21.71%
Ahome	19.68%
Culiacán	15.60%
Navolato	13.35%
Angostura	9.83%

MUNICIPIO	VALOR DE PRODUCCIÓN ESTATAL EN 2022 (%)
Guasave	21.92%
Ahome	20.41%
Culiacán	15.47%
Navolato	13.26%
Angostura	9.51%

indicios de afectación que tenga el maíz en el cultivo, además de estudiar este alimento se incluye el contexto a un tipo de zona que se le aplica a este cultivo que serían las zonas rurales como, por ejemplo: Chirimoyos, La Petaca y Cuatantal en el municipio de concordia.

Debido a que aplicar ahí la agricultura de precisión suele tener algunos desafíos, como por ejemplo la “conectividad a internet” debido a que limita el uso de plataformas de monitoreo y también para el trabajo de un “modelo de IA robusto” para la detección del estado de un cultivo. Por ello, este proyecto se centralizará en este contexto buscando soluciones beneficiosas y aplicables en zonas rurales enfocándonos en el cultivo de maíz

Como primer paso se plantea primero la captura de imágenes de plantas de maíz en distintas condiciones. Se pretende reunir entre 100 y 200 fotografías que incluyan tanto plantas sanas como plantas con alguna afectación. Este paso permite crear un dataset local, que es una ventaja debido a que normalmente los modelos de inteligencia artificial se entrenan con datos de otras regiones o países que no reflejan las condiciones reales de los cultivos en Sinaloa.

El siguiente paso se realizará la limpieza, el etiquetado y clasificación de las imágenes, dividiéndolas en dos categorías principales: sanas y afectadas. Esta clasificación tendrá el beneficio de organizar los datos de manera que el modelo de inteligencia artificial pueda aprender a distinguir de forma automática entre ambas condiciones. De esta forma, se podrá apoyar al agricultor en la detección temprana de problemas, reduciendo las pérdidas en la cosecha.

Incluyendo también el registro de humedad del suelo mediante sensores de bajo costo. Este paso tendrá el beneficio de generar información ambiental adicional que puede relacionarse con el estado de las plantas. Por ejemplo, se podrá analizar si una humedad deficiente está asociada con la aparición de síntomas en el cultivo.

En el siguiente paso, se procederá con la implementación de un modelo de inteligencia artificial ligero, basado en técnicas de visión por computadora. El beneficio de esta etapa es que el modelo podrá procesar imágenes y realizar una clasificación automática de las plantas, lo que representa un apoyo directo al agricultor para tomar decisiones rápidas sobre las condiciones de sus plantas de maíz. Al emplear un modelo ligero, se busca que pueda ejecutarse directamente en drones, facilitando su uso en zonas rurales y reduciendo la dependencia de internet debido a que trabajaría con un modelo de IA local.

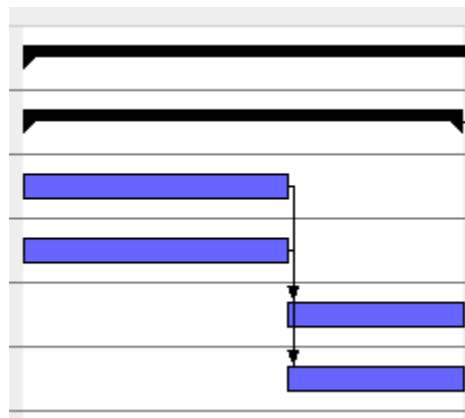
La forma en la que servirá al agricultor es que con los datos que tome el dron de las plantas que identifique que están afectadas, al momento de que el agricultor reciba el dron pueda quitarle la memoria SD que contenga el dron y con esa misma memoria insertarlo en una computadora o inclusive en un celular y desde ahí verificar los datos de las plantas afectadas que tomo el dron.

Finalmente, se realizarán pruebas de validación para medir la precisión del modelo, El beneficio de este último paso será conocer si el sistema es confiable y en qué medida puede apoyar a los agricultores en la práctica. Además, al evaluar el rendimiento del modelo con datos locales, Beneficiará la idea de que aplicar la inteligencia artificial puede funcionar mucho mejor utilizando los datos locales de la agrícola en el cultivo del maíz.

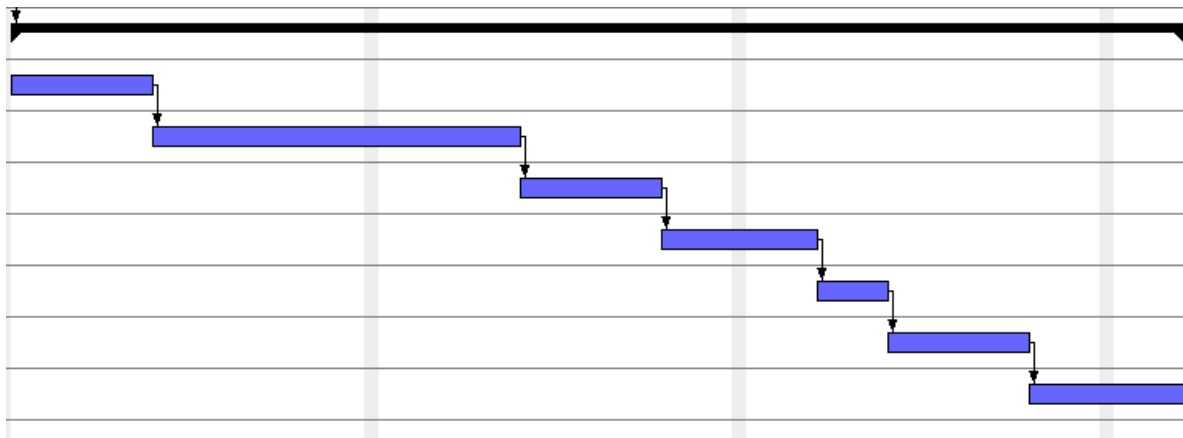
Agenda

Para visualizar la agenda del proyecto, quedaría de esta forma:

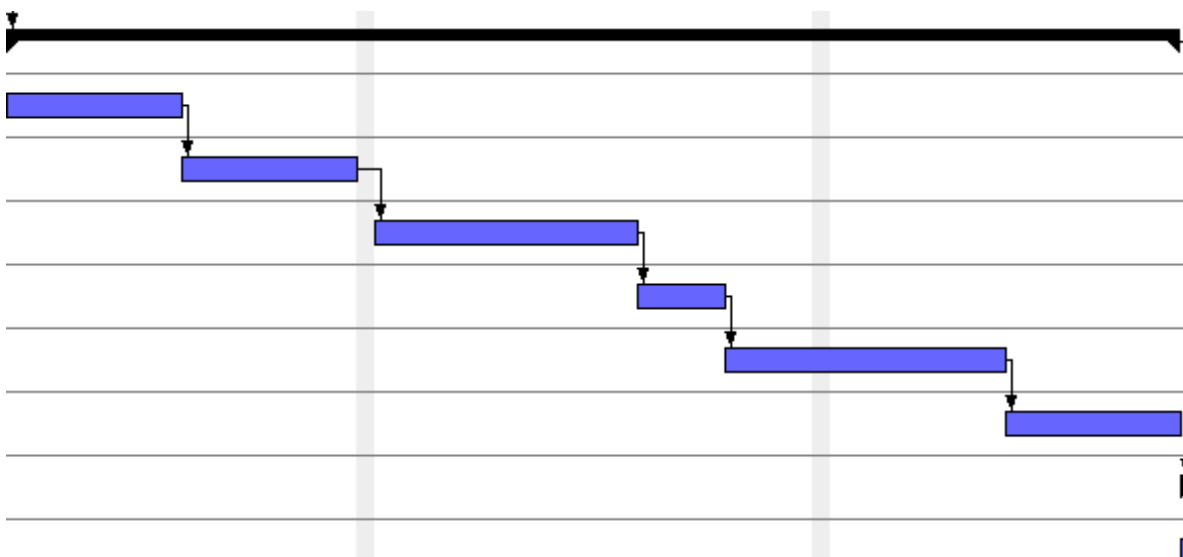
Nombre		Fecha de inicio	Fecha de fin
▼	Proyecto de Investigación	15/09/25	24/11/25
▼	Recopilacion de datos	15/09/25	19/09/25
	Tomar Fotografías en el cultivo de maiz	 15/09/25	17/09/25
	Tomar datos sobre la deteccion de humedad del suelo	 15/09/25	17/09/25
	Ubicacion de las parcelas	18/09/25	19/09/25
	Organizar y respaldar datos	18/09/25	19/09/25



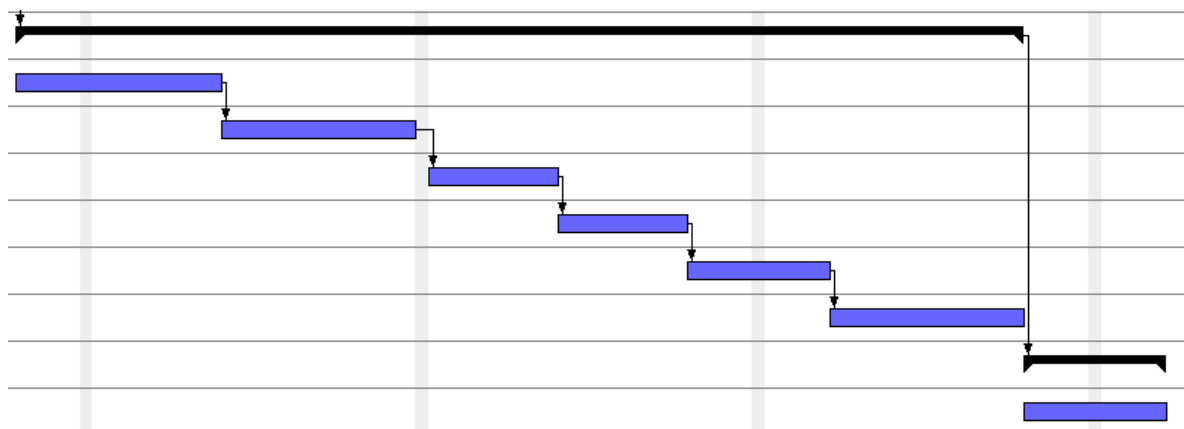
▼	Limpieza, Etiquetado, Clasificación y Validación	22/09/25	13/10/25
	Limpiar los datos del dataset	22/09/25	23/09/25
	Etiquetar las imagenes del dataset	 24/09/25	30/09/25
	Clasificar las imagenes Sanas/Afectadas	 01/10/25	02/10/25
	Realizar validación a las imagenes ya clasificadas	03/10/25	06/10/25
	Division del Dataset	 07/10/25	07/10/25
	Revision de consistencia de etiquetas	08/10/25	09/10/25
	Generar reporte preeliminar del dataset	10/10/25	13/10/25



▼ Implementacion del modelo IA Ligero	14/10/25	30/10/25
Investigacion del modelo a implementar	14/10/25	15/10/25
Configurar entorno de entrenamiento	16/10/25	17/10/25
Entrenar el modelo 	20/10/25	22/10/25
Ajuste de hiperparametros	23/10/25	23/10/25
Optimización para ejecución en drones	24/10/25	28/10/25
Documentacion del modelo	29/10/25	30/10/25



▼ Pruebas		31/10/25	20/11/25
Validar el modelo entrenado con el dataset		31/10/25	04/11/25
Verificar prueba de precision con nuevas imagenes	📄	05/11/25	07/11/25
Evaluar el modelo con métricas	📄	10/11/25	11/11/25
Análisis de resultados con variables ambientales	📄	12/11/25	13/11/25
Documentacion de resultados y observaciones	📄	14/11/25	17/11/25
Comparacion con observaciones reales a parcelas		18/11/25	20/11/25
▼ Capacitación		21/11/25	24/11/25
Documentacion sobre el uso de los drones con el modelo de IA		21/11/25	24/11/25



Conclusiones

La importancia de las zonas rurales radica en sus cultivos de maíz que difícilmente tienen maneras eficientes en las cuales puedan monitorearse del estado en el que se encuentran e incluyendo la conectividad limitada del internet, es complicado, por lo tanto aplicando técnicas de inteligencia artificial como visión por computadora, la ayuda de un modelo de IA ligero a nivel local, un vehículo aéreo como los drones entre otros son eficientes para el contexto en el que se presenta ya que aplicando con todo lo necesario, el cultivo mejorara con las nuevas tecnologías que se presentan hoy en día.

Como tal, esto es escalable debido a que puede seguirse mejorando para que, con el tiempo, otras zonas rurales puedan incluir ese tipo de herramientas para sus áreas de cultivo.

Fuentes Bibliográficas

AGRICULTURA2023. (2023). En <i>estadisticas.sinaloa.gob.mx</i> . https://estadisticas.sinaloa.gob.mx/eBooks/Temas/AGRICULTURA2023.pdf
Ramírez Mendez, A. F., Valencia Achuri, P. A., & Lozano Sandoval, D. S. (2022). Tecnologías de precisión en el cultivo de Maíz (<i>Zea mays</i>). <i>Revista de Ciencias Agropecuarias</i> . https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/server/api/core/bitstreams/1316c3d8-99eb-46ea-9538-036c6bd28654/content
Zapien, R. (2024, 6 julio). <i>Maíz criollo, la otra cara del campo sinaloense</i> . Son Playas. https://sonplayas.com/medio-ambiente/maiz-criollo-la-otra-cara-del-campo-sinaloense/
LastName, U. (2025, 5 febrero). Drones y sensores en la agricultura: Cómo la tecnología está. . . <i>Sembrando México</i> . https://sembrandomexico.com.mx/drones-y-sensores-en-la-agricultura-como-la-tecnologia-esta-revolucionando-el-campo-mexicano/
Wolfenstein, K. (2024, 20 septiembre). <i>Modelos de IA locales en el escritorio versus protección de datos de soluciones "en línea" basadas en la nube, adaptabilidad y control en primer plano</i> . Xpert.Digital. https://xpert.digital/es/modelos-y-soluciones-de-ia-locales/
Verdejo, E. (2024, 16 enero). Cultivo del maíz: técnicas, consejos y beneficios. <i>Mundo Agricultura</i> . https://mundoagricultura.com/cultivos/cultivo-del-maiz/
Lobo, L. M. A. (2024). Dispositivo de IoT para la Agricultura de Precisión en un Cultivo de Maíz. https://ojscyf.uag.mx/index.php/ciencia_y_frontera/article/view/334
Bojorquez, G., Flores, M., & Bojorquez, J. (2023, 12 diciembre). Descomposición y análisis temporal del NDVI en un predio agrícola para determinar la salud y variabilidad de cultivos de maíz en Guasave, Sinaloa. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-31952013000400004&script=sci_abstract&tlng=pt . Recuperado 12 de septiembre de 2025, de http://187.157.156.28/index.php/RIISDS/article/view/92/88

Urquidez, G. A. L., Juárez, M. G. Y., De Jesús Velázquez Alcaraz, T., Tafoya, F. A., & Orona, C. A. L. (2019). Actitud del productor agrícola ante la transferencia de tecnología en la región centro de Sinaloa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(6), 1457-1462. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i6.1654>

De la Cruz, K., & Montaguano, B. (2021, 23 agosto). Prototipo de inteligencia artificial para el análisis de suelos: caso de estudio plantas de maíz. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/a7e129d3-153d-4f19-ae59-c96ceb3cdb70>.

Recuperado 12 de septiembre de 2025, de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ca92d9d7-a1c9-4f13-9539-5a2077a7c146/content>

Enlace del repositorio: [JSarevalo25/Proyecto-de-Investigacion-Agricultura-de-Precision](#)