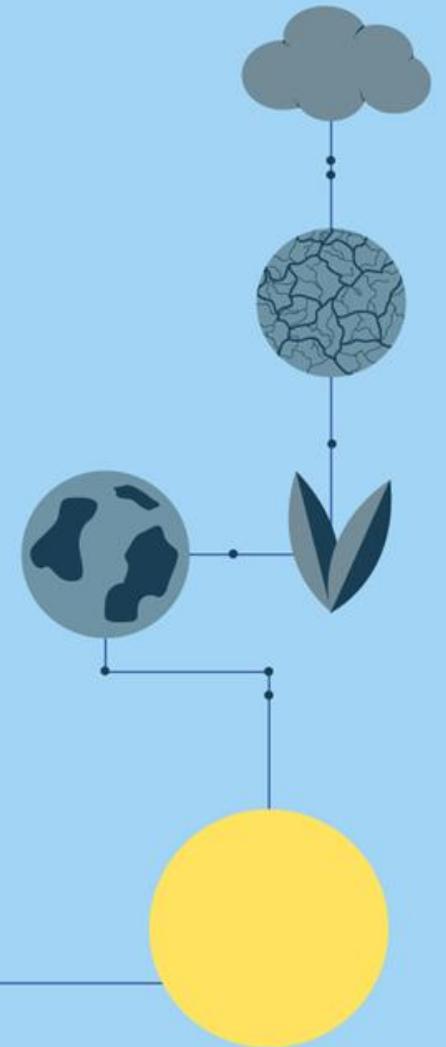


↑ Agro up!

Contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático mediante nuevas estrategias para el control de patógenos de suelo

IPs: Caridad Ros Ibáñez y Celia Martínez Mora
Grupo de Fitonematología y Ecogenética



Cofinanciado por
la Unión Europea



Instituto Murciano de
Investigación y Desarrollo
Agrario y Alimentario



↑ Agro up!

FEDER 2021-27

- Contribuir a reducir la diferencias
- Desarrollo regiones menos favorecidas
- **Objetivo Específico RSO1.1.** Desarrollar y mejorar las capacidades de investigación e innovación y asimilar tecnologías avanzadas.
- Aplicaciones biotecnológicas
- Sostenibilidad

El Grupo de Investigación: Fitonematología y Ecogenética



“Contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático mediante nuevas estrategias para el control de patógenos de suelo”

↑ Agro up!

Contexto y justificación



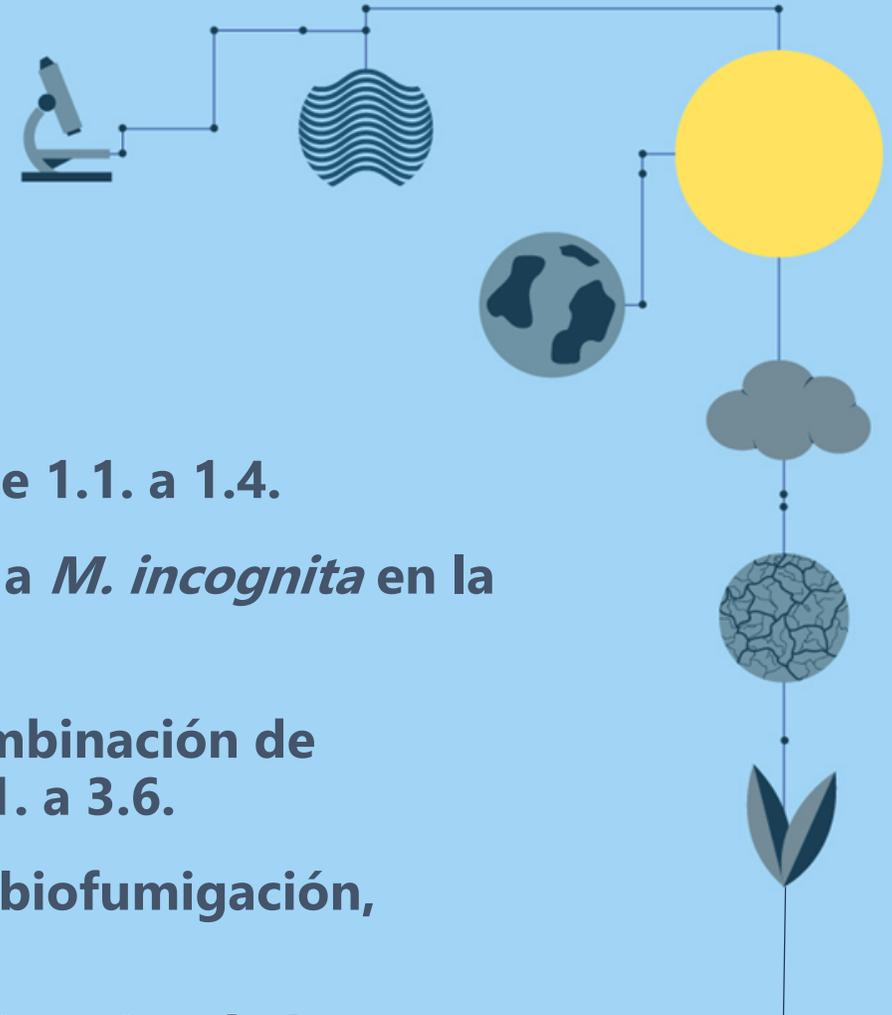
"Contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático mediante nuevas estrategias para el control de patógenos de suelo"



ESTRATEGIA INTEGRADA MULTIDISCIPLINAR

↑ Agro up!

Objetivos, metodología, resultados hasta la fecha



O.1. Estudio del patosistema implicado, actividades de 1.1. a 1.4.

O.2. Caracterización de nuevas fuentes de resistencia a *M. incognita* en la línea de pimiento de Alcos, actividades de 2.1. a 2.3.

O.3. Manejo de *Meloidogyne* spp. optimizando la combinación de rotaciones de cultivo y resistencias, actividades de 3.1. a 3.6.

O.4. Análisis de indicadores de salud del suelo tras la biofumigación, actividades 4.1 y 4.2.

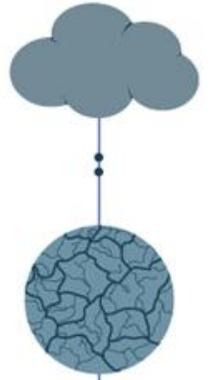
O.5. Formación de alumnado y trabajos de investigación vinculados, actividad 5.1.

"Contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático mediante nuevas estrategias para el control de patógenos de suelo"

↑ Agro up!

O.1. Estudio del patosistema implicado, actividades de 1.1. a 1.4.

- a. 1.1. Prospección de suelos infestados y establecimiento de poblaciones
18 nuevas poblaciones aisladas ≠ genotipos
- a. 1.3. Evaluación de la patogeneicidad de aislados de *Meloidogyne* sp.



Toma de muestras de suelo



Establecimiento poblaciones aisladas

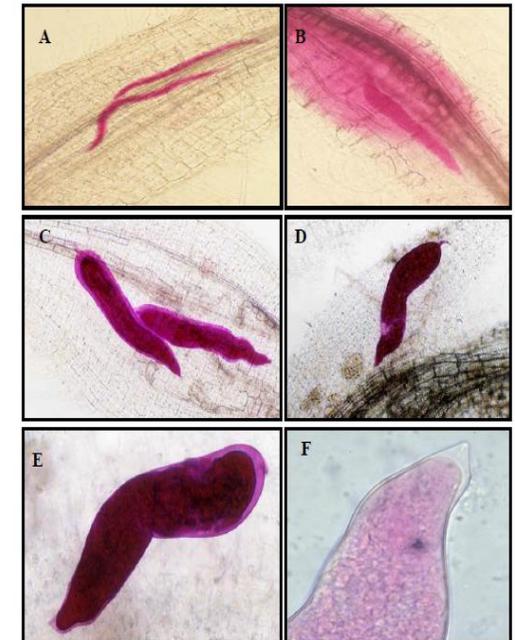


Fig 1. Developmental stages of *Meloidogyne* spp. [A = second-stage (J2) infective juvenile, B = J2 developed, sexually undifferentiated, C, D = J2 sexually differentiated, E = third-stage juvenile (J3), F = anterior portion of a J3].

↑ Agro up!

O.2. Caracterización de nuevas fuentes de resistencia a *M. incognita* en la línea de pimiento de Alcos

a. 2.1. Caracterización genética de Alcos

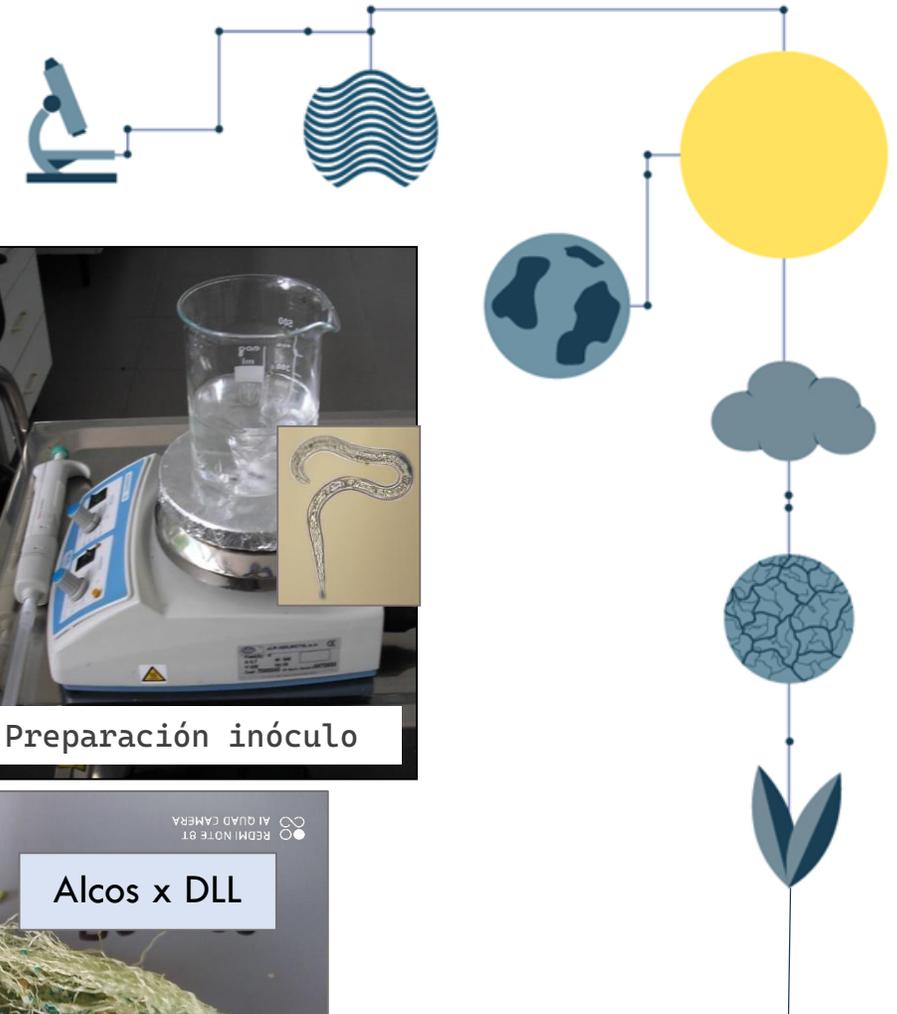
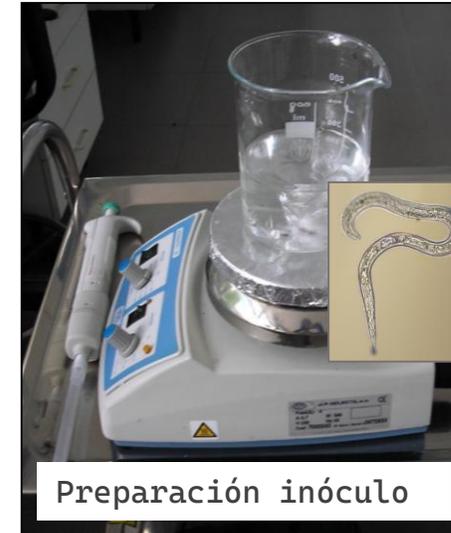
a. 2.1.1. Obtención del inóculo

a. 2.1.2. Inoculación y fenotipado

a. 2.2. Caracterización de la resistencia de Alcos a nematodos

a. 2.2.1. Obtención de las familias

a. 2.2.2. Fenotipado de las familias



“Contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático mediante nuevas estrategias para el control de patógenos de suelo”

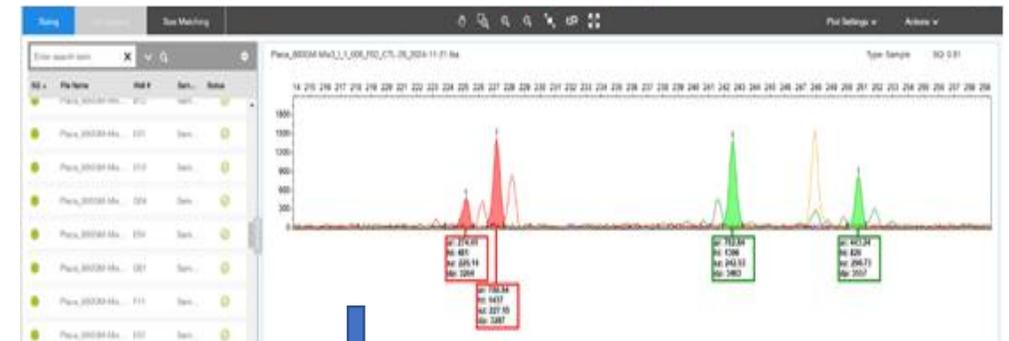
↑ Agro up!

O.2. Caracterización de nuevas fuentes de resistencia a *M. incognita* en la línea de pimiento de Alcos

a. 2.1.3. Genotipado-perfil genético de las plantas inoculadas



Microsatellite Analysis (Thermofisher Cloud)



Colección diana:

- 91 entradas familia AlcosxDLL en 6 lotes (distinta respuesta fenotipo)
- +10 P13
- +10 P36
- +7 Oscos
- +6 controles

Calidad y cantidad ADN
Espectrofotometría/Fluorometría



Código	HPMS1-143-PET	CAK6-FAM	EPMS426-VIC	CAMS072-NED	EPMS419-PET	EPMS397-FAM	GPMS178-VIC							
CTL16	227	227	137	137	99	99	146	152	226	226	113	113	243	251
CTL35	227	227	137	137	99	117	146	146	226	226	113	115	243	247
CTL8	227	227	137	137	99	99	152	152	226	226	113	113	243	251
HDA149	227	227	137	137	99	99	152	152	229	229	111	111	245	258
Alcos-Bagerim	227	227	137	137	99	99	152	152	226	226	113	113	243	251
DLL	223	223	137	137	109	109	152	152	226	226	106	106	237	243
HDA330	223	223	137	137	115	115	152	152	226	226	106	106	237	245
OSCOS-1	221	227	137	137	99	99	152	152	226	229	111	113	237	243
P13-1	227	227	137	137	99	99	152	152	226	226	115	115	243	249
P13-10	227	227	137	137	119	119	152	152	226	226	115	115	243	260
P36-1	223	223	137	145	99	99	152	152	229	229	113	113	243	249
P36-10	223	223	137	137	99	111	152	152	226	229	113	115	243	260

Perfil genético por individuo

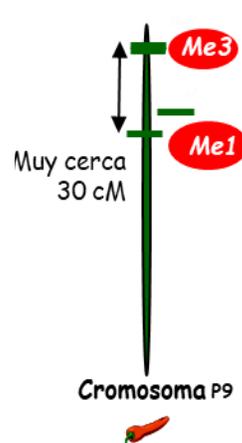
+SSRs
VALIDACIÓN protocolos
Relaciones filogenéticas

Análisis completado (124 indiv/13SSRs)

↑ Agro up!

O.2. Caracterización de nuevas fuentes de resistencia a *M. incognita* en la línea de pimiento de Alcos

a. 2.2.3. Genotipado de la resistencia de las familias

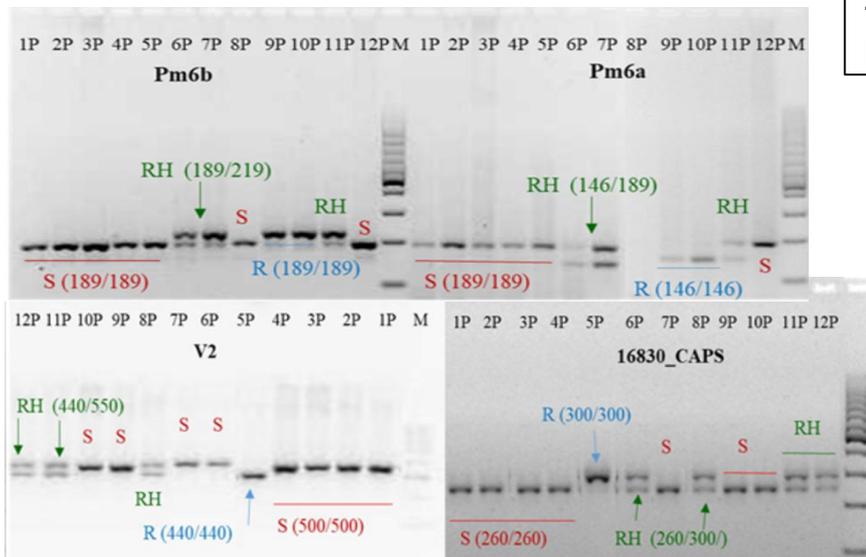


Genes R conocidos Me1 y Me3

Cebador	T ^a	Gen	Referencias
SACR_PM6a	49°C	Me3=Me7 y N	Fazari et al., 2012
SCAR_PM6b	61°C	Me3=Me7 y N	Fazari et al., 2012
16880-1-V2	57 °C	Me1	Wang et al., 2018
16830-CAPS	60 °C	Me1	Wang et al., 2018

Hecho

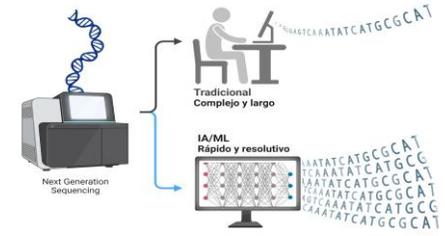
Validación marcadores; reproducibilidad, polimorfismo



Nuevas rutas

Detección molecular gen Me1

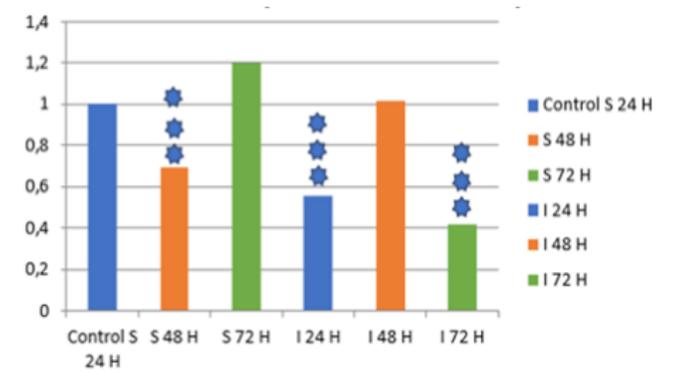
Secuenciación (G-SAI (UMU))



Genotipado por secuenciación-GBS LGC Genomics Group (Biosearch Genomics)

Noviembre 2025

Genes R desconocidos



Diseño protocolos, selección marcador

↑ Agro up!

O.3. Manejo de *Meloidogyne* sp. optimizando la combinación de rotaciones de cultivo y resistencias

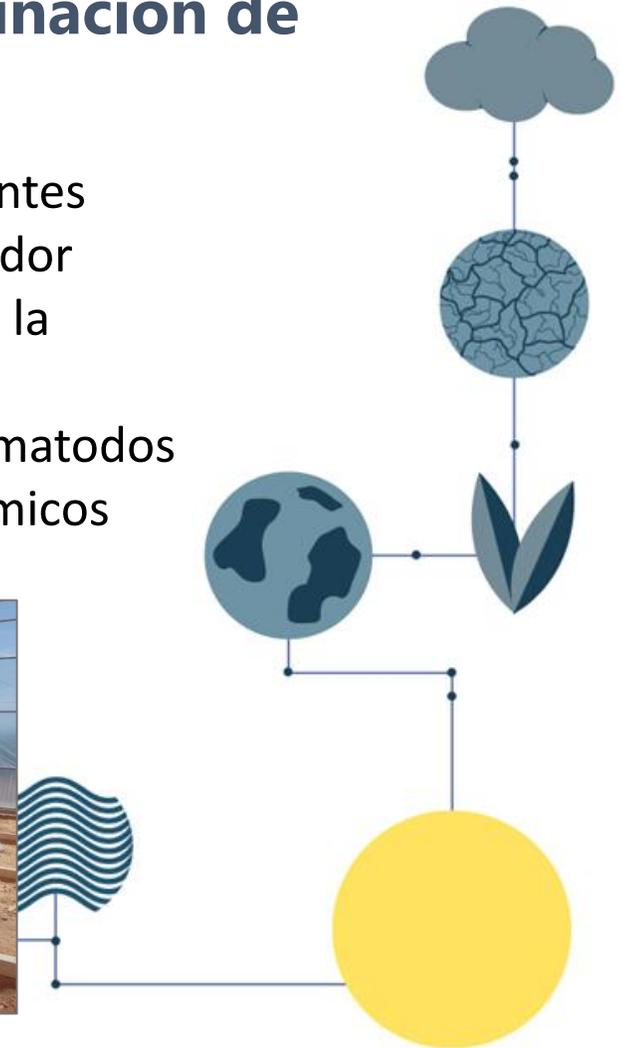


Diferentes especies para rotación

- a. 3.1. Selección de especies biofumigantes
- a. 3.2. Evaluación del efecto biosolarizador
- a. 3.3. Evaluación de la combinación de la biosolarización (rotación)+ resistencia
- a. 3.4. Evaluación de la dinámica de nematodos
- a. 3.5. Producción y parámetros económicos



Evaluación efecto BS



↑ Agro up!

O.3. Manejo de *Meloidogyne* spp. optimizando la combinación de rotaciones de cultivo y resistencias

❖ Ensayo comparativo uso resistencias en el CDTA (2023-2024)

• Genotipos:

Lourdes (*Me1*) }
Oscos (*Me3*) } Ramiro Arnedo

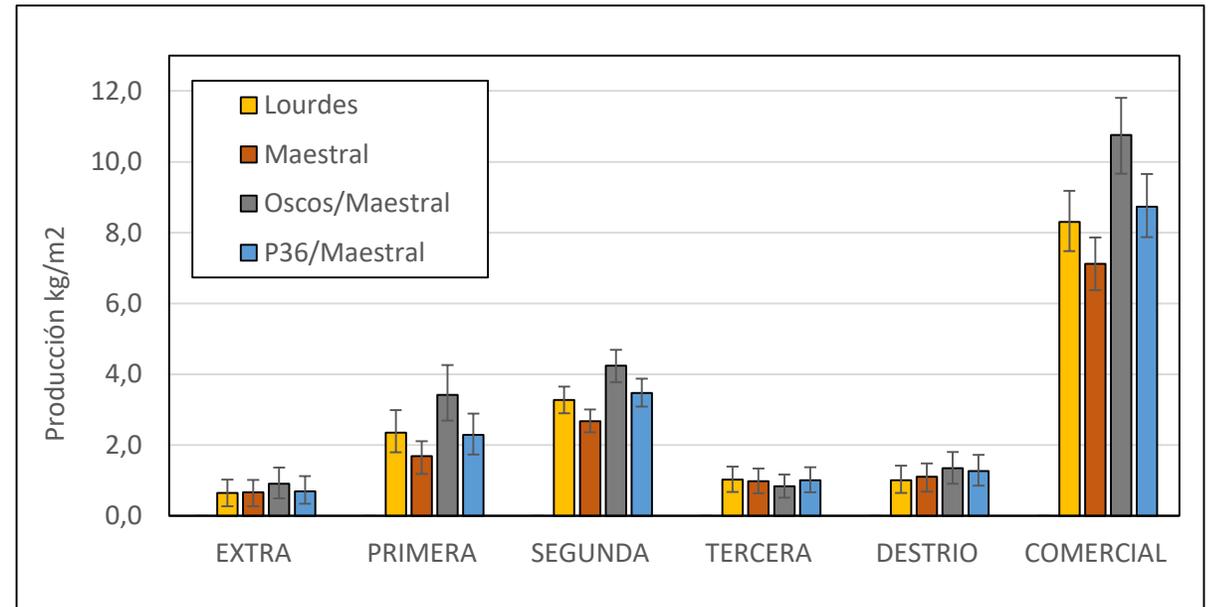
P36 (*Me1*): IMIDA

Maestral (susceptible): Semillas Fito

Plón
M. incognita

Genotipo	Índice agallas	% planta afectada
Lourdes	0,3a	26,7a
Maestral	5,1c	100,0c
Oscos/Maestral	2,1b	46,7bc
P36/Maestral	0,1a	6,7a

Incidencia *Meloidogyne incognita*



Masas de huevos en Maestral



↑ Agro up!

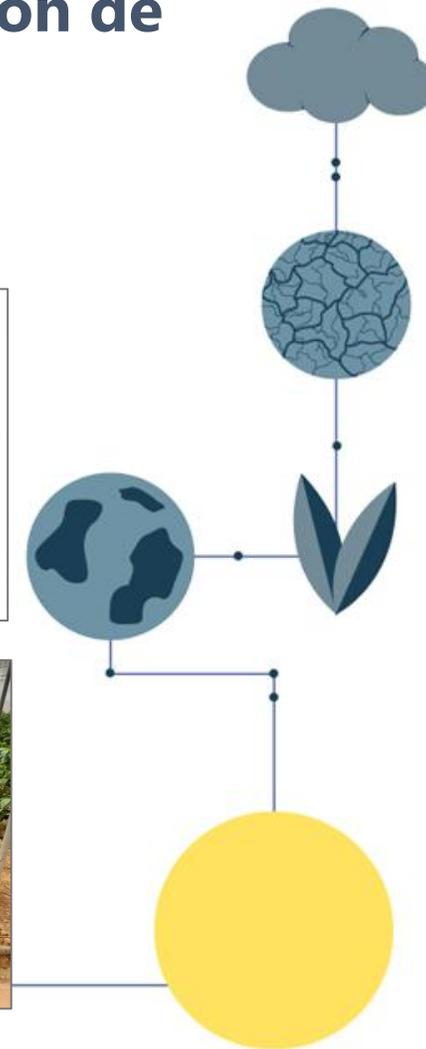
O.3. Manejo de *Meloidogyne* spp. optimizando la combinación de rotaciones de cultivo y resistencias

- ❖ Dos ensayos comparativos ubicados en:
 - Finca experimental de Torreblanca
 - CDTA
- Especies biofumigantes
 - Sorgo vs Maíz
 - Avena + Veza
- Evaluación del efecto biosolarizador (octubre)
- Evaluación de la combinación biosolarización (rotación) + resistencia.
 - Ensayo en Torreblanca: Sorgo vs maíz + P36
 - Ensayo en CDTA: Avena + veza +
 - P36
 - P13
- Evaluación de la dinámica de nematodos
- Medida producción y parámetros económicos

Finca experimental de Torreblanca
Ensayo Torreblanca



Ensayo CDTA



↑ Agro up!

O.5. Formación de alumnado y dirección de trabajos de investigación

TFG 23/24

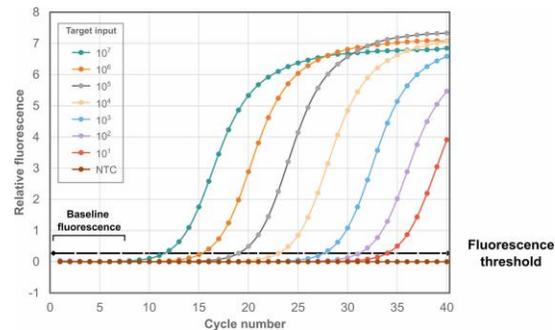


Dra. Julia Rosl Weiss. Área de Genética. ETSIA-UPCT.

Alumno: **Felipe Egea Clemente.**

“Evaluación de técnicas moleculares para la aplicación de marcadores polimórficos de ADN y ARN relacionados con la resistencia a nematodos en pimiento”

Detección y genes de resistencia por qPCR



Selección marcador expresión



TFM 24/25

Evaluación de **técnicas moleculares** (validación marcadores qPCR, HRM, clonación, secuenciación...) para la aplicación de marcadores polimórficos de **ADN y ARN** relacionados con la resistencia a nematodos en pimiento.

C0127 DESIGN OF A MOLECULAR STRATEGY FOR THE STUDY OF GENETIC RESISTANCE TO MELOIDOGYNE SP. IN PEPPER



“Contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático mediante nuevas estrategias para el control de patógenos de suelo”

↑ Agro up!

0.5. Formación de alumnado y dirección de trabajos de investigación

Proyectos bianuales 1º y 2º de Bachillerato Investigación



Curso 23/24



MEJORA GENÉTICA MOLECULAR. CASO PRÁCTICO: RESISTENCIA DEL PIMIENTO A NEMATÓDOS



Pablo Antón Martínez

Investigación OBII 2023-2024
Biología 2023-2024
Dra Celia Martínez Mora
Prof Jesús Hernández Fernández
Prof Antonio Garrigós Escudero



Congreso Regional de Investigadores Júnior, segundo premio en Ciencia y Tecnología, comunicación oral



Curso 24/25





O.5. Formación de alumnado y dirección de trabajos de investigación

Diseño de un **programa de prácticas** sobre las técnicas de detección de resistencia (genotipo y fenotipo)



Laboratorios de Fitonematología y Ecogenética+Sala de audiovisuales (IMIDA)



Dos ediciones

O.5. Formación de alumnado y dirección de trabajos de investigación

Formación en:

- Técnica de injerto
- Identificación de juveniles

Titulaciones:

- Grado medio Técnico en Jardinería y Floristería y de Técnico en Producción Agropecuaria
- Grado superior Paisajismo y Medio Rural. del CIFEA de Torre Pacheco



 **CIFEA de Torre Pacheco**

↑ Agro up!

O.5. Formación de alumnado y dirección de trabajos de investigación



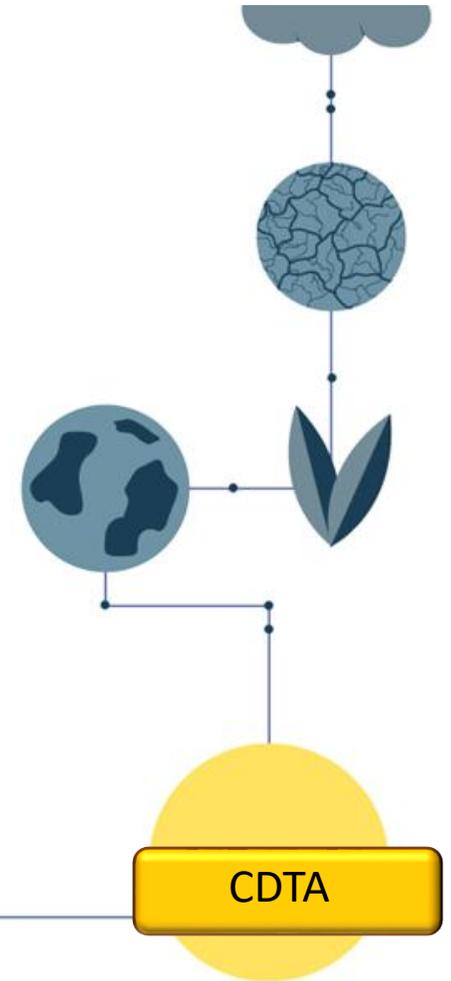
Máster Mejora Genética Vegetal
Erasmus Mundus Plant Breeding-UPV.
20/10/23



Ciclo Superior en Paisajismo y Medio Rural/
Ciclo de Producción Agropecuaria.
CIFEA Torre Pacheco. 19/01/24



Bachillerato
Investigación.
IES Ruiz de Alda,
San Javier.
25/01/24



↑ Agro up!

Más Transferencia 2024

Visita casas comerciales de semillas (CDTA)

Asistencia a Congresos Nacionales



Asistencia a Congreso Internacional



Biología agrícola aplicada al manejo integrado de *Meloidogyne* spp. en el cultivo de pimiento en el actual escenario climático

Celia Martínez Mora, AF, Esteban López, MA, Hernández Colucho y C. Ros Ibáñez

Grupo de Fitoneematología y Ecogenética
celia.martinez@carm.es

Premio 2ª Mejor Comunicación Oral



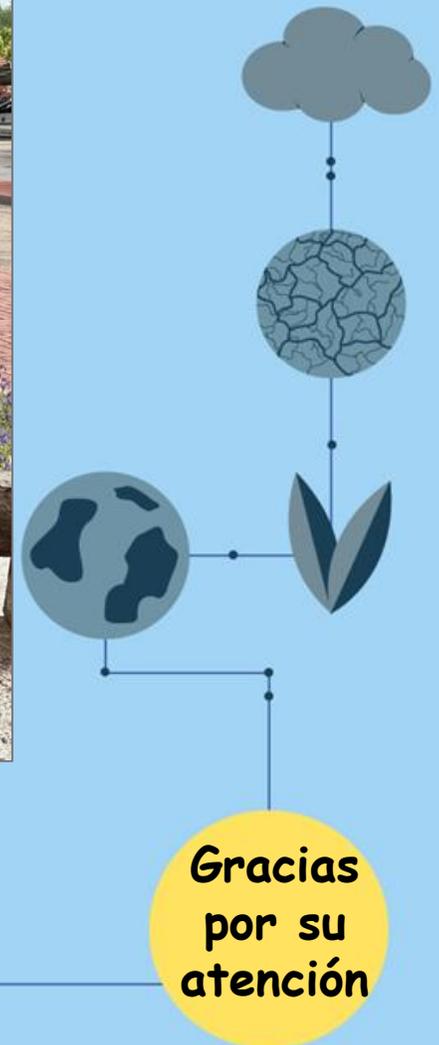
↑ Agro up!

“Contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático mediante nuevas estrategias para el control de patógenos de suelo”

Contactos:

→ Caridad Ros Ibáñez
caridad.ros@carm.es
968394559

→ Celia Martínez Mora
celia.martinez@carm.es
609331988 (persona sorda: ESCRIBE)



Cofinanciado por
la Unión Europea

