



ORIENTACIÓN GLOBAL PARA LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA NAPPO RESPECTO AL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA SANIDAD VEGETAL

EXPERIENCIA DE MÉXICO

**48th North American Plant Protection Organization
(NAPPO)**



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la sanidad vegetal de México



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

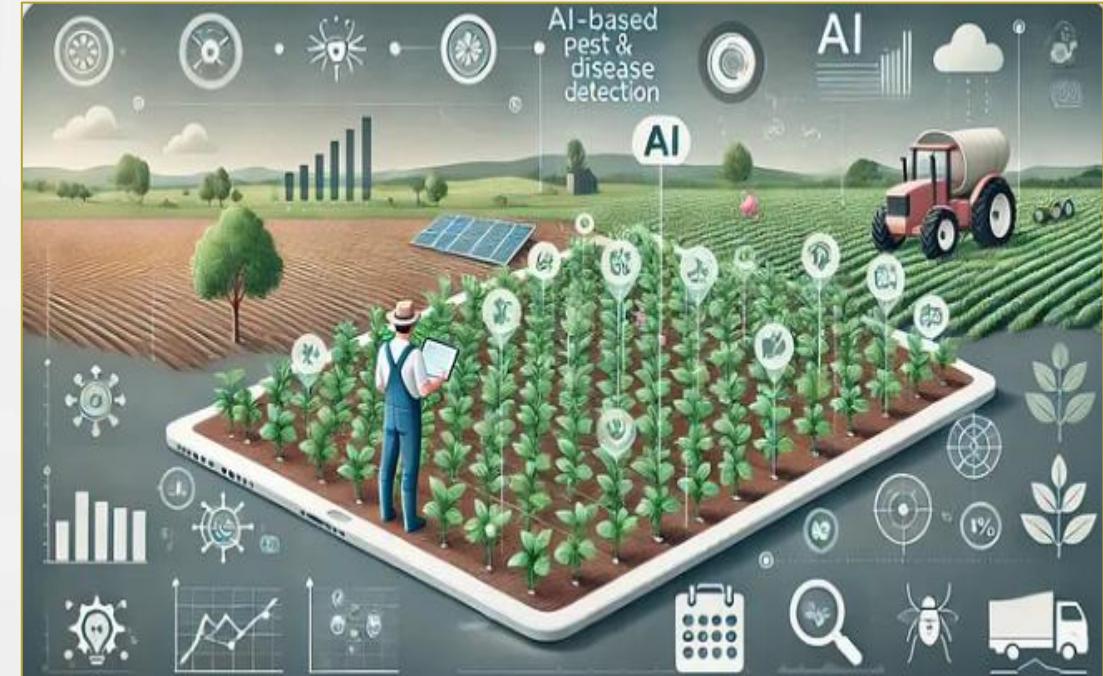
SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

• Antecedentes

1. Desde el año 2024, se iniciaron los trabajos base de la IA en sanidad vegetal.
2. Se emplea como soporte técnico para la evaluación e identificación de riesgos fitosanitarios.
3. Se encuentra en etapas de desarrollo y validación de la tecnología.

Objetivos:

- ✓ Optimización de la vigilancia para plagas cuarentenarias (FocR4T).
- ✓ Incrementar la eficiencia y eficacia del diagnóstico fitosanitario de plagas reglamentadas en aguacate.



<https://medium.com/%40API4AI/ai-in-agriculture-enhancing-pest-and-disease-detection-with-image-recognition-24376f5fa3c8>



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Las 5 etapas de adopción de la IA en México



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



Optimización, precisión
y reducción de costos

Necesidad y/o
problema



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Modificado de Mora-Aguilera, 2025.

Aplicación de la IA en la prevención de riesgos en México: FocR4T



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

Vigilancia fitosanitaria de precisión (fase de generación y validación)

- ✓ Optimización de recursos asignados
- ✓ Aumento de 800% de cobertura diaria
- ✓ Identificación de anomalías
- ✓ Muestreo dirigido y preciso



2025 (febrero)

Vigilancia Fitosanitaria con Drones DJI Mavic 3 Multiespectral
• Cobertura diaria: 200 ha • Índices NDVI, OSAVI (10 cm)
• Identificación de anomalías en cultivo de plátano



2024 (PILOTO Nayarit)

Monitoreo de precisión con Sensores Remotos

- Imágenes satelitales (15 m)
- Dron Phantom 4 - RGB (20 cm)
- Uso de IA: Machine learning - ESRI (RGB-amarillamiento de hojas)



2023

Modelo Biogeostadístico climático
Precisión = 1 km²



2025 (en entrenamiento)

Diagnóstico Fitosanitario con Deep Learning:
modelo preentrenado ESRI, Identificación de especies mediante Imágenes RGB – celular.



2025 (en desarrollo y entrenamiento)

1. **Desarrollo de la DGSV-CNRF con IA Machine Learning (R, Phyton):** Identificación de zonas con anomalías a través de Árboles de decisión de las imágenes de Dron en cultivo de plátano.
2. **Deep Learning Modelo ESRI (modelo preentrenado):** identificación y conteo de plantas de plátano.



Primeros resultados de la *vigilancia fitosanitaria* de precisión (de febrero a junio de 2025)



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

 **SENASICA**
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



Cobertura estatal

- 2 Estados
- 6 Municipios



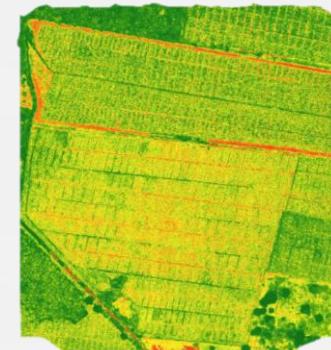
Superficie con barrido

- Total: 4,181 ha
- Plátano: 3,375 ha Otros cultivos: 167 ha
- Plantas de plátano: 6.2 M



Impactos

- Detección oportuna y efectiva de plagas.
- Optimización de recursos asignados
- Aumento de la cobertura de vigilancia:
 - 25 ha/técnico/día a 200 ha/Dron/día
 - Un incremento del 800% de superficie.
- Toma de muestra dirigida:
 - En áreas con anomalías
- Aplicación de IA: Machine y Deep Learning



Aplicación de la IA en la vigilancia fitosanitaria de precisión (fase de generación de tecnología):

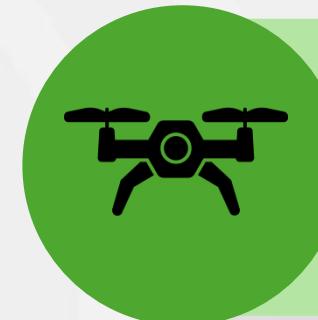
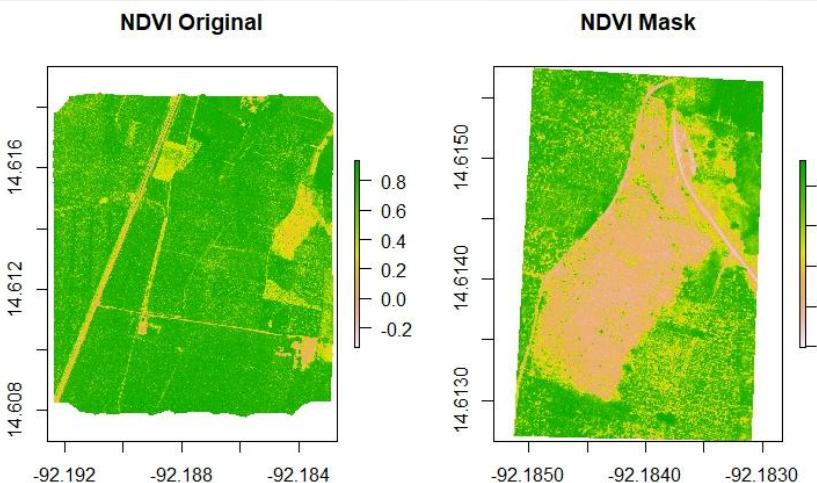


Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

 **SENASICA**
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

1

**Modelo Senasica
Machine Learning**
Con Árboles de decisión
en R, Python
(en desarrollo)



Imágenes
de dron



Características:

- ✓ Desarrollo de código de programación por DGSV-CNRF que permite identificar y clasificar anomalías (Anomaly detection) en el cultivo de plátano a través de árboles de decisiones con imágenes de dron.
- ✓ Muestreo aleatorio (10 mil pixeles).
- ✓ Ejecuta clases de anomalías y selecciona el mejor resultado.
- ✓ Precisión de 90%.
- ✓ Cobertura de procesamiento de 100 ha por proceso.



Impactos:

- ✓ Mejora la capacidad técnica de procesamiento de imágenes de Dron para identificar anomalías.
- ✓ Clasificación con una confiabilidad alta del 90%.
- ✓ Reducción de tiempos.
- ✓ Reducción de costos en campo.
- ✓ Código de programación desarrollado desde la DGSV-CNRF.

Aplicación de la IA en la vigilancia fitosanitaria de precisión (fase de validación):

2

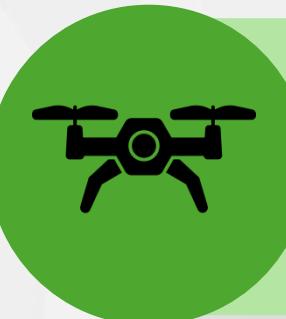
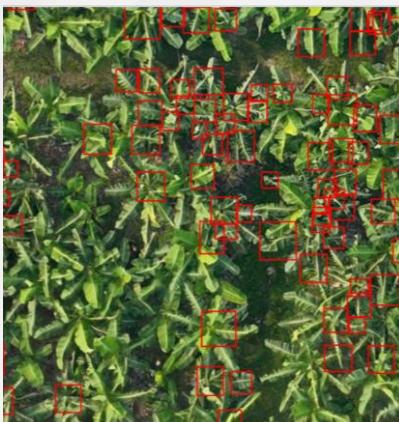


Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

Modelo ESRI Deep Learning

Contabilizar
plantas con anomalías
(en entrenamiento)



Modelo
preentrenado
ESRI

- ✓ Aplicación de modelo preentrenado, algoritmo de segmentación de imágenes de dron para contabilizar plantas de plátano con anomalías.



Características:

- ✓ Utiliza redes neuronales artificiales
- ✓ Reconocer patrones y realizar tareas como el reconocimiento de imágenes.
- ✓ Contabiliza plantas de imágenes de dron de 100 ha.



Impactos:

- ✓ Optimizar el tiempo/trabajo del personal.
- ✓ Optimiza costos al ser un modelo previamente preentrenado.
- ✓ Escalable para cualquier cultivo objetivo.
- ✓ Ponderaciones precisas.

Aplicación de la IA en el diagnóstico fitosanitario de plagas reglamentadas del aguacate



Agricultura



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

3

Modelo ESRI Deep Learning

Diagnóstico fitosanitario plagas del aguacate (en entrenamiento)



2025
Año de
La Mujer
Indígena



Modelo
preentrenado
ESRI

- # Aplicación de modelo preentrenado, algoritmo de clasificación de objetos mediante Deep Learning, para identificar larvas plaga del aguacate.



Características:

- ✓ Utiliza redes neuronales artificiales.
 - ✓ Modelo ResNet50 implementada en ArcGIS API para Python.
 - ✓ Reconoce formas y clasifica objetos en imágenes JPG (celular y microscopio).



Impactos

- ✓ Primera implementación de IA aplicada al Diagnóstico Fitosanitario por la DGSV-CNRF.
 - ✓ Identifica larvas plaga del cultivo de aguacate.
 - ✓ Optimiza el tiempo/trabajo/costo del personal al ser un modelo previamente entrenado.
 - ✓ Facilitación en la toma de decisiones para la certificación de huertos, empaques y embarques para exportación.

• Conclusiones

1. El uso de la inteligencia artificial (IA), representa la modernización de la sanidad vegetal de los países.
2. En México la IA en la sanidad vegetal esta en desarrollo, con un amplio futuro de implementación y diversificación.
3. Puede mejorar las actividades preventivas en la identificación de amenazas potenciales a la agricultura ya que:
 - Realiza análisis de datos e imágenes, que pueden asociarse a la detección de anomalías, optimizando recursos humanos y económicos.
 - Su uso en la vigilancia y el diagnóstico, permitirá la detección temprana de plagas en cultivos de interés.

Presenta limitantes:

- La IA es una herramienta poderosa que requiere de infraestructura, programación y desarrollo.

Retos para los países:

- Inversión para el desarrollo de herramientas con fines regulatorios.
- Promover una legislación específica...



Impacto

Hoy en día la IA es una herramienta potencial para dirigir, optimizar y precisar la toma de decisiones en materia de Sanidad Vegetal.



Legislación

Se requiere la legislación para la protección de datos, y equipos para garantizar la correcta aplicación de la tecnología.



Requerimientos

La sanidad vegetal requiere de servidores especializados con hardware de alto rendimiento, como GPUs potentes, y el software optimizado para manejar las intensivas cargas de trabajo de inteligencia artificial.



Visión en sanidad vegetal sobre la aplicación de la IA



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

 **SENASICA**
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

“La IA es una herramienta de efectividad, precisión y optimización, no sustituye al técnico en campo, lo potencializa.”

“La IA detecta patrones, el técnico en campo da reconocimiento, juntos son el algoritmo perfecto de la sanidad vegetal.”



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Gracias



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA