

Innovación agroecológica de la viña

Raquel Campos Herrera

Científico Titular CSIC
Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino
(CSIC – UR – Gob. de La Rioja)



Retos

Largo plazo:

- Reducir la dependencia a la aplicación de **agroquímicos** de síntesis en el agroecosistema, con especial énfasis en el **viñedo**

Específicos:

- Evaluar el impacto de diferentes **manejos agronómicos** para identificar aquellas actuaciones más **sostenibles**
- Desarrollar **bio-herramientas** para el control de plagas y enfermedades

Retos

Largo plazo:

- Reducir la dependencia a la aplicación de **agroquímicos** de síntesis en el agroecosistema, con especial énfasis en el **viñedo**

Específicos:

- Evaluar el impacto de diferentes **manejos agronómicos** para identificar aquellas actuaciones más **sostenibles**
- Desarrollar **bio-herramientas** para el control de plagas y enfermedades

Estructura

La agricultura del siglo XXI: contexto internacional y retos

La agroecología como nuevo paradigma transformador

El viñedo y la ecología del suelo en la transición ecológica

Estructura

La agricultura del siglo XXI: contexto internacional y retos

La agroecología como nuevo paradigma transformador

El viñedo y la ecología del suelo en la transición ecológica

Retos de la agricultura moderna

- ✓ Calidad, producción estable y viabilidad económica
- ✓ Atención a las demandas sociales
- ✓ Mínimo impacto ambiental



Retos de la agricultura moderna





Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Marco estratégico para 2022-2031



MEJOR PRODUCCIÓN



Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, a través de cadenas de suministro alimentario y agrícola eficientes e inclusivas en los planos local, regional y mundial, asegurando la resiliencia y la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios en condiciones climáticas y ambientales cambiantes



MEJOR NUTRICIÓN



Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición en todas sus formas, en particular promoviendo alimentos nutritivos y aumentando el acceso a dietas saludables



MEJOR MEDIO AMBIENTE



Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y marinos y luchar contra el cambio climático (reducción, reutilización, reciclado, gestión de los residuos) mediante sistemas agroalimentarios MÁS eficientes, inclusivos, resilientes y sostenibles



UNA VIDA MEJOR



Promover el crecimiento económico inclusivo mediante la reducción de las desigualdades (zonas urbanas y rurales, países ricos y pobres, hombres y mujeres)



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Marco estratégico para 2022-2031

“Apoyar la transformación
hacia sistemas
agroalimentarios MÁS
eficientes, inclusivos,
resilientes y sostenibles para
conseguir una mejor
producción, una mejor
nutrición, un mejor medio
ambiente y una vida mejor sin
dejar a nadie atrás.”





European Green Deal

Transformar la UE en una **sociedad equitativa y próspera**, con una **economía moderna**, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, en la que **no habrá emisiones** netas de gases de efecto invernadero en 2050 y el crecimiento económico estará disociado del uso de los recursos



- Proteger, mantener y mejorar el capital natural de la UE
- Proteger la salud y el bienestar de los ciudadanos frente a los riesgos y efectos medioambientales
- Transición ha de ser justa e integradora.



European
Green Deal

2030 Targets for sustainable food production

PESTICIDES



Reduce the overall use and risk of chemical and hazardous pesticides

NUTRIENT LOSSES



Reduce nutrient losses by 50% whilst retaining soil fertility, resulting in 20% less fertilisers

ANTIMICROBIALS



Reduce sales of antimicrobials for farmed animals and aquaculture

ORGANIC FARMING



Increase the percentage of organically farmed land in the EU

#EUFarm2Fork

#EUGreenDeal





Denominación de Origen Calificada

Plan Estratégico

Innovación agroecológica de la viña
www.icvv.es/invid



Se han definido 6 ejes de trabajo y una serie de objetivos asociados, que permiten articular la estrategia adecuada para alcanzar la visión establecida

EJE 1

Disponer de un sistema que procure el equilibrio rentable entre oferta y demanda, garantice la calidad e incentive su mejora continua y alinee los intereses, proporcionando un reparto justo, a lo largo de toda la cadena de valor.

EJE 2

Entender y seducir a los consumidores revalorizando la marca y el producto y optimizando la gestión de la actividad marketing y promoción.

EJE 3

Impulsar Rioja como destino enoturístico de referencia estableciendo una relación directa con el consumidor y creando una experiencia única a través del origen, el terruño, la historia y la diversidad de la región.

Misión

Visión

EJE 1

Procurar el equilibrio rentable e incentivar la calidad

EJE 2

Seducir a los consumidores y revalorizar marca y producto

EJE 3

Impulsar el enoturismo

EJE 4

Liderar en sostenibilidad

EJE 4

Desarrollar una posición de liderazgo en todos los ámbitos de la sostenibilidad, poniendo en valor la D.O., mejorando la percepción sobre Rioja e impactando positivamente en la región a la vez que contribuyendo a garantizar su futuro.

EJE 5

Diseñar mecanismos de mapeado y mitigación de riesgos de mercado, reputacionales, regulatorios, medioambientales y sistémicos entre otros.

EJE 6

Fomentar la digitalización, la innovación, la colaboración y el conocimiento en todos los eslabones de la cadena de valor de la industria para impulsar la consecución de los objetivos estratégicos.

EJE 5 Establecer mecanismos de mitigación de riesgos

EJE 6 Impulsar la digitalización, la innovación, la colaboración y el conocimiento

© 2021 KPMG, S.A., sociedad anónima española y firma miembro de la organización global de KPMG de firmas miembro independientes afiliadas a KPMG International Limited, sociedad inglesa limitada por garantía. Todos los derechos reservados.



I+D+i en viñedo agroecológico en La Rioja
Logroño, 24 marzo 2023



La Rioja

Plan Estratégico

EJE 4



Rioja aspira a desarrollar una posición de liderazgo en todos los ámbitos de la sostenibilidad

Rioja tendrá como objetivo liderar en sostenibilidad, poniendo en valor la D.O., mejorando la percepción de los consumidores e impactando positivamente en la región a la vez que contribuyendo a garantizar su futuro.

Para ello, se han fijado una serie de objetivos aspiracionales e iniciativas encaminadas a reforzar la posición de DOCa Rioja en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU:

- Disminuir un 50% el uso de fitosanitarios
- Reducir un 10% la huella de carbono
- Alcanzar un 5% de vinos orgánicos y de origen sostenible

Para lograr los objetivos establecidos, mas allá de las iniciativas alineadas con los ODS, Rioja empleará dos palancas clave, la concienciación y la incentivación.

- La denominación realizará una labor de sensibilización de viticultores y bodegueros de manera a explicar las ventajas de adoptar un enfoque sostenible y alinear intereses y visiones.
- Además se definirán mecanismos de incentivación, como la creación de trofeos anuales o el diseño de un sello de sostenibilidad de Rioja para impulsar la sostenibilidad.

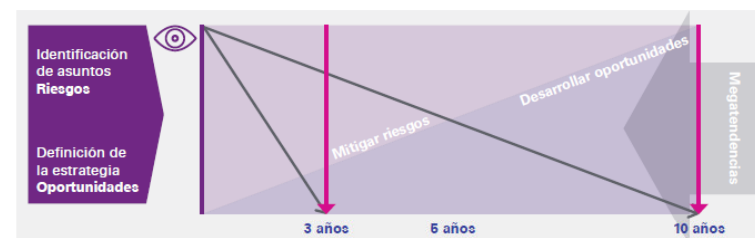
Por último, es relevante que Rioja conozca de manera objetiva su contribución actual a la sostenibilidad mediante la realización de un estudio específico.

Además, se establecerá un plan de comunicación específico de estas iniciativas y objetivos para capitalizar la estrategia de sostenibilidad.

Fuente: Análisis KPMG

© 2021 KPMG, S.A., sociedad anónima española y firma miembro de la organización global de KPMG de firmas miembro independientes afiliadas a KPMG International Limited, sociedad inglesa limitada por garantía. Todos los derechos reservados.

Ilustrativo: Sostenibilidad, de mitigación de riesgos a oportunidad de negocio



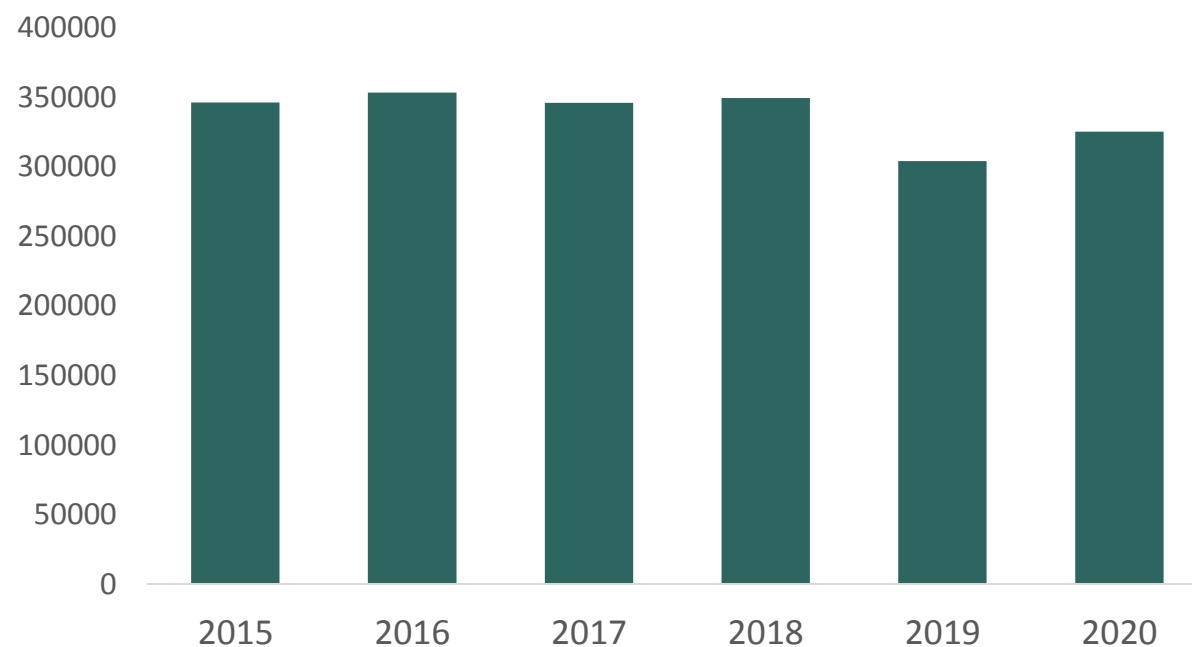
Objetivos ODS de ONU prioritarios para DOCa Rioja

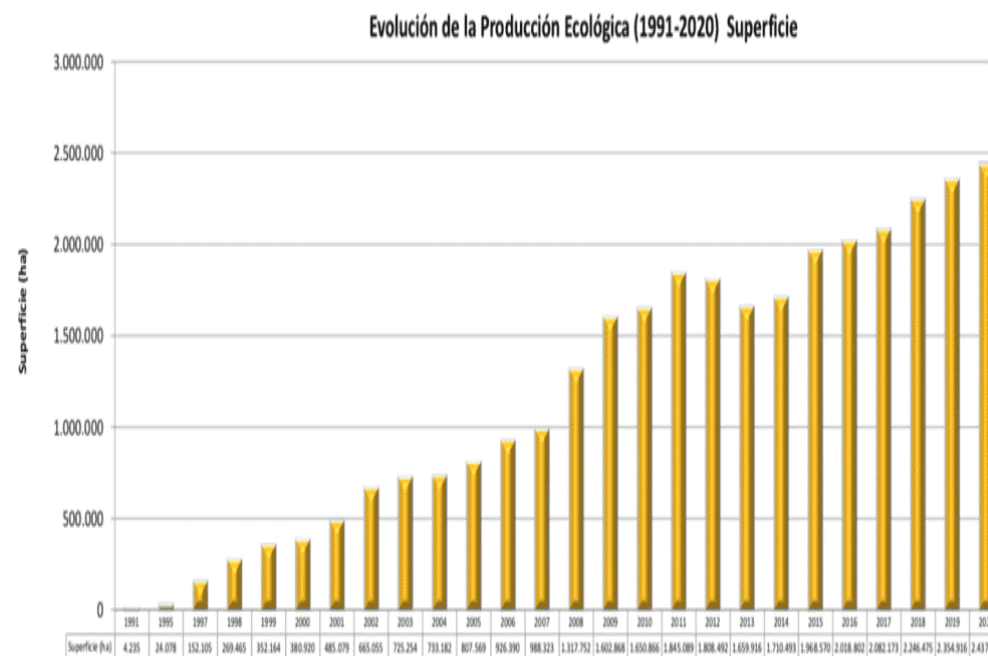
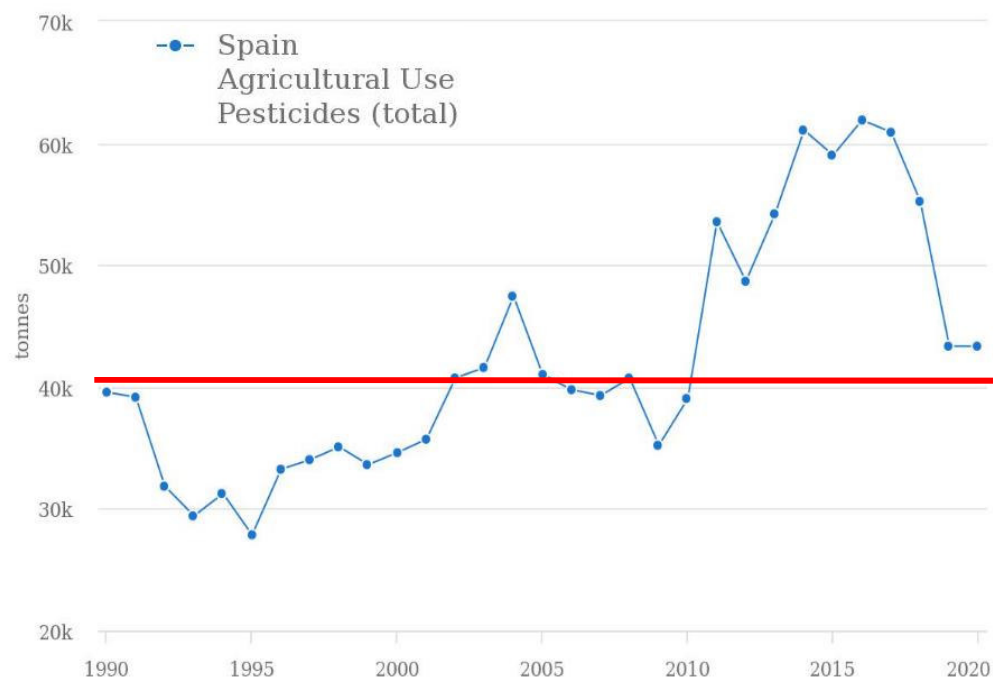




European
Green Deal

Total Pesticidas UE (ton)



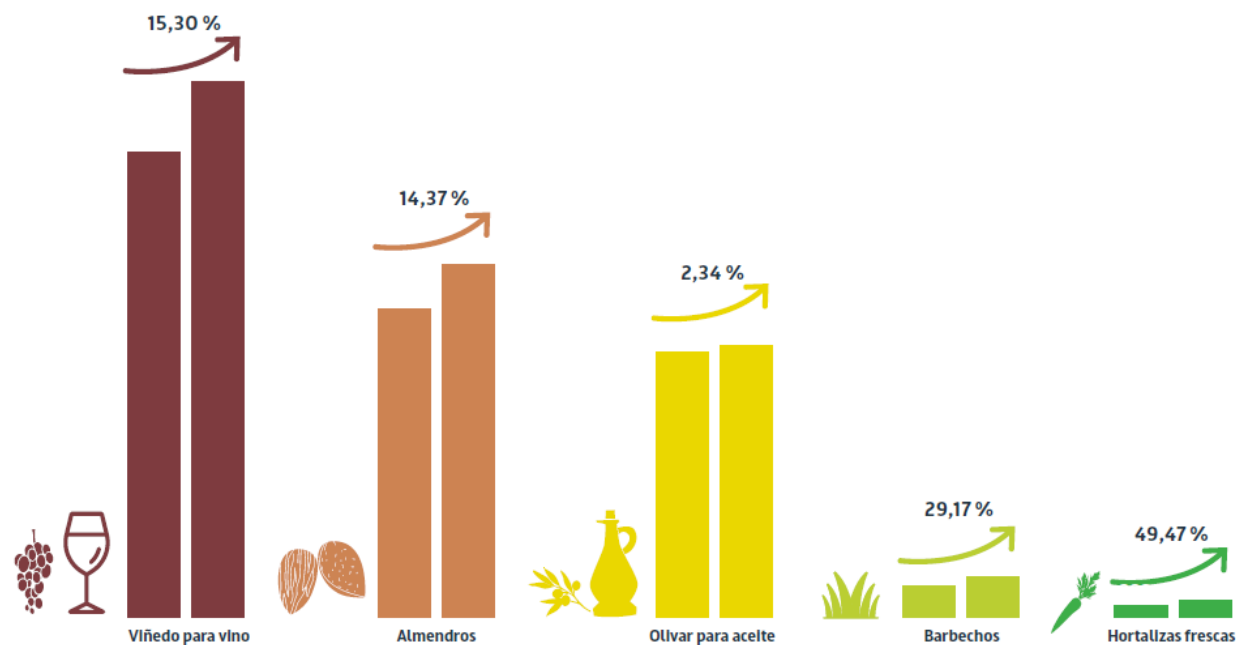


I Plan Estratégico de la Producción Ecológica de La Rioja

2023-2026



 **La Rioja**



I Plan Estratégico de la Producción Ecológica de La Rioja






2023-2026



 **La Rioja**

CULTIVOS

% ECO SOBRE CONVENCIONAL

	Legumbres semilla	2,27
	Plantas medicinales, aromáticas y condimentarias	5,32
	Manzanos	8,28
	Perales	3,87
	Otras frutas de pepita (membrillo y nashi)	57,07
	Melocotoneros y paraguayos	4,42
	Albaricoqueros	18,65
	Granados	100
	Frambuesas	100
	Otras bayas (frutos del bosque)	100
	Almendros	9,56
	Pistachos	50,92
	Viñedo para vino	3,13
	Viñedos para uva de mesa	35,43
	Olivar para aceite	13,09
	Viveros	4,63

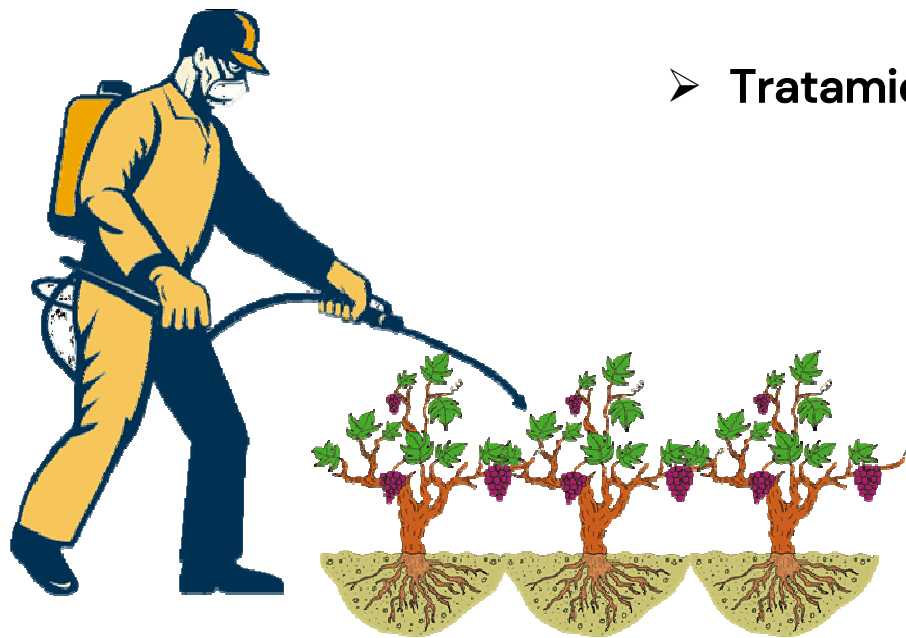
Protección vegetal en España

Gestión Integrada de Plagas (GIP)



Protección vegetal en España

Gestión Integrada de Plagas (GIP)



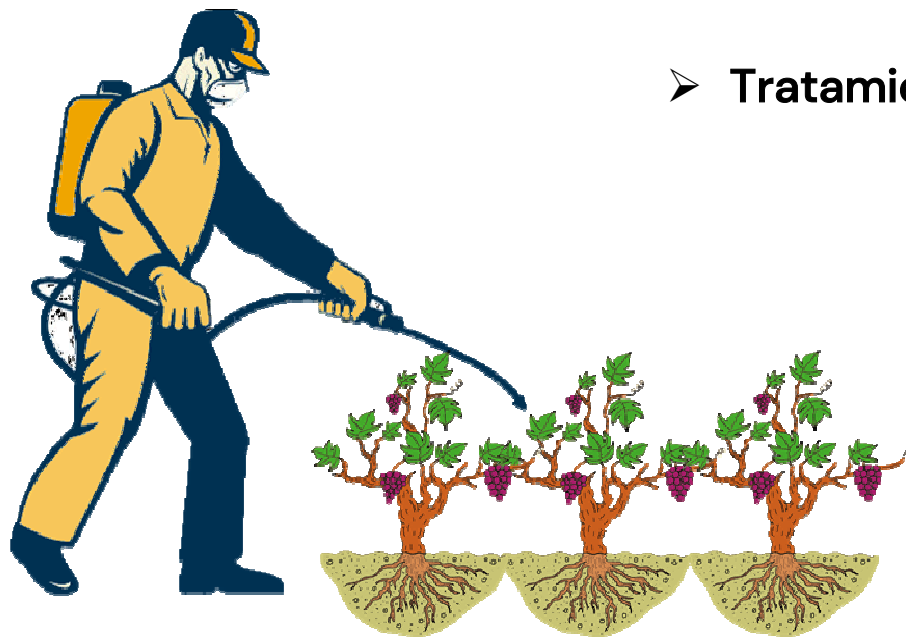
➤ Tratamientos fitosanitarios en el ciclo de la vid (nº/año):

- Fungicidas: 12-15 (hasta 25-30)
- Insecticidas/acaricidas: 1-4 (hasta 8)
- Herbicidas: 1-2

Pertot et al. (2017) Crop Protection

Protección vegetal en España

Gestión Integrada de Plagas (GIP)



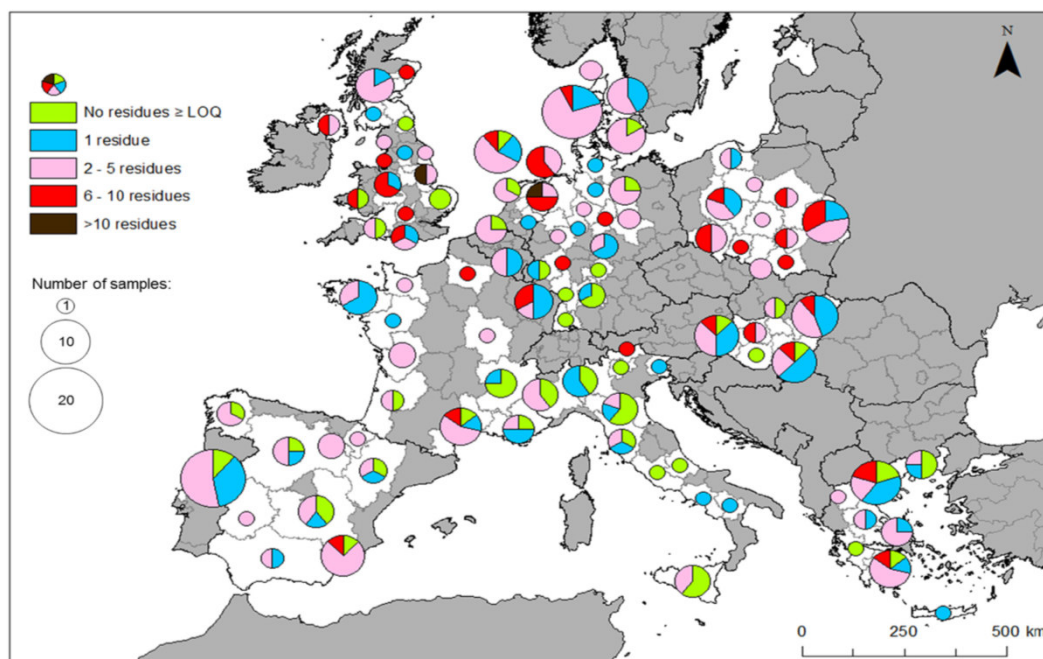
➤ Tratamientos fitosanitarios: **Consecuencias**

- Contaminación del suelo, el agua y los alimentos
- Desarrollo de resistencias en plagas y patógenos
- Efectos secundarios negativos sobre enemigos y antagonistas naturales de plagas y enfermedades

Pertot et al. (2017) Crop Protection

Protección vegetal en España

Gestión Integrada de Plagas (GIP)



Consecuencias

Silva et al. (2019) Sci. Total Environ.

Protección vegetal en España

Gestión Integrada de Plagas (GIP)

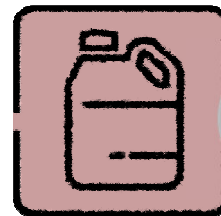


Consecuencias

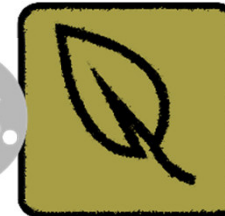


Protección vegetal en España

Manejo integrado
de plagas (MIP)



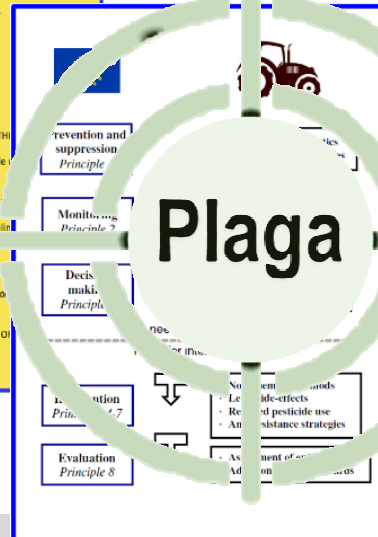
VS.



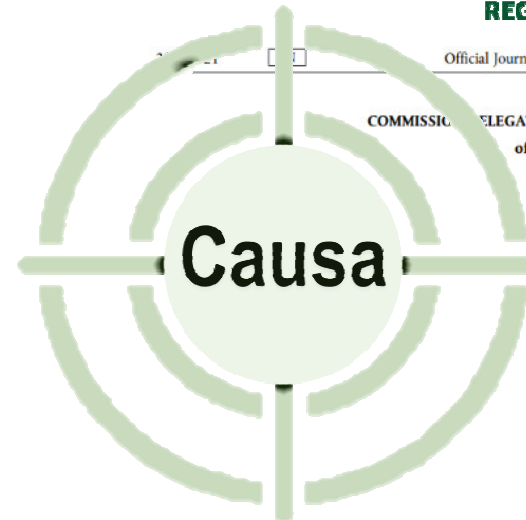
Agricultura
ecológica



Barzman et al. (2015)
Agron. Sustain. Dev.



Plaga



Causa

EU ORGANIC
REGULATIONS

Official Journal of the European Union

L 336/7

COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2021/1698
of 13 July 2021

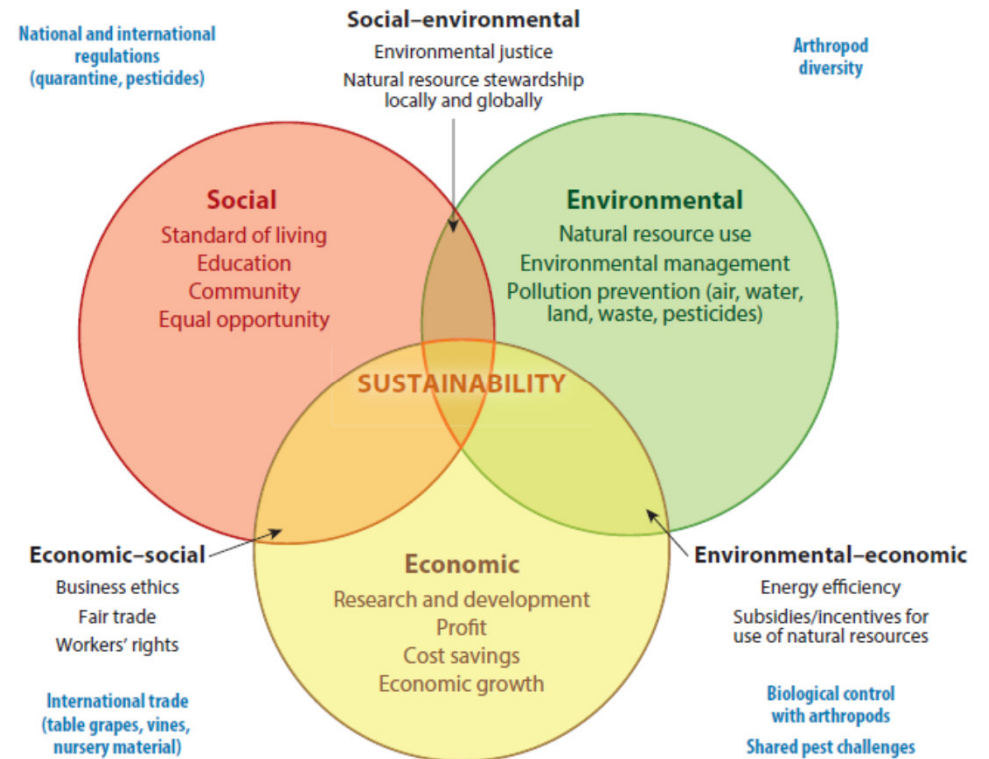
LEISA
revista de AGROECOLOGÍA

Agroecología: ciencia
fundamental para
el diseño de **fincas
resilientes a plagas**

MIGUEL A. ALTIERI, CLARA I. NICHOLLS

Hacia una agricultura sostenible

Interacción de tres componentes:



Daane et al. (2018) Annu. Rev. Entomol.

Estructura

La agricultura del siglo XXI: contexto internacional y retos

La agroecología como nuevo paradigma transformador

El viñedo y la ecología del suelo en la transición ecológica

Agroecología: agricultura y ecología

Agricultura



Ecología



Agroecología: agricultura y ecología

Objetivos:

Transformar los sistemas alimentarios y agrícolas abordando las **causas** profundas de los problemas de forma integrada y aportando **soluciones holísticas** a largo plazo

- Centrándose explícitamente en las **dimensiones social y económica**
- Defendiendo particularmente los **derechos** de las mujeres, los jóvenes y los indígenas



Agroecología: agricultura y ecología

Altieri et al. (2015) Agron. Sustain. Dev.

Principios:

1. Mejorar el reciclaje de **biomasa** y optimizar la descomposición de la **materia orgánica** y el ciclo de nutrientes
2. Favorecer la **biodiversidad funcional** (enemigos naturales, antagonistas, etc.) y sus interacciones
3. Proteger el **suelo**, mejorando la proporción de materia orgánica y favoreciendo la actividad biológica
4. Mejorar la **eficiencia** en el uso de energía, agua , nutrientes y recursos genéticos
5. Promover la **diversificación de especies** y de recursos genéticos en el agroecosistema de forma integral

Agroecología: agricultura y ecología

Altieri et al. (2015) Agron. Sustain. Dev.

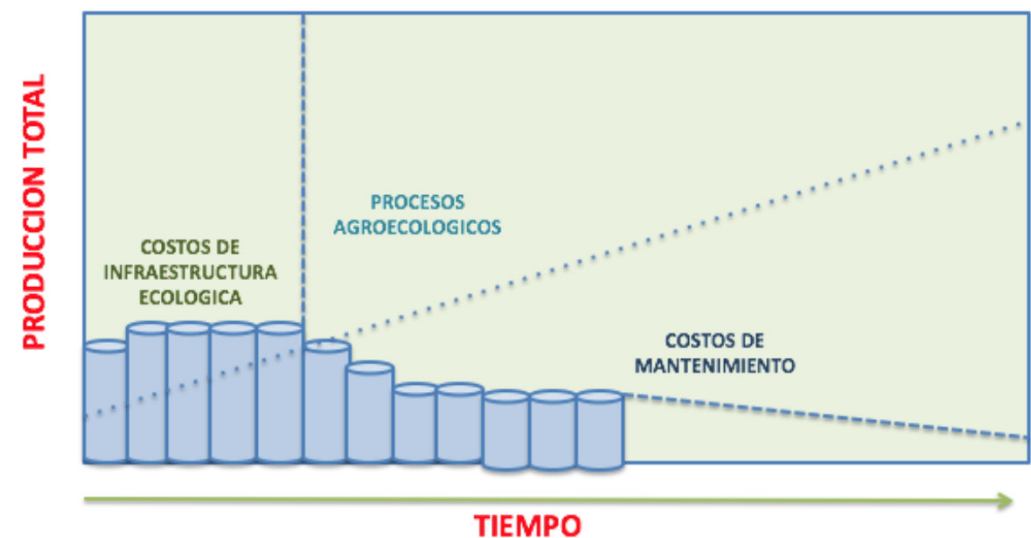
Principio Agroecológico

Manejo	Materia orgánica	Biodiversidad	Suelo	Eficiencia	Diversificación
Compost	✗		✗		
Abonos verdes	✗	✗	✗	✗	✗
Mulching	✗		✗	✗	✗
Rotación de cultivos	✗		✗	✗	✗
Bioplaguicidas naturales		✗			
Flores		✗			✗
Cercas vivas		✗	✗		✗
Cultivos intercalados	✗	✗	✗	✗	✗
Agroforestría	✗	✗	✗	✗	✗
Integración animal	✗	✗	✗	✗	✗

Agroecología: agricultura y ecología

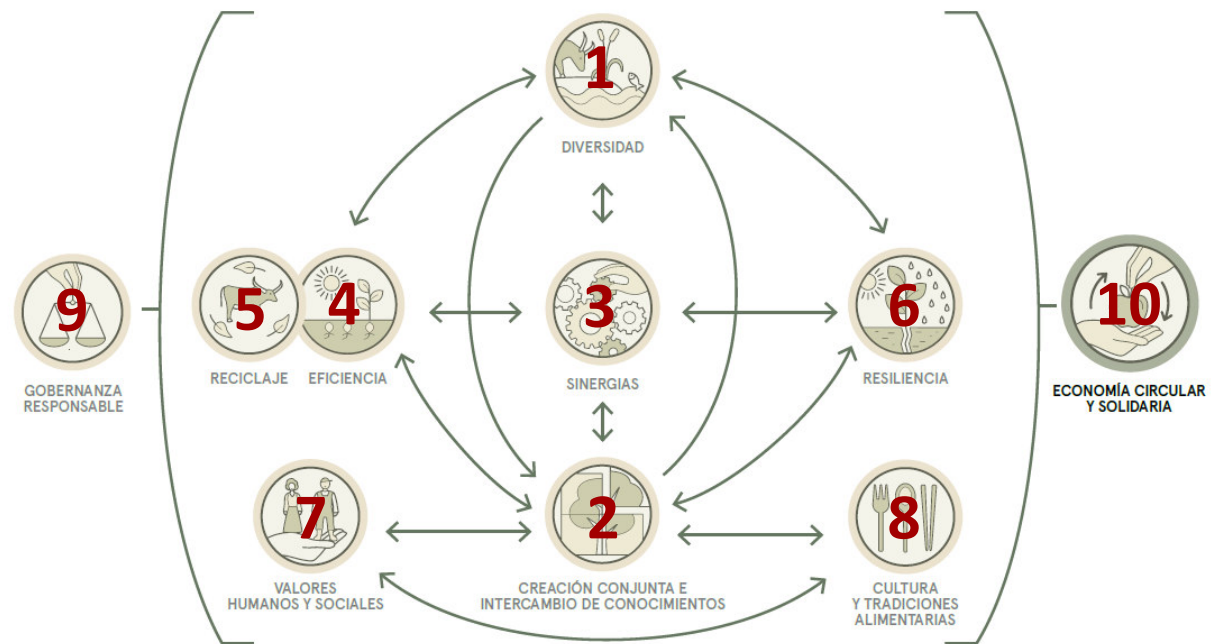
Altieri et al. (2015) Agron. Sustain. Dev.

Modelo:



Agroecología: agricultura y ecología

Los 10 elementos de la Agroecología:



Agroecología: agricultura y ecología

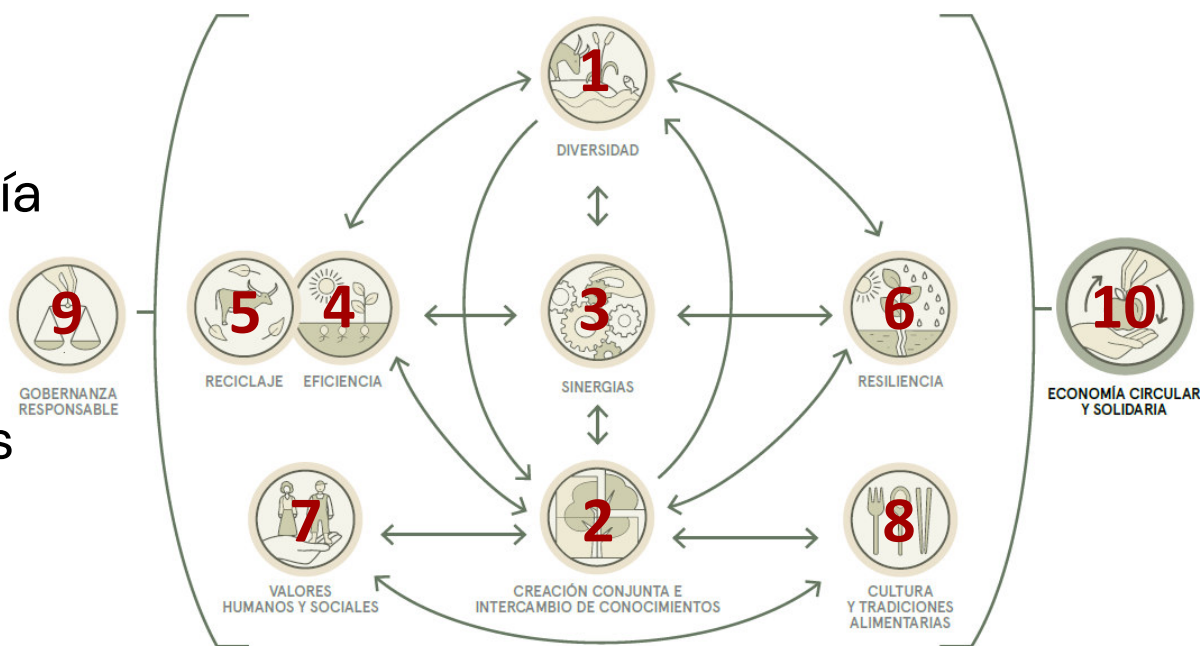
Los 10 elementos de la Agroecología:

Síntesis integradora:

Principios de la agroecología
de Altieri (1995)

+

Niveles de las transiciones
agroecológicas de
Gliessman (2015)



Estructura

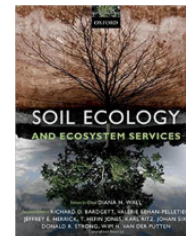
La agricultura del siglo XXI: contexto internacional y retos

La agroecología como nuevo paradigma transformador

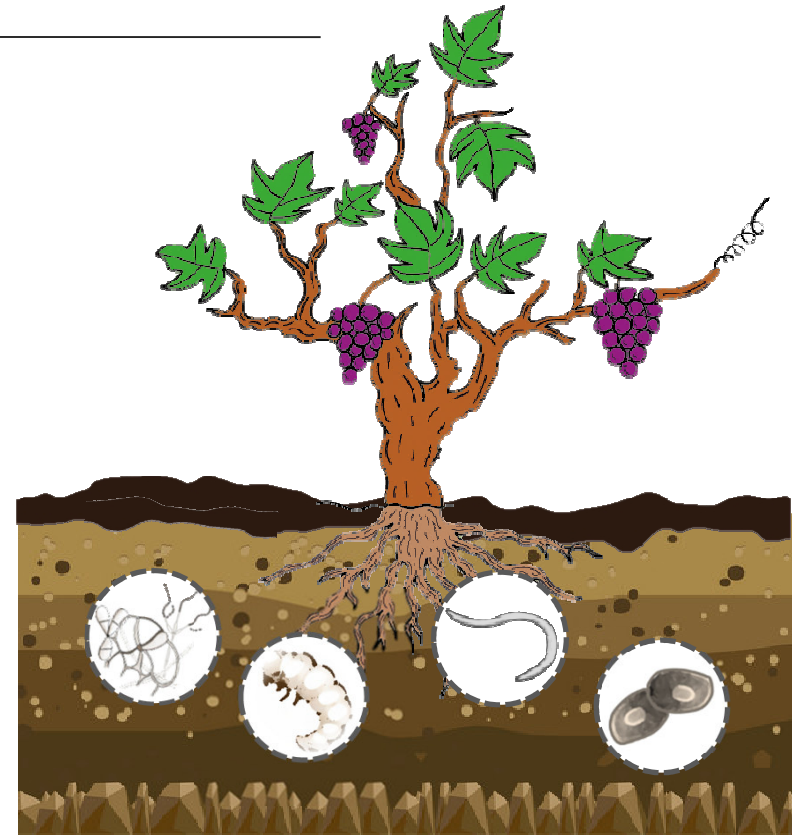
El viñedo y la ecología del suelo en la transición ecológica

Suelo y biodiversidad

El complejo **ecosistema edáfico** engloba una gran **diversidad** de organismos que participan en la **funciones ecosistemas** que sustentan la **productividad** del sistema



Wall et al. (2012)



Suelo y biodiversidad

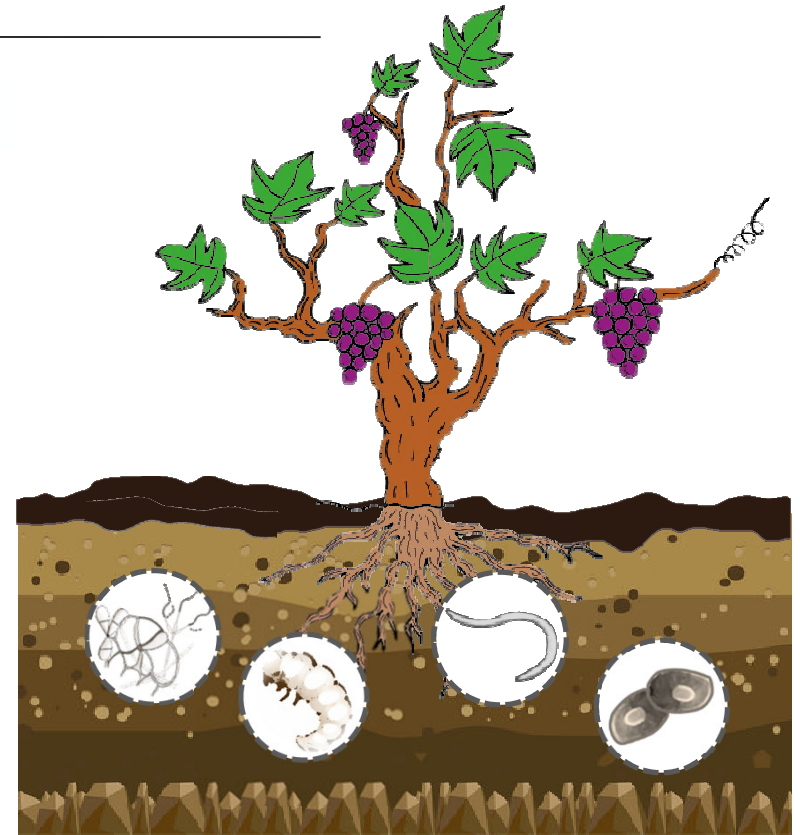
Microorganismos:

Nitrificantes

Fijadoras de Nitrógeno



Nódulos de *Rhizobium* sp.
en una raíz de soja



Suelo y biodiversidad

Microorganismos:

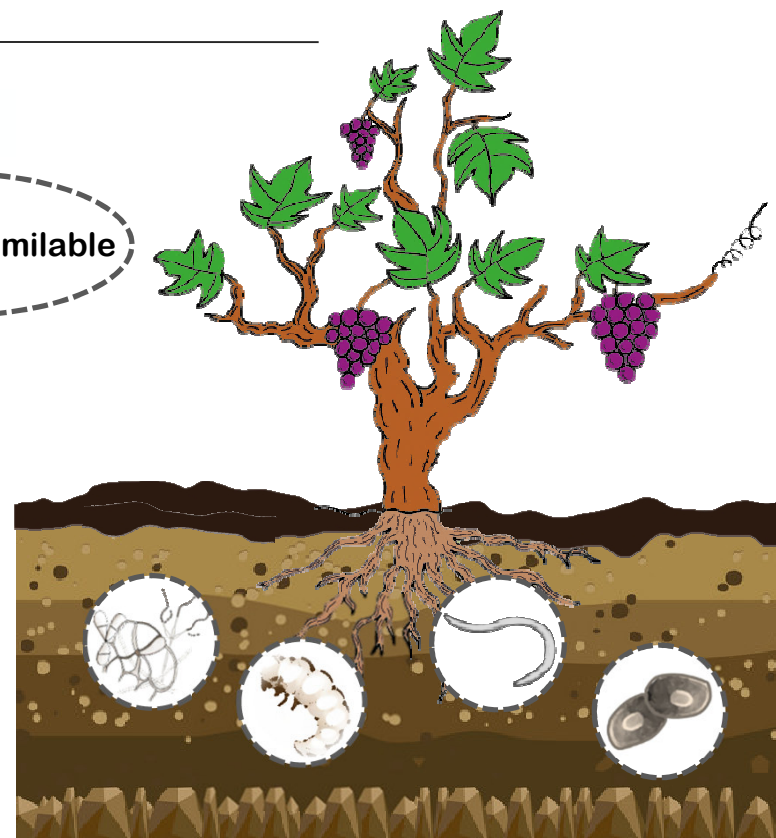
Nitrificantes → **Denitrificantes** → Nitrógeno asimilable

Actinomycetes



Streptomyces sp.

- Son responsables del “olor a tierra”
- Producen sustancias antibióticas
- Son activos a pH alto y degradan la quitina y la celulosa



Suelo y biodiversidad

Microorganismos:

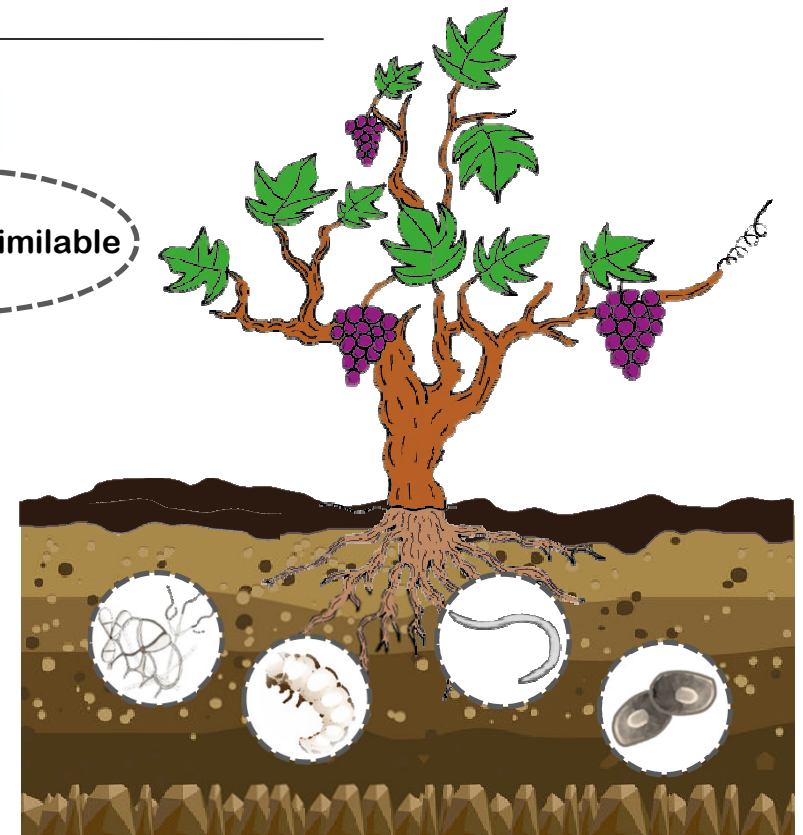
Nitrificantes → **Denitrificantes** → **Nitrógeno asimilable**

Pseudomonas y Xanthomonas



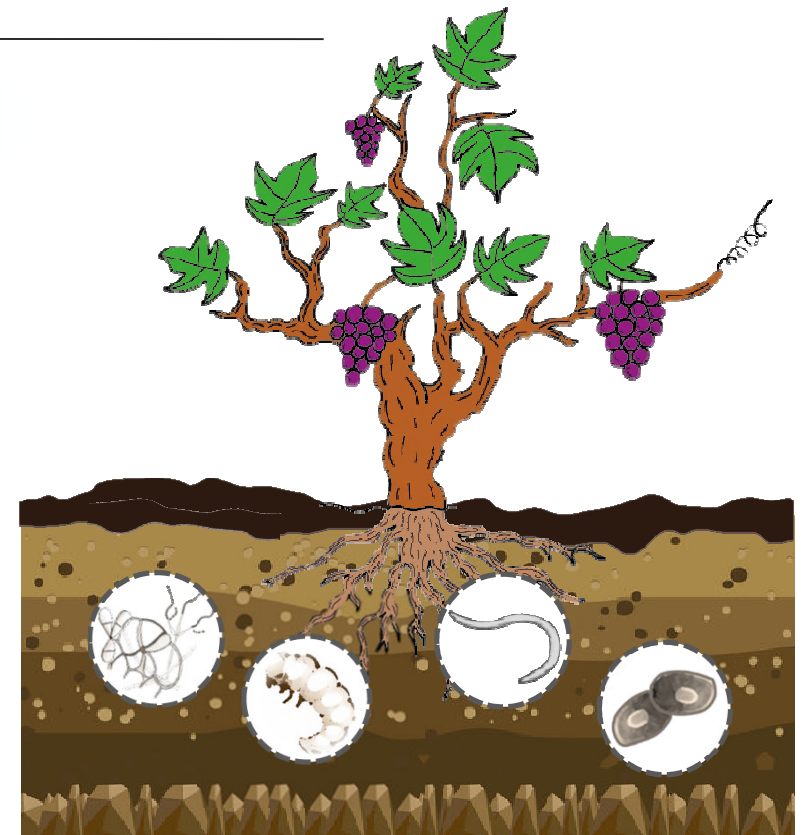
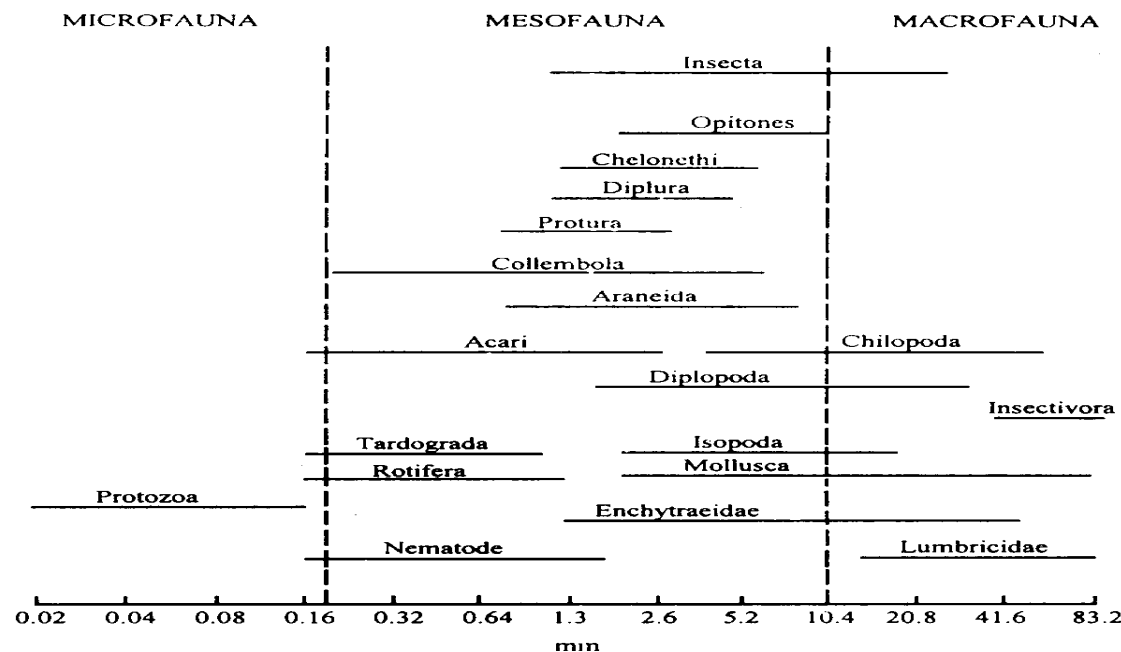
Pseudomonas aeruginosa

- Producen sustancias antifúngicas y factores de crecimiento



Suelo y biodiversidad: fauna

Mesofauna y Macrofauna:



Suelo y biodiversidad funcional

Functions of Soil Organisms	
Type of Soil Organism	Major Functions
Photosynthesizers <ul style="list-style-type: none"> Plants Algae Bacteria 	Capture energy <ul style="list-style-type: none"> Use solar energy to fix CO₂. Add organic matter to soil (biomass such as dead cells, plant litter, and secondary metabolites).
Decomposers <ul style="list-style-type: none"> Bacteria Fungi 	Break down residue <ul style="list-style-type: none"> Immobilize (retain) nutrients in their biomass. Create new organic compounds (cell constituents, waste products) that are sources of energy and nutrients for other organisms. Produce compounds that help bind soil into aggregates. Bind soil aggregates with fungal hyphae. Nitrifying and denitrifying bacteria convert forms of nitrogen. Compete with or inhibit disease-causing organisms.
Mutualists <ul style="list-style-type: none"> Bacteria Fungi 	Enhance plant growth <ul style="list-style-type: none"> Protect plant roots from disease-causing organisms. Some bacteria fix N₂. Some fungi form mycorrhizal associations with roots and deliver nutrients (such as P) and water to the plant.
Pathogens <ul style="list-style-type: none"> Bacteria Fungi 	Promote disease <ul style="list-style-type: none"> Consume roots and other plant parts, causing disease. Parasitize nematodes or insects, including disease-causing organisms.
Parasites <ul style="list-style-type: none"> Nematodes Microarthropods 	Consume plant roots <ul style="list-style-type: none"> Potentially cause significant crop yield losses.
Root-feeders <ul style="list-style-type: none"> Nematodes Macroarthropods (e.g., cutworm, weevil larvae, & symphylans) 	Grazes <ul style="list-style-type: none"> Release plant available nitrogen (NH₄⁺) and other nutrients when feeding on bacteria. Control many root-feeding or disease-causing pests. Stimulate and control the activity of bacterial populations.
Bacterial-feeders <ul style="list-style-type: none"> Protozoa Nematodes 	Grazes <ul style="list-style-type: none"> Release plant available nitrogen (NH₄⁺) and other nutrients when feeding on fungi. Control many root-feeding or disease-causing pests. Stimulate and control the activity of fungal populations.
Fungal-feeders <ul style="list-style-type: none"> Nematodes Microarthropods 	Break down residue and enhance soil structure <ul style="list-style-type: none"> Shred plant litter as they feed on bacteria and fungi. Provide habitat for bacteria in their guts and fecal pellets. Enhance soil structure as they produce fecal pellets and burrow through soil.
Shredders <ul style="list-style-type: none"> Earthworms Macroarthropods 	Control populations <ul style="list-style-type: none"> Control the populations of lower trophic-level predators. Larger organisms improve soil structure by burrowing and by passing soil through their guts. Larger organisms carry smaller organisms long distances.
Higher-level predators <ul style="list-style-type: none"> Nematode-feeding nematodes Larger arthropods, mice, voles, shrews, birds, other above-ground animals 	

- • Capturar la energía solar para **fijar CO₂**
- • Descomponer la **materia orgánica**
- • Intervenir en la retención **y ciclo de nutrientes**
- • Mejorar la **estructura del suelo**
- • **Controlar** el nivel de población, incluidas las **plagas y enfermedades**

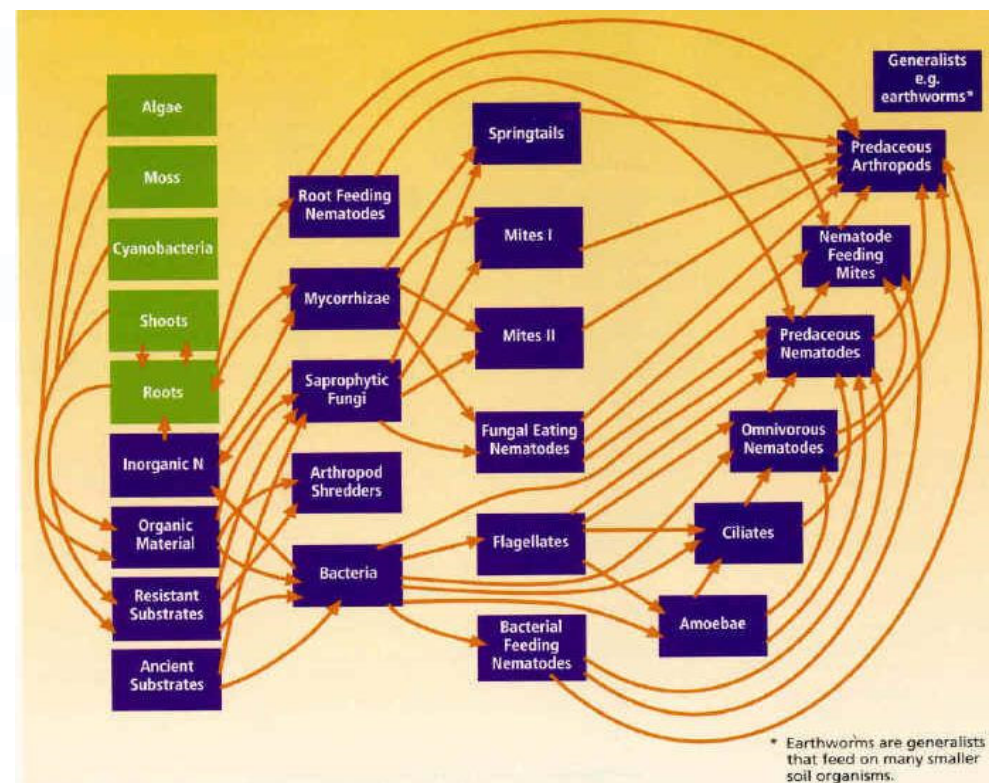
Suelo y biodiversidad funcional

La complejidad de la red trófica

Depende de la abundancia, diversidad y funciones tróficas de las especies

Beneficios

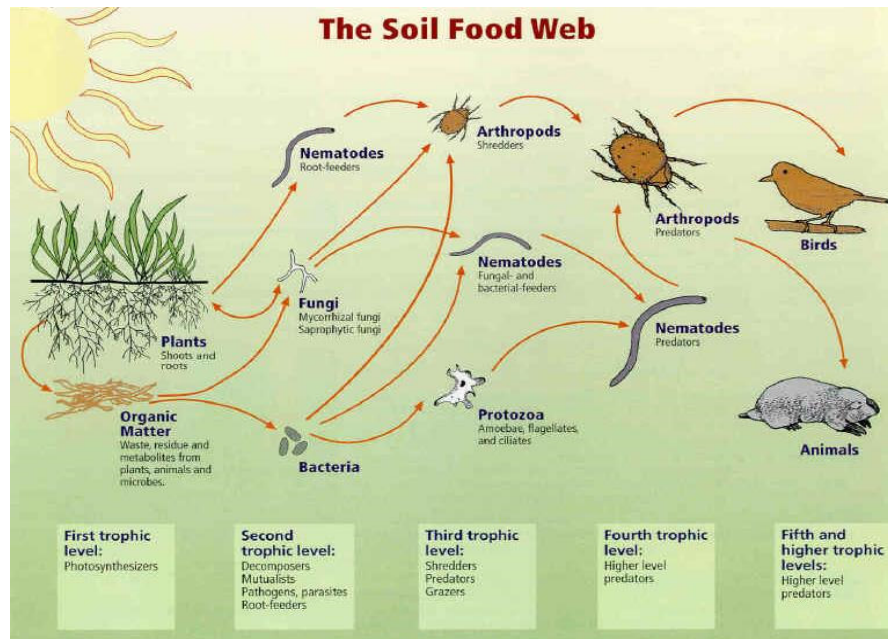
- El ciclo de nutrientes es más rápido, liberándose más Amonio (NH₄⁺) para las plantas
- Aumenta la capacidad de retener los nutrientes
- Se mejora la estructura, infiltración y capacidad para retener el agua
- Se evitan enfermedades y plagas (interacciones)
- Aumenta la capacidad para degradar contaminantes



Suelo y biodiversidad

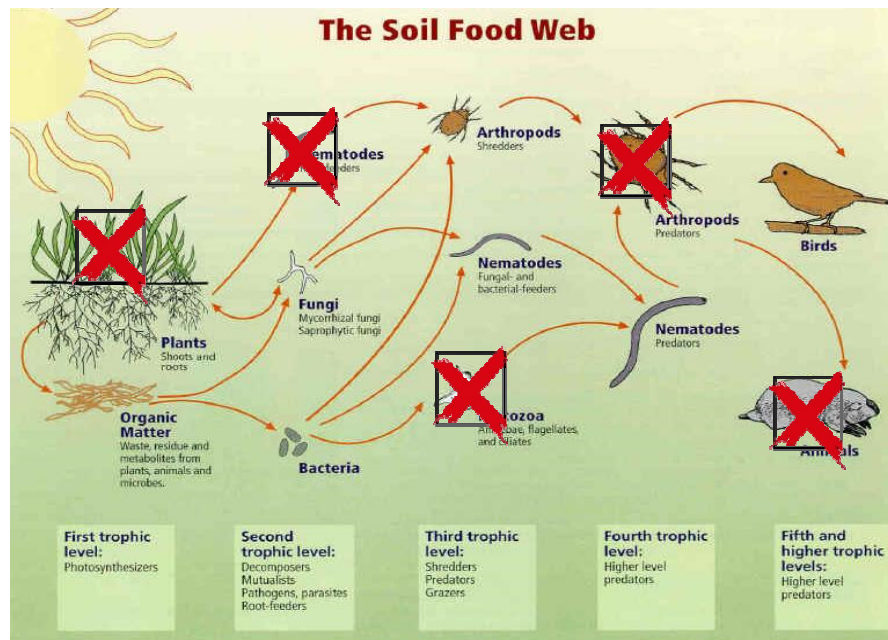
Red trófica

- Su complejidad depende de la abundancia y diversidad de especies y del tipo de función que desempeñan en el suelo



Suelo y biodiversidad

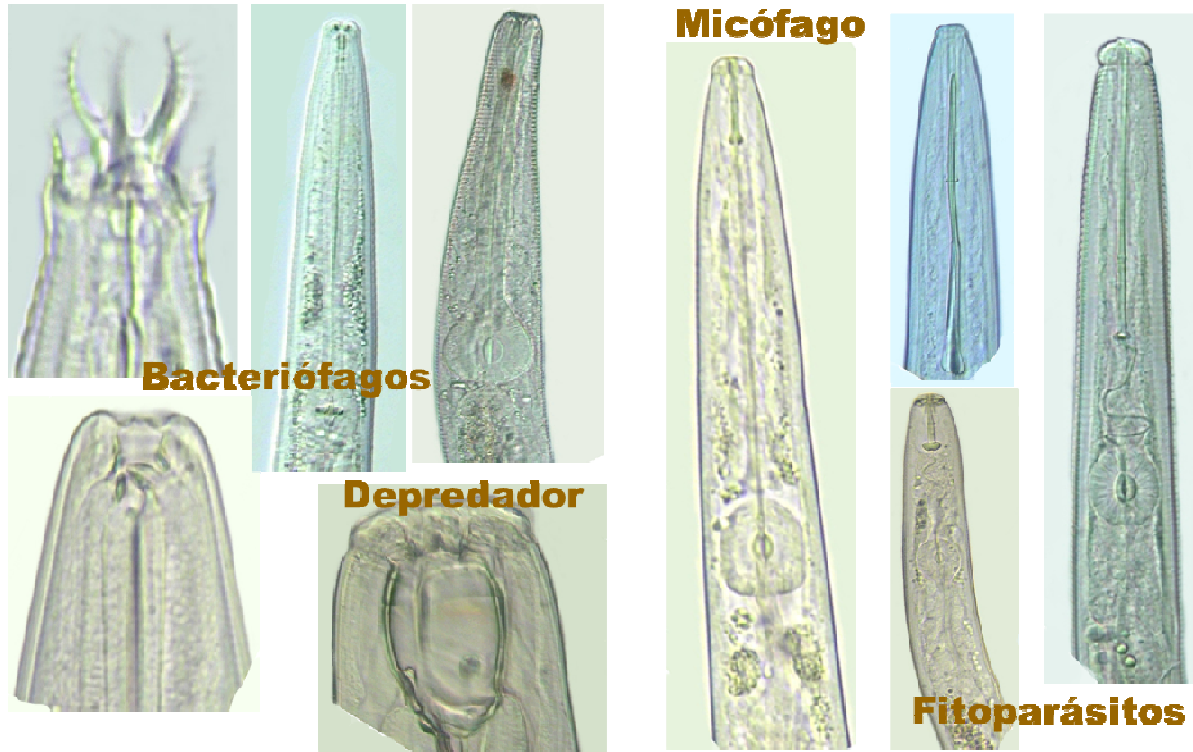
Red trófica



Impacto de la acción antrópica

Las prácticas agrícolas y los vertidos industriales y urbanos alteran la estructura de la red trófica del suelo, **limitando beneficios ecosistémicos**

Biodiversidad funcional: Nematodos



Nematodos y salud del suelo

- La comunidad de nematodos como bioindicadores de salud del suelo



Applied Soil Ecology 18 (2001) 13–29

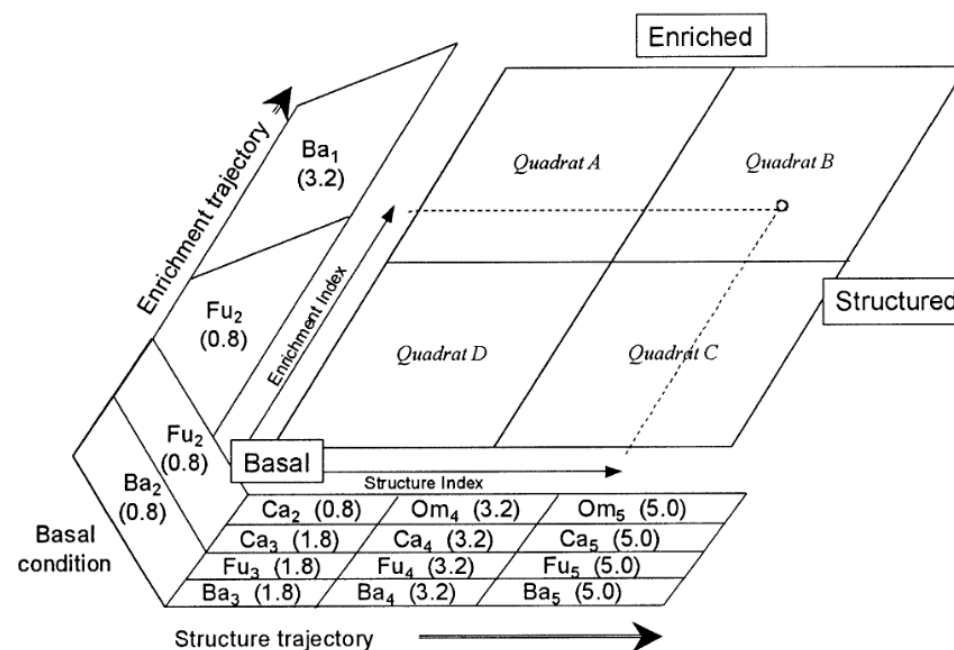
Applied
Soil Ecology

www.elsevier.com/locate/apsoil



A framework for soil food web diagnostics:
extension of the nematode faunal analysis concept

H. Ferris^{a,*}, T. Bongers^b, R.G.M. de Goede^c



Nematodos y salud del suelo

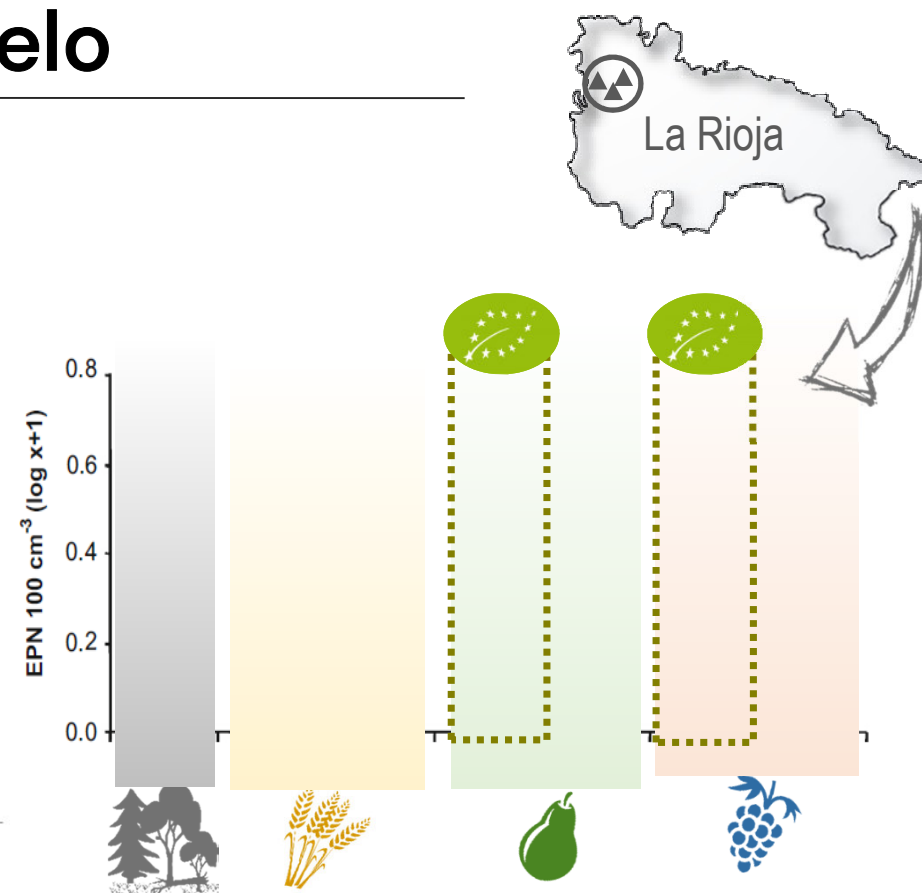
- Evidencias de correlación entre actividad de nematodos entomopatógenos y calidad del suelo



Effect of seasonality and agricultural practices on occurrence of entomopathogenic nematodes and soil characteristics in La Rioja (Northern Spain)

Raquel Campos-Herrera*, Ana Piedra-Buena, Miguel Escuer, Blanca Montalbán, Carmen Gutiérrez

Centro de Ciencias Medioambientales – CSIC, Serrano 115B 28006 Madrid, Spain

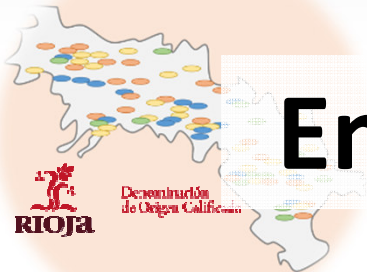


Nematodos entomopatógenos en La Rioja

Impacto del manejo del viñedo sobre la comunidad de nematodos entomopatógenos nativos



Estudio regional



Cubiertas vegetales



Acolchados orgánicos



En estas jornadas

Diversidad y multifuncionalidad en viñedos

ARTICLES

<https://doi.org/10.1038/s41559-019-1084-y>

nature
ecology & evolution

Multiple elements of soil biodiversity drive ecosystem functions across biomes

Manuel Delgado-Baquerizo^{1,2,3*}, Peter B. Reich^{3,4}, Chanda Trivedi³, David J. Eldridge⁵, Sebastián Abades⁶, Fernando D. Alfaro⁶, Felipe Bastida⁷, Asmeret A. Berhe⁸, Nick A. Cutler⁹, Antonio Gallardo¹, Laura García-Velázquez¹, Stephen C. Hart⁸, Patrick E. Hayes^{10,11,12}, Ji-Zheng He^{13,14}, Zeng-Yei Hseu¹⁵, Hang-Wei Hu^{13,14}, Martin Kirchmair¹⁶, Sigrid Neuhauser¹⁶, Cecilia A. Pérez¹⁷, Sasha C. Reed¹⁸, Fernanda Santos⁸, Benjamin W. Sullivan¹⁹, Pankaj Trivedi²⁰, Jun-Tao Wang³, Luis Weber-Grullon^{21,22,23}, Mark A. Williams²⁴ and Brajesh K. Singh^{3,25}

The role of soil biodiversity in regulating multiple ecosystem functions is poorly understood, limiting our ability to predict how soil biodiversity loss might affect human wellbeing and ecosystem sustainability. Here, combining a global observational study with an experimental microcosm study, we provide evidence that soil biodiversity (bacteria, fungi, protists and invertebrates) is significantly and positively associated with multiple ecosystem functions. These functions include nutrient cycling, decomposition, plant production, and reduced potential for pathogenicity and belowground biological warfare. Our findings also reveal the context dependency of such relationships and the importance of the connectedness, biodiversity and nature of the globally distributed dominant phylotypes within the soil network in maintaining multiple functions. Moreover, our results suggest that the positive association between plant diversity and multifunctionality across biomes is indirectly driven by soil biodiversity. Together, our results provide insights into the importance of soil biodiversity for maintaining soil functionality locally and across biomes, as well as providing strong support for the inclusion of soil biodiversity in conservation and management programmes.

Soil Biology and Biochemistry 145 (2020) 107793



Contents lists available at ScienceDirect

Soil Biology and Biochemistry

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/soilbio>



Comparing high throughput sequencing and real time qPCR for characterizing entomopathogenic nematode biogeography

Alexandros Dritsoulas^{a,*}, Raquel Campos-Herrera^b, Rubén Blanco-Pérez^b, Larry W. Duncan^a

^a Citrus Research and Education Center (CREC), Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS), University of Florida (UF), 700 Experiment Station Road, FL, 33550, USA

^b Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (CSIC-Universidad de La Rioja-Gobierno de La Rioja), Finca La Grajera, Ctra. de Burgos Km. 6, 26007, Logroño, Spain

ARTICLE INFO

Keywords:
Entomopathogenic nematodes
Soil food webs
qPCR
Metabarcoding
Species detection
ITS1

ABSTRACT

Entomopathogenic nematodes (EPNs) are widely distributed in soils across all continents except Antarctica. Assessing the EPN community structure in an ecoregion can help reveal their biological control potential against important crop pests. Common methods for detecting EPNs in soil samples include baiting with sentinel insects, direct observation of extracted nematodes, or use of species-specific primer-probe combinations using qPCR. Less well studied is the use of high throughput sequencing (HTS), which has tremendous potential to characterize soil communities of EPNs and natural enemies of EPNs. Here, for the first time, we compared qPCR and HTS to characterize EPN food webs. The frequency and abundance of 10 EPN species and 13 organisms associated with EPNs from 50 orchard and natural area sites in two ecoregions of Portugal were evaluated using qPCR tools, and results were published in 2019. We applied an HTS approach to analyze frozen DNA samples from 36 sites in that study. Universal primers targeting ITS1 were used for nematode detection. All EPN species detected by qPCR were also detected by HTS. The EPN species and nearly all free-living nematodes detected by both processes were highly correlated ($P < 0.01$). *Steinernema feltiae*, the dominant EPN species, was detected by HTS in 55% more sites than by qPCR. HTS also detected more EPN species than did qPCR. Sample accuracy, measured by the fit of Taylor's Power Law to data from each method, was significantly better using HTS ($r^2 = 0.95$, $P < 0.01$) than qPCR ($r^2 = 0.76$, $P < 0.01$). The effect of biotic and abiotic variables on individual EPN species did not differ according to ANOVA and multiple regression analyses of both data sets while the drivers of EPN community structure did not differ when analyzing either data set with CCA. Our results combined with decreasing costs of metabarcoding, suggest that HTS may provide the most cost-effective and accurate means of assessing soil food webs of methods currently available.



I+D+i en viñedo agroecológico en La Rioja
Logroño, 24 marzo 2023



La Rioja

Evaluación de la biodiversidad y multifuncionalidad del suelo como indicador ecológico para la gestión sostenible de viñedos del norte de España



High-throughput sequencing

(HTS)
Bacterias
Hongos
Microartrópodos
Nematodos*



TED2021-129169B-I00

Servicios ecosistémicos

Biocontrol (entomopatógenos)
Producción vegetal
Defensa de la planta

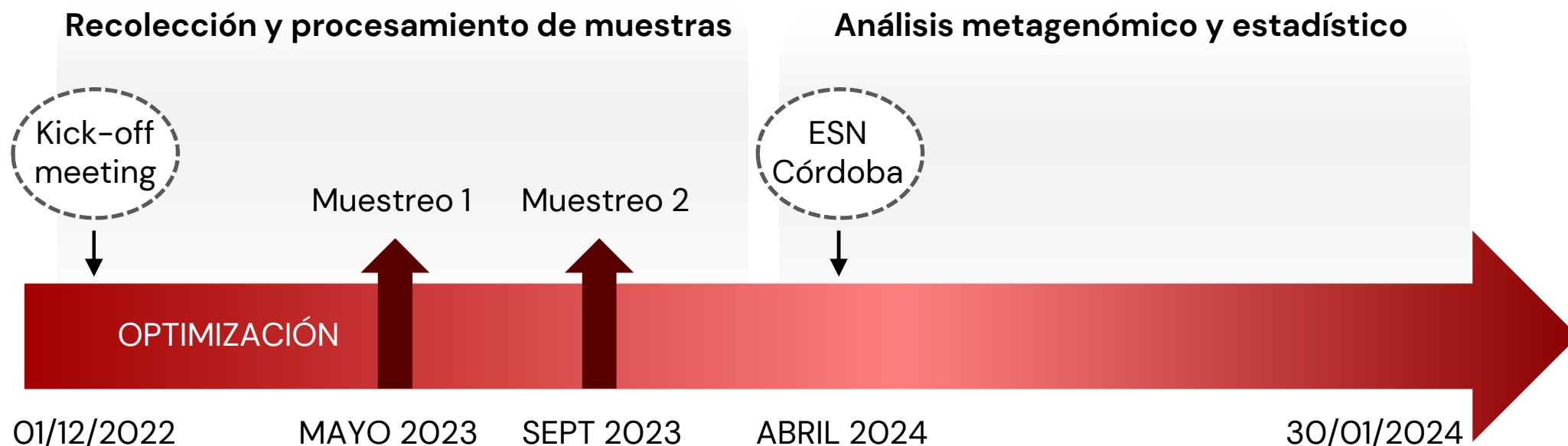
24 viñedos

- DOCa Rioja y DO Navarra
- Manejo de plagas y suelo
- Dos ventanas de muestreo

Evaluación de la biodiversidad y multifuncionalidad del suelo como indicador ecológico para la gestión sostenible de viñedos del norte de España



Tareas y cronograma





Innovación agroecológica de la viña
www.icvv.es/invid



Grupo In-Vid

Innovación agroecológica de la viña



I+D+i en viñedo agroecológico en La Rioja
Logroño, 24 marzo 2023



La Rioja