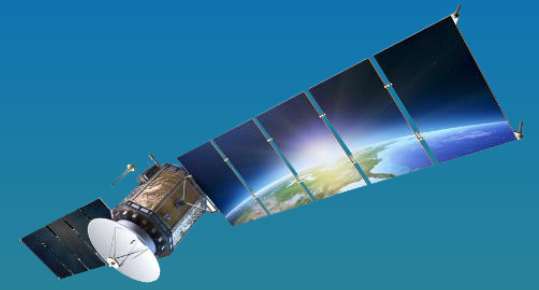


Ministerio de
Agricultura_y
Ganadería
DE COSTA RICA





Abordaje a la Agricultura 4.0

Ing. Kevin Carrillo Montoya

Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria

Heredia, Costa Rica, 2024

kcarrillo@inta.go.cr



CONTEXTO

Las herramientas han cambiado.

Necesitamos cambiar o adaptar lo que estamos haciendo.

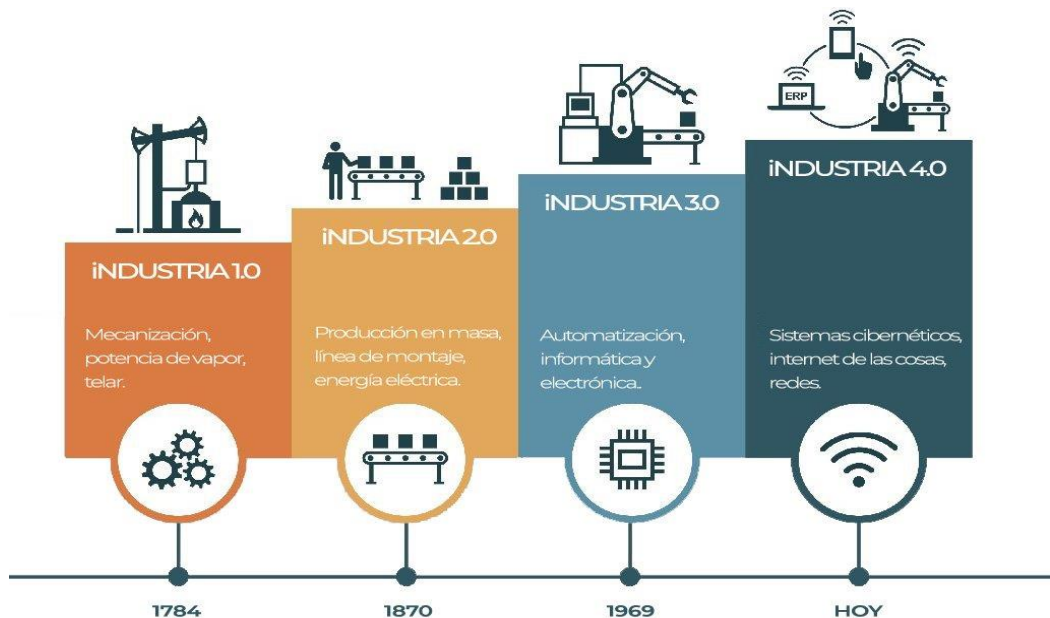
Tomar decisiones en nuestros campos de cultivo basadas en presentimiento, intuición o experiencia personal ya no es sostenible.



Qué es la Agricultura de precisión?

Agricultura 4.0, conjunto de tecnologías centradas en la **digitalización de los procesos agrícolas**. Se trata de equipos, software y sistemas que pueden mejorar el proceso de producción, haciéndolo más rápido, económico y sostenible.

Manejar la variabilidad espacial y temporal relacionada con algunos o todos los aspectos de la producción agrícola, con el propósito de mejorar la respuesta de los cultivos ante los cambios climáticos (IICA, 2021).



¿Qué le preguntaría ? y cómo lo haría?

- ✓ La selección de variedades,
- ✓ fechas de siembra,
- ✓ requerimientos de agua y nutrientes,
- ✓ manejo de enfermedades y plagas.

Son solo algunas de las decisiones que los productores deben tomar, inclusive con variabilidad en el terreno en una misma finca.

Qué necesitamos para mejorar nuestros campos?

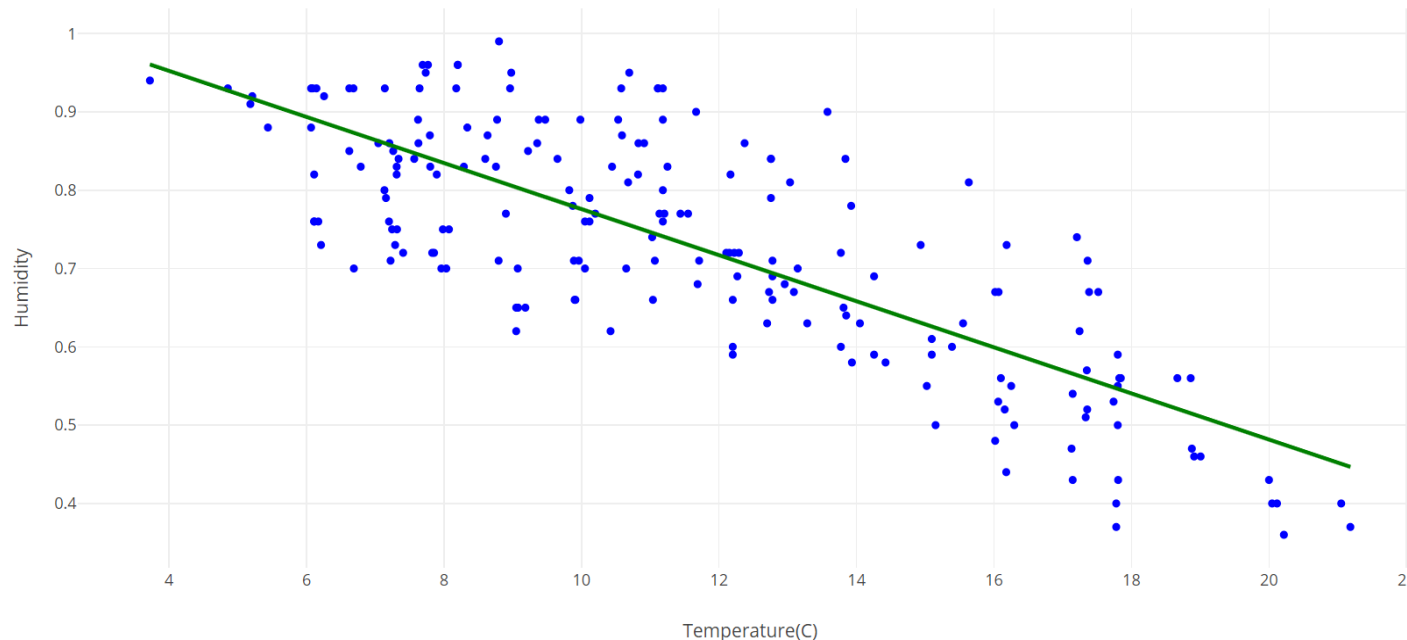


Modelos de predicción

Son un conjunto de herramientas y técnicas estadísticas que sirven para pronosticar y predecir el comportamiento de una variable ante un evento.

Tienen el objetivo de predecir y pronosticar resultados probables a futuro.

Linear Regression Between Temperature and Humidity (Weather in Szeged 2006-2016)

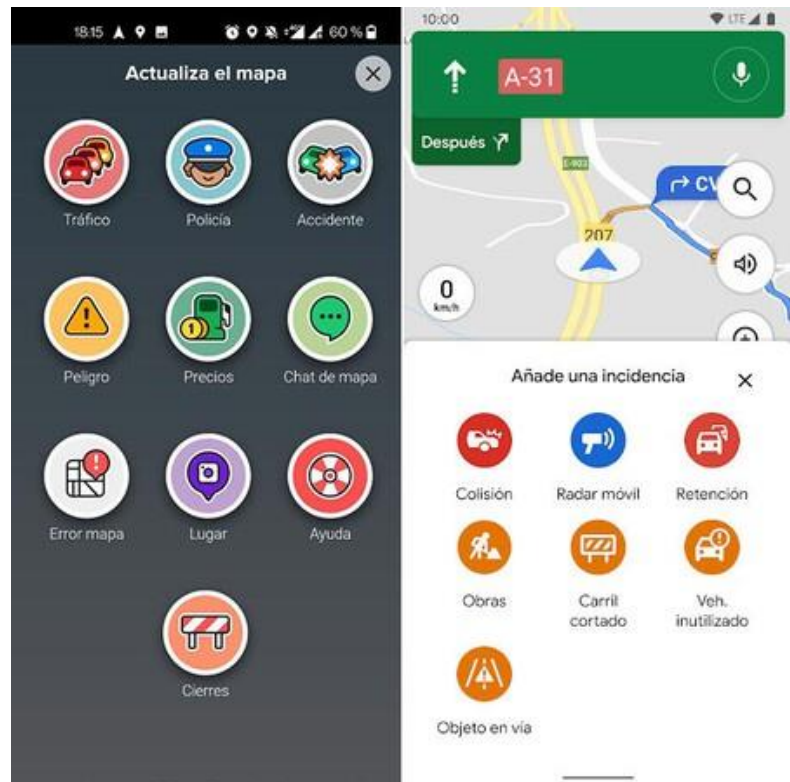


Identify potential problems of your farmland (diseases, nutrient deficiencies, weeds, environmental stresses)

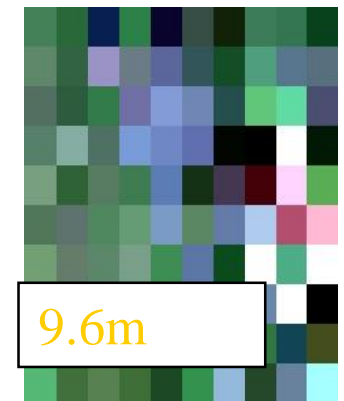
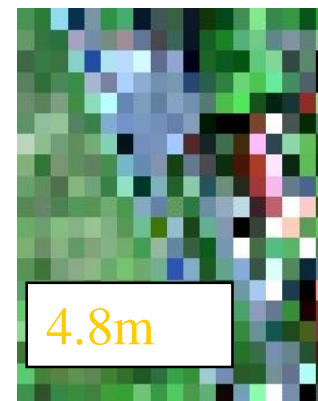
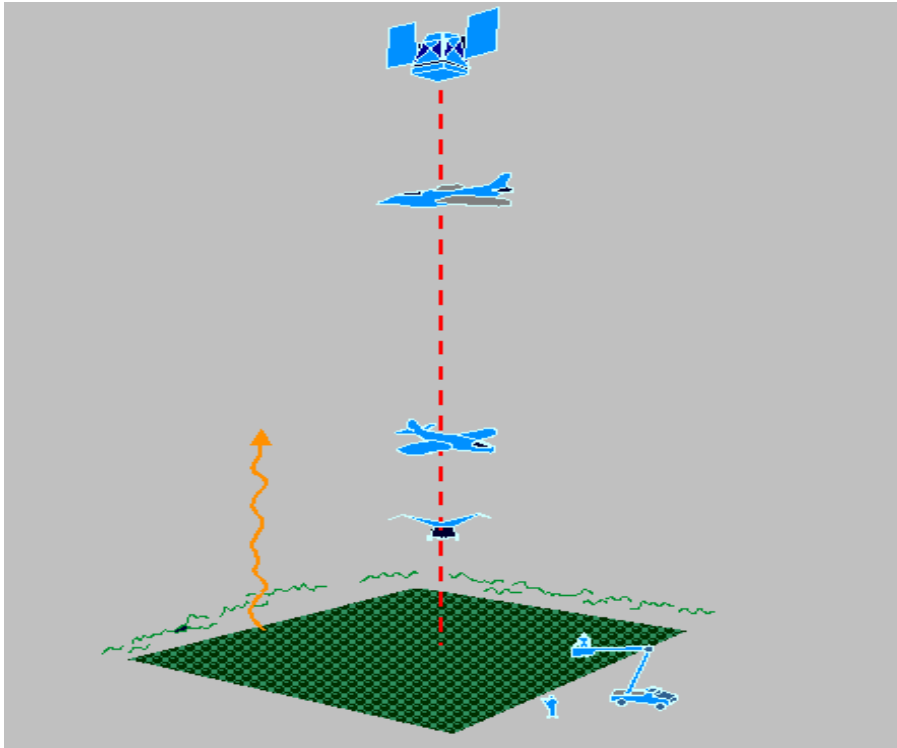


Veamos un ejemplo...

WAZE



Escala de recolección de datos



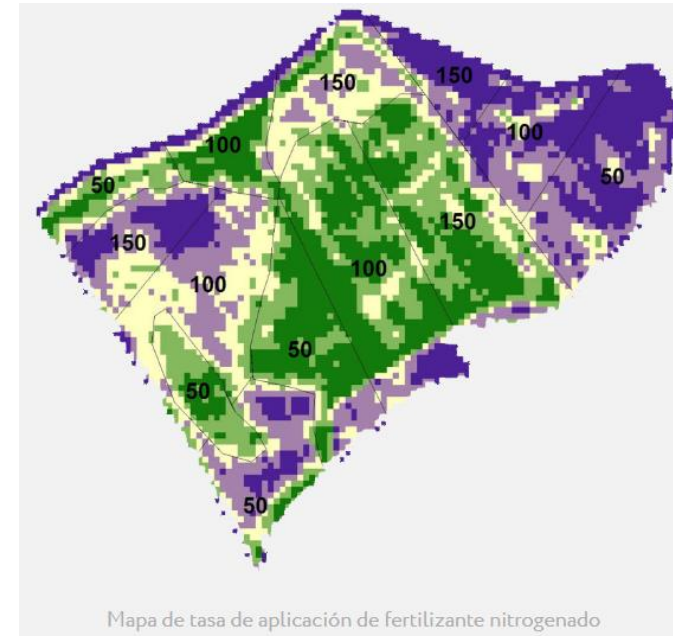
¿Cómo determinar el nitrógeno de tasa variable?

Ejemplo basado en imágenes de satélite.

1 Si el **IV es alto**, la dosis de fertilizante debe reducirse en un 10-30% de la tasa promedio.

2 Si el **IV es promedio**, la dosis de fertilizante debe aumentarse en un 20-25% de la tasa promedio.

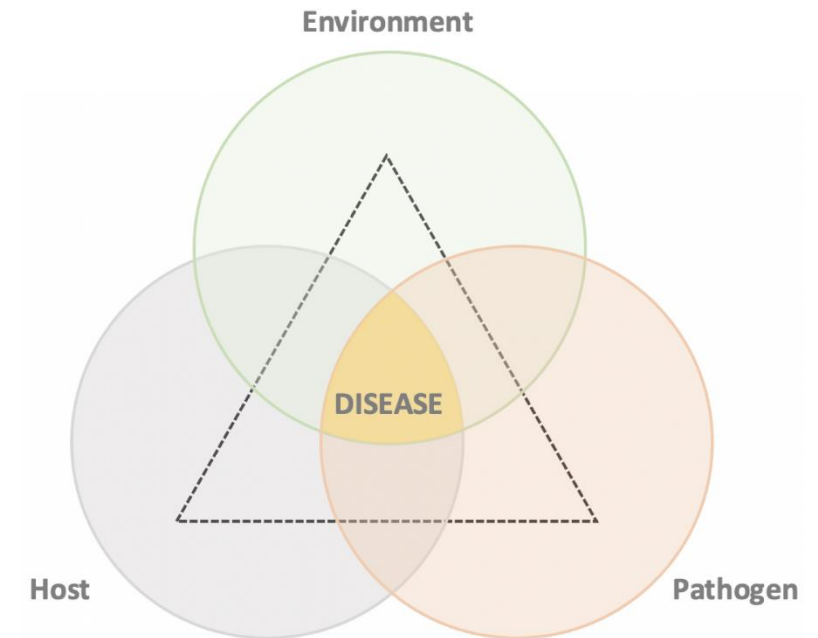
3 Si el **IV es bajo**, primero debe determinar la causa.



Veamos otro ejemplo...

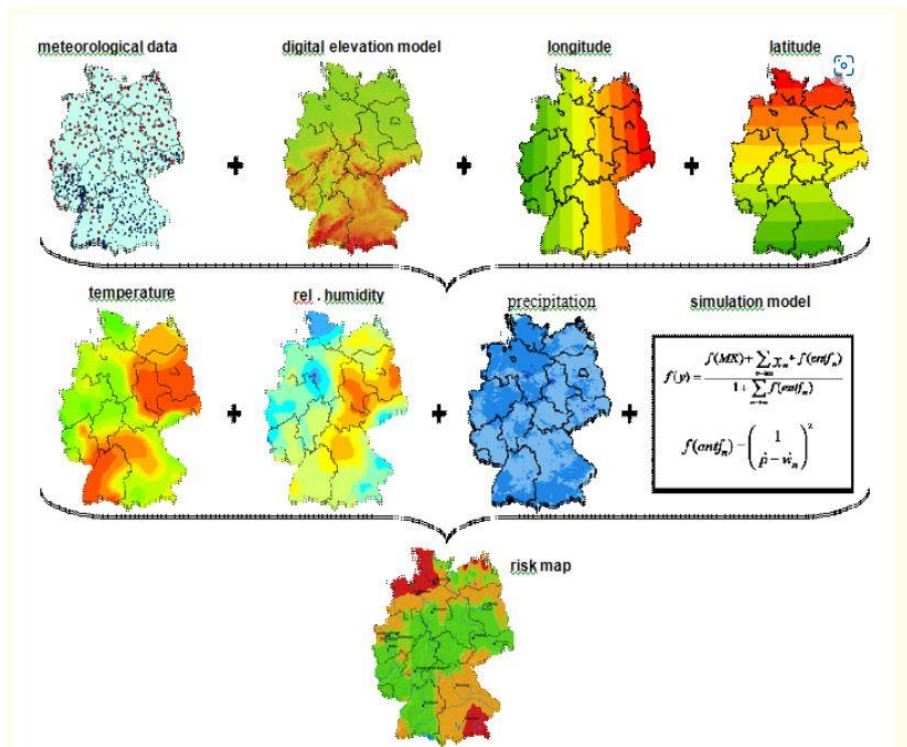
USO DE SIG EN SISTEMAS DE PRONÓSTICO DE PLAGAS (EJEMPLO ALEMANIA)

- Más de 40 modelos de pronóstico basados en el clima para predecir aparición de plagas y enfermedades se han desarrollado con éxito en los últimos años.
- Estos van desde simples modelos de suma de temperatura hasta complejos con matrices y algoritmos integrados basados en tasas para calcular el crecimiento, la reproducción y distribución de organismos nocivos para los cultivos.

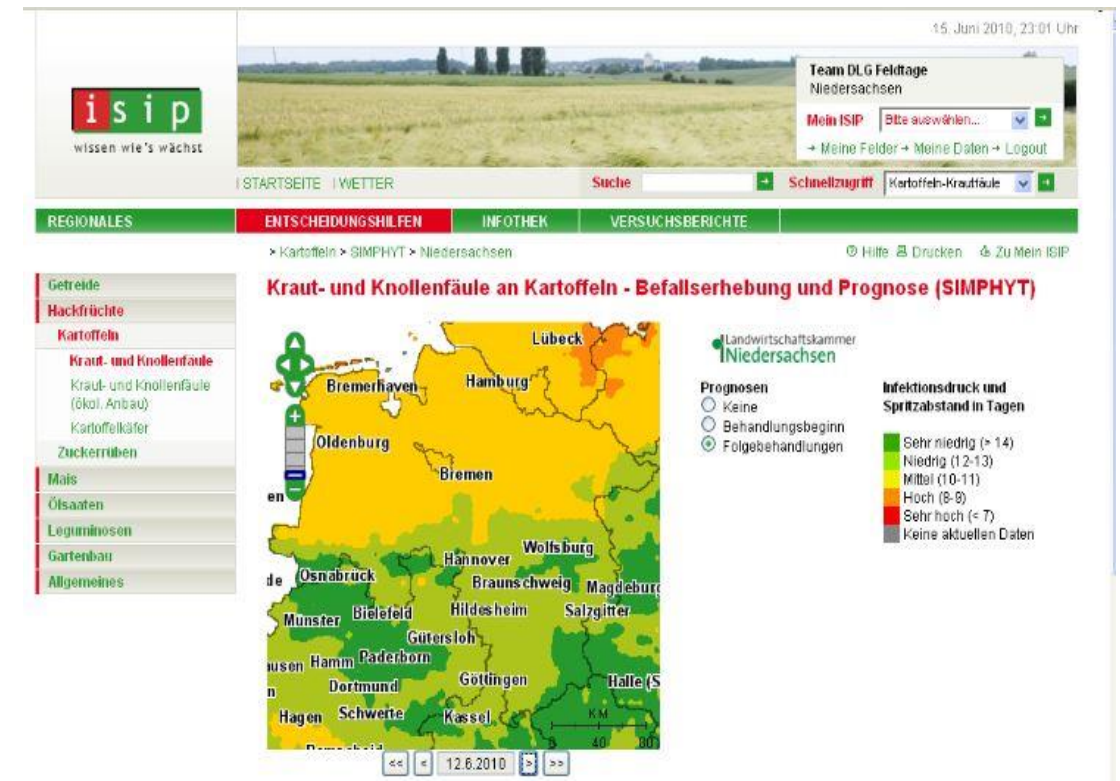


Resultados

Calculan un resultado, para la fecha de la primera aparición de una plaga.



Los resultados se distribuyen a los agricultores a través de servicios de alerta.



<https://www.isip.de/isip/servlet/isipde/entscheidungshilfen/getreide/winterweizen/blattkrankheiten>

Campos de aplicación de la agricultura de precisión

Manejo del recurso hídrico

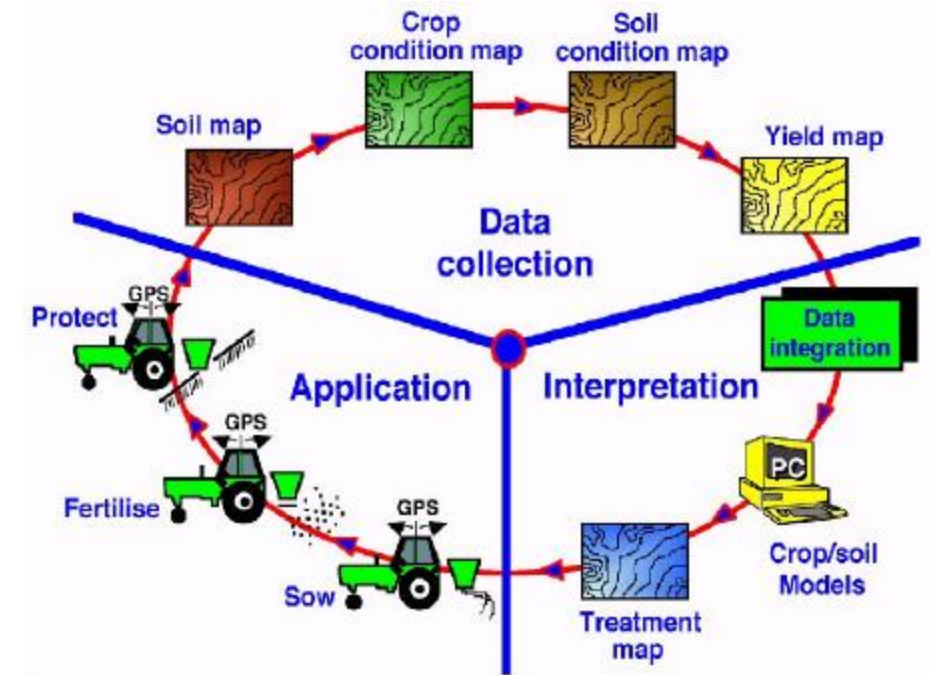
Manejo de cultivos y monitoreo (crecimiento y sanidad)

Microclimática de precisión, predicción y seguimiento

Monitoreo del suelo

Vehículos autónomos y sistema de navegación de maquinaria

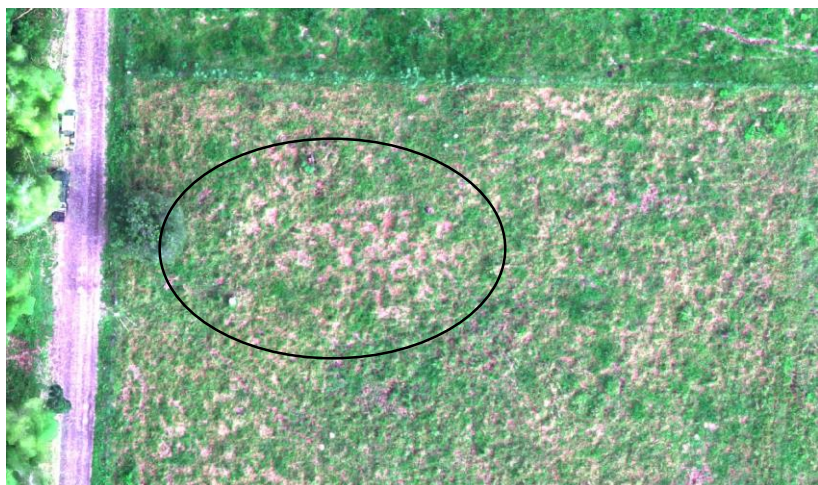
Seguimiento del producto a lo largo de la cadena



INTA en Agricultura de precisión



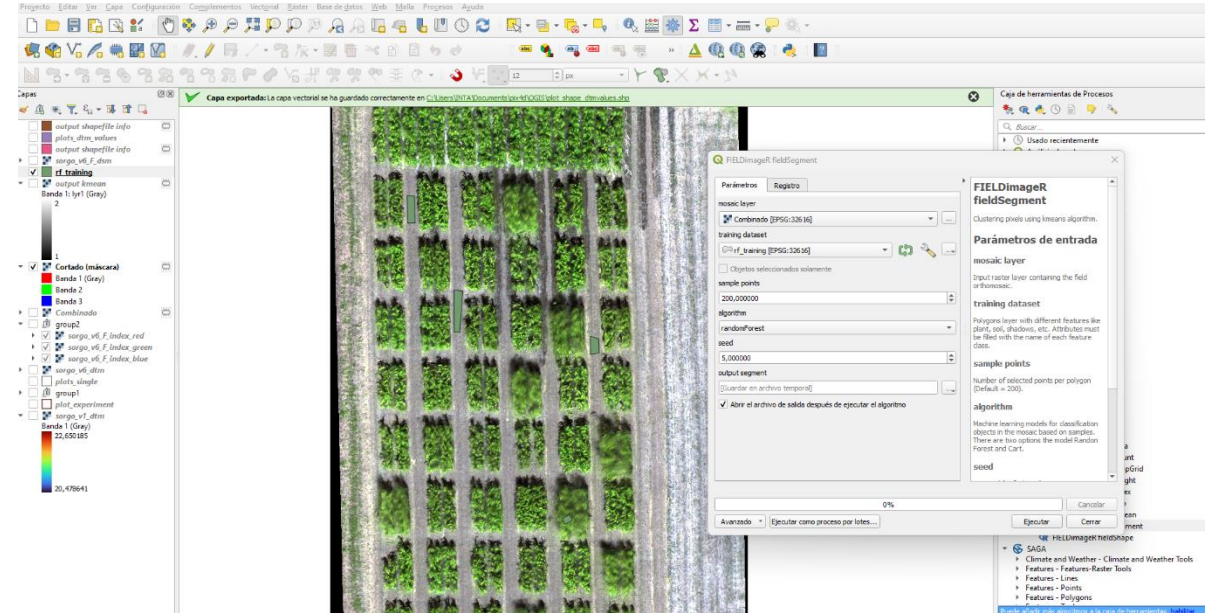
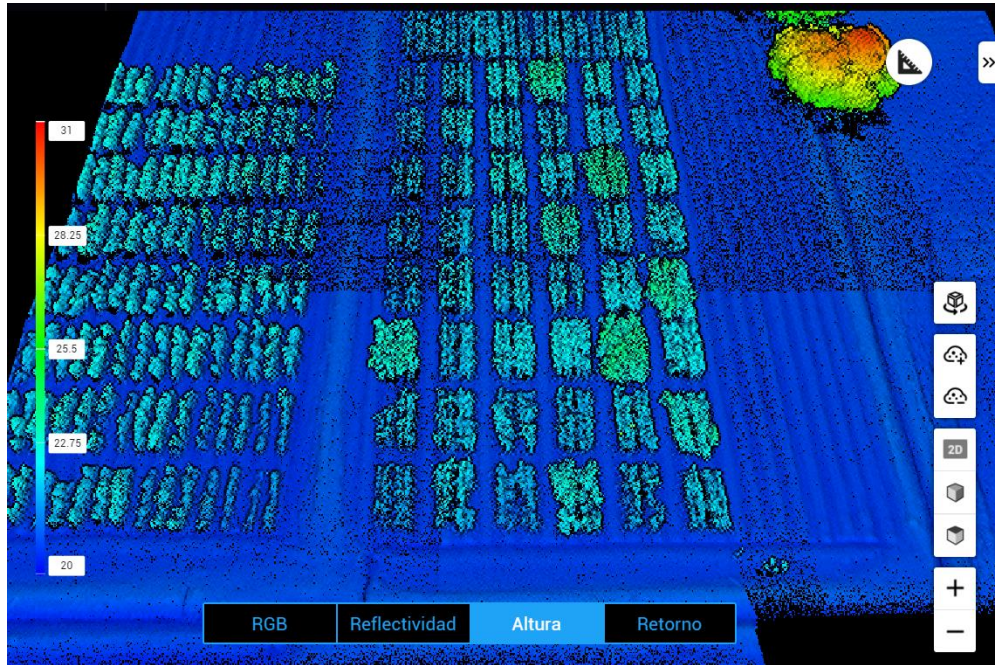
Determinación de biomasa en pasturas con drones



Gestión de finca



Procesos de mejora genética de cultivos



El desafío de recolección de datos

Los algoritmos usados predicen los requisitos de riego de un campo utilizando detección de humedad del suelo y datos climáticos (precipitación, temperatura del aire, humedad relativa, entre otros).

Las cantidades masivas de datos provenientes de dispositivos de Internet de las cosas y otras tecnologías de detección generalmente se denominan big data (Bertoglio et al., 2021).



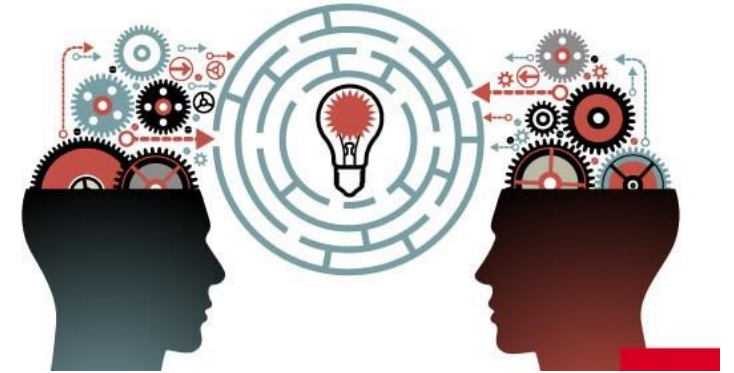
Desafío de generar tecnología adaptable

Investigación mediante aprendizaje automático ...

Dar sentido a los datos es otro desafío. De hecho, la recopilación de datos impulsa la evolución de un nuevo ámbito científico (**Machine learning**).

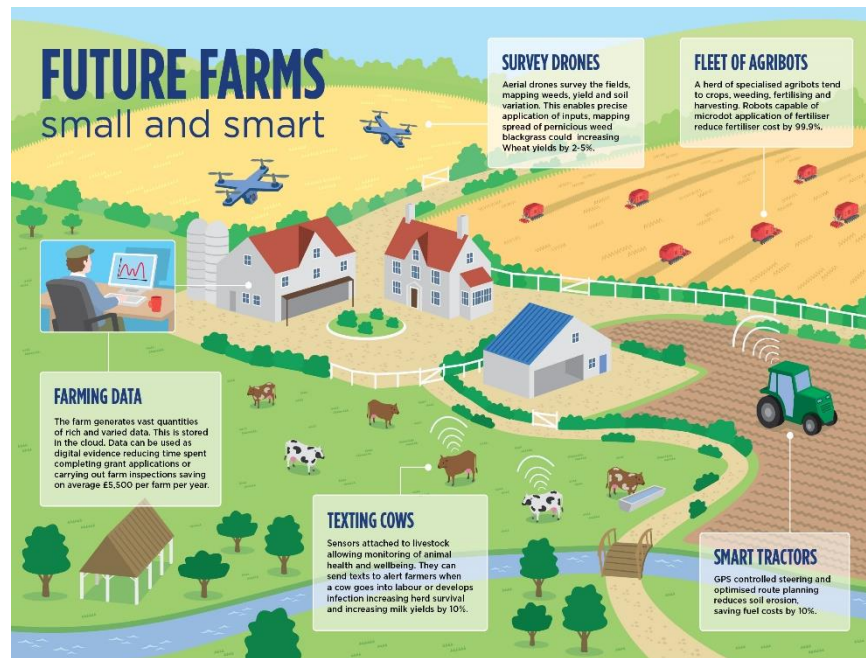
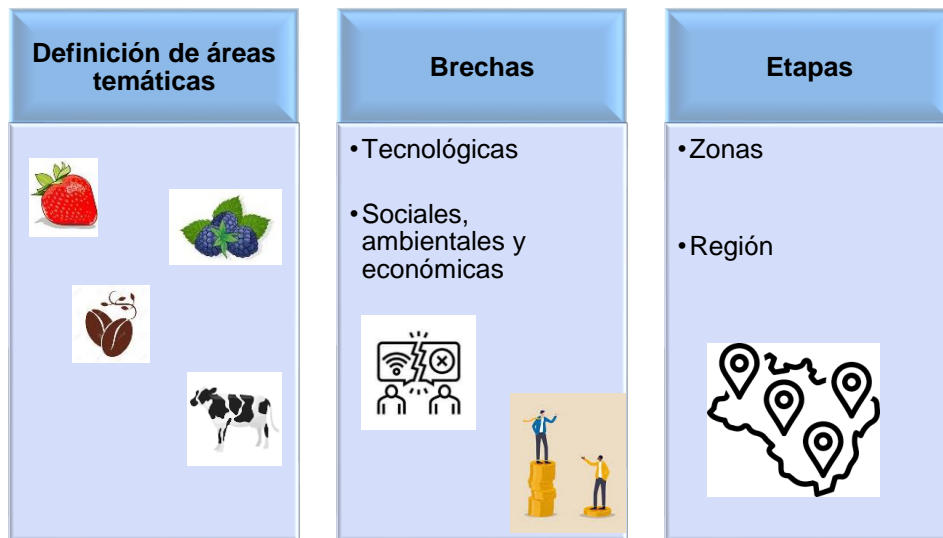
Deben desarrollarse nuevos modelos, para hacer que los datos sean útiles y procesables.

Surgen nuevas ideas, y una gran parte de la investigación se lleva a cabo mediante el **aprendizaje automático**.



¿ La agricultura de precisión será adoptada por los productores?

Los procesos de adaptación y validación serán extensos, muchas tecnologías serán de mucho potencial y luego pueden caer, pero la revolución en la agricultura se mantendrá.





MINISTERIO DE CIENCIA,
INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA
Y TELECOMUNICACIONES

GOBIERNO
DE COSTA RICA



AI



¿Te gustaría estudiar en los Emiratos Árabes Unidos?

El Gobierno de los Emiratos Árabes Unidos ofrece becas completas para las siguientes especialidades:

Posgrados:

- Master of Science in Computer Vision
- Masters in Machine Learning
- Masters in Natural Language Processing
- Master of Science in Robotics
- Master of Science in Computer Science

Doctorados:

- Ph.D. in Computer Science
- Ph.D. in Robotics
- Ph.D. in Natural Language Processing
- Ph.D. in Machine Learning
- Ph.D. in Computer Vision

La convocatoria de recepción de solicitudes se encuentra abierta y vence el 31 de marzo de 2024.

Toda la información sobre los programas ofrecidos, requisitos de admisibilidad y beneficios en:

<https://mbzuai.ac.ae/study/admission-process/>



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ministerio de
**Agricultura_y
Ganadería**
DE COSTA RICA

