

JECA 2026

IV Jornada Española
del Cultivo de la Alfalfa



Inteligencia artificial y digitalización en cereales y leguminosas

Manuel Pérez Ruiz

Catedrático Universidad de Sevilla





JECA 2026

IV Jornada Española
del Cultivo de la Alfalfa



Inteligencia artificial y digitalización en cereales y leguminosas

Dr. Manuel Pérez Ruiz

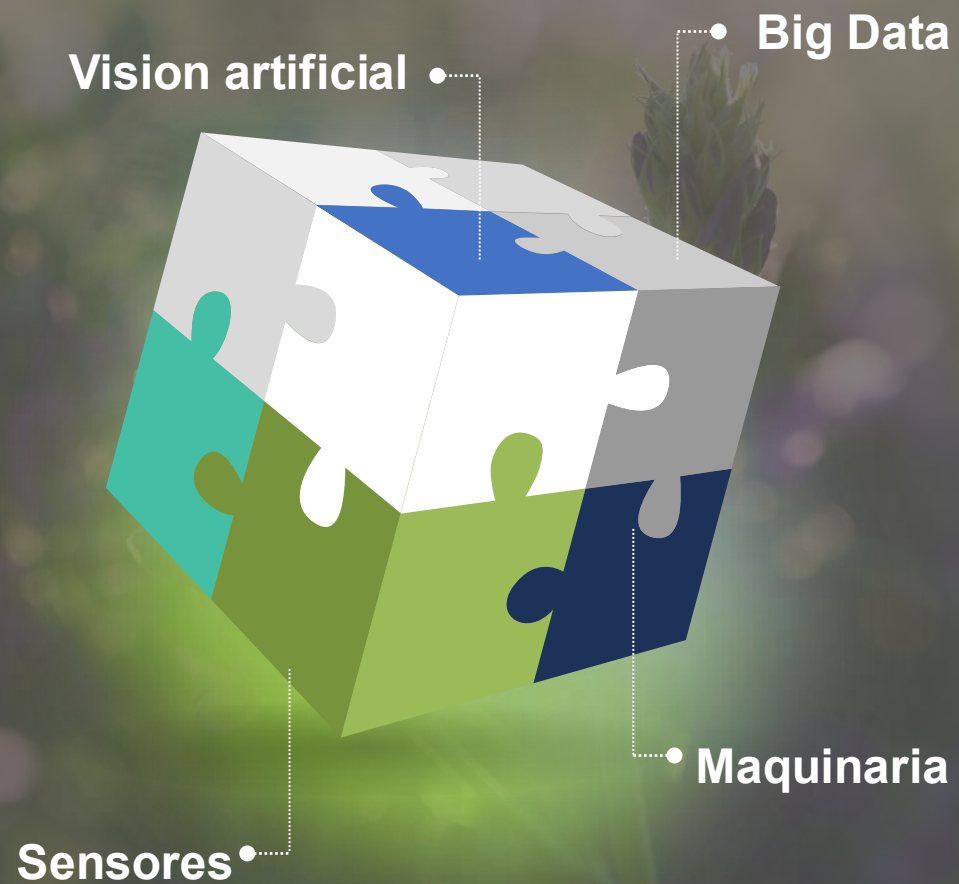
manuelperez@us.es

Catedrático de la Universidad de Sevilla
Presidente de ANAP



AGR-278

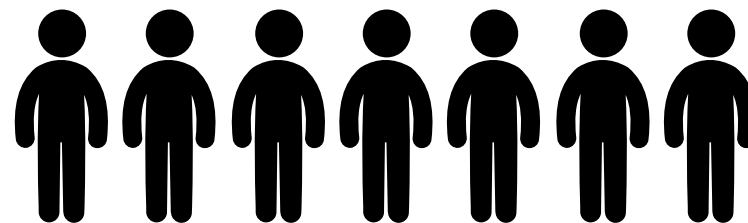
Smart Biosystems Laboratory





1930

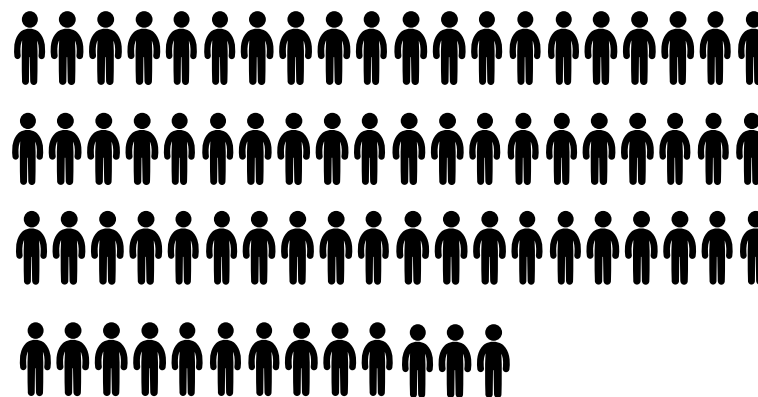
7 personas



1970

73 personas

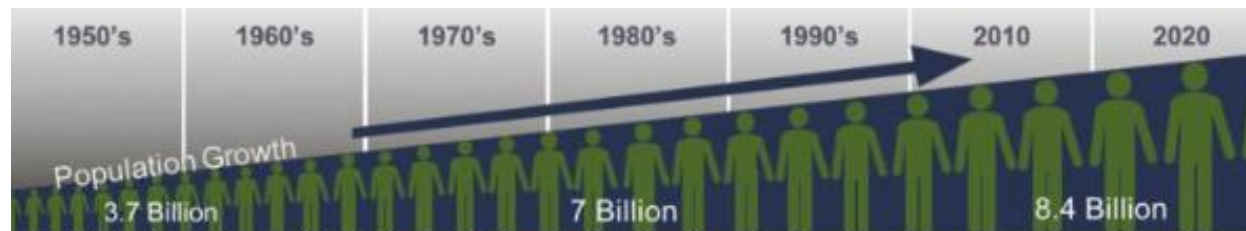
Los tractores con tracción en las 4 ruedas son comunes. La siembra se vuelve más eficiente



2020

160 personas

La inteligencia integrada impulsa el crecimiento



USDA, 2018

LA FAO NOS DICE: AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE

Digitalización + Agricultura de Precisión
→ son herramientas clave

Ayuda a los agricultores a **adaptarse** al cambio climático



Reduce las pérdidas de **producción** aumentando los ingresos



Ayuda a reducir las **emisiones GEI**



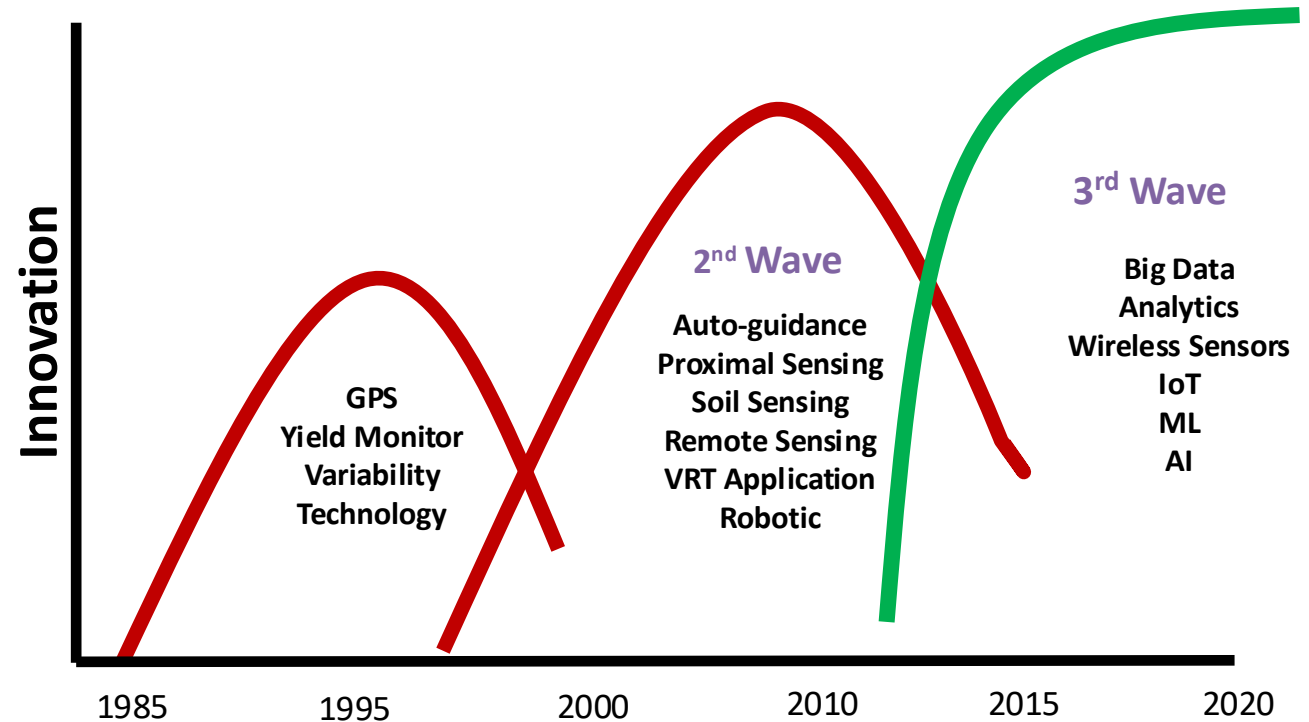


!!!!Definición oficial!!!! 2020

*La **Agricultura de Precisión** es una estrategia de gestión que recoge, procesa y analiza datos temporales, espaciales e individuales y los combina con otras informaciones para respaldar las decisiones de manejo de acuerdo con la variabilidad estimada, y así mejorar la eficiencia en el uso de recursos, la productividad, la calidad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción agrícola.*

Nuevo modelo de producción

- Rico en ideas, propuestas y capital humano
- Tejido Innovador
- Extrapolar Conocimiento desde la Universidad
- Adelantarse + soluciones I+D+i







Aplicación de **Insumos** Asistida



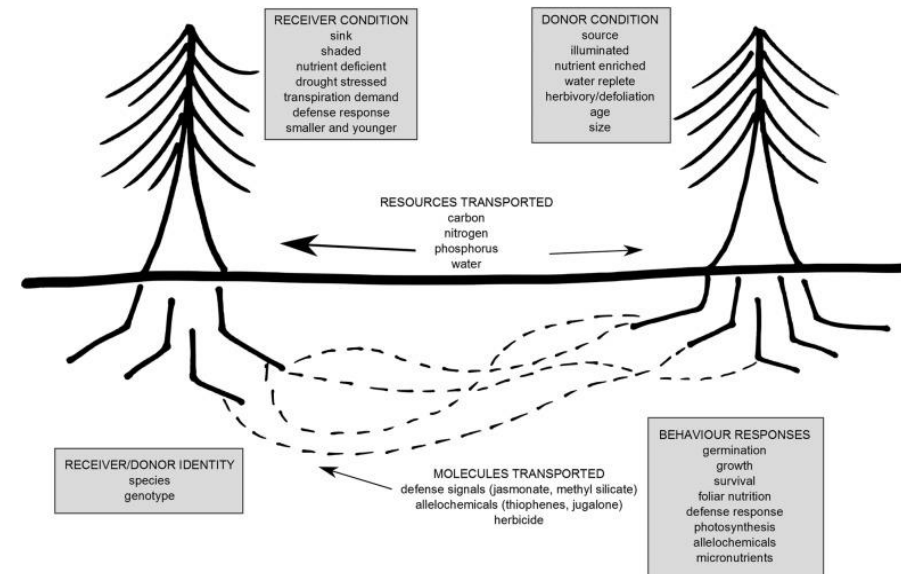
Advances in Botanical Research

Volume 82, 2017, Pages 83-97



Chapter Four - Plant-Plant Communication Through Common Mycorrhizal Networks

L. Gilbert *, D. Johnson 



¿Podría llegar a ser posible que el agricultor no necesitase distribuir los insumos por su parcela?

**El total de
pérdidas
estimadas es
de 48 Mt
(6,24%)**

(Savary et al., 2019).



Roya en trigo



Roya en Alfalfa



Mildiu en Alfalfa

SAVE \$ WITH A NUTRIENT MANAGEMENT PLAN



Agrovegetal

■ ■ ■ Seleccionadores de variedades



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



LIDAR



RGB Camera



Thermal Camera



NIR Camera



3D Camera



Ultrasonic Sensor

Leaf area index

Leaf rolling

Plant height

Leaf insertion angle

Transpiration



Temperature

NDVI

Leaf number

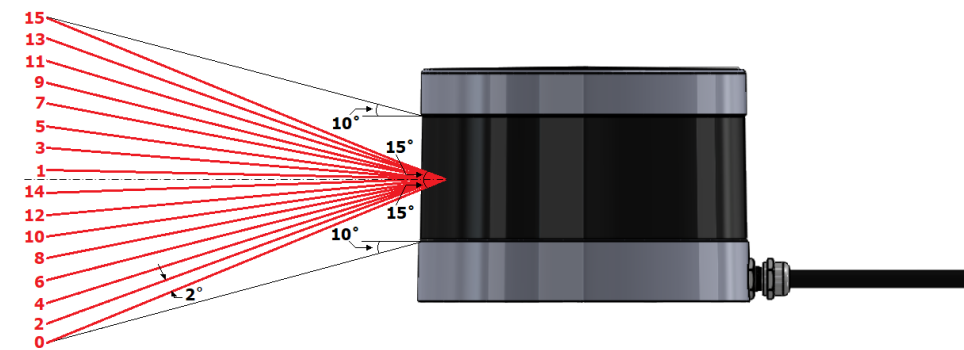
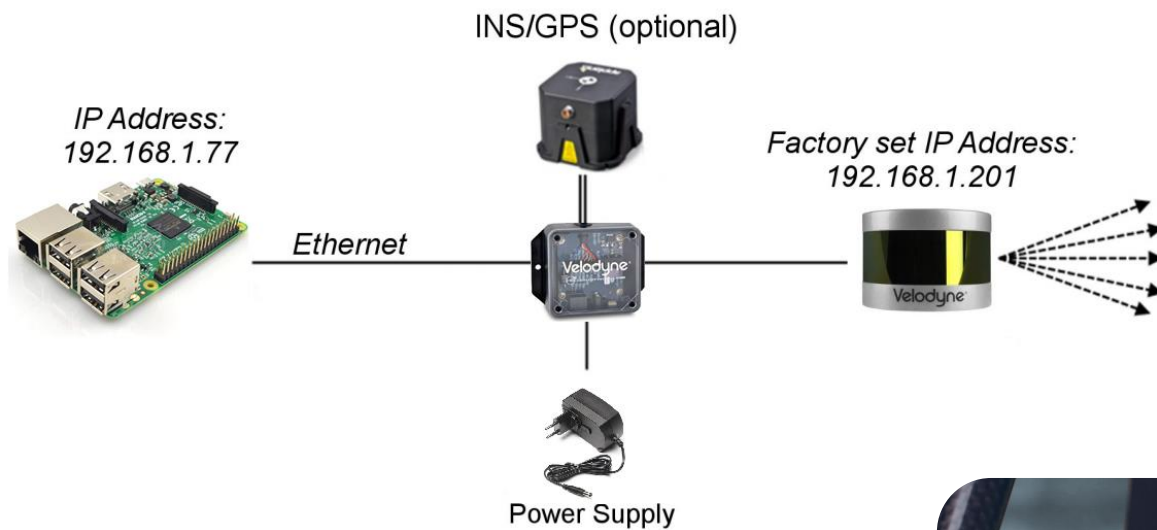
Plant spacing

Extinction coefficient

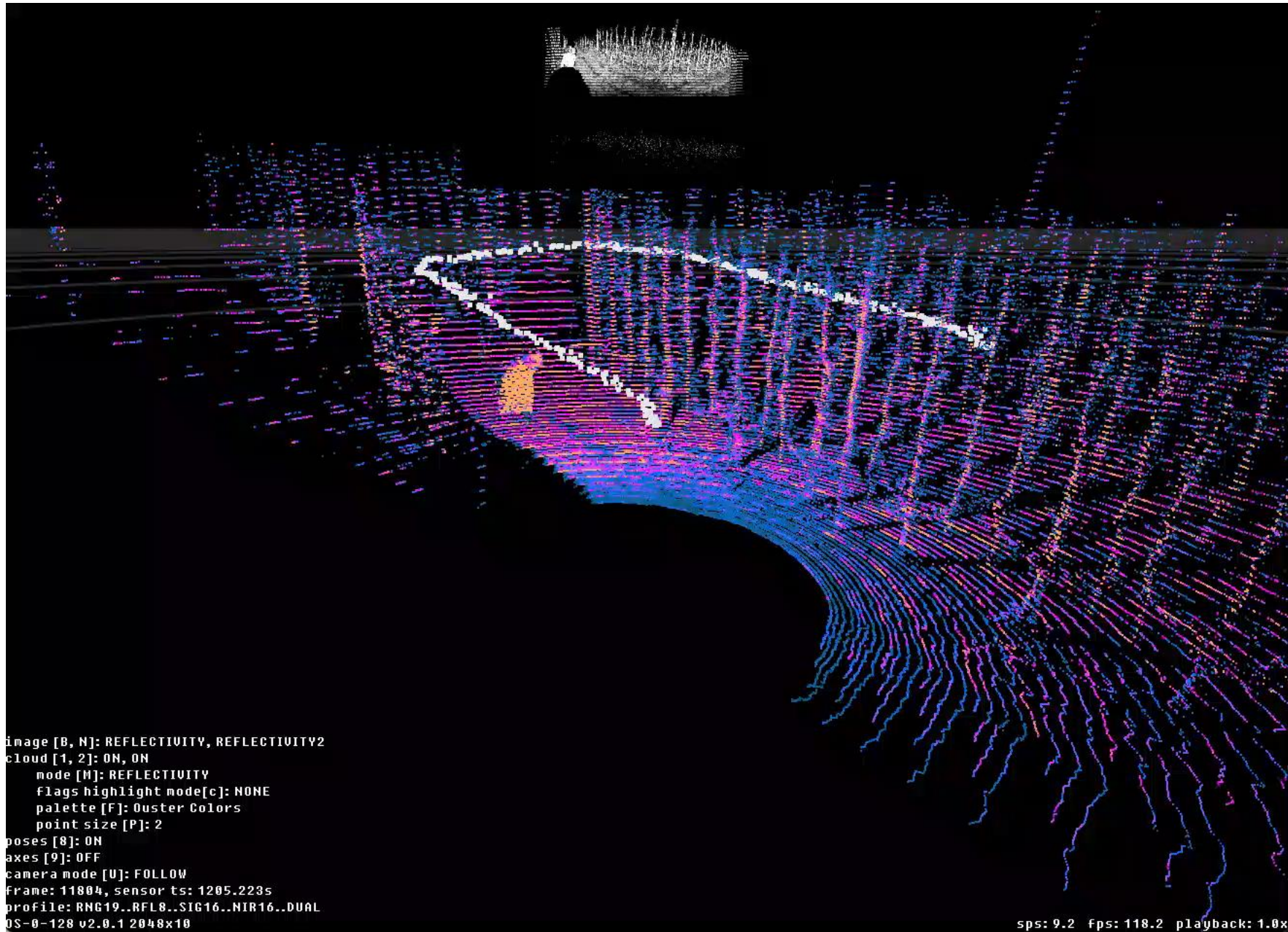








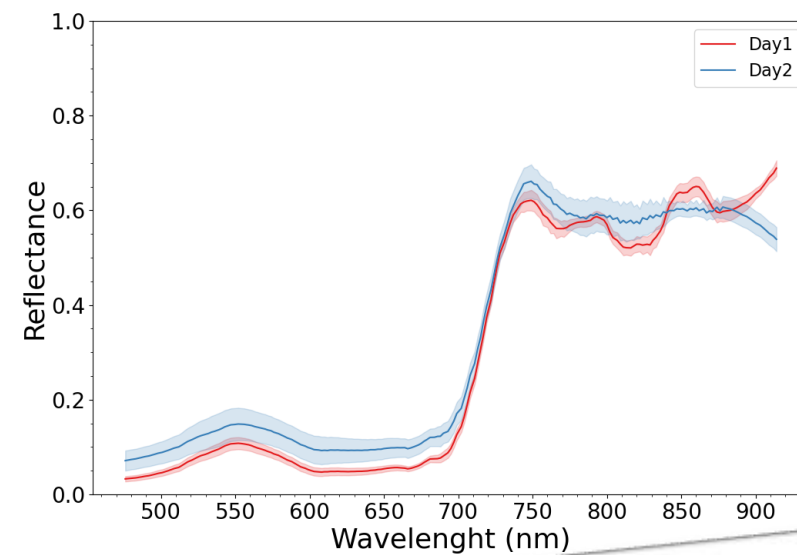
Simoultaneous Localization and Mapping (SLAM)



Hyperspectral sensing – LAB



Obtención de firma espectral mediante sensores hiperspectrales



Hyperspectral sensing - TRACTOR



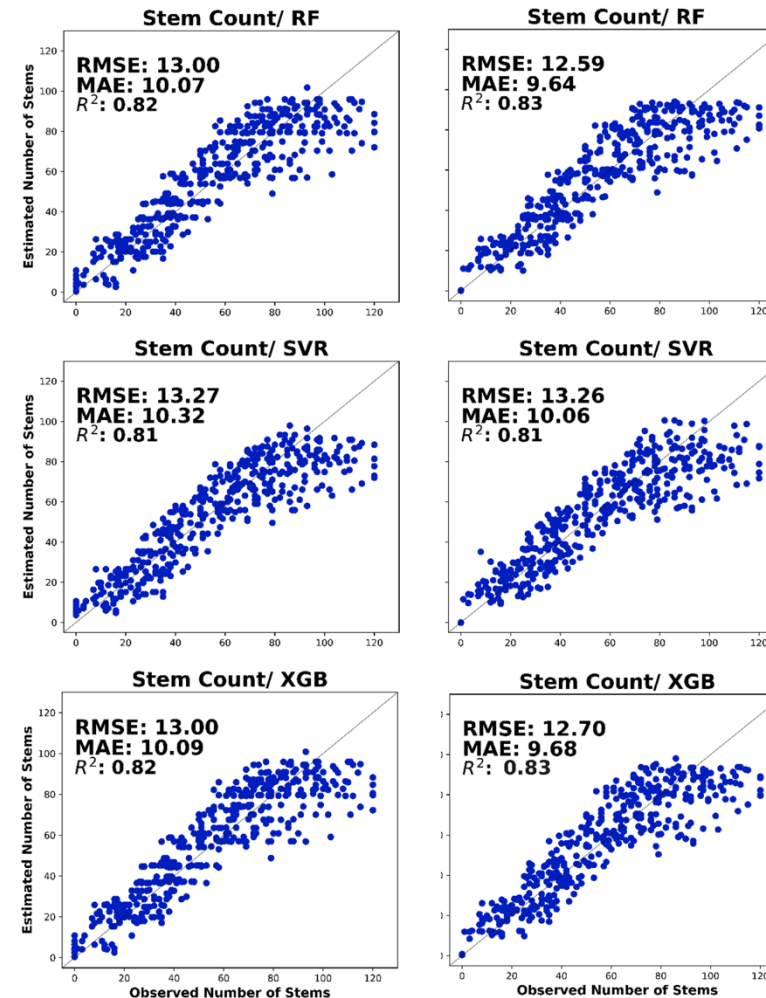
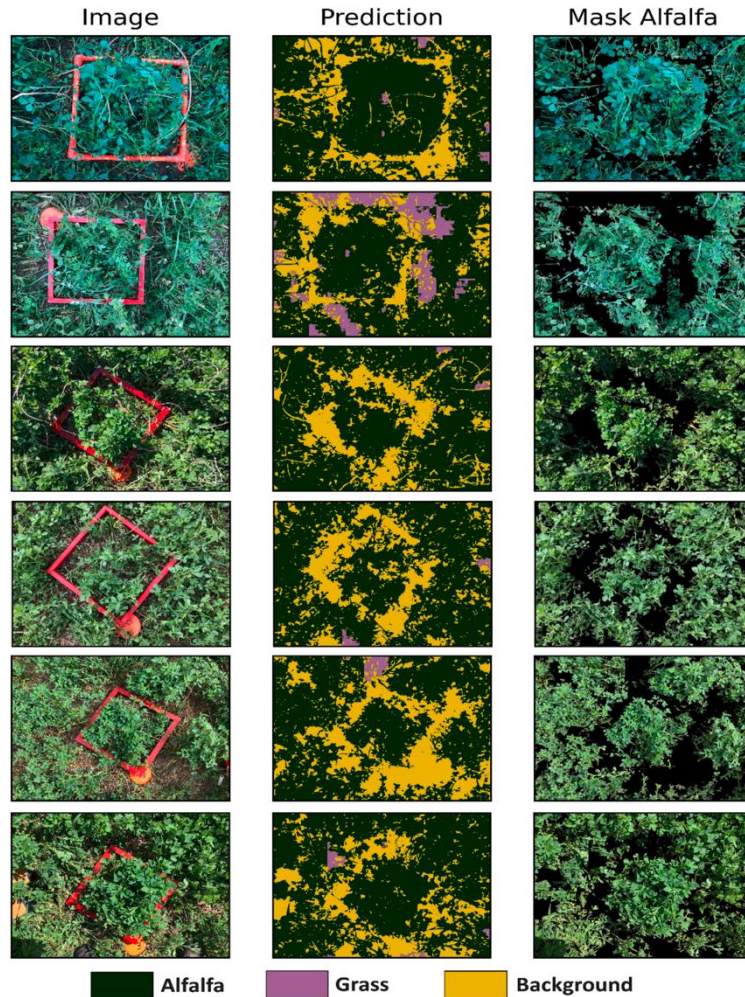
Hyperspectral sensing - TRACTOR



Phytophthora infestans on Potato, Sevilla

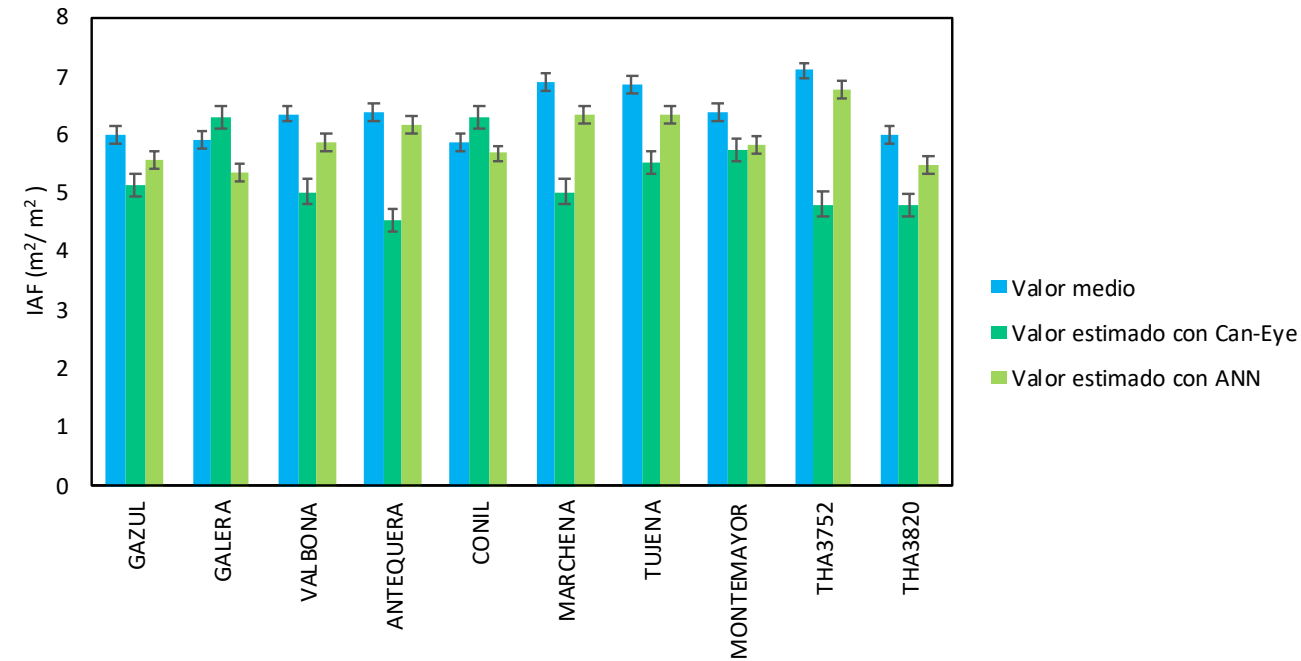


Sistema automatizado para detectar alfalfa y **estimar el número de tallos** por metro cuadrado a partir de imágenes RGB tomadas con iPad en campo.





Estimación del LAI usando Deep Learning



Estimación del rendimiento de alfalfa mediante series temporales de imágenes Landsat 8 y PROBA-V, combinando índices espectrales y características fenológicas con distintos algoritmos de machine learning

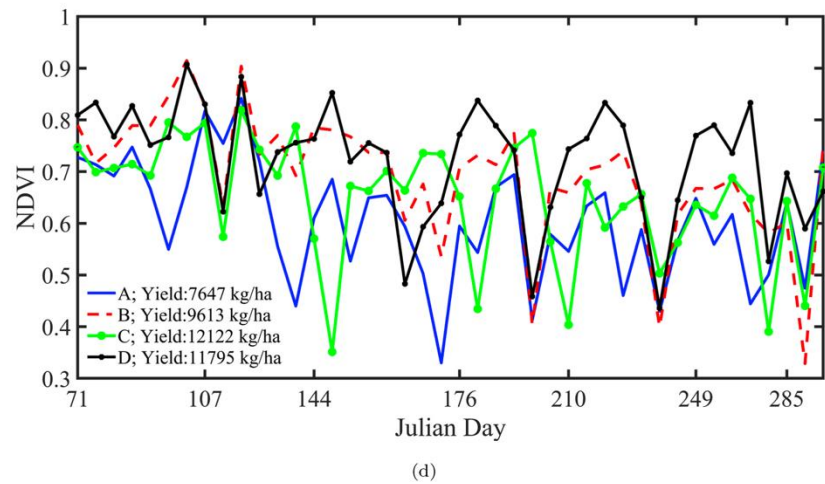
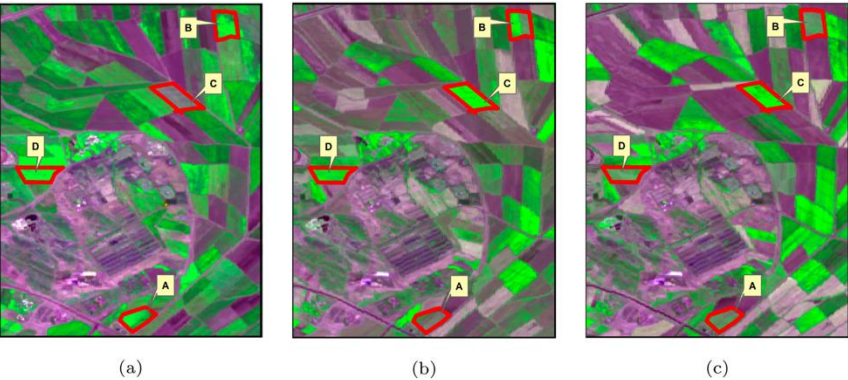
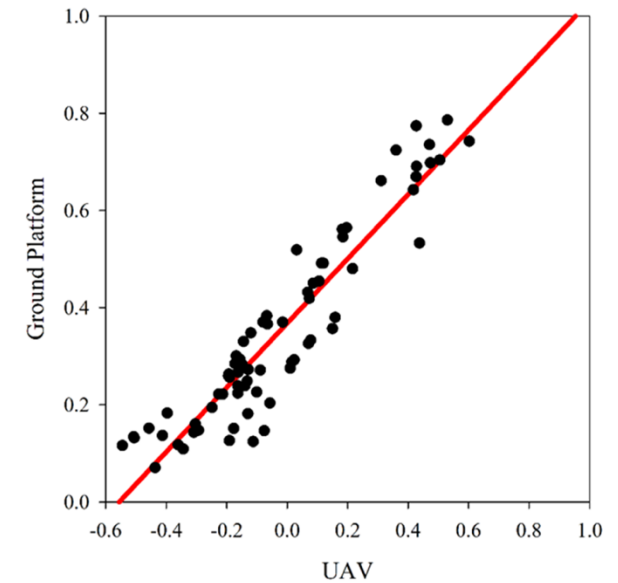
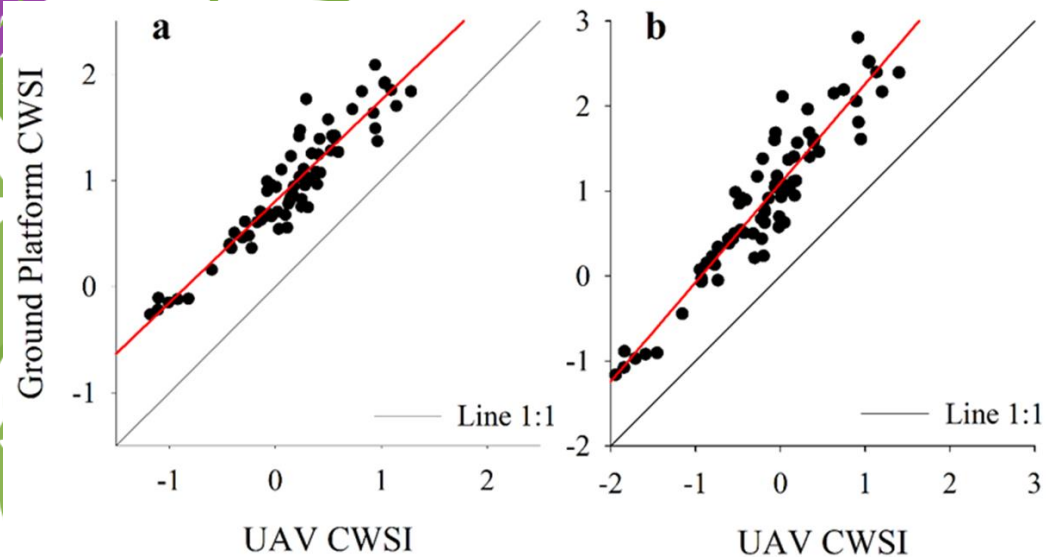
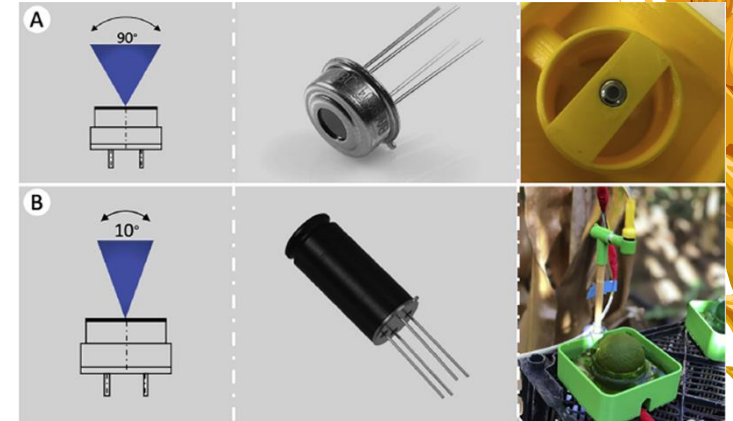


Table 3
Spectral vegetation indices used in this study.

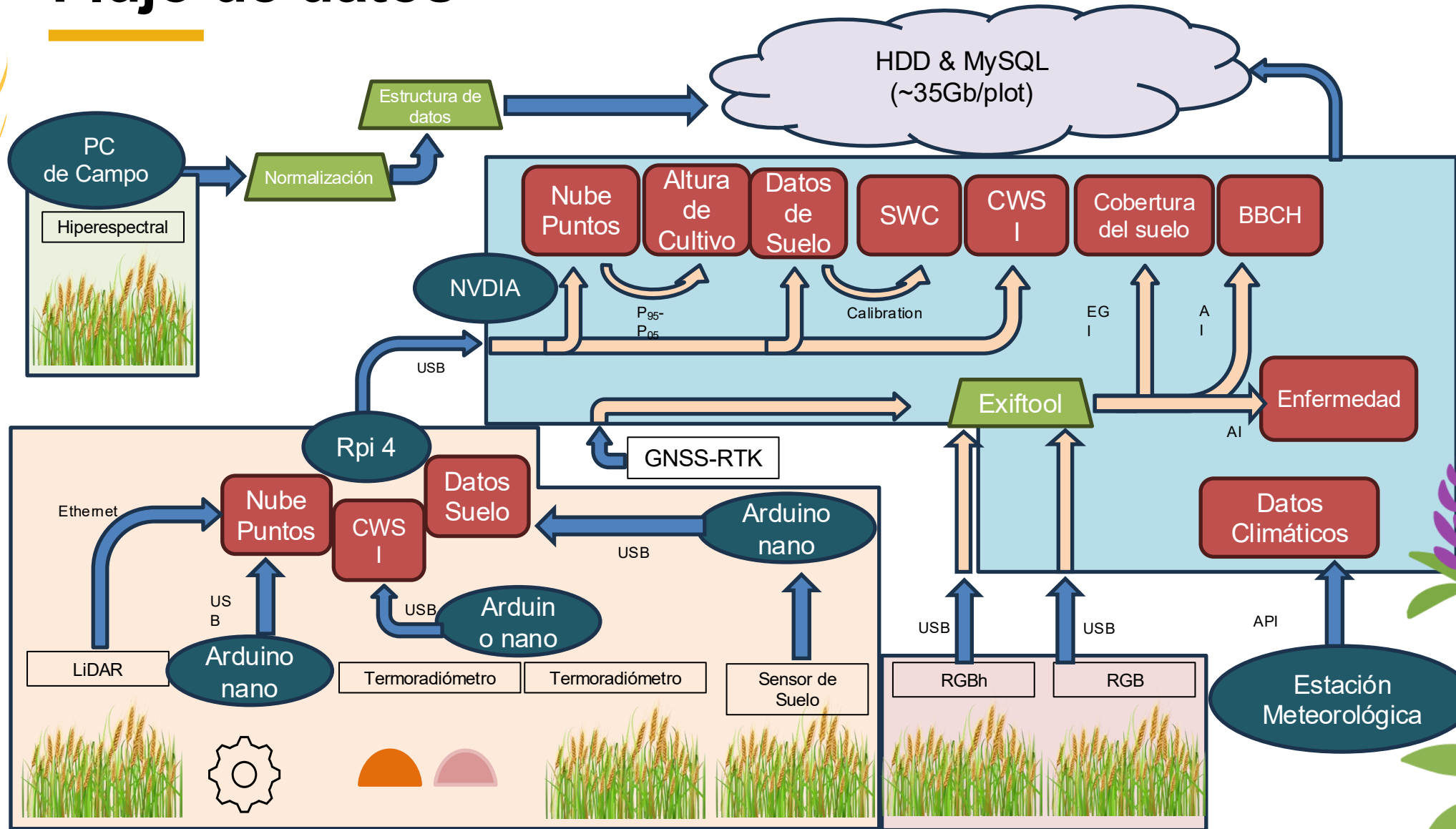
SVI	Description	Reference
SR	ρ_{NIR}/ρ_{Red}	(Tucker and Sellers, 1986Tucker and Sellers, 1986)
NDVI	$\frac{\rho_{NIR} - \rho_{Red}}{\rho_{NIR} + \rho_{Red}}$	(Tucker and Sellers, 1986Tucker and Sellers, 1986)
EVI2	$2.5 * \frac{\rho_{NIR} - \rho_{Red}}{(\rho_{NIR} + 2.4 * \rho_{Red} + 1)}$	(Gitelson et al., 2003Gitelson et al., 2003)
OSAVI	$1.16 * \frac{\rho_{NIR} - \rho_{Red}}{(\rho_{NIR} + \rho_{Red} + 0.16)}$	(Huete et al., 1994Huete et al., 1994)
LSWI	$\frac{\rho_{NIR} - \rho_{SWIR}}{\rho_{NIR} + \rho_{SWIR}}$	(Xiao et al., 2002Xiao et al., 2002)



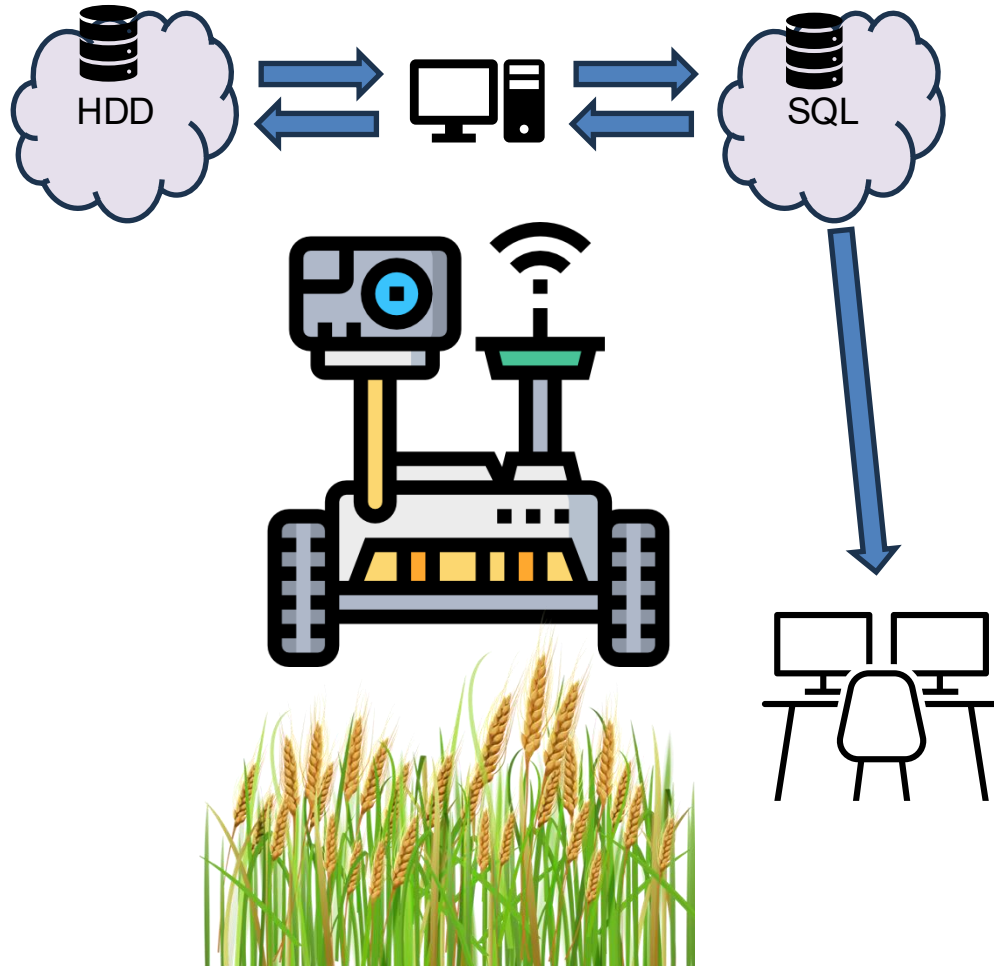
CWSI Mediante Superficies de Referencia



Flujo de datos



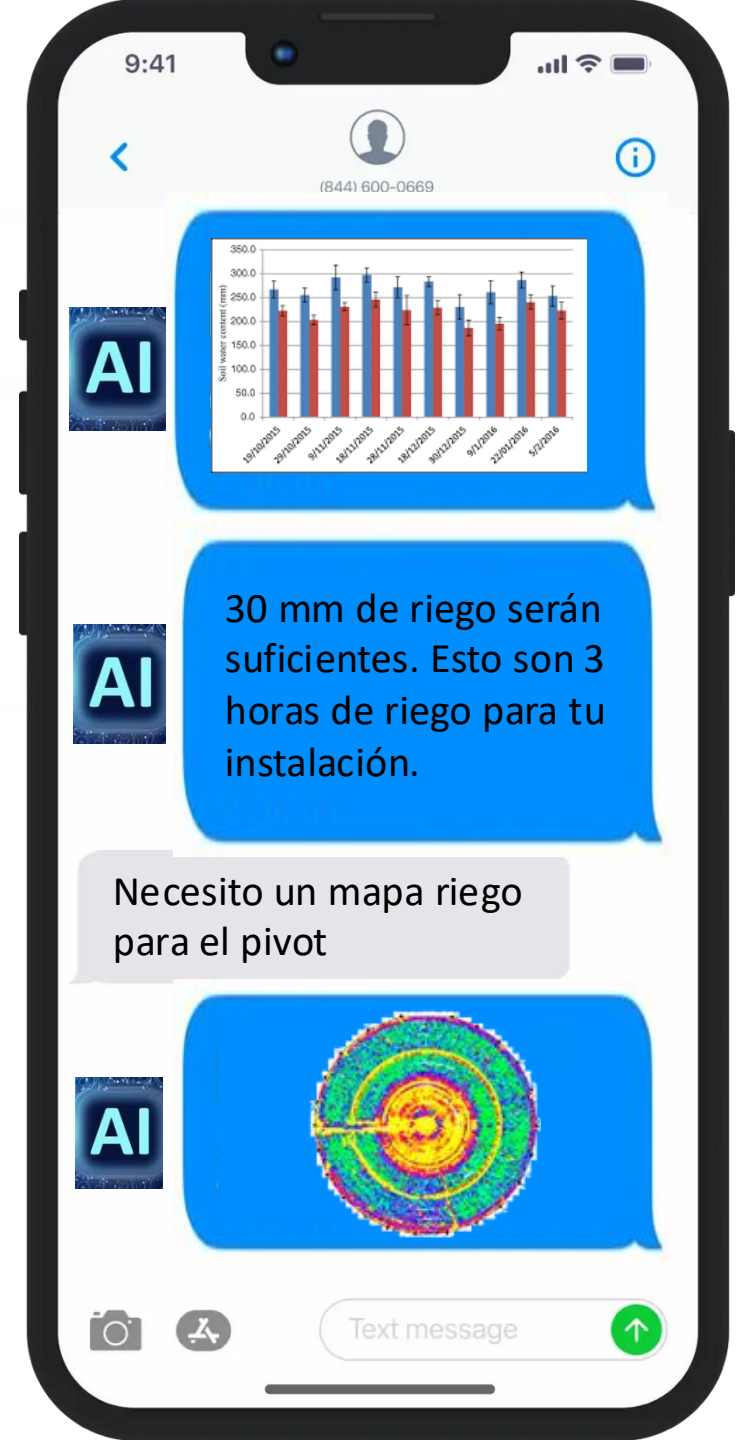
Dashboard

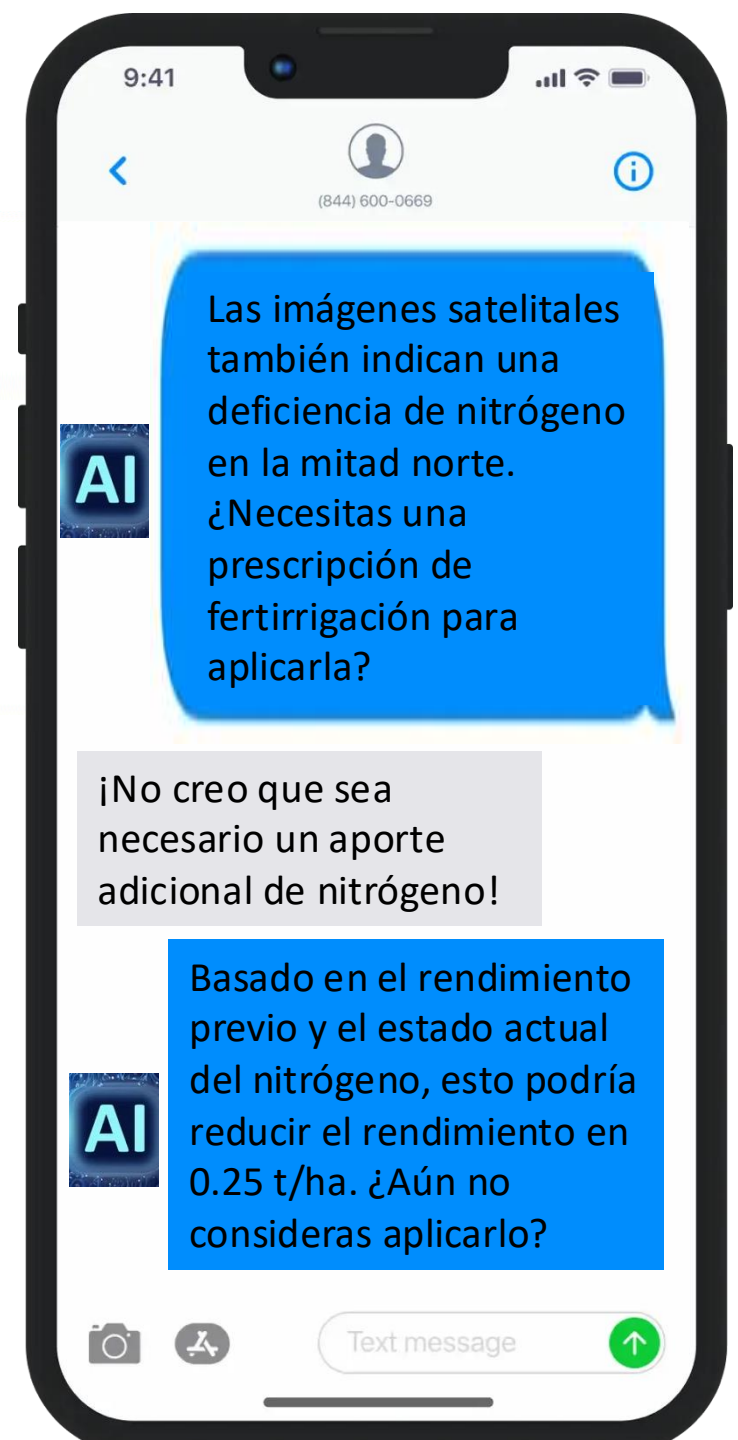


id	field	date	time	temperature_C	relative_humidity	wet_temperature_C	rain_fall
6	ETSIA	2023-11-08	14:37:39	0.560	51.120	112.530	255.500
7	ETSIA	2023-11-08	17:58:44	0.560	51.120	112.530	255.500
8	ETSIA	2023-11-08	17:58:55	0.560	51.120	112.530	255.500
9	ETSIA	2023-11-08	17:59:01	0.560	51.120	112.530	255.500
10	ETSIA	2023-11-08	17:59:17	0.560	51.120	112.530	255.500
11	ETSIA	2023-11-08	17:59:20	0.560	51.120	112.530	255.500











¿Qué fines tiene ANAP?

- **Promover** la adopción de la **Agricultura de Precisión** en España
- **Promover la conexión de todos los recursos del sector** bajo una misma entidad asociativa
- **Fomentar la cooperación de valor** entre los agentes que utilizan la Agricultura de Precisión, la digitalización, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y la tecnología en general en la agricultura





Algunos comentarios finales

En los últimos años, se implementaron 105 algoritmos de ML y 17 modelos de ANN para la protección de cultivos de precisión, contribuyendo en diversos grados a los dominios de las enfermedades de cultivos, las malas hierbas y las plagas (Front. Plant Sci., 22 de marzo de 2023).

Nuevos tipos de aplicaciones están en el horizonte, ofreciendo enfoques más personalizados y eficaces para el manejo de plagas.

Probablemente, el Big Data, la fusión de datos, la inteligencia artificial y la realidad aumentada estarán a la vanguardia, combinando datos de varios sensores y plataformas para ofrecer una visión integral del ecosistema agrícola.



JECA 2026

IV Jornada Española
del Cultivo de la Alfalfa



Inteligencia artificial y digitalización en cereales y leguminosas

Dr. Manuel Pérez Ruiz

Catedrático de la Universidad de Sevilla
Presidente de ANAP

