

RESULTADOS

Proyecto piloto para la determinación del momento óptimo de recolección para la mejora de la calidad en el sector del aceite de oliva



Autores:

Jorge Antonio Sánchez Molina (IP)

Juan Diego Gil Vergel (IP)

Manuel Berenguel Soria

Francisco Rodríguez Díaz

José Luis Guzmán Sánchez



Introducción



Desarrollo de modelos matemáticos que permitan determinar el momento óptimo de cosecha de la aceituna en diferentes localizaciones de la provincia de Jaén



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible





Datos disponibles (1/3)

Datos de producción

Código	Cooperativa
M	Millán-particular
V	Cooperativa Vera Cruz
A	Cooperativa Santa Agueda
B	Cooperativa San Blas
TO	Cooperativa Los Toscares
P	Cooperativa Virgen del Pilar
I	Cooperativa San Isidro
IZ	Cooperativa San Isidro (Iznatoraf)

Datos de meteorológicos

Código	Estaciones meteorológicas		
M	Sabiote	Villacarrillo	Chiclana de Segura
V	Úbeda	Villacarrillo	Chiclana de Segura
A	Chiclana de Segura		
B	Chiclana de Segura		
TO	Chiclana de Segura		
P	Chiclana de Segura		
I	Villacarrillo	Chiclana de Segura	
IZ	Villacarrillo	Chiclana de Segura	



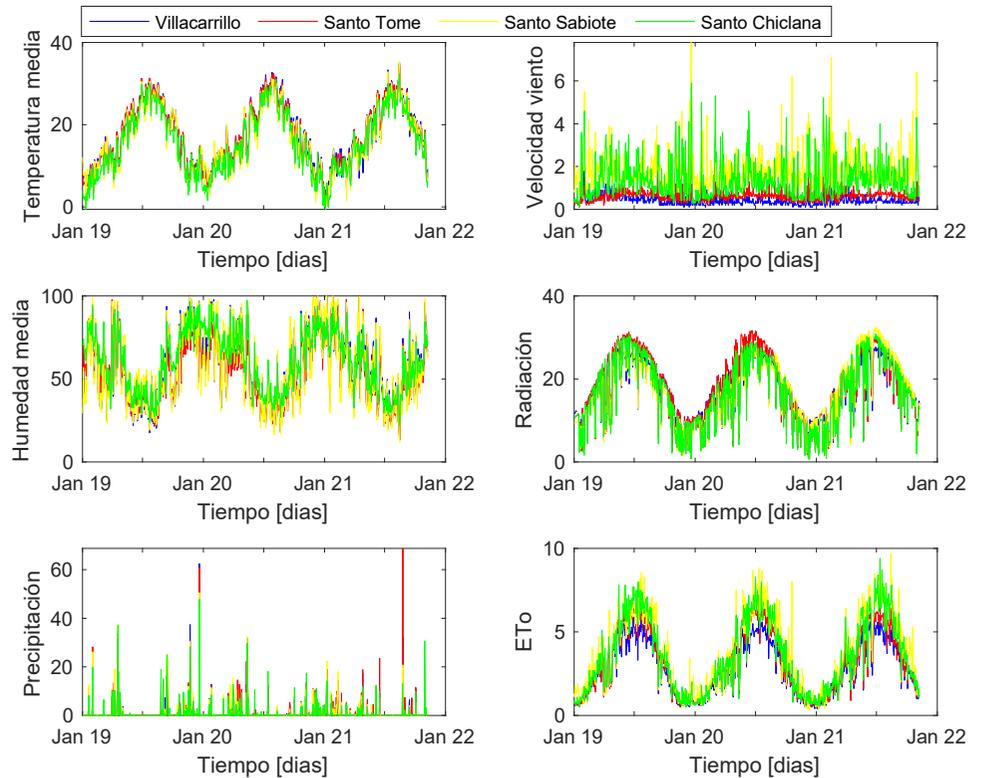
Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

Datos disponibles



Código	Estaciones meteorológicas		
M	Sabiote	Villacarrillo	Chiclana de Segura
V	Úbeda	Villacarrillo	Chiclana de Segura
A	Chiclana de Segura		
B	Chiclana de Segura		
TO	Chiclana de Segura		
P	Chiclana de Segura		
I	Villacarrillo	Chiclana de Segura	
IZ	Villacarrillo	Chiclana de Segura	

Datos meteorológicos



Datos disponibles (2/2)

Datos de producción



Código	Cooperativa
M	Millán-particular
V	Cooperativa Vera Cruz
A	Cooperativa Santa Agueda
B	Cooperativa San Blas
TO	Cooperativa Los Toscares
P	Cooperativa Virgen del Pilar
I	Cooperativa San Isidro
IZ	Cooperativa San Isidro (Iznatoraf)

Humedad del fruto

Acidez

Contenido graso

Índice de Madurez

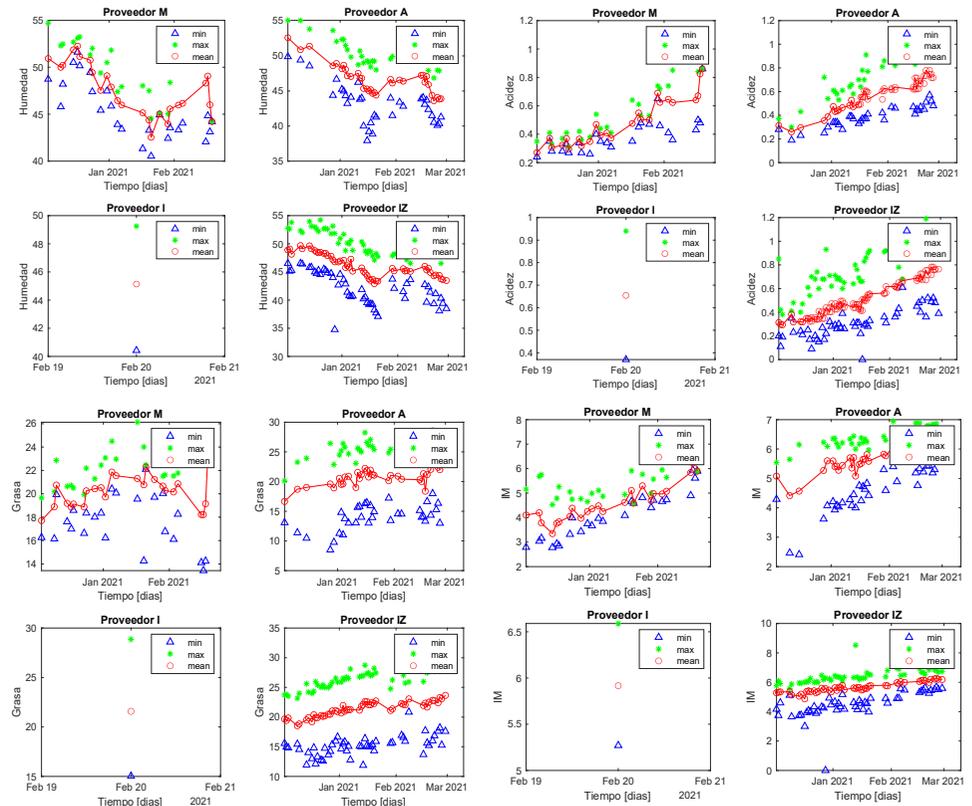
Grasa Sobre muestra Seca

Datos disponibles



Código	Cooperativa
M	Millán-particular
V	Cooperativa Vera Cruz
A	Cooperativa Santa Agueda
B	Cooperativa San Blas
TO	Cooperativa Los Toscares
P	Cooperativa Virgen del Pilar
I	Cooperativa San Isidro
IZ	Cooperativa San Isidro (Iznatoraf)

Datos del fruto



Modelo propuesto



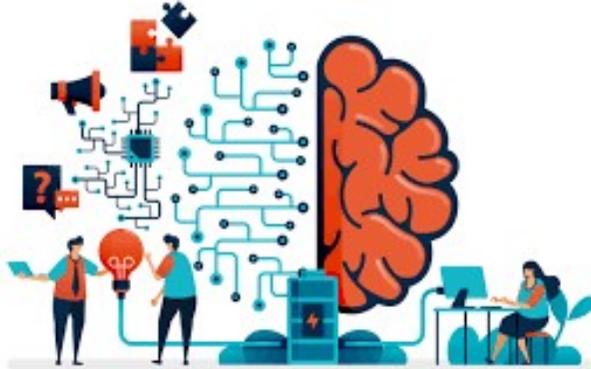
Desarrollo de modelos matemáticos que permitan determinar el momento óptimo de cosecha de la aceituna en diferentes localizaciones de la provincia de Jaén



- El modelo está basado en **técnicas de inteligencia artificial**, concretamente en redes neuronales artificiales.
- Se usan como variables de entrada **condiciones meteorológicas** tales como temperatura ambiente, velocidad del viento, humedad, radiación, precipitación, y EvapoTranspiración (ETo) y **el estado inicial del fruto** en términos de acidez, grasa, humedad, Índice de Madurez (IM) y Grasa Sobre muestra Seca (Gss).
- Como variables de salida, se considera **la evolución estas variables relativas al estado del fruto (acidez, grasa, humedad, IM y Gss) a lo largo de la campaña**, lo cual permitirá predecir el momento de recogida óptimo de la aceituna en bases a valores agronómicos de referencia.

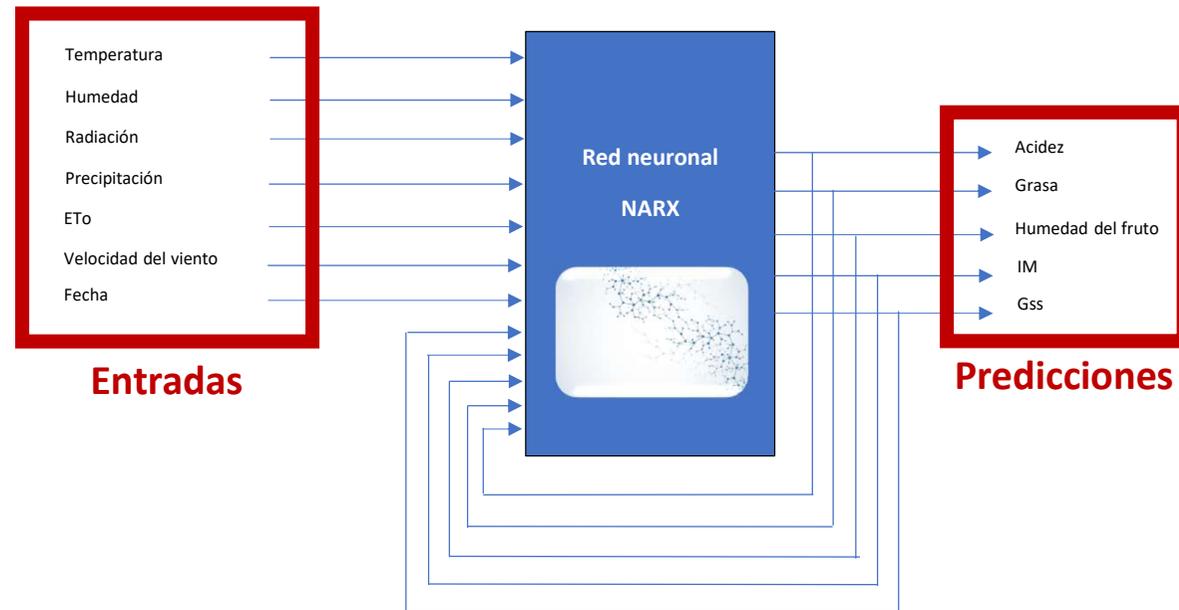
Modelo propuesto

Redes neuronales tipo NARX



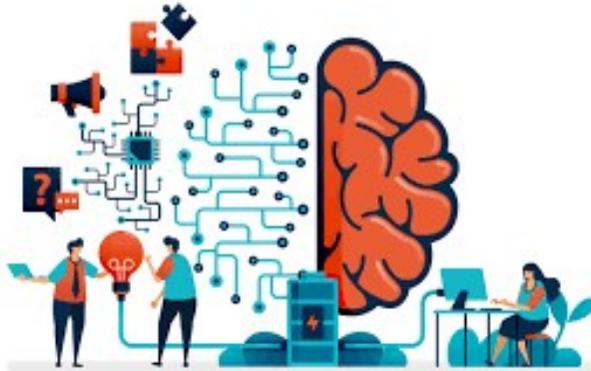
Método de inteligencia artificial

Machine learning



Modelo propuesto

Redes neuronales tipo NARX



Método de inteligencia artificial

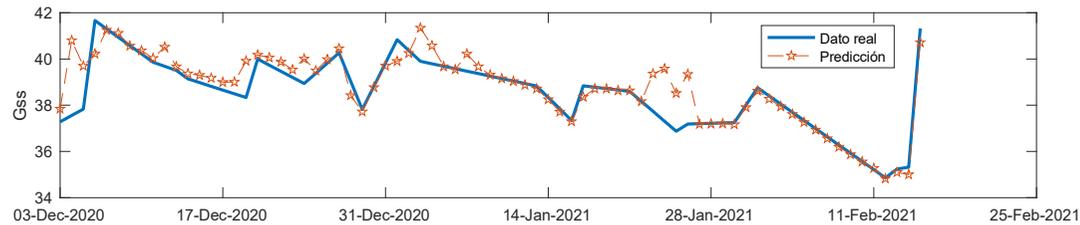
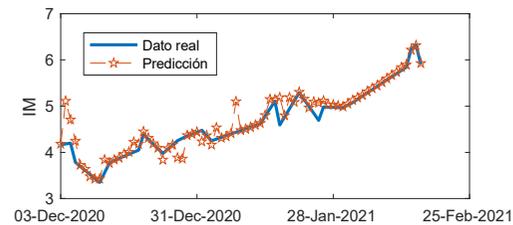
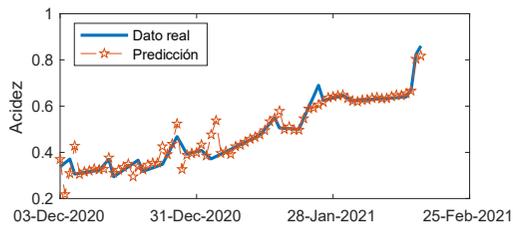
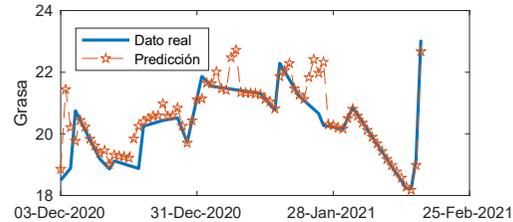
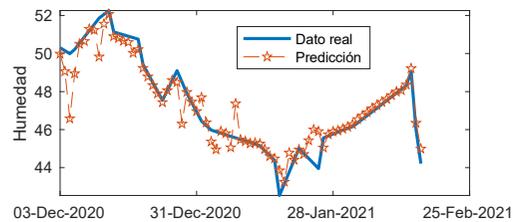
Machine learning



Código	Cooperativa
M	Millán-particular
V	Cooperativa Vera Cruz
A	Cooperativa Santa Agueda
B	Cooperativa San Blas
TO	Cooperativa Los Toscares
P	Cooperativa Virgen del Pilar
I	Cooperativa San Isidro
IZ	Cooperativa San Isidro (Iznatoraf)

Resultados (1/3)

Resultados proveedor M

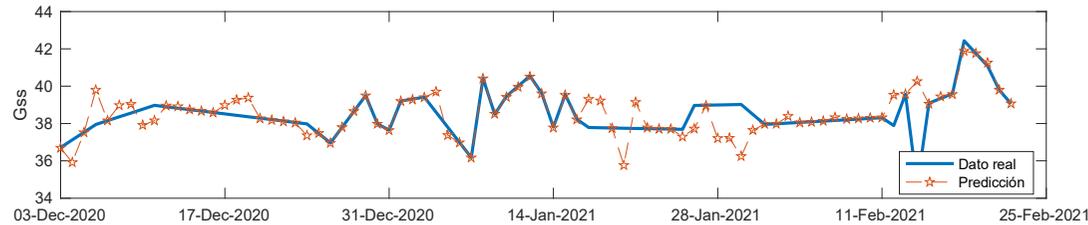
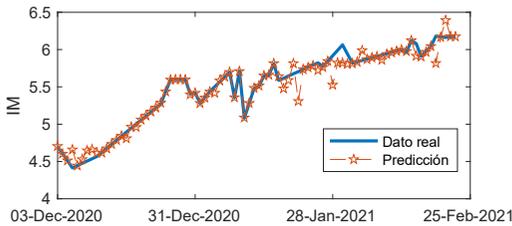
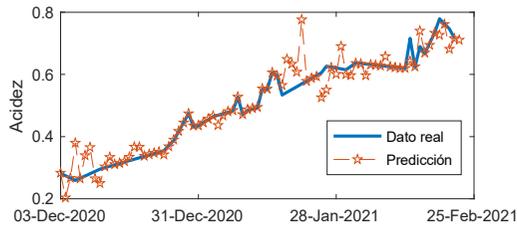
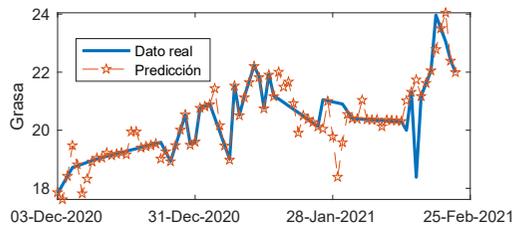
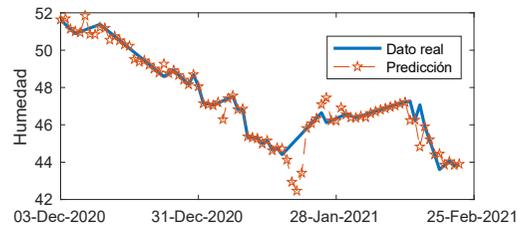


	Error cuadrático medio	R ²
Entrenamiento	0.03	0.99
Validación	0.16	0.99
Test	0.32	0.99



Resultados (2/3)

Resultados proveedor A

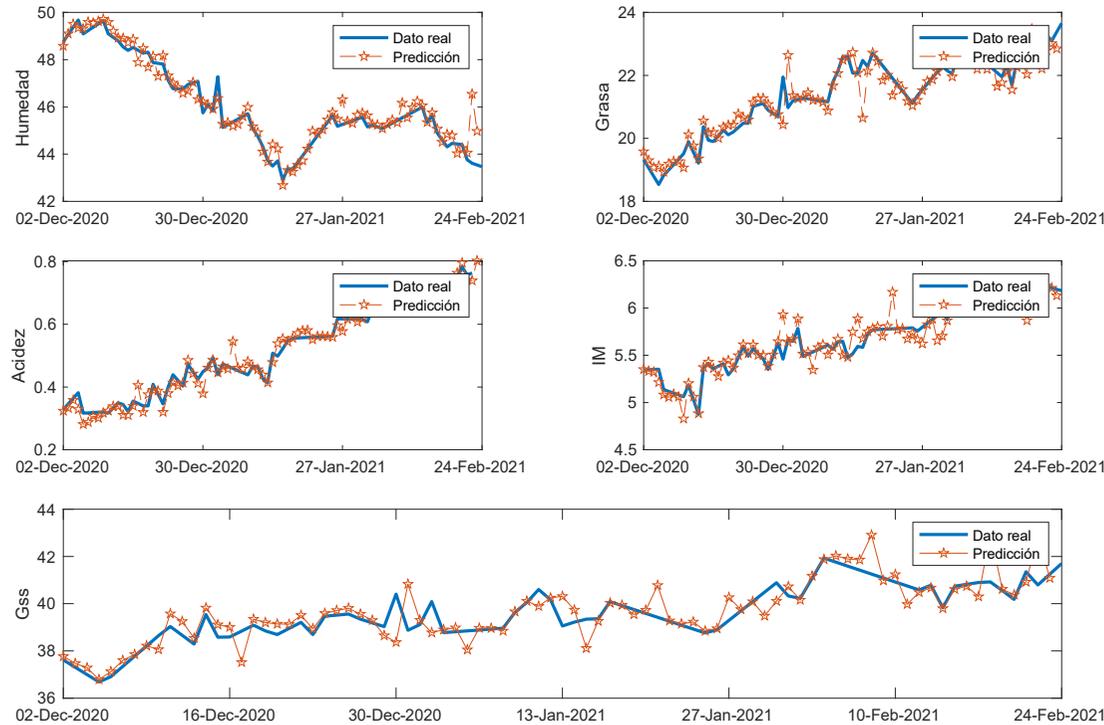


	Error cuadrático medio	R ²
Entrenamiento	0.02	0.99
Validación	0.36	0.99
Test	1.07	0.98



Resultados (3/3)

Resultados proveedor IZ



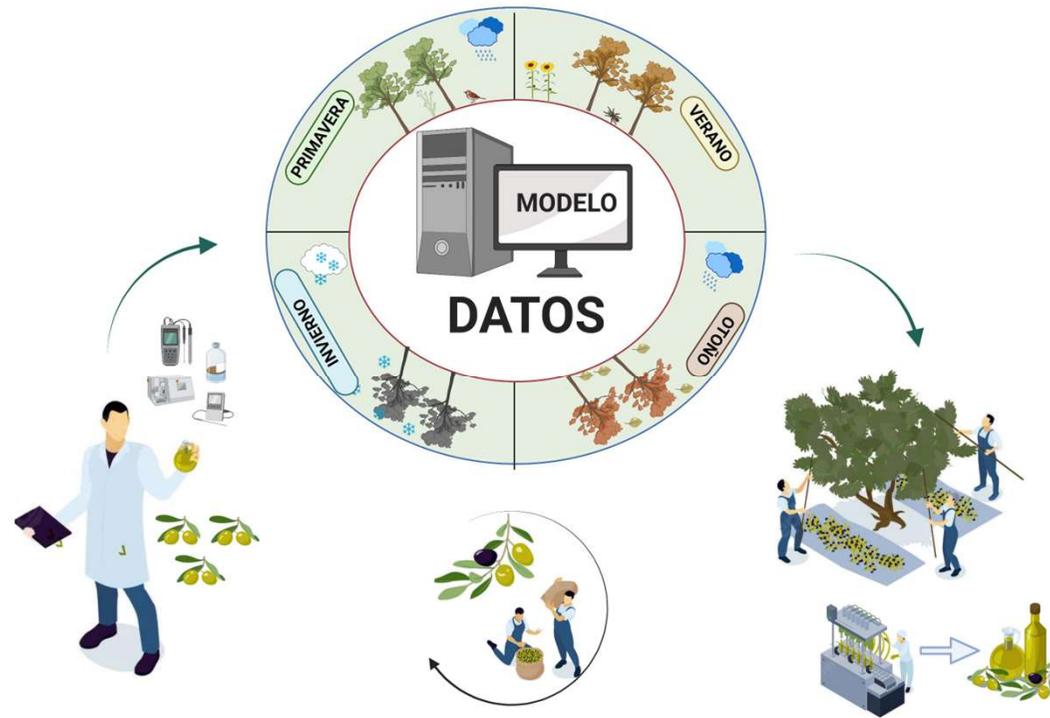
	Error cuadrático medio	R ²
Entrenamiento	0.03	0.99
Validación	0.16	0.99
Test	0.32	0.99



Conclusiones



Es posible predecir de manera precisa mediante técnicas de inteligencia artificial parámetros relacionados con el estado del fruto de olivos localizados en la provincial de Jaén



Trabajos futuros

- El presente estudio tiene **limitaciones relacionadas con la cantidad de datos** usados para el desarrollo y validación de los modelos.
- Sería necesario la toma de datos de más campañas con una tasa de muestreo diaria. Estos nuevos datos ayudarían a **mejorar la robustez** de los modelos, re-entrenando las redes obtenidas y a validar de una forma más completa su desempeño.
- **Puesta en servicio del modelo** como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones.



RESULTADOS

Proyecto piloto para la determinación del momento óptimo de recolección para la mejora de la calidad en el sector del aceite de oliva



Autores:

Jorge Antonio Sánchez Molina (IP)

Juan Diego Gil Vergel (IP)

Manuel Berenguel Soria

Francisco Rodríguez Díaz

José Luis Guzmán Sánchez