



Asamblea BIOVEGEN 2026

“Hacia una producción vegetal precisa, eficiente y sostenible”

 Salón de actos AEI. C/ Torrelaguna, 58 (Madrid)

 16 abril 2025. 9:30-14:00 h.

Organiza:


plataforma tecnológica
de biotecnología vegetal

Colabora:



Programa TRL Boost: Biocidas innovadores para sanidad vegetal

Azucena González Coloma



 **CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

 **converge**
Hub Innovación Abierta



TRL BOOST es una iniciativa de **CONVERGE-CSIC**, diseñada para acelerar la maduración tecnológica y la transferencia al mercado de las investigaciones desarrolladas en la institución

Objetivos:

- Elevar el **Technology Readiness Level (TRL)** de proyectos del CSIC. Esto implica convertir tecnologías en etapas iniciales (de laboratorio) en prototipos avanzados y soluciones comercializables (TRL3+).
- Actividades Formativas (**Go-to-market**): TRL BOOST organiza talleres, jornadas formativas y hackathons de valorización enfocados en el plan de negocio, la viabilidad comercial y la búsqueda de financiación.



Plantas seleccionas (endémicas, medicinales)



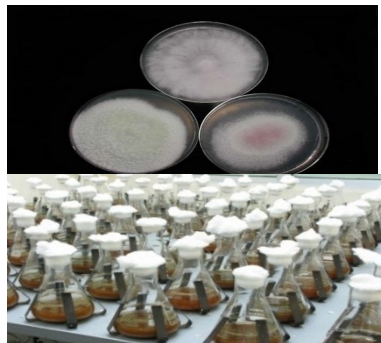
GRUPO DE BIOPLAGUICIDAS CSIC (2013- actualidad)

<https://www.ica.csic.es/index.php/departamentos/departamento-de-proteccion-vegetal/bioplaguicidas-biotecnologia-y-quimica-de-productos-naturales>

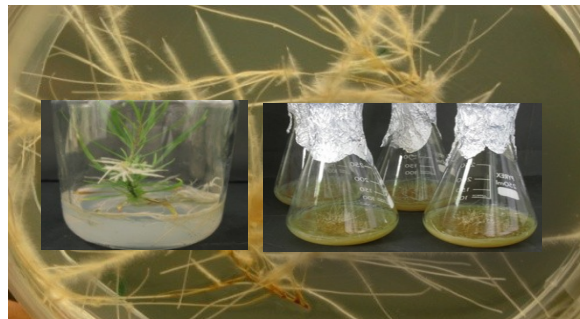
1. **Productos activos:** De plantas (endémicas/raras, aromáticas), residuos agroforestales y hongos endófitos
2. **Sostenibilidad:** Producción biotecnológica (aeropónico, in vitro) de especies endémicas/raras, domesticación de plantas aromáticas, escalado de extracción.
3. **Optimización:** Biotransformaciones, fermentaciones modificadas, sinergismo.
4. **Aplicaciones nicho:** Fitoimmunización, formulaciones adaptadas.
5. **Transferencia de tecnología:** Registro de variedades vegetales y depósito de cepas fúngicas. Patentes. Contratos de I+D



Residuos (hidrolatos, bulbos, alperujo biotransformado)



Fermentación de endófitos



in vitro (raíces transformadas)



Aeropónico

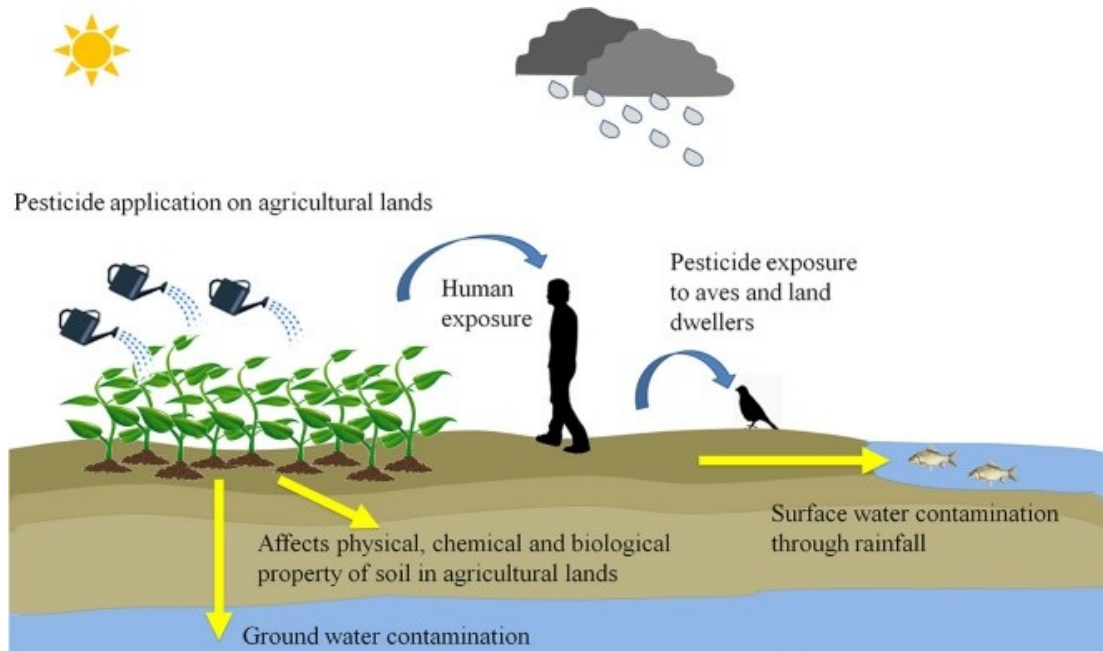


Campo

¿Porqué necesitamos plaguicidas?

Necesarios para proteger las plantas cultivadas de plagas y enfermedades. Sin plaguicidas (PPP), las pérdidas de cultivos oscilan entre el 30 y el 50%

Sin embargo, los plaguicidas tienen la capacidad de dañar a las personas, a otros organismos (beneficiosos) y al medio ambiente (persistencia, acumulación)



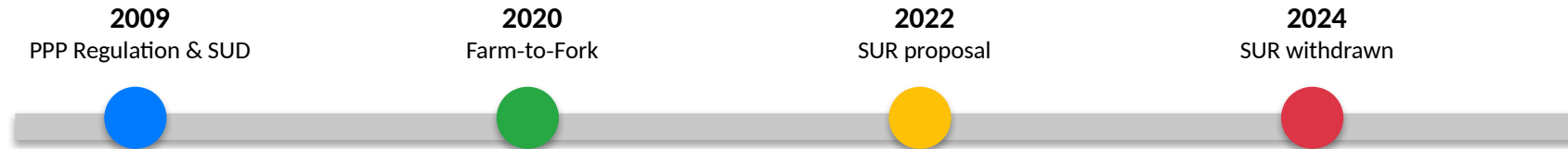
<https://www.tierra.org/espana-esta-a-la-cabeza-en-el-uso-de-pesticidas-en-la-ue/>

La Unión Europea es uno de los mercados de PPPs más grandes y España está a la cabeza



European Union

Regulación de Plaguicidas UE (2009–2024)



De la autorización del mercado a la ambición de sostenibilidad — y giro político

2009: Regulation (EC) 1107/2009 establishes EU-wide approval of active substances, hazard-based cut-offs and the precautionary principle

- 2009: El Reglamento (CE) n° 1107/2009 establece la aprobación de sustancias activas a escala de la UE, criterios de corte basados en el peligro y el principio de precaución. La Directiva 2009/128/CE introduce el Uso Sostenible de los Plaguicidas y la Gestión Integrada de Plagas (GIP) obligatoria.
- 2009–2020: Consolidación de la evaluación del riesgo toxicológico y ecotoxicológico liderada por la EFSA; armonización de los LMR (Reglamento 396/2005).
- 2020–2023: La estrategia De la Granja a la Mesa y el Reglamento de Uso Sostenible proponen una reducción del 50% para 2030.
- 2024: Retirada del Reglamento de Uso Sostenible; la ciencia regulatoria básica permanece sin cambios.



European Union

Reducción de plaguicidas en la UE desde 2024

Transición de **objetivos vinculantes** a **mecanismos indirectos** de reducción

- No existen objetivos legalmente vinculantes de reducción de plaguicidas en la UE tras la retirada del Reglamento de Uso Sostenible (SUR).
- La reducción se impulsa de forma indirecta mediante la retirada o no renovación de sustancias activas.
- Criterios de aprobación más estrictos y guías actualizadas de la EFSA incrementan la presión regulatoria.
- Expansión de productos fitosanitarios de bajo riesgo y biológicos.
- Mayor dependencia de la Gestión Integrada de Plagas (GIP) y de medidas nacionales. Los cambios observados en el mercado son desiguales entre los Estados miembros.

Necesidad de productos alternativos eficaces y más seguros



Bioplaguicidas

- ✓ Plantas
- ✓ Microorganismos



Bioplaguicidas bioquímicos

Productos naturales para el control de plagas y enfermedades de cultivos

Ventajas de los bioplaguicidas

1

Menor toxicidad

2

Afectan sólo a la plaga diana y organismos estrechamente relacionados

3

Menor persistencia en el medio

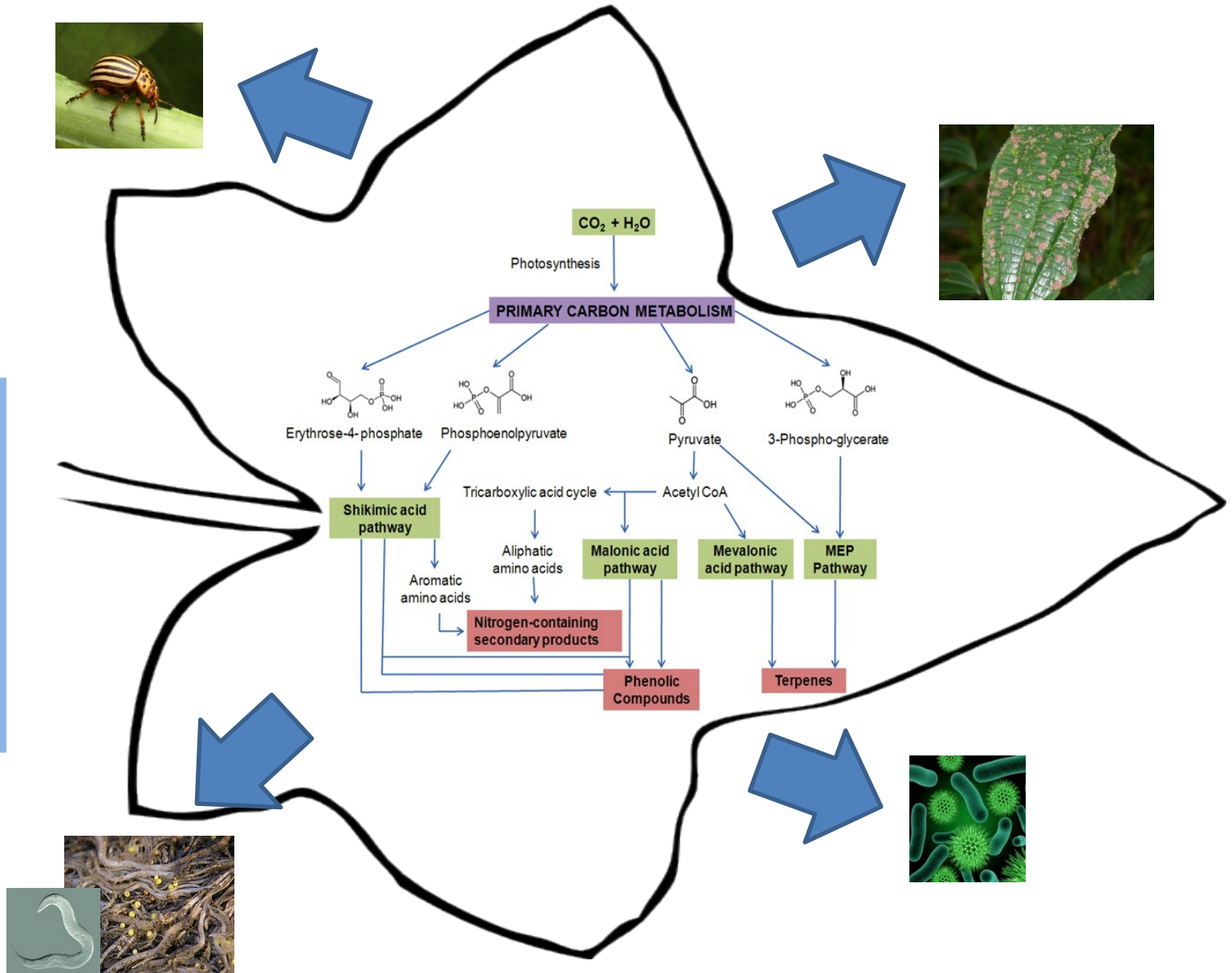
4

Su uso en manejo integrado de plagas (MIP), reduce el uso de plaguicidas convencionales, manteniendo el rendimiento de los cultivos

BIOPLAGUICIDAS BOTÁNICOS Y FÚNGICOS

PLANTEAMIENTO

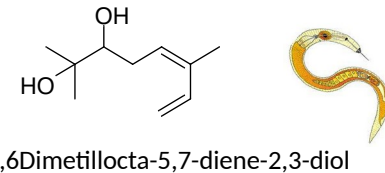
- Las plantas y sus endófitos son factorías químicas
- Los metabolitos secundarios son defensas de las plantas
- Su estudio nos permite encontrar soluciones naturales para la protección vegetal



OBJETIVO 1. Productos activos de residuos agroforestales destacados



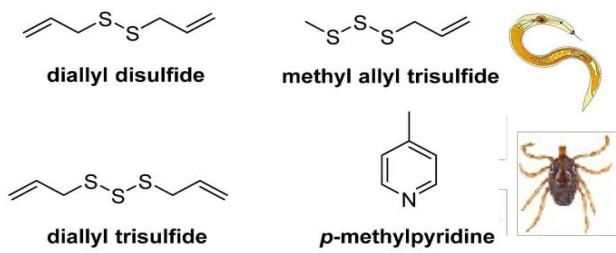
1. JULIO et al.(2016). J. Nat. Prod., 2016, 79, 261-266.
2. Julio et al. Crop Protection (2017) 94 33-37.
3. Andrés, et al. Environ Sci Pollut Res (2018) 25: 29834-29840.



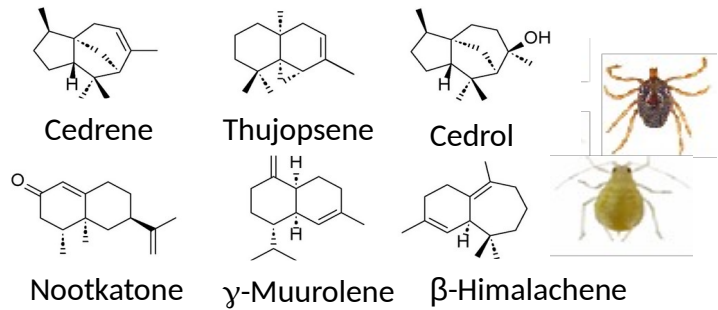
Hidrolatos:

- ✓ Residuo acuoso de la destilación de aceite esencial de ajeno (Candial): nematocida.
- ✓ Hidrolato de la destilación de ajo morado: nematocida, acaricida

Galisteo, et al. Life (2022) 12, 905



Galisteo, et al. Nat. Prod. Commun. (2024) 19(4)

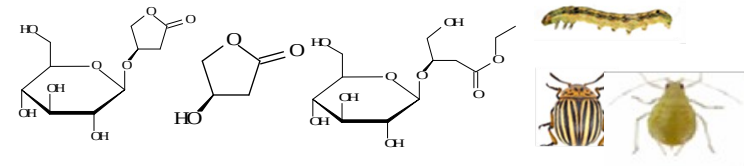


Poda:

- ✓ Residuo de la poda de sabinas (Juniperus): aceite esencial y extractos ricos en sesquiterpenos acaricidas.
- ✓ Extracto etanólico de hojas residuales de eucalipto como ingrediente activo del formulado insecticida (pulgón *Myzus persicae*) desarrollado, por IDAI Nature en Life W4G



Holland Biodiversity
Knowledge of Nature
PATENTE CSIC HBD 21/04/2015. PCT/ES15/070320.
Extracto de material vegetal del genero crocus l. con alta actividad bioinsecticida



Bulbos de estrío:

- ✓ Bulbos de estrío de azafrán: kinsenósidos insecticidas del extracto etanólico



Informe para ACEITES SIERRA SUR: Obtención de compuestos bioactivos a partir de procesos de biorremediación de residuos industriales del olivar y evaluación de su actividad bioestimulante y biopesticida (MYCO-BROW) (A. Gonzalez Coloma, C.E. Díaz, M.F. Andrés, J.F. Quilez) 2023

Alperujillo:

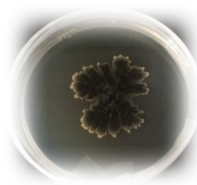
- ✓ Productos nematocidas e insecticidas (pulgones) de la biotransformación de alperujillo (EEZ-CSIC) con hongos saprofitos



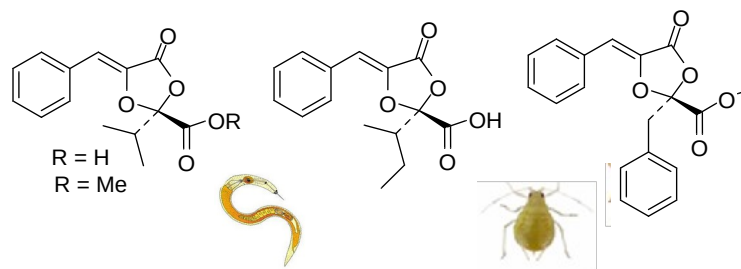
OBJETIVO 1. Productos activos de hongos endofitos destacados



Persea indica



Phyllosticta sp.
(YCC4)



1. Andres et al. Phytochem. Rev, 2017, 16 , 1009-1022
2. PCT/ES2016/070746. Productos biocidas y su uso para el control de fitopatógenos y organismos plaga que afectan a plantas. 01/09/2014
3. Díaz et al. Molecules 2024, 29, 4568.

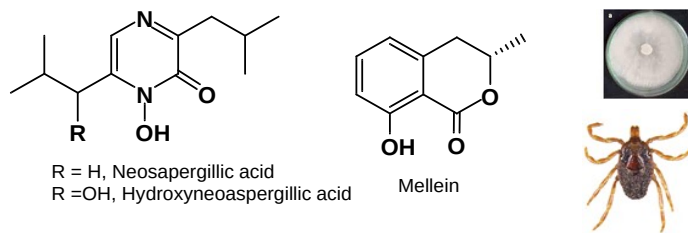
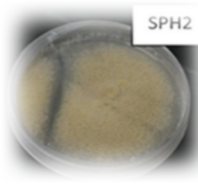


Phyllosticta sp. (YCC4):

Endófito de *P. indica* seleccionado por su efecto nematocida. Los compuestos activos del medio, líquido (dioxolanones) se han caracterizado y se ha estudiado el efecto in vivo del extracto caracterizado



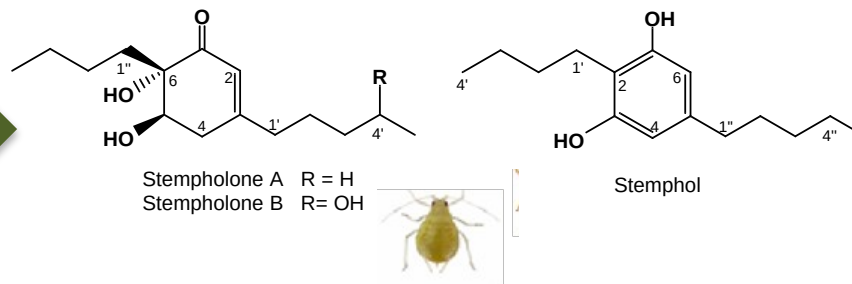
Bethencourtia palmensis *Aspergillus sp.* (SPH2)



Morales-Sánchez et al. J. Fungi 2021, 7, 109



Artemisia absinthium *Stemphylium sp.* (AA22)



1. PCT/ES16/070219. Biocidas naturales de amplio espectro procedentes del hongo endofito *Stemphylium sp.* 30/03/2016
2. Díaz et al. Sci Rep 2024, 14, 13500

Aspergillus sp. (SPH2):

Endófito de *B. palmensis* seleccionado por su efecto fungicida y acaricida. Los compuestos activos del medio líquido (ácidos aspergillilicos fungicidas y meleina acaricida) se han caracterizado y se ha estudiado la curva de producción

Stemphylium sp. (AA22):

Endófito de *A. absinthium* seleccionado por su efecto insecticida (pulgones). Los compuestos activos del medio sólido (stempholonas, stemphol) se han caracterizado. Stemphol es fitotóxico

OBJETIVO 2. Sostenibilidad: Producción biotecnológica y domesticación (destacado)

AEROPONICO



Persea indica

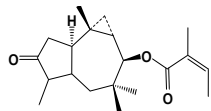
1. Fraga et al. 2020. *Phytochemistry*, 176.
2. Gonzalez-Coloma et al. *Plants* 2022

IN VITRO

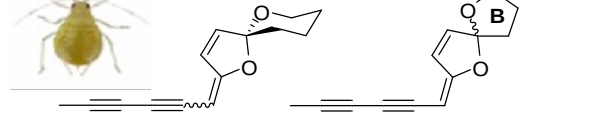


Bethencourtia hermosae *Artemisia granatensis*

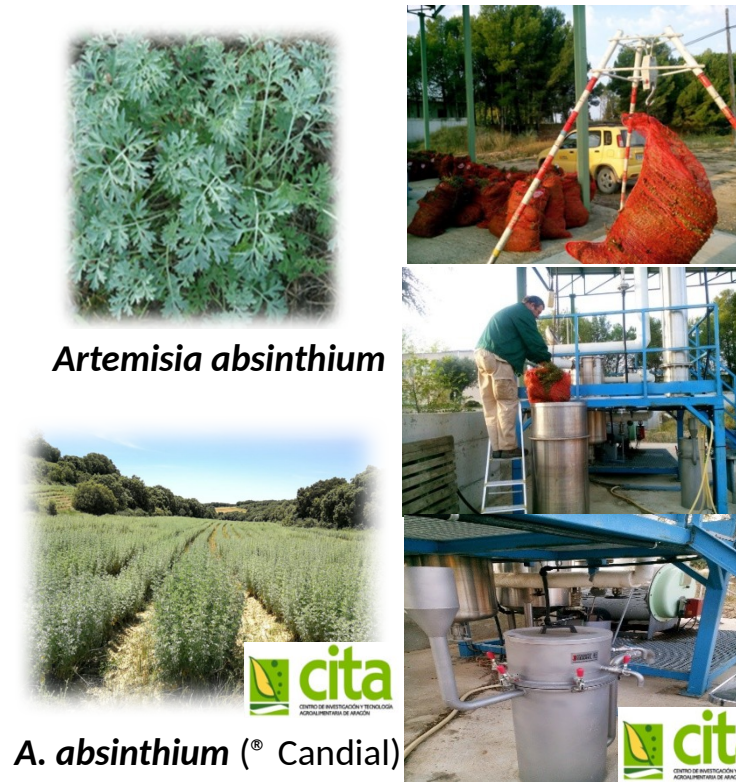
1. Fraga et al. (2014). *Phytochemistry* 108, 220–228.
2. Fraga et al. (2017). *Phytochemistry* 135, 73-79.



Barrero et al. (2013). *Phytochemistry* 94: 192-197.



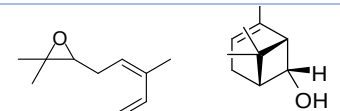
DOMESTICACION + ESCALADO



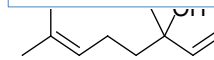
A. absinthium (® Candial)

AJENJO (aceite esencial)

1. GONZALEZ-COLOMA et al. (2012). *Ind. Crop. Prod.* 37, 401– 407
2. BAILEN et al. (2013). *Ind. Crop. Prod.* 49, 102– 107.
3. JULIO et al. (2015). *Ind. Crop. Prod.* 76, 787–792
4. MARTÍNEZ-DÍAZ et al. (2015). *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 110, 693–699.
5. GARCÍA-RODRÍGUEZ et al. (2015). *Z. Naturforsch. C*, 70(9-10), 275–280.
6. Pino-Otín et al. (2019). *Chemosphere* 216, 131-146
7. Langa, et al. 2019. *The Journal of Supercritical Fluids*, 151, 15-23.



Z-Epoxyocimene cis-Chrysanthenol



Linalool

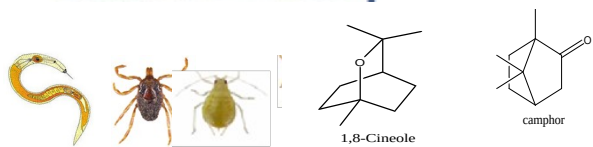


PCT/ES2012/070162. Uso de aceites esenciales, extractos supercríticos y residuos acuosos generados en un proceso de obtención de extractos orgánicos de la planta *Artemisia absinthium*. 19/10/2013



OBJETIVO 2. Sostenibilidad: Producción biotecnológica y domesticación (adicional)

AEROPONICO



ARTEMISIA PEDEMONTANA VAR. ASSOANA

Sainz et al. Biomolecules 2019, 9, 558.

DOMESTICACION + ESCALADO



GERANIUM MACRORRHIZUM

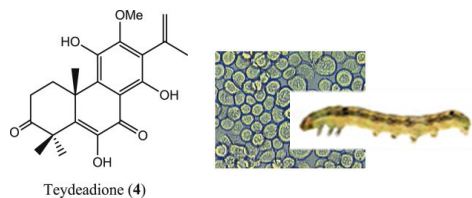
1. Navarro Rocha et al. J. Appl. Res. Med. Arom. Plants 2017. 7, 149-152
2. Navarro-Rocha et al. Ind. Crop. Prod. 2018. 116, 41-45.
3. Galisteo et al. Molecules 2019. 24, 2898.



SATUREJA MONTANA

Navarro-Rocha, et al. Ind. Crop. Prod. 2020. 145, 111958.

IN VITRO

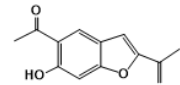


NEPETA TEYDEA

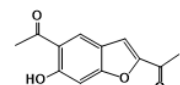
Fraga, et al., 2017. Phytochemistry 133, 59-68



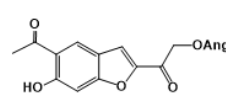
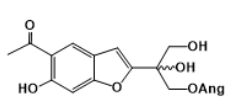
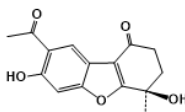
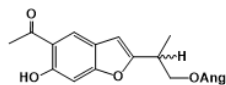
Pericallis steetzii



P. echinata

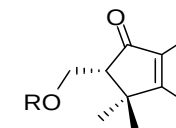


P. murrayi



PERICALLIS SP.

1. Agulló-Ortuño et al., Nat. Prod. Commun. 12, 663-665.
2. Díaz et al., Molecules 2023, 28, 975.



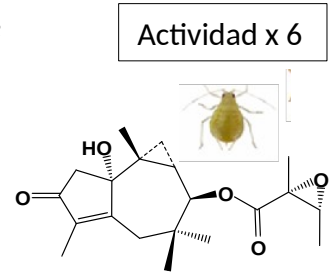
LAVANDULA LUISIERI

1. Julio, et al. Ind. Crop. Prod. 2014. 58, 25-30.
2. Pino-Otín et al. Sci. Tot. Environ. 2019. 671, 83-93.

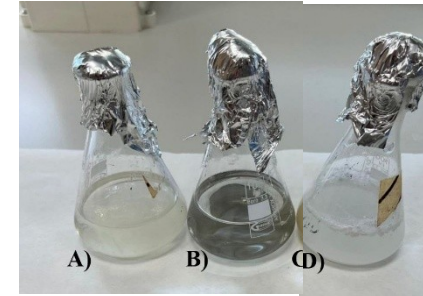
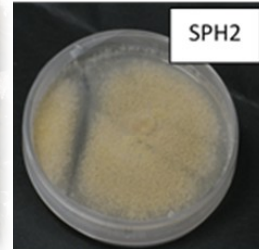
OBJETIVO 3. Optimización: Biotransformaciones, fermentaciones modificadas



Bethencourtia hermosae
RT iv



B. palmensis



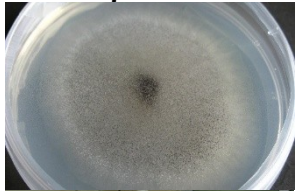
Filamentous fungal biofilms :

- A. glass wool (W)
- B. metallic mesh (M)

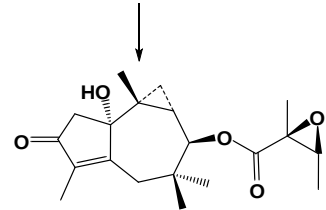
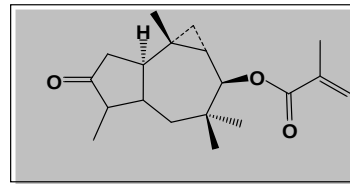
Microparticle enhanced cultivation :

- D. talcum powder (T)

Mucor plumbeus



Africanano
mayoritario



Actividad x 2.5

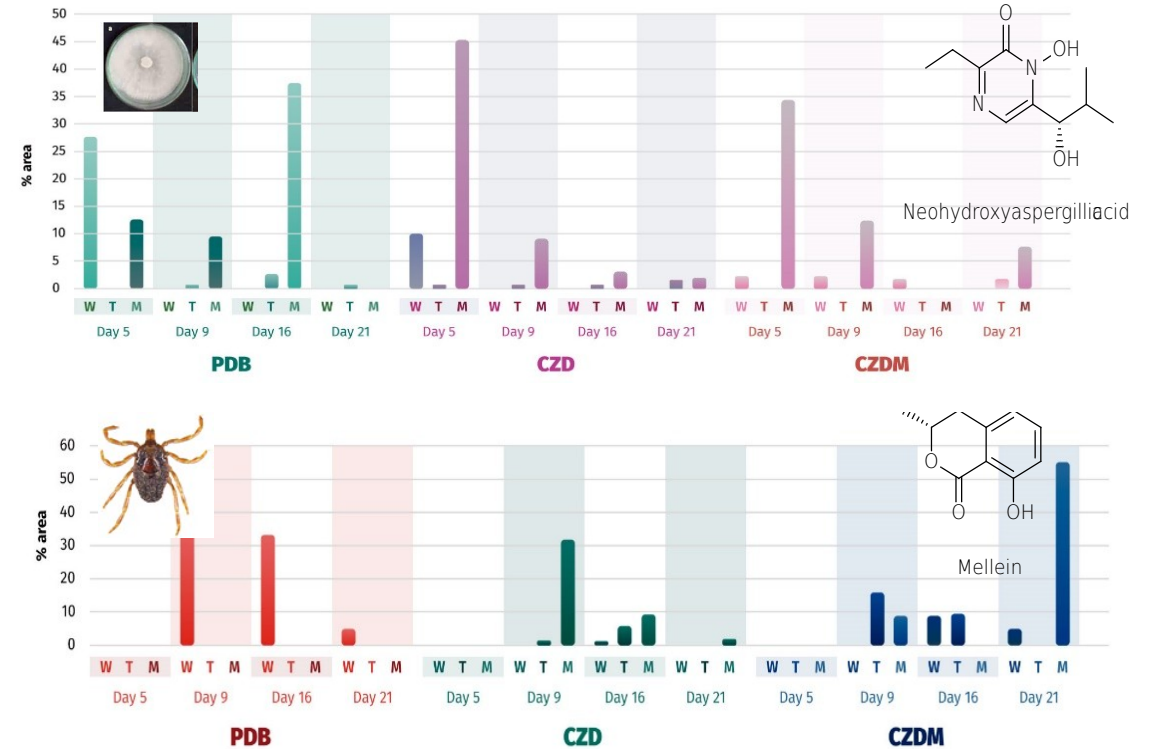


Fraga et al. Phytochemistry 2017. 135, 73-79.

OTROS:

Bailen et al. Chem Biodivers. 2020, 17, e1900663.

Fraga et al. Plants 2021, 10 (5), 891



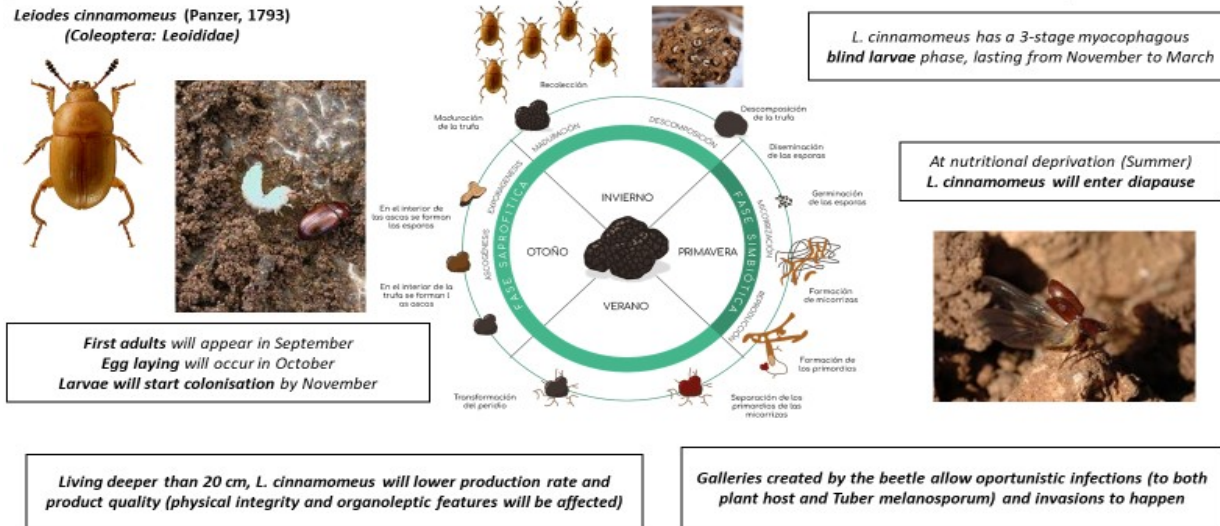
SPH2: Reyes Castillo et al. Bioresour. Bioprocess. 2024. 11, 28.

YCC4: Reyes Castillo et al. Sci. Rep. 2024, (submitted)

AA22: Rojas et al. Sci. Rep. 2024 (submitted).

OBJETIVO 4 Nuevas aplicaciones: Formulaciones adaptadas. Sinergismos

Leiodes cinnamomeus (Panzer, 1793) cycle



Guillermo Pérez Anduza, Marcos Merello, Mónica Sánchez & Xaier Vitanova. « Truffles' Fleas and Beetles in Spain - Sulfia and Leiodes ». Truffle Farming Today, a Comprehensive World Guide, Micología Forestal & Aplicada, May 2015

Strategy against *L. cinnamomeus*: Odor coating

In vitro fumigation assay

Combination selection

Antifungal effects
Encapsulation
Greenhouse experiments (pot tests)

Essential oils

- Allium sativum
- Dittrichia graveolens
- Geranium macrorrhizum
- Lavandula lanata
- Lavandula luisieri
- Mentha rotundifolia
- Oreganum virens
- Salvia officinalis
- Satureja montana
- Thymus vulgaris
- Thymus zygis

Essential oil	Combinations (1:1)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>S. officinalis</i> 1		1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10
<i>O. virens</i> 2			2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10
<i>T. zygis</i> 3				3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10
<i>L. lanata</i> 4					4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10
<i>M. suaveolens</i> 5						5-6	5-7	5-8	5-9	5-10
<i>S. montana</i> 6							6-7	6-8	6-9	6-10
<i>D. graveolens</i> 7								7-8	7-9	7-10
<i>L. luisieri</i> 8									8-9	8-10
<i>G. macrorrhizum</i> EO 9										9-10
Adjuvant 1: (<i>R. officinalis</i> 1%)										
Adjuvant 2 (<i>A. absinthium</i> 1%)										

Nuevas estrategias de control del escarabajo de la trufa en Teruel. ColeopTE: I+D+i CIBR - FIT

- Nuevas combinaciones sinergistas
- Nuevas contribuciones al control integrado de cultivos nicho (p.e. escarabajo de la trufa)
- Formulaciones ad hoc (formulaciones sólidas para confusión del escarabajo de la trufa en suelo)

Contratos con empresas

FAUNA UTIL: (Converge CSIC)

SYNGENTA:

KIMITEC GROUP

GRUPO AGROTECNOLOGÍA S.L.

ARVENSIS AGRO S.A.



COOPAMAN S.C.L


INTEROC S.A.

ALEOVITRO SL:



IDAI NATURE S.L.



Protección resultados

- 



PCT/ES2012/070162. Uso de aceites esenciales, extractos supercríticos y residuos acuosos generados en un proceso de obtención de extractos orgánicos de la planta *Artemisia absinthium*. 19/10/2013
- 

PCT/ES2016/070219. Producto biocida extraído de material vegetal de *Lavandula luiseri*, procedimiento de obtención y uso del mismo. 30/03/2016

Santureja montana L (Variedad Martin)
- 


PCT/ES2016/070746. Productos biocidas y su uso para el control de fitopatógenos y organismos plaga que afectan a plantas. 01/09/2014
- 


P202130071. Cepa de *Aspergillus tubingensis* y su uso para el aislamiento de compuestos nematocidas. 29/01/2021

49/2019 Cepa hongo endofito SPH9 (*Aspergillus sp.*)
- 

PCT/ES16/070219. Biocidas naturales de amplio espectro procedentes del hongo endófito *Stemphylium solani* . 21/10/2016

BIOPLAGUICIDAS-CSIC



Dra. Azucena González-Coloma (ICA)
Dra. Maria Fe Andres Yeves (ICA)
Dra. Carmen E. Díaz (IPNA)
Dr. Vicente González García (ICA)

Jorge Rojas (Postdoc, ICA)
Daniel Tapia (PhD Student, ICA)
Eneko Ochoa Larringan (PhD Student, ALEOVITRO-ICA)

Ruben Muñoz (Specialized Analyst, ICA)
Enrique Moreno (Insect Specialist, ICA)
Felipe de la Peña (Nematode Specialist, ICA)



Funding



Gracias

GRUPO DE BIOPLAGUICIDAS ICA-CSIC

<https://www.ica.csic.es/index.php/departamentos/departamento-de-proteccion-vegetal/bioplaguicidas-biotecnologia-y-quimica-de-productos-naturales>

UA BIOPLAG: UGR / ICA-CSIC