

Protocolos de manejo integral basados en soluciones naturales para el control del decaimiento



Francisco J. Ruiz Gómez

Dpto. Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba



@RuizGomezFJ

101074466-LIFE21-CCA-IT-LIFE FAGESOS: *Phytophthora-induced decline of Fagaceae ecosystems in Southern Europe exacerbated by climate change: preserving ecosystem services through improved integrated pest management*



- **La Seca: Decaimiento forestal de los *Quercus***
- Protocolos de Manejo Integral de Enfermedades
- El Cambio Climático y los patógenos forestales
- El Proyecto Life FAGESOS





Cambio Global y Ecosistemas Forestales:

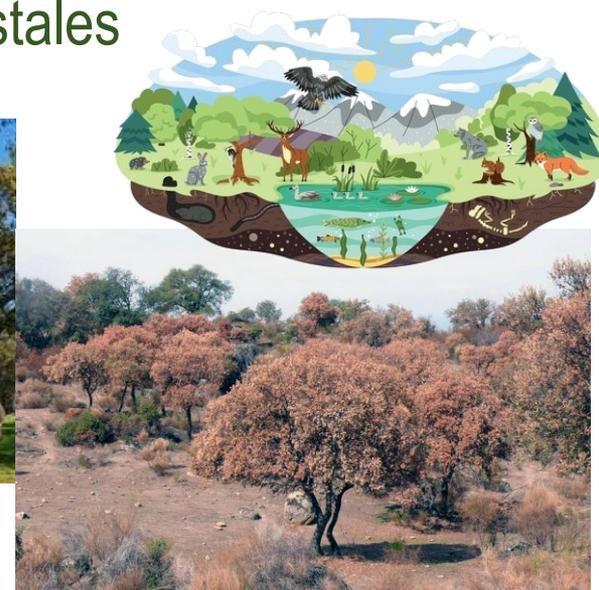
- Presiones que alteran los ecosistemas forestales
 - Cambio Climático
 - Especies invasoras (plantas, insectos, patógenos..)
 - Cambios de usos de los sistemas agroforestales





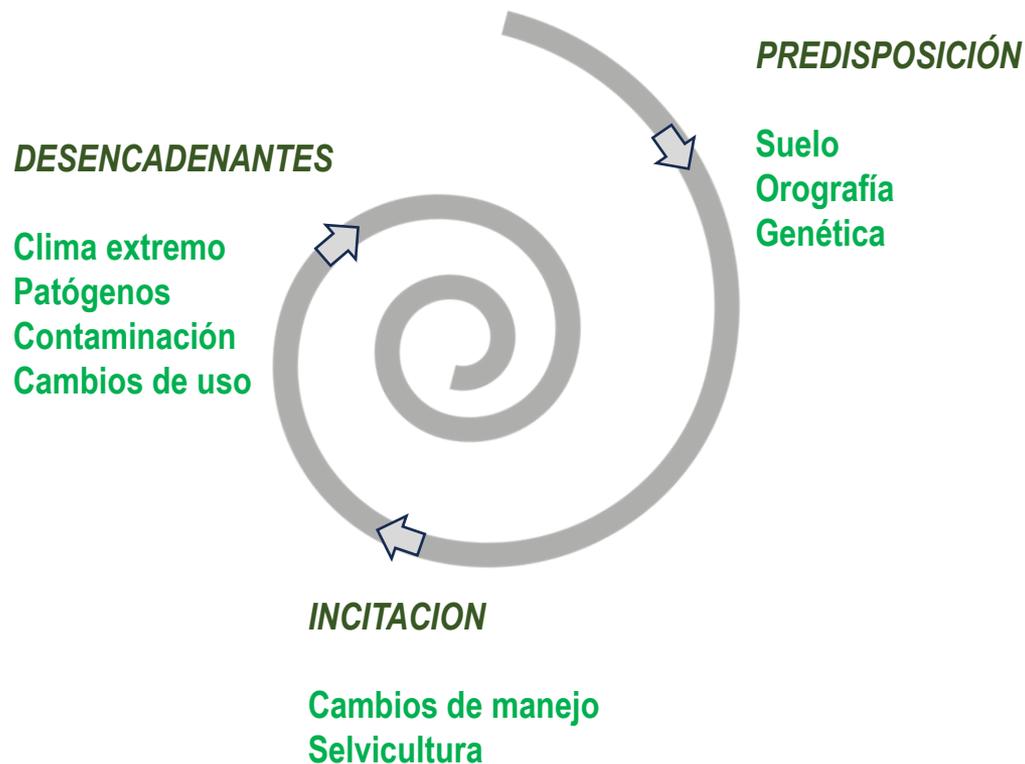
Cambio Global y Ecosistemas Forestales:

- Presiones que alteran los ecosistemas forestales
 - Cambio Climático
 - Especies invasoras (plantas, insectos, patógenos..)
 - Cambios de usos de los sistemas agroforestales
- Efectos principales
 - Pérdida de biodiversidad
 - Pérdida de rentabilidad
 - Plagas y enfermedades





Decaimiento del alcornocal:

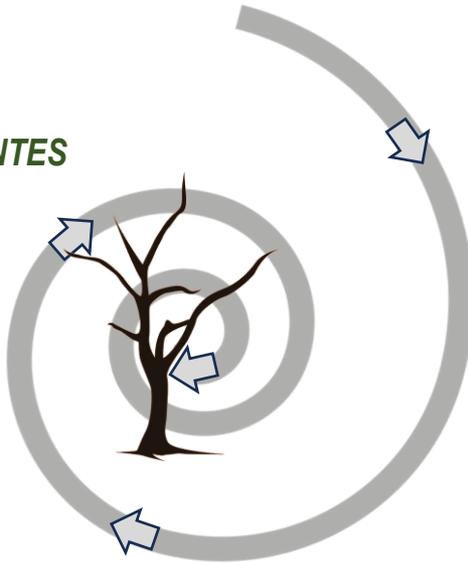




Decaimiento del alcornocal:

DESENCADENANTES

- Clima extremo
- Patógenos
- Contaminación
- Cambios de uso

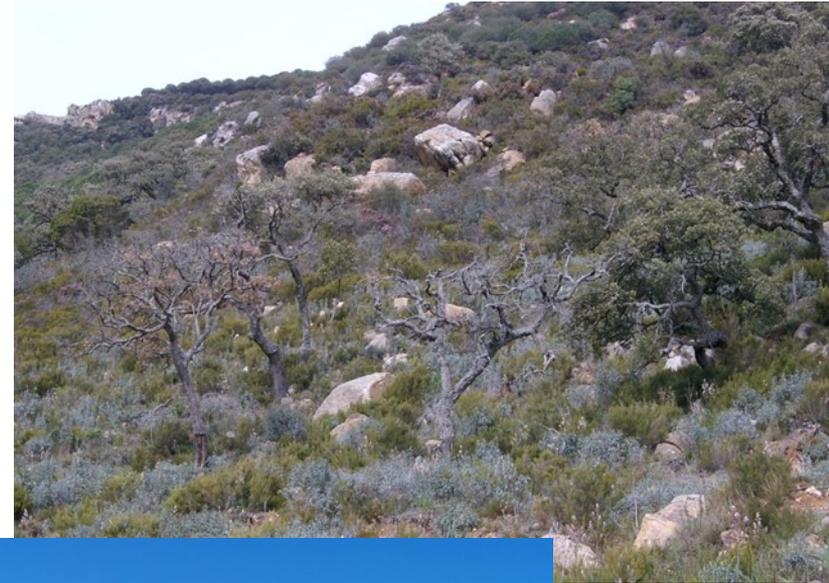


INCITACION

- Cambios de manejo
- Selvicultura

PREDISPOSICIÓN

- Suelo
- Orografía
- Genética

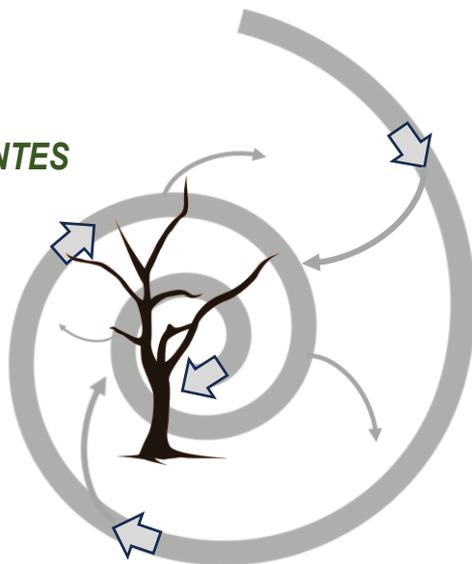




Decaimiento del alcornocal:

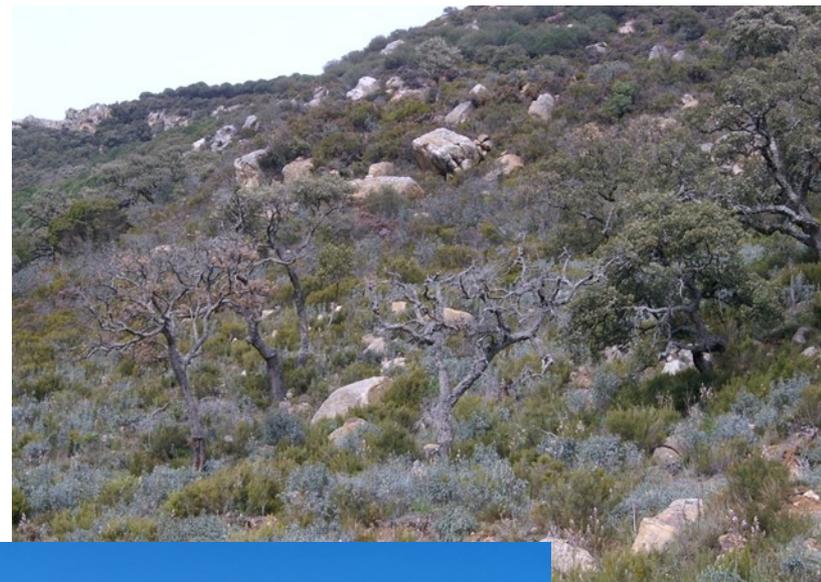
DESENCADENANTES

- Clima extremo
- Patógenos
- Contaminación
- Cambios de uso



PREDISPOSICIÓN

- Suelo
- Orografía
- Genética



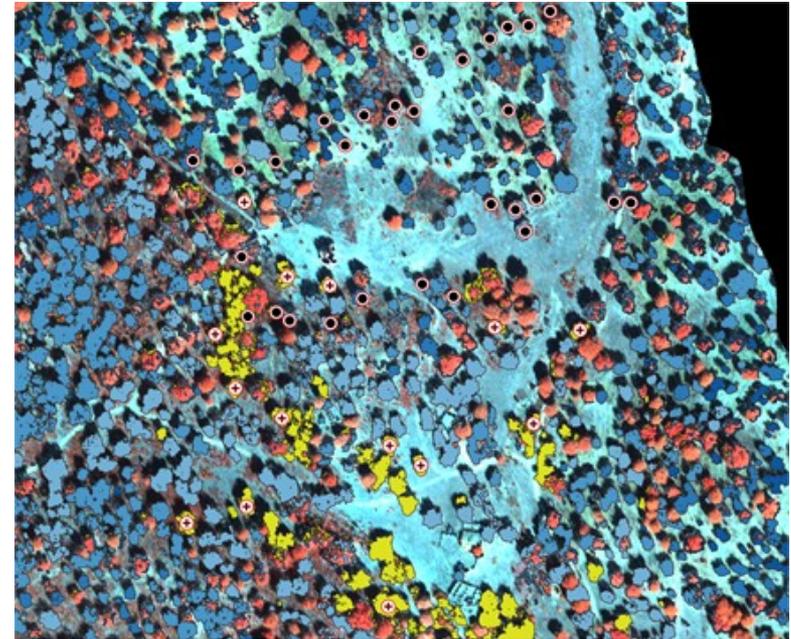
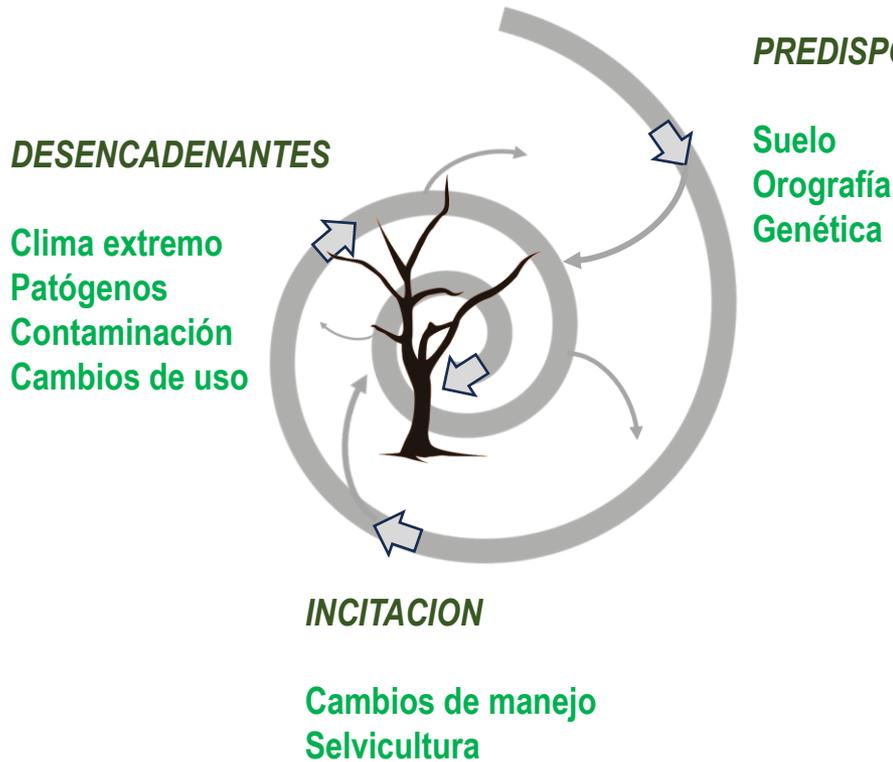
INCITACION

- Cambios de manejo
- Selvicultura





Decaimiento del alcornocal:

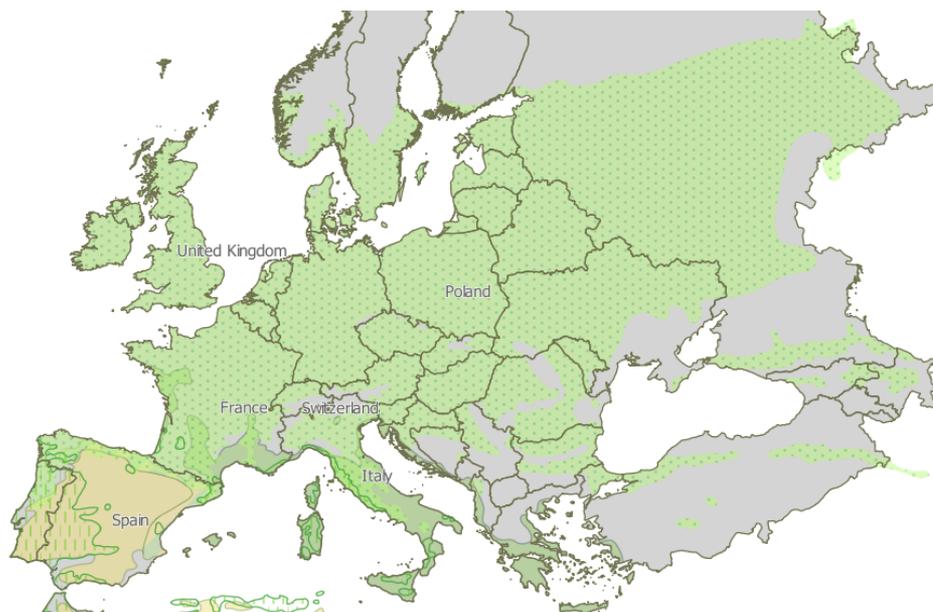


Decaimiento de los quercus:

Quercus ilex

Quercus suber

Quercus robur



Phytophthora cinnamomi

P. quercina

P. psychrophyla

P. citrophthora

P. gonapodyides

P. ramorum

Pythium spiculum

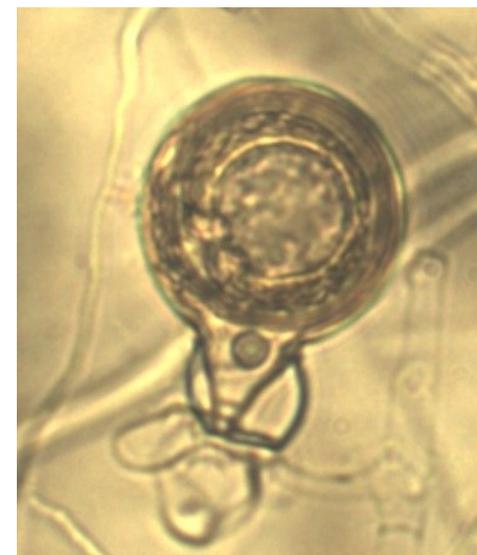




Decaimiento del alcornocal:

Podredumbre de raíz como **factor desencadenante** de mortandad

- Oomicetos *Phytophthora cinnamomi* y *Pythium spiculum*



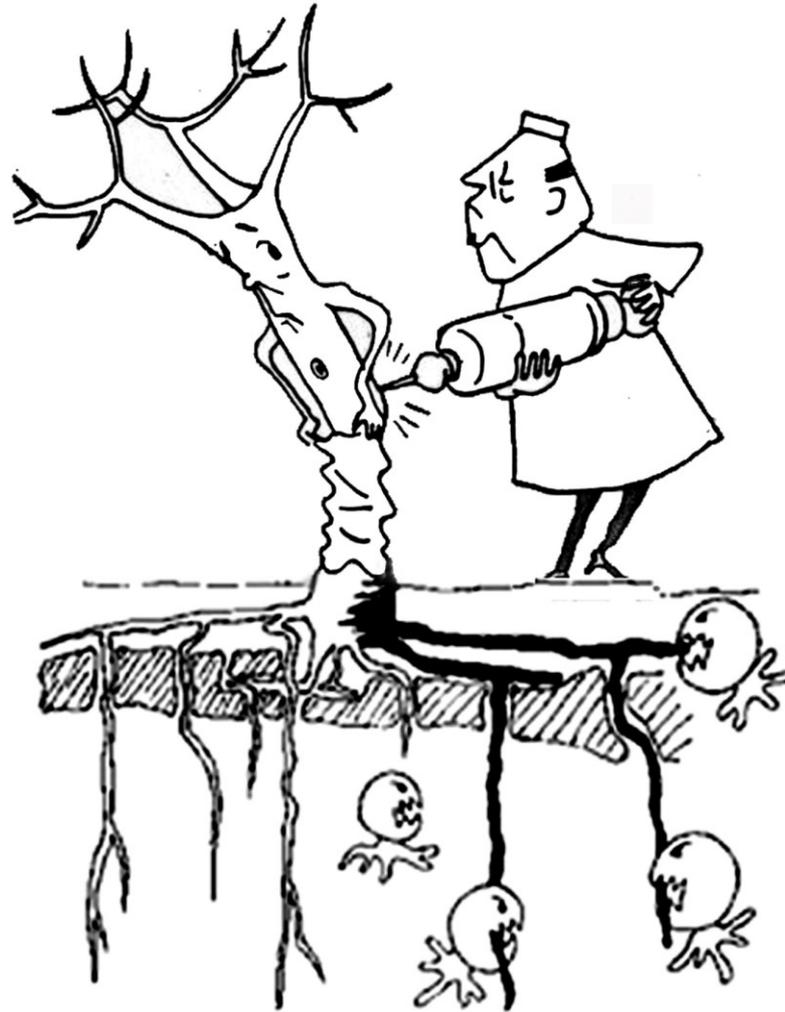


- La Seca: Decaimiento forestal de los *Quercus*
- **Protocolos de Manejo Integral de Enfermedades**
- El Cambio Climático y los patógenos forestales
- El Proyecto Life FAGESOS





Integrated pest management protocols



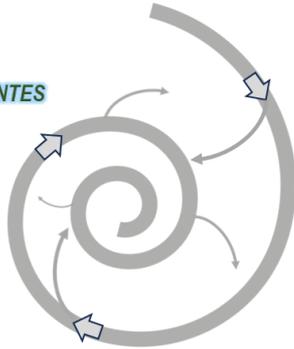


Integrated pest management protocols



DESENCADENANTES

- Clima extremo
- Patógenos
- Contaminación
- Cambios de uso



INCITACION

- Cambios de manejo
- Selvicultura

PREDISPOSICIÓN

- Suelo
- Orografía
- Genética





Integrated pest management protocols

La seca

Predisposición

Desencadenantes

Incitación

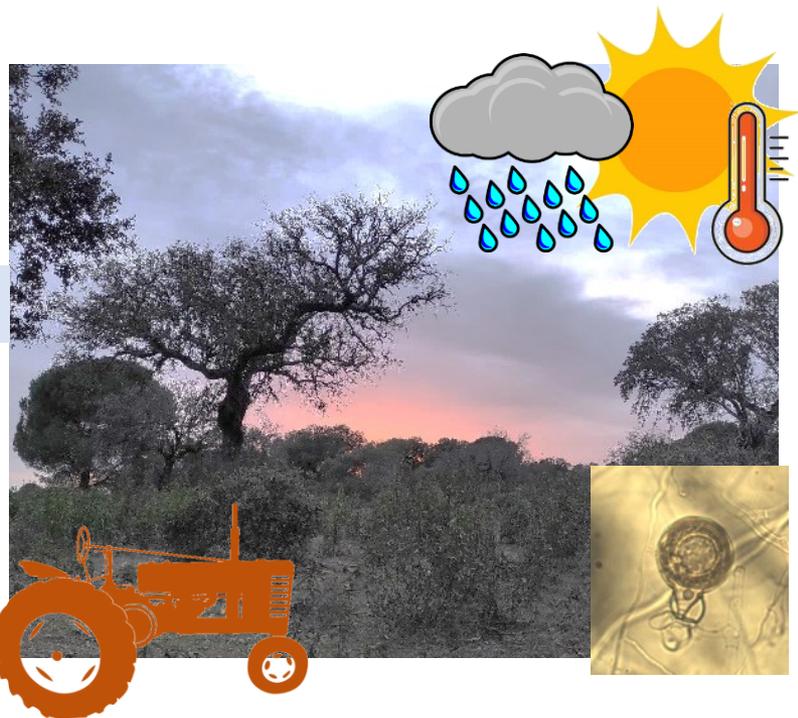
Defoliación

Muerte gradual

Muerte súbita



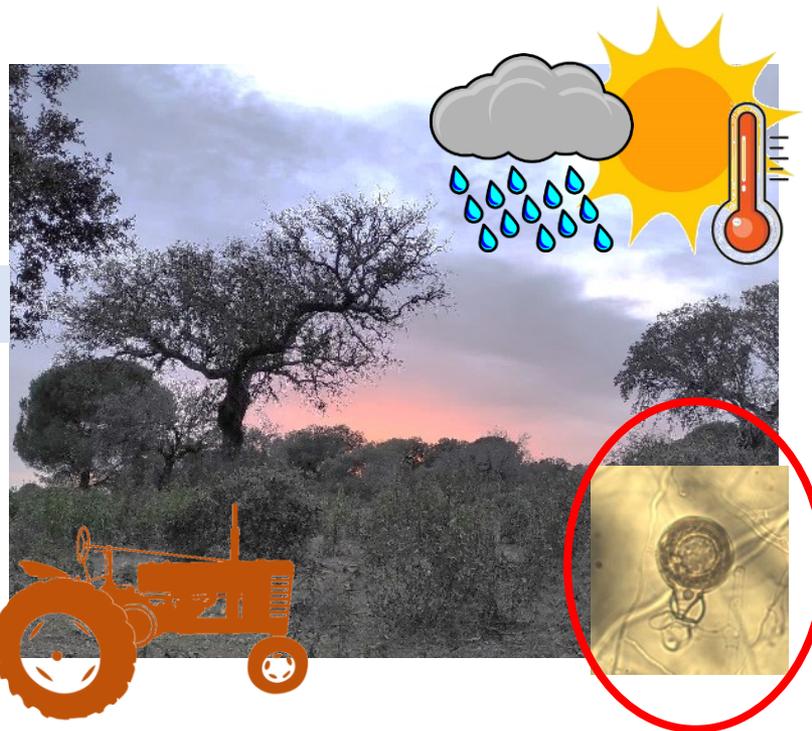
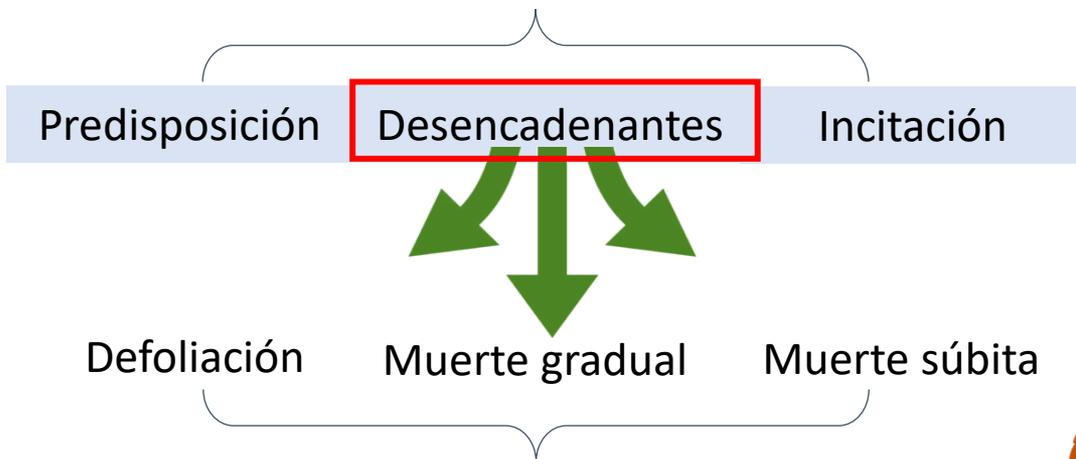
Dispersión por líneas de agua, movimiento de suelo y labores





Integrated pest management protocols

La seca

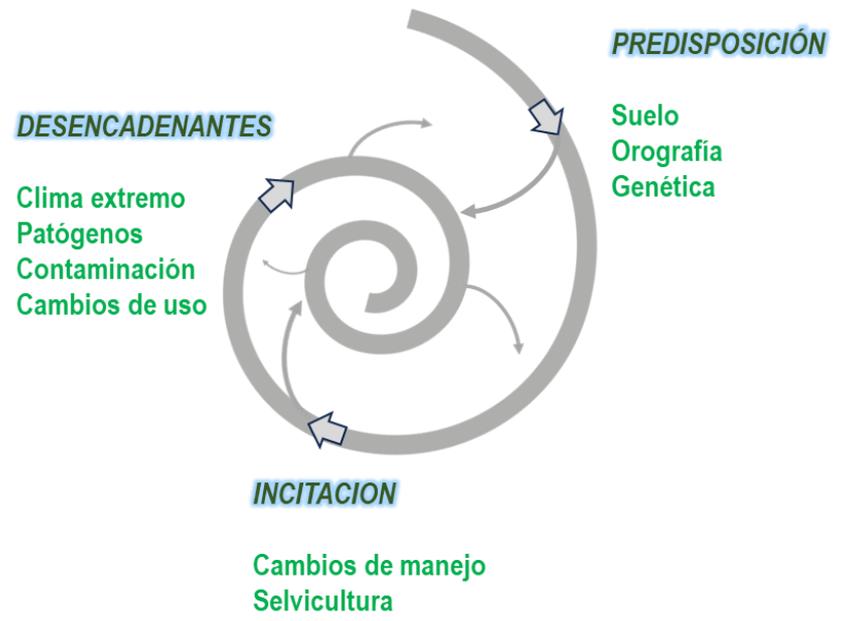


Dispersión por líneas de agua, movimiento de suelo y labores

- Control de vehículos, aperos y ganado
- Control de labores culturales
- Control del patógeno



Protocolos de Manejo Integral (IPM) hechos a medida:

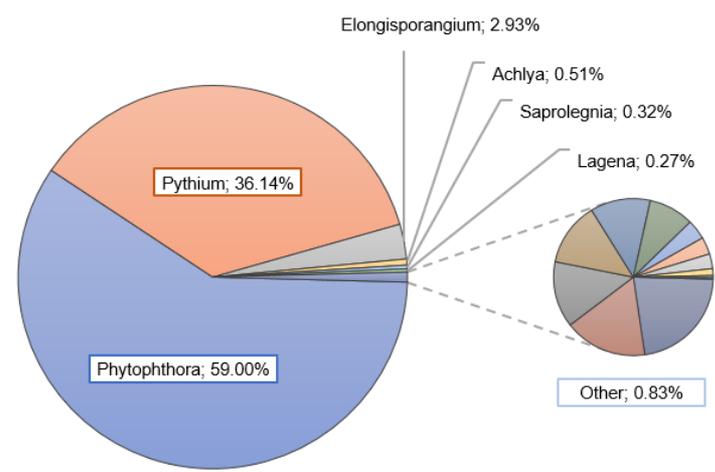
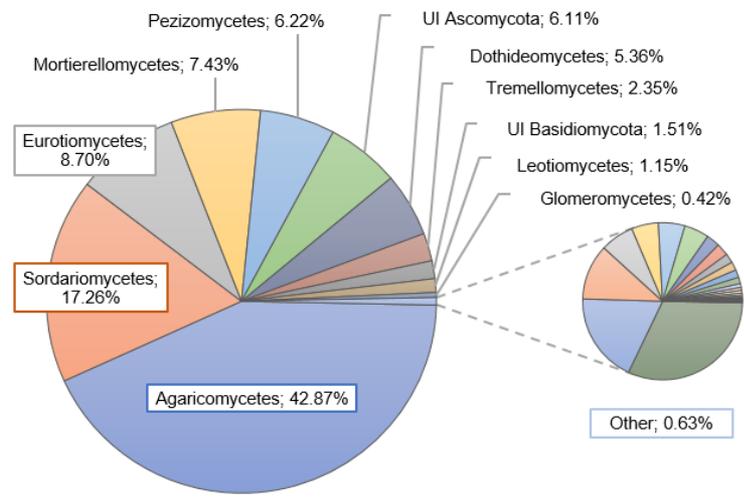
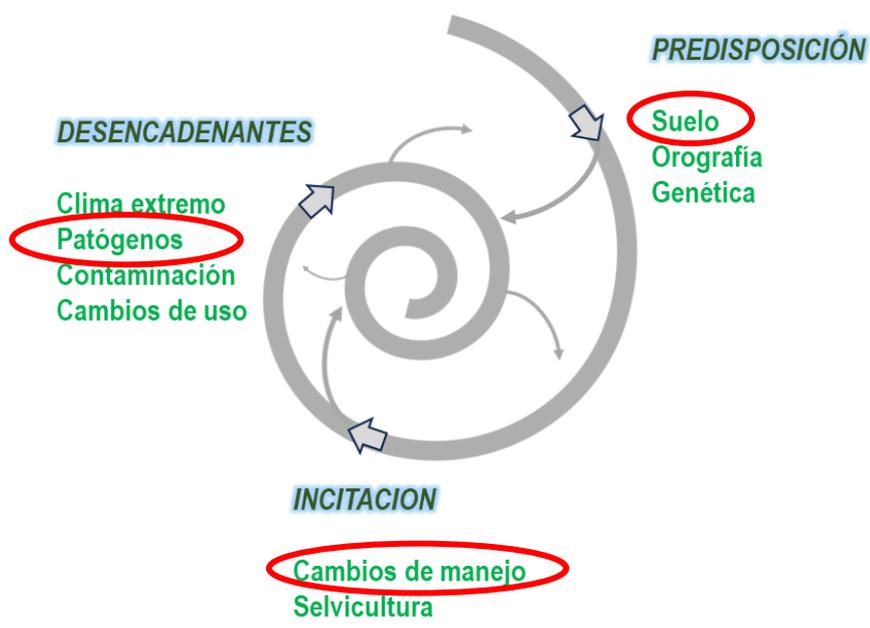


Protocolos de Manejo Integral (IPM) hechos a medida:

- Lucha contra el patógeno
- Inducción de resistencia
- Mejora del estado fitosanitario
- Búsqueda de resistencia / tolerancia
- Medidas de higiene y control de la dispersión
- Mejora de la sostenibilidad en la producción
- Etc...



El suelo: el protagonista

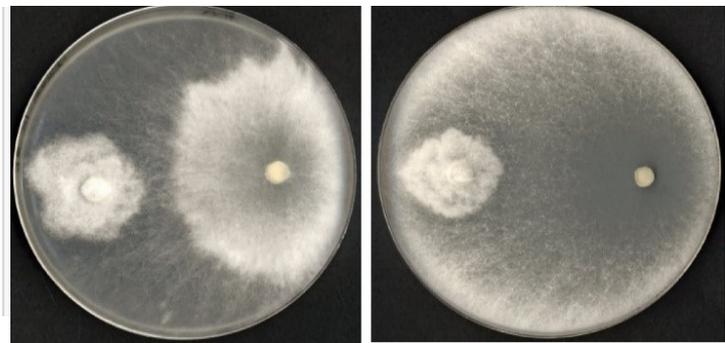


El suelo: el protagonista

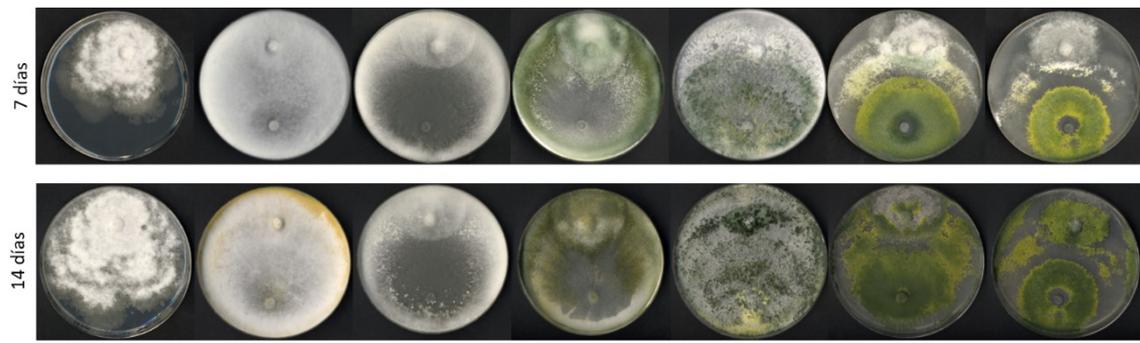


Artide
Antagonistic Potential of Native *Trichoderma* spp. against *Phytophthora cinnamomi* in the Control of Holm Oak Decline in Dehesas Ecosystems

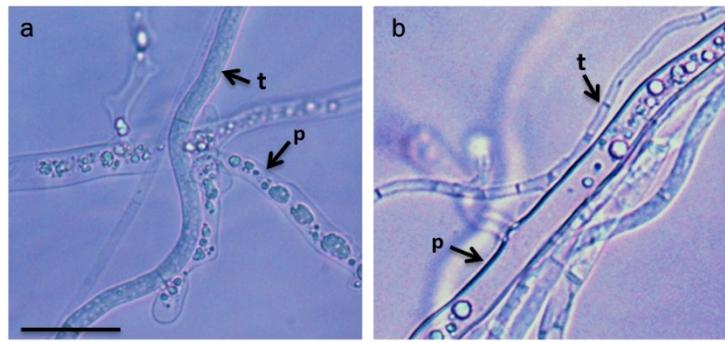
Francisco J. Ruiz-Gómez ^{*,†} and Cristina Miguel-Rojas ^{*,†}



Estudio de Confrontación *Trichoderma* US *Phytophthora cinnamomi* en placas de cultivo



Control *T. gamsii* *T. viridarium* *T. olivascens* *T. hamatum* *T. linzhienze* *T. hirsutum*



- La Seca: Decaimiento forestal de los *Quercus*
- Protocolos de Manejo Integral de Enfermedades
- **El Cambio Climático y los patógenos forestales**
- El Proyecto Life FAGESOS



Phytophthora-induced decline of Fagaceae ecosystems

El Cambio Climático y los patógenos invasores forestales (AIFPs):

Los eventos extremos favorecen la dispersión de los oomicetos de podredumbre

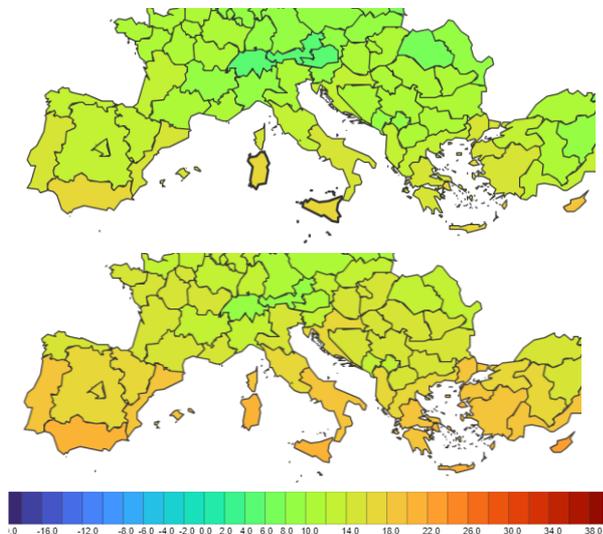
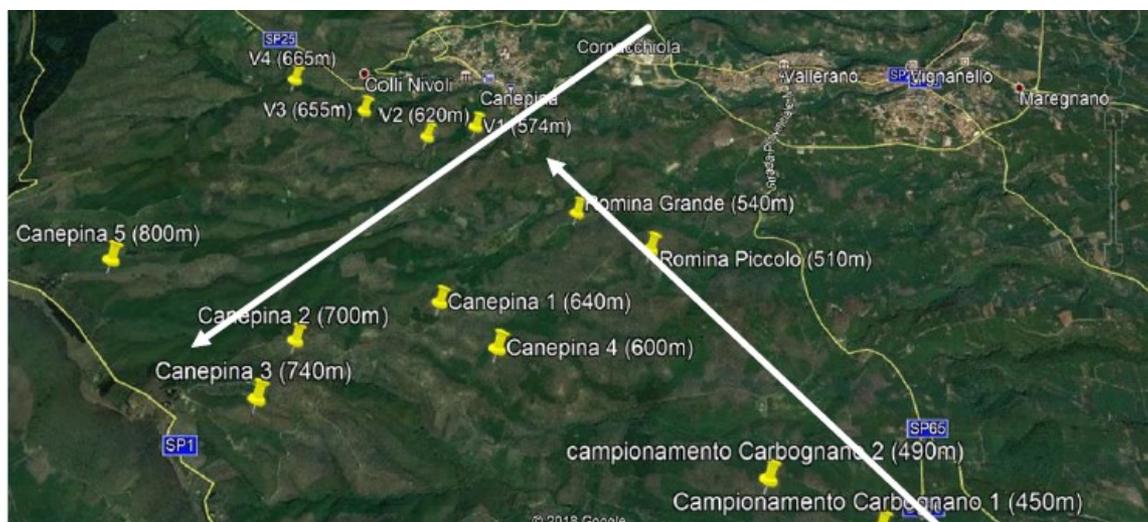


El Cambio Climático y los patógenos invasores forestales (AIFPs):

Los eventos extremos favorecen la dispersión de los oomicetos de podredumbre

Sustitución de especies :

➤ *P. cambivora* → *P. cinnamomi* (castaño)

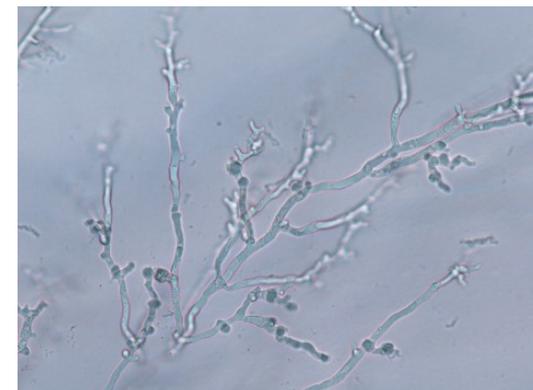


El Cambio Climático y los patógenos invasores forestales (AIFPs):

Los eventos extremos favorecen la dispersión de los oomicetos de podredumbre

Sustitución de especies :

- *P. cambivora* ⇒ *P. cinnamomi* (castaño)
- *Pythium spiculum* ⇒ *P. cinnamomi* (alcornocal)



CABI Databases | Abstract record | 9 May 2012



***Phytophthora cinnamomi* and *Pythium spiculum* as main agents of *Quercus* decline in southern Spain and Portugal.**

Journal of
Phytopathology

Full Access

New *Pythium* Taxa Causing Root Rot on Mediterranean *Quercus* Species in South-west Spain and Portugal

APS Publications

Plant Disease Home About Submit Journals Books Publisher's Home

Previous

Disease Notes

First Report of Root Rot Caused by *Pythium spiculum* Affecting Cork Oaks at Doñana Biological Reserve in Spain



- La Seca: Decaimiento forestal de los *Quercus*
- Protocolos de Manejo Integral de Enfermedades
- El Cambio Climático y los patógenos forestales
- **El Proyecto Life FAGESOS**

The Life FAGESOS Project

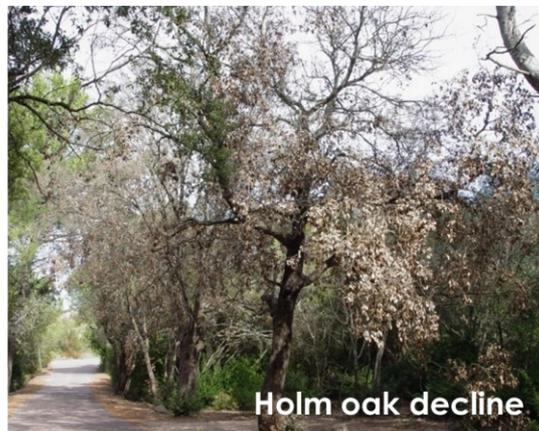
- 3 Southern European countries
- 13 official partners among research institutions, enterprises, local authorities and growers
- 14 main stakeholders including growers, associations, local authorities and enterprises that stated their interest
- 5-year project

Over six million euros of the total budget





El proyecto Life FAGESOS



FAGESOS aims to propose and apply new integrated pest management (IPM) protocols, that can be tailored to specific traits of the target ecosystem and that will be implemented by an extensive multi-actor network

A **remote sensing-based monitoring system** able to quantify and identify the existing and new disease foci

The implementation of a **risk model** to identify the areas at risk of introduction of the disease

The use of **hygiene measures** for preventing the introduction and spread of ***P. cinnamomi*** and others AIFPs

The implementation of a **training network** able to reach all categories of **stakeholders**

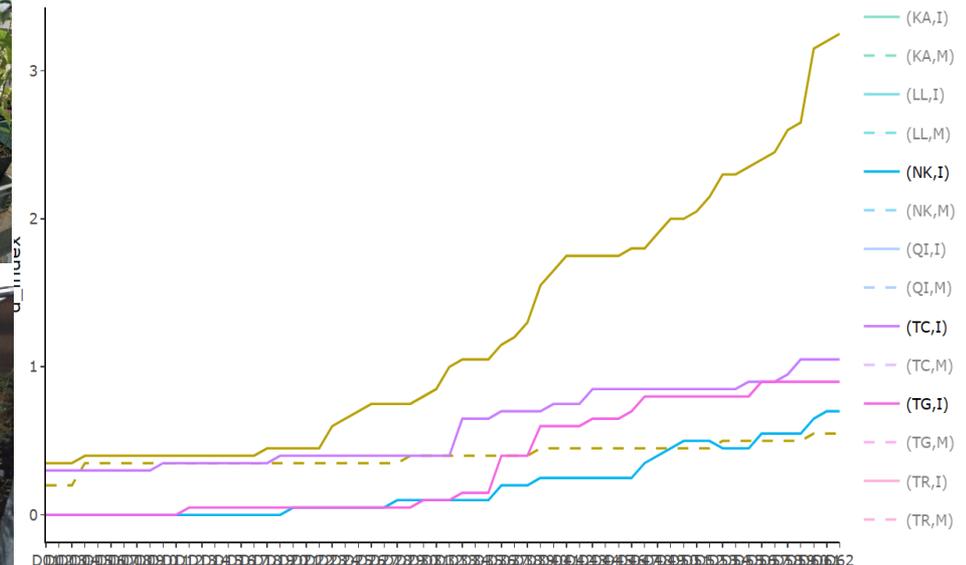
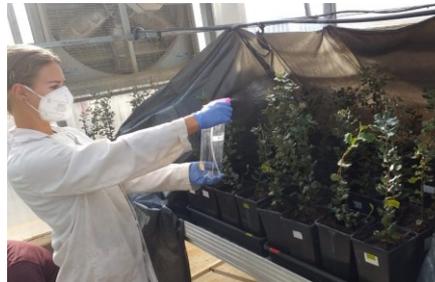
The evaluation and use of **new products**, in alternative of the **K-phosphonate**



Qué hemos hecho ya:

- Prueba de tratamientos en laboratorio
 - Microorganismos (Trichoderma, PGB, and Bacillus)
 - Inductores de resistencia
 - Sales de basalto (silicates)
 - Quitosano
 - Sinigrinas /isotiocianatos

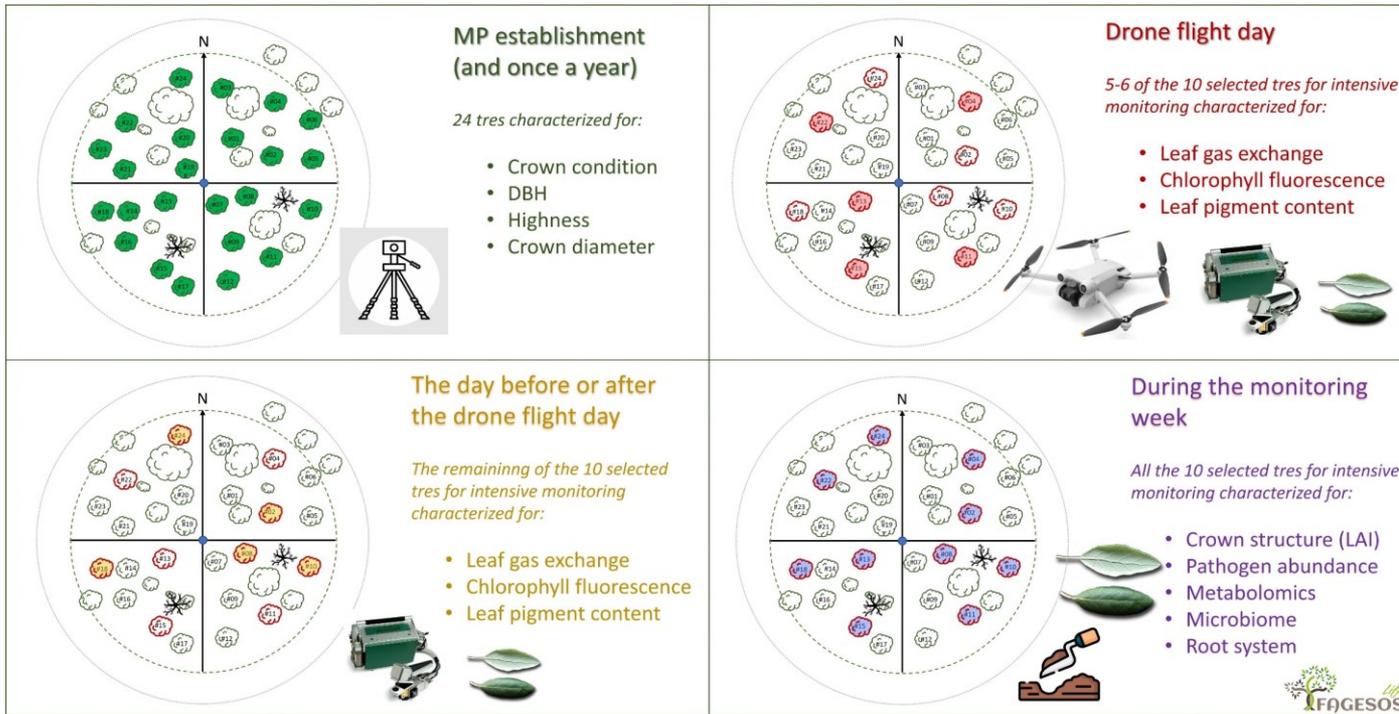
Evaluation
and use of
new products



Qué hemos hecho ya:

- Evaluaciones ecofisiológicas de daño

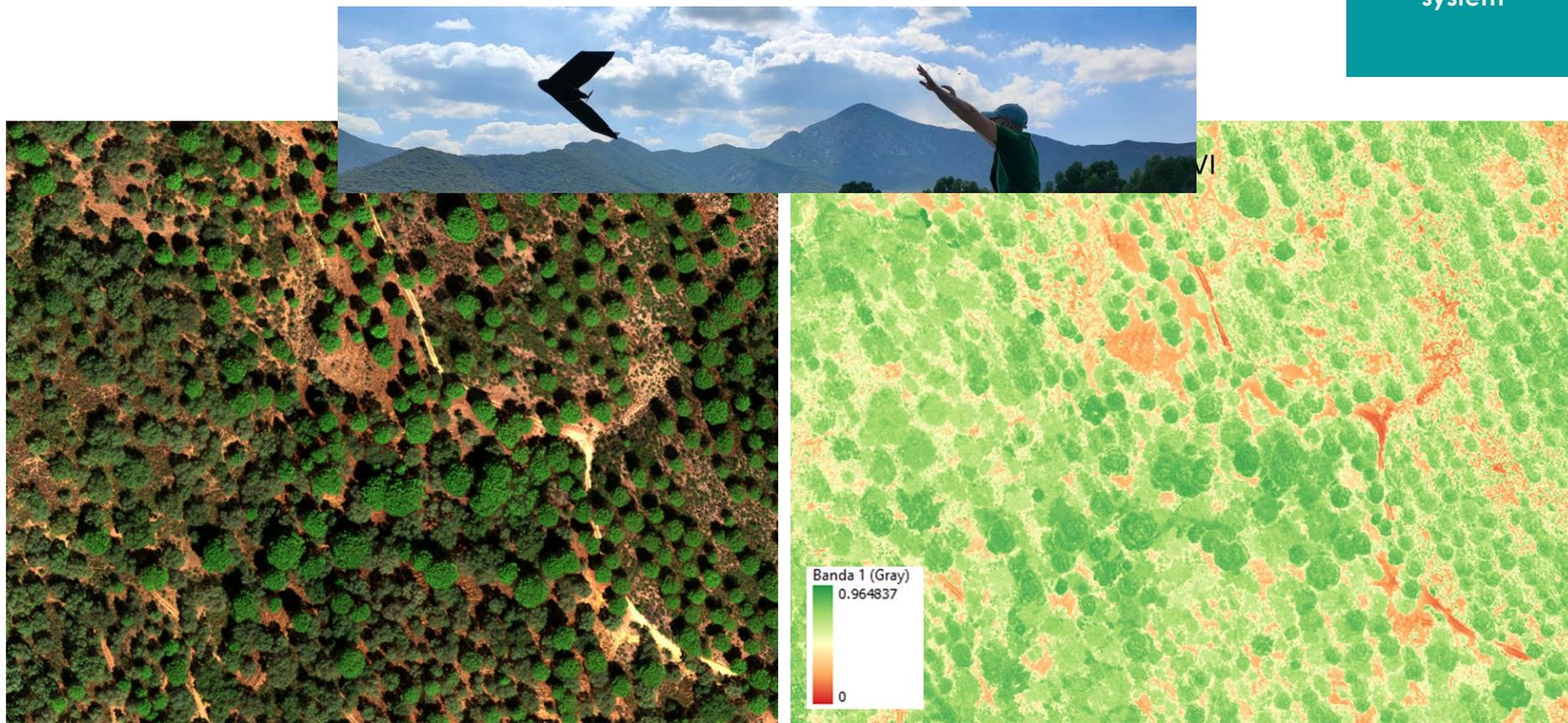
Remote sensing-based monitoring system



Qué hemos hecho ya:

- Modelos multispectrales de predicción de daños

Remote
sensing-based
monitoring
system

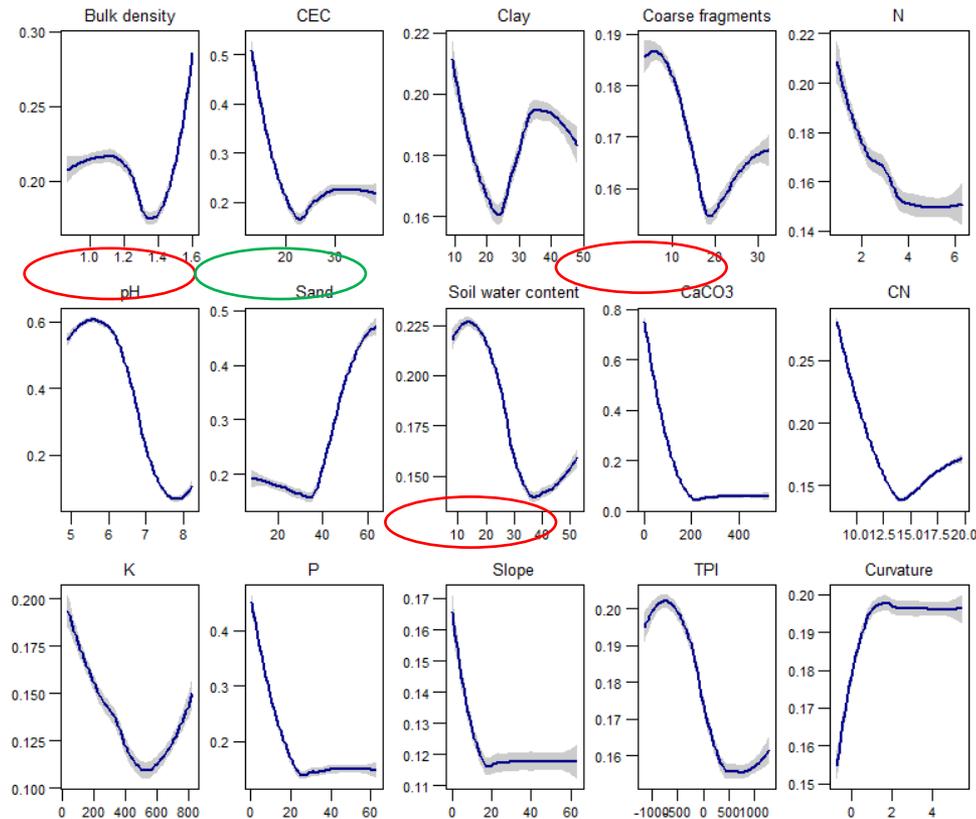


Qué hemos hecho ya:

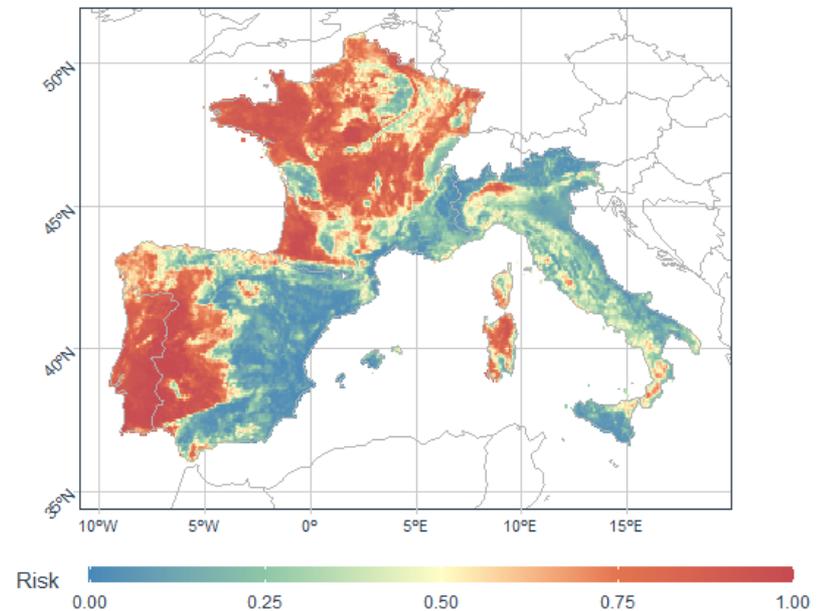
- Riesgo e impacto de *P. cinnamomi*

Risk model

Remote sensing-based monitoring system



Edaphic and Topographic Risk



Disponible en la Plataforma FAGESOS-GIS

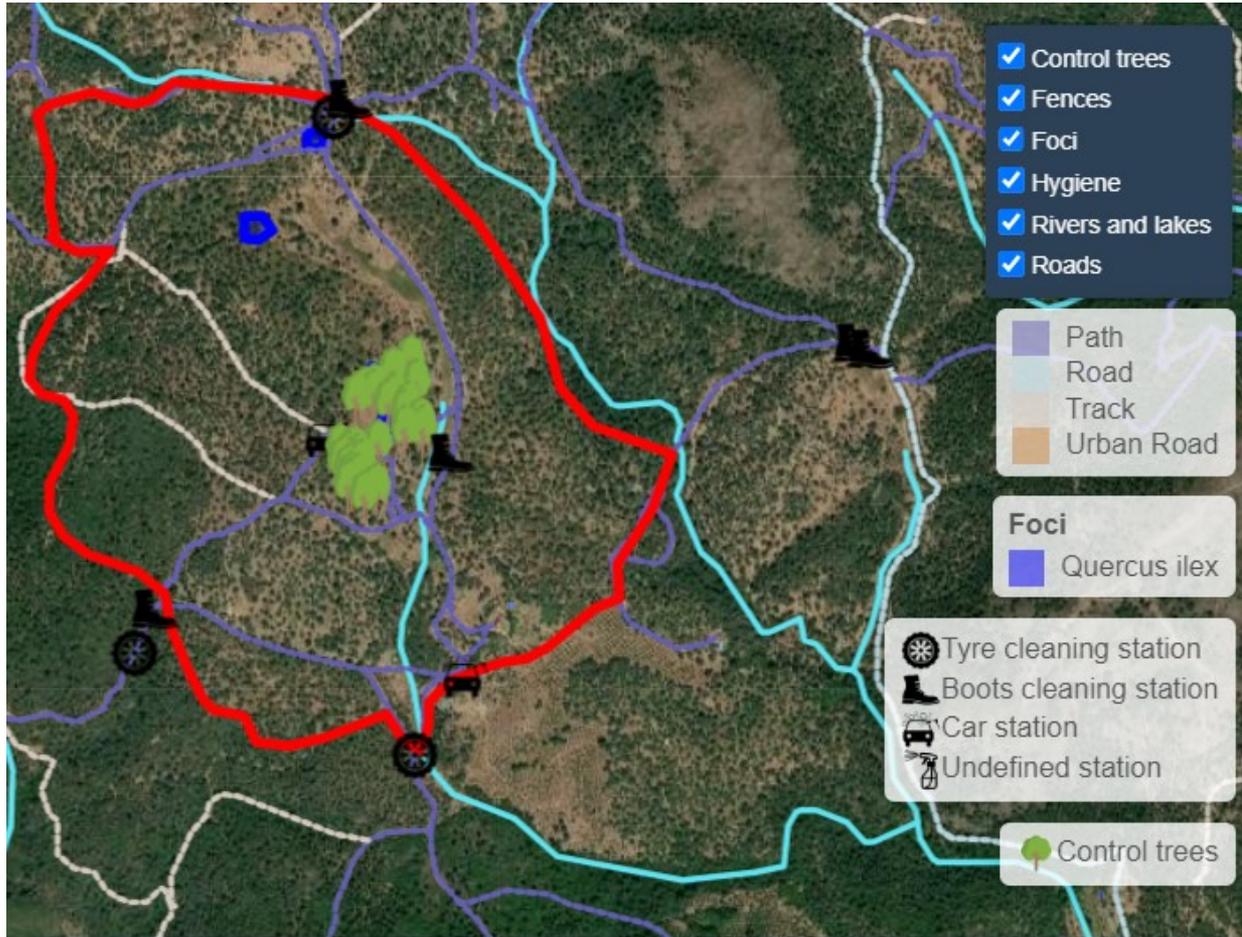


<https://hdzvlf-adrian-cidre0gonz0lez.shinyapps.io/FAGECHAD/>



El proyecto Life FAGESOS

Hygiene measures





Actividades en La Almoraima (Cádiz)

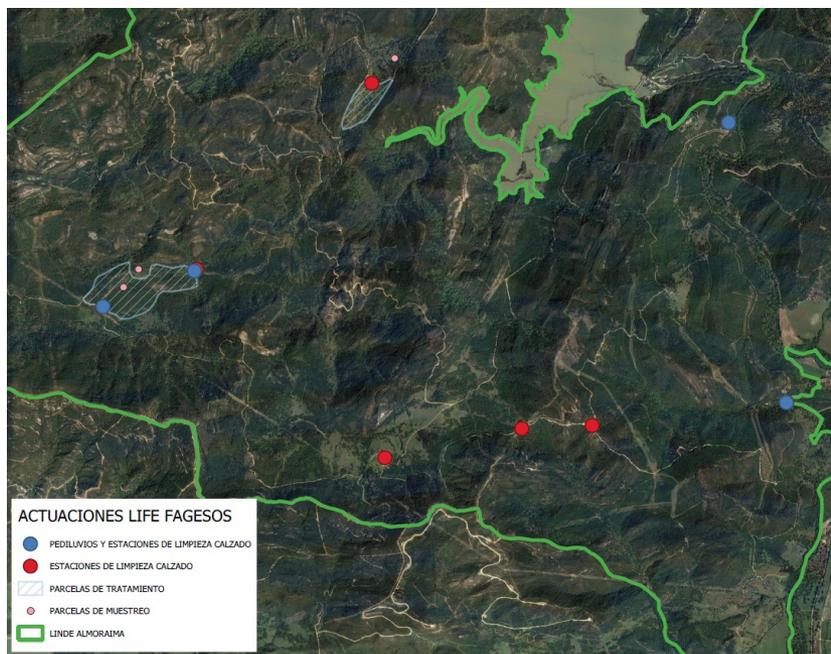




El proyecto Life FAGESOS



- Establecimiento de parcelas de monitoreo
- Área de tratamientos

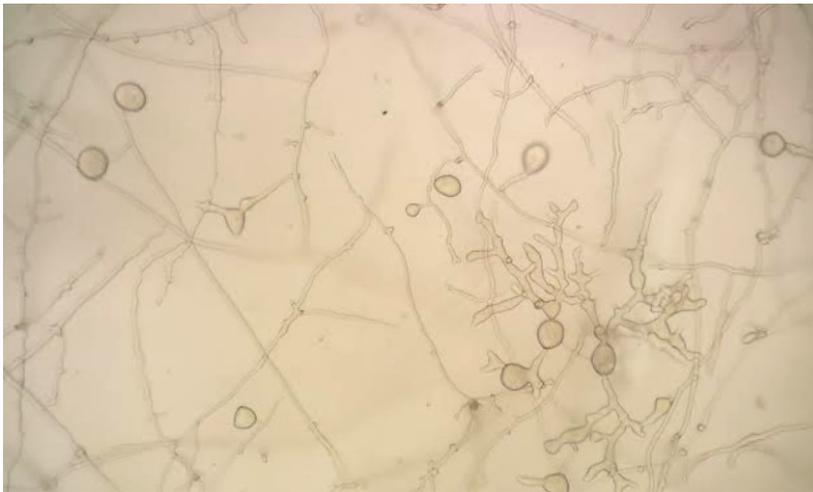




El proyecto Life FAGESOS



- Establecimiento de parcelas de monitoreo
- Área de tratamientos
- Diagnósticos intensivos de patógenos
- Formación del personal

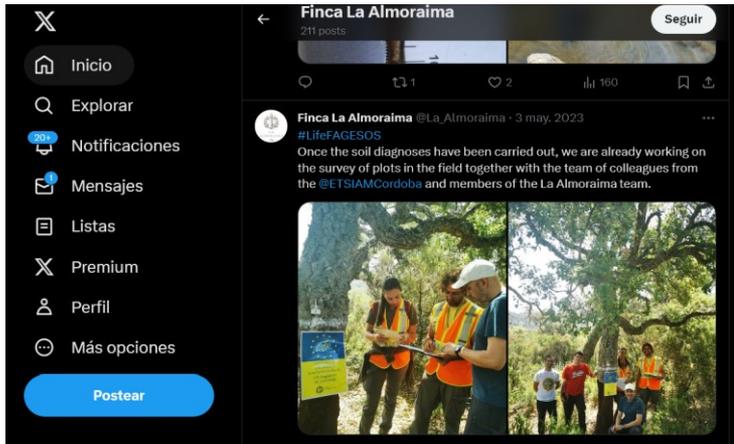




El proyecto Life FAGESOS



- Establecimiento de parcelas de monitoreo
- Área de tratamientos
- Diagnósticos intensivos de patógenos
- Formación del personal
- Intensa actividad divulgativa








LIMPIEZA DE NEUMÁTICOS



**PEDILIVIO EQUIPADO CON DESINFECTANTES
RESPECTUOSOS CON EL MEDIO AMBIENTE**





ESTACIÓN DE LIMPIEZA DE CALZADO




El barro de tu calzado puede transportar al hongo *Phytophthora cinnamomi*, causante de la muerte de Alcornuques y Quejigos a otros lugares aún no infectados.



- 1 Apóyese en la barra superior.
- 2 Retire el exceso de barro del calzado con ayuda de las pletinas laterales de la estación.
- 3 Aplique una cantidad abundante de desinfectante en los capillos y en la suela.
- 4 Limpie la suela del calzado con movimientos adelante y atrás apoyando sobre el cepillo horizontal, y el empuje sobre los cepillos laterales.



PROYECTO FINANCIADO POR LA ALMORAIMA
 CON EL APOYO DE LOS AYUNTAMIENTOS DE





Qué vamos a hacer:

Tratamientos en suelo y arbolado

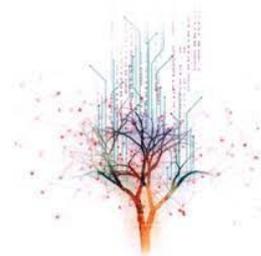
- Control del patógeno: BioFence FL
- Inducción de resistencia: Kalex EVO
- Mejora de la diversidad microbiana

Monitoreo:

- Modelos regionales (Sentinel – Copernicus EU)

Networking / formación:

- Actividades de formación a agricultores y técnicos
- Seminarios científicos
- Oak Blitz's (Ciencia Ciudadana)





To take away

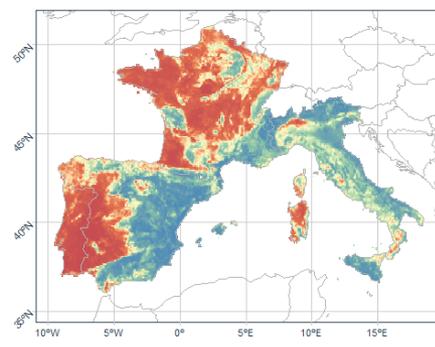
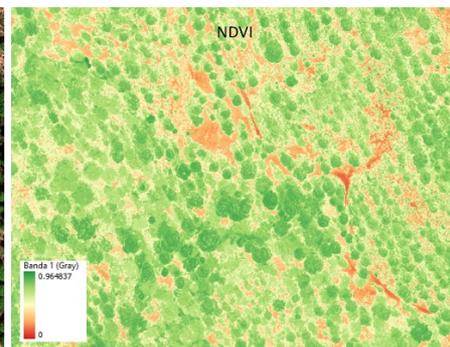
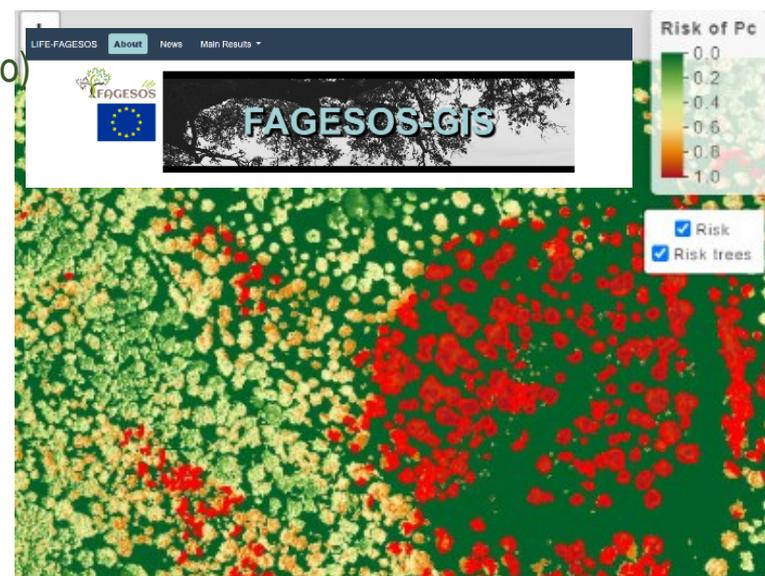
Protocolos de Manejo Integrado para La Seca

- Prueba de productos respetuosos con el medio (laboratorio)
- IPM:
 - Inductor de resistencia: Kalex EVO
 - Reducción de inóculo: BioFence FL
 - Mejora del ecosistema: Microorganismos
 - Medidas de higiene y control



Protocolos de Manejo Integrado para La Seca

- Prueba de productos respetuosos con el medio (laboratorio)
- IPM:
 - Inductor de resistencia: Kalex EVO
 - Reducción de inóculo: BioFence FL
 - Mejora del ecosistema: Microorganismos
 - Medidas de higiene y control
- Monitoreo
 - Parcelas intensivas
 - Modelos de riesgo
 - Modelos de dispersión local





A modo de resumen:

- Dehesa: sistema fundamental en el entorno rural, tanto económica como ecológicamente
- Sostenibilidad amenazada por factores de manejo, ecológicos y Cambio Global
- Biodiversidad del suelo de vital importancia para el estado de salud de la dehesa
- Utilidad de las redes de seguimiento regionales
- Importancia del conocimiento básico y aplicado
- **HAY MUCHO TRABAJO HECHO!!!!**





Para terminar...

¿Nos ayudas?

Evaluación de servicios ecosistémicos del alcornoque y el encinar

Poner en valor servicios que la sociedad recibe de la dehesa y que no se traducen en sostenibilidad económica

ALCORNOCAL



https://it.research.net/r/LA_ALMORAIMA

ENCINAR



https://it.research.net/r/LA_TEJERA



EQUIPO UCO



- Francisco José Ruiz Gómez (*Coordinador FAGESOS España*)
- Rafael María Navarro Cerrillo (*Co- IP UCO*)
- Pablo González Moreno (*WP Leader, WP2*)
- Óscar Pérez Priego (*WP Leader, WP7*)
- Guillermo Palacios Rodríguez (*Task Leader*)
- Francisco Javier Mesas (*Investigador*)
- Francisco Bonet (*Investigador*)
- Rafael Sánchez de la Cuesta (*Investigador*)
- Fernando Pérez Porras (*Colaborador*)
- Katherine Onoszko (*Contratada*)
- Jesús Campos Serrano (*Contratado*)
- Antonio Ariza Salamanca (*Contratado*)
- Mari Ángeles Varo (*Contratada*)



Evaluación y Restauración de Sistemas Agrícolas y Forestales (ERSAF)

Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba.
Edificio Leonardo da Vinci, P. 1, Campus de Rabanales
Ct. N IV Km 396. 14071, Córdoba
957218567 / g72rugof@uco.es



101074466-LIFE21-CCA-IT-LIFE FAGESOS



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA



UNISS
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI SASSARI

