

# El suelo del viñedo como potenciador del control biológico por conservación

---

**Rubén Blanco Pérez**

Investigador en Grupo In-Vid  
Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino  
(CSIC – UR – Gob. de La Rioja)



# El suelo entendido como un sistema complejo

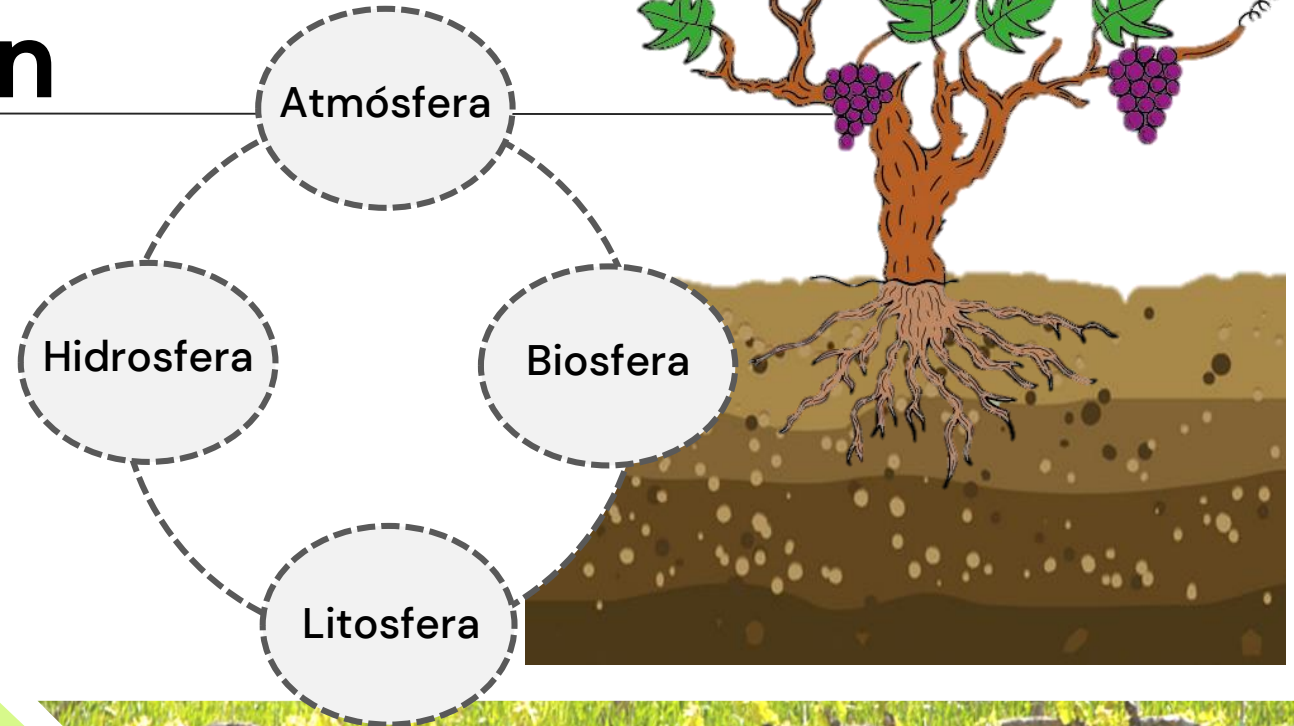
## El suelo del viñedo como potenciador del control biológico por conservación



 **frontiers**  
in Ecology and Evolution

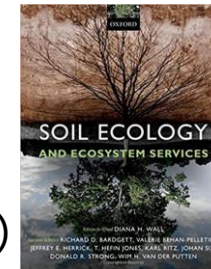
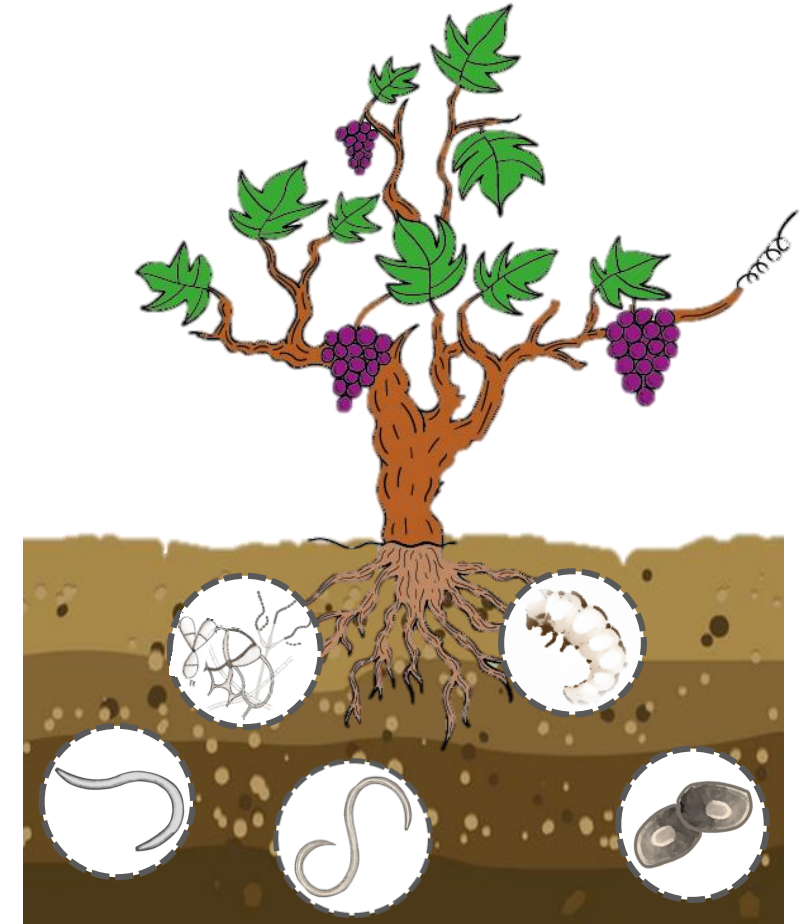
### Toward a global platform for linking soil biodiversity data

Kelly S. Ramirez<sup>1,2\*</sup>, Markus Döring<sup>3</sup>, Nico Eisenhauer<sup>2,4</sup>, Ciro Gardi<sup>5</sup>, Josh Ladau<sup>6</sup>,  
Jonathan W. Leff<sup>7</sup>, Guillaume Lentendu<sup>8</sup>, Zoë Lindo<sup>9</sup>, Matthias C. Rillig<sup>10,11</sup>,  
David Russell<sup>12</sup>, Stefan Scheu<sup>13</sup>, Mark G. St. John<sup>14</sup>, Franciska T. de Vries<sup>15</sup>,  
Tesfaye Wubet<sup>2,8</sup>, Wim H. van der Putten<sup>1,16</sup> and Diana H. Wall<sup>17</sup>



# El suelo entendido como un sistema complejo

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



Wall et al. (2012)





# Nematodos entomopatógenos

- Excelentes **agentes de control biológico** de insectos, principalmente forma inmaduras (larvas, pupas) presentes en el suelo



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



Biological Control 38 (2006) 124–133

Biological  
Control

[www.elsevier.com/locate/ybecon](http://www.elsevier.com/locate/ybecon)



Application technology and environmental considerations  
for use of entomopathogenic nematodes in biological control

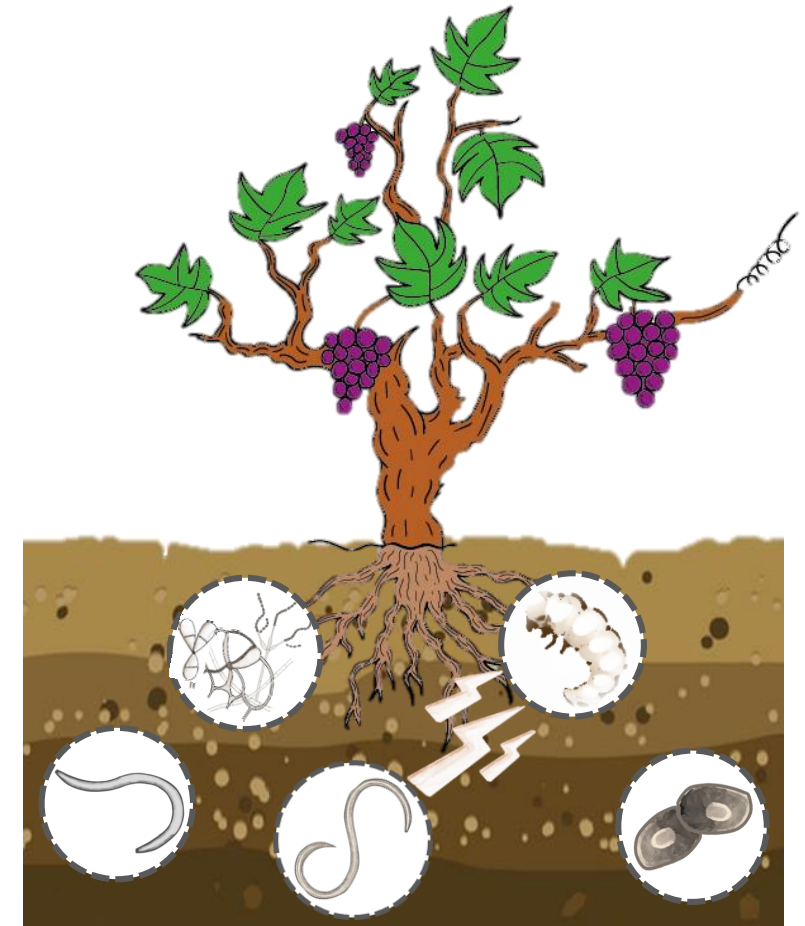
David I. Shapiro-Ilan <sup>a,\*</sup>, Dawn H. Gouge <sup>b</sup>, Simon J. Piggott <sup>c</sup>, Jane Patterson Fife <sup>d,1</sup>

<sup>a</sup> USDA-ARS, SAA, 21 Dunbar Road, Byron, GA 31008, USA

<sup>b</sup> University of Arizona MAC, 37860 West Smith-Enke Road, Maricopa, AZ 85239, USA

<sup>c</sup> Becker Underwood, Harwood Road, Littlehampton, UK

<sup>d</sup> The Ohio State University/OARDC, Wooster, OH 44691, USA



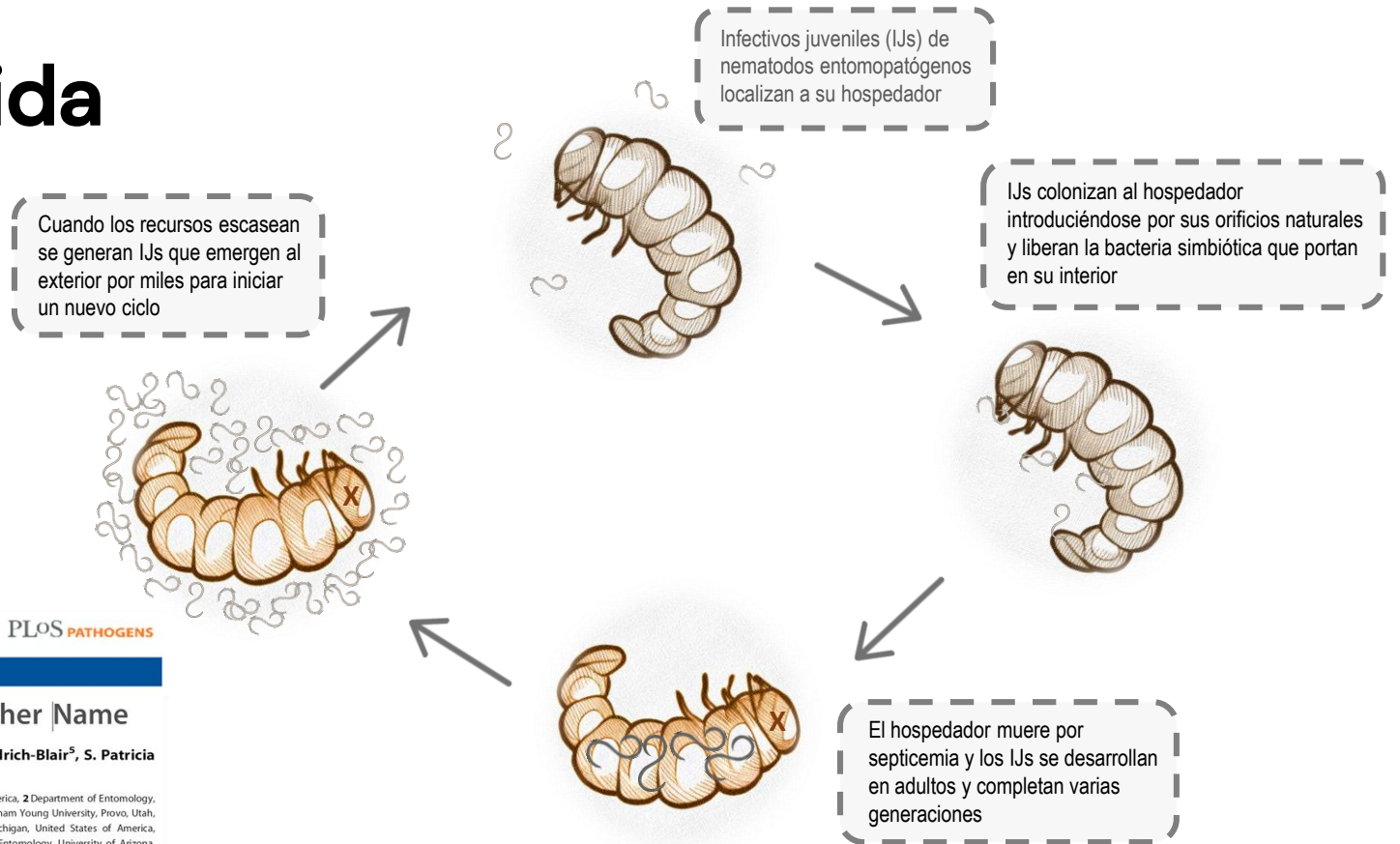
La Rioja

I+D+i en viñedo agroecológico  
en La Rioja – 24 de marzo 2023



# Nematodos entomopatógenos

## ➤ Ciclo de vida



OPEN ACCESS Freely available online

PLoS PATHOGENS

Opinion

### An Entomopathogenic Nematode by Any Other Name

Adler R. Dillman<sup>1</sup>, John M. Chaston<sup>2</sup>, Byron J. Adams<sup>3</sup>, Todd A. Ciche<sup>4</sup>, Heidi Goodrich-Blair<sup>5</sup>, S. Patricia Stock<sup>6</sup>, Paul W. Sternberg<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Howard Hughes Medical Institute, Division of Biology, California Institute of Technology, Pasadena, California, United States of America, <sup>2</sup> Department of Entomology, Cornell University, Ithaca, New York, United States of America, <sup>3</sup> Department of Biology, and Evolutionary Ecology Laboratories, Brigham Young University, Provo, Utah, United States of America, <sup>4</sup> Department of Microbiology and Molecular Genetics, Michigan State University, East Lansing, Michigan, United States of America, <sup>5</sup> Department of Bacteriology, University of Wisconsin-Madison, Madison, Wisconsin, United States of America, <sup>6</sup> Department of Entomology, University of Arizona, Tucson, Arizona, United States of America



La Rioja

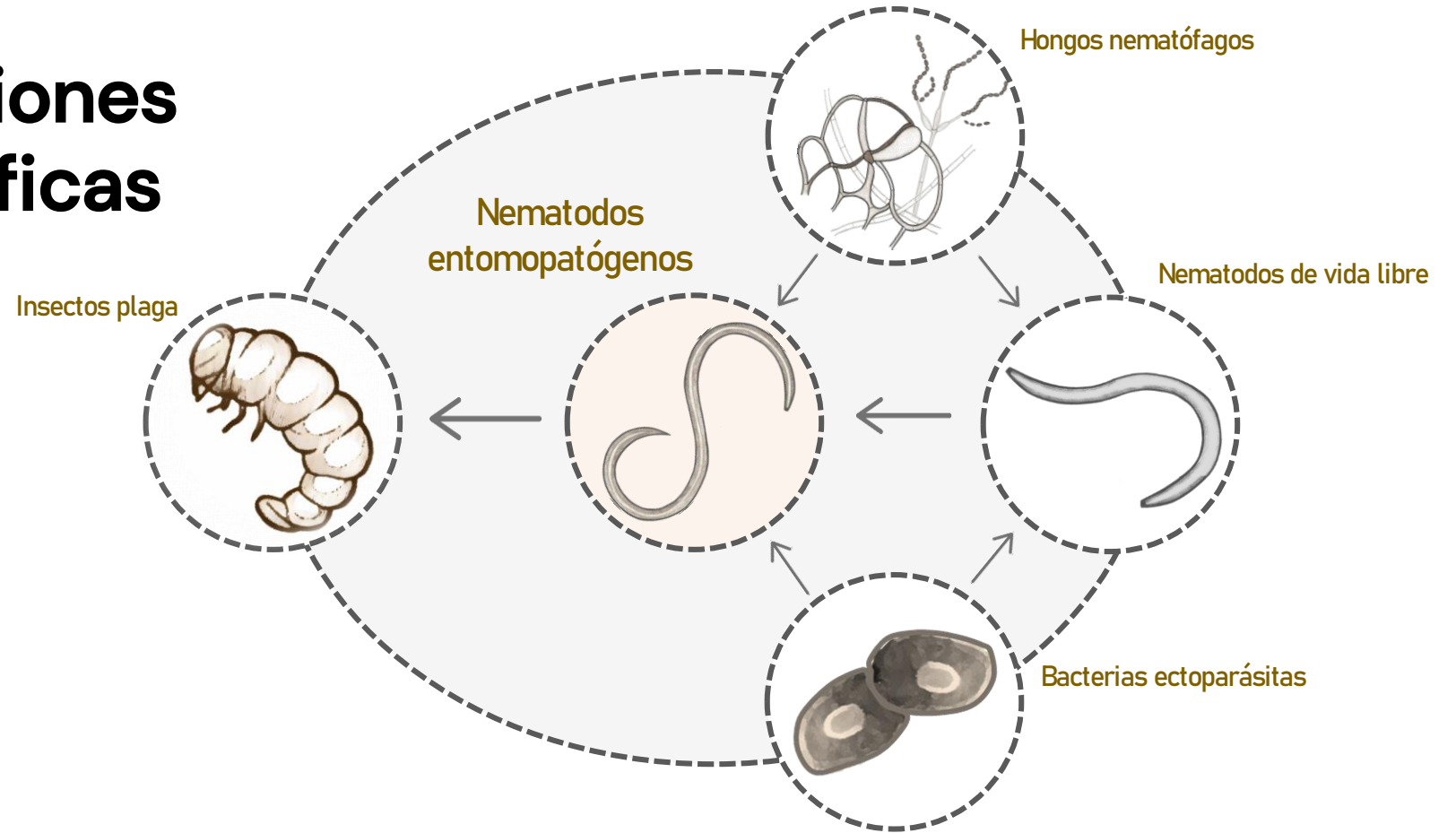
I+D+i en viñedo agroecológico  
en La Rioja – 24 de marzo 2023





# Nematodos entomopatógenos

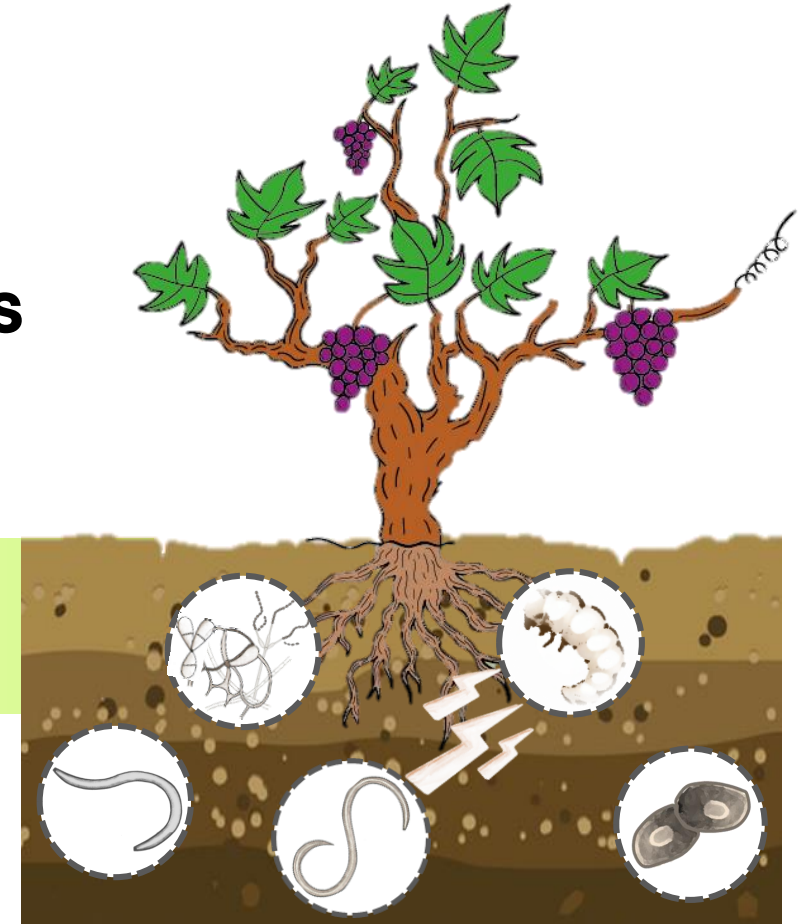
## ➤ Interacciones multitróficas



# Control biológico por conservación

- Control de plagas y enfermedades potenciando/promoviendo la presencia de **enemigos naturales y antagonistas**

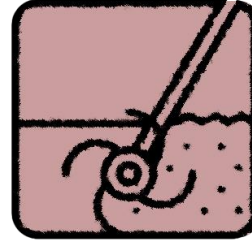
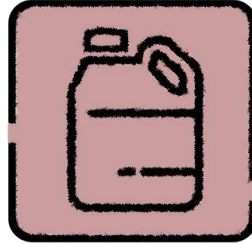
- ✓ Preservación de **biodiversidad**





# Control biológico por conservación

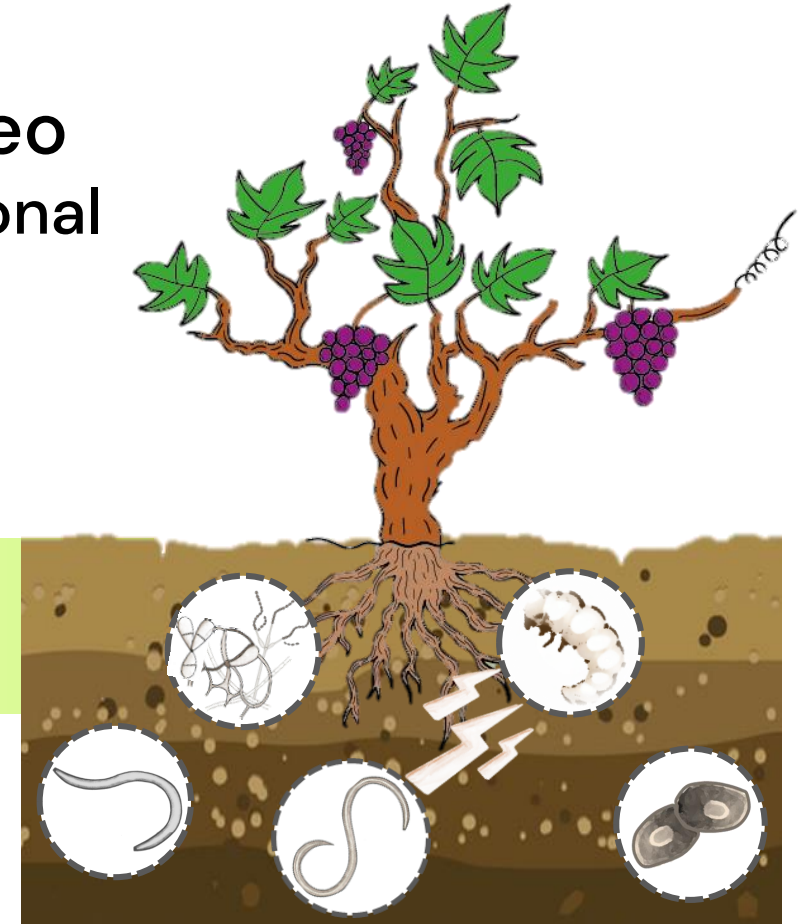
Aplicación de agroquímicos



Laboreo tradicional



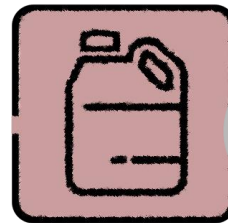
✓ Preservación de **biodiversidad**



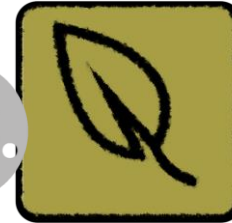


# Control biológico por conservación

Manejo integrado de plagas (MIP)



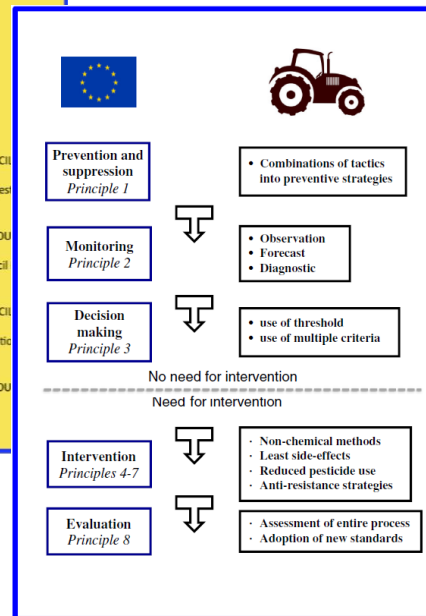
VS.



Agricultura ecológica



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



23.9.2021

EN

Official Journal of the European Union

L 336/7

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

LEISA  
revista de AGROECOLOGÍA

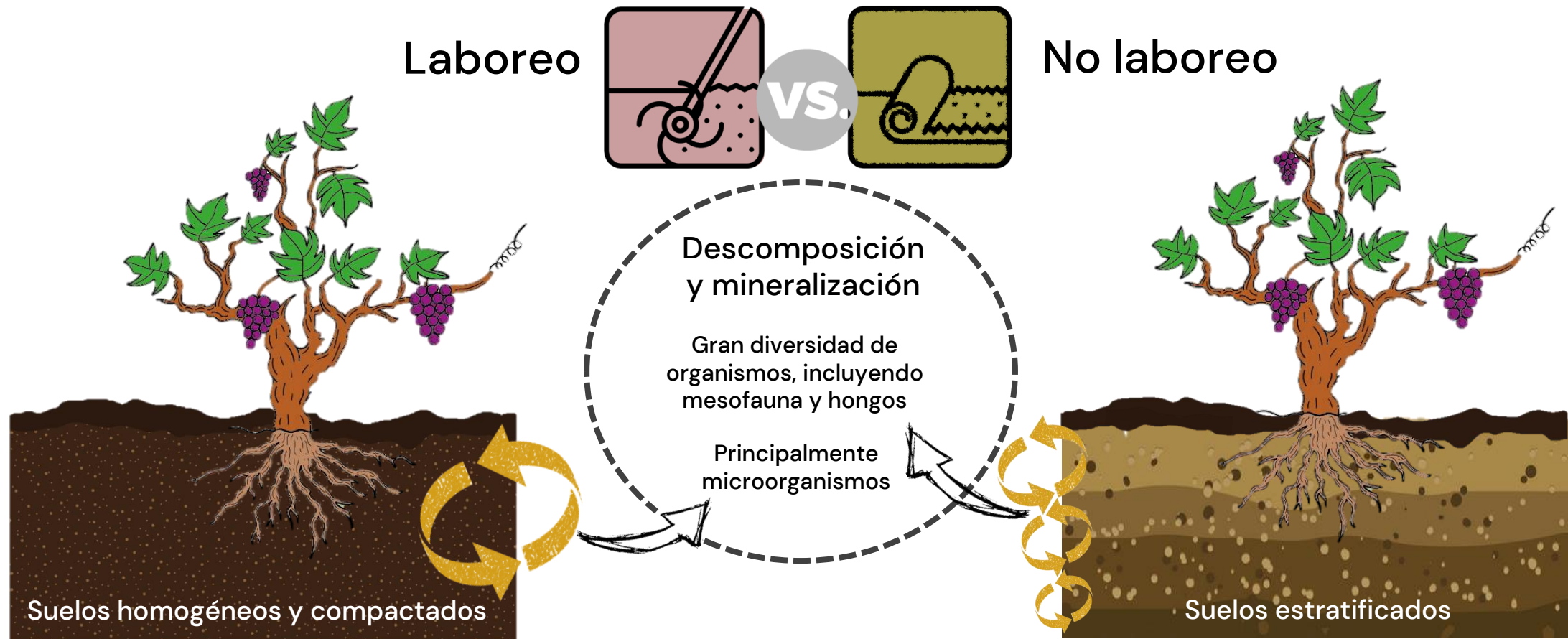


**Agroecología:** ciencia fundamental para el diseño de **fincas resilientes a plagas**

MIGUEL A. ALTIERI, CLARA I. NICHOLLS

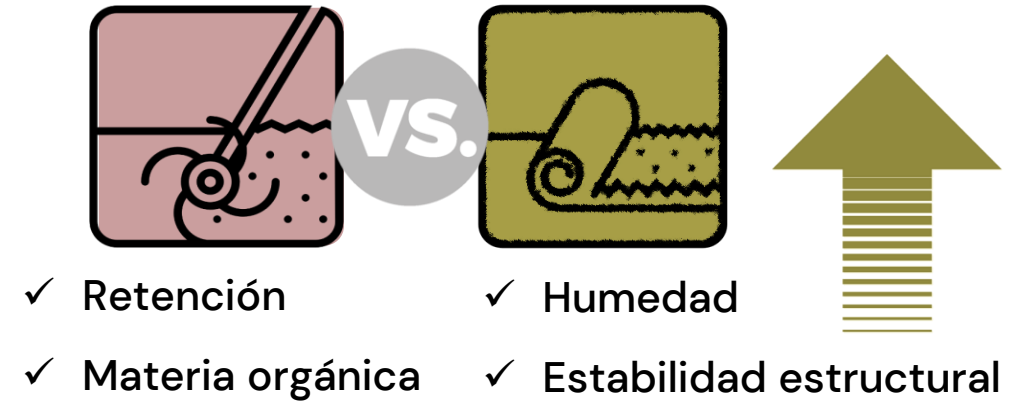


# Control biológico por conservación





# Control biológico por conservación



Environmental Chemistry Letters (2020) 18:1947–1966  
<https://doi.org/10.1007/s10311-020-01050-5>

## REVIEW

### A meta-analysis of the ecotoxicological impact of viticultural practices on soil biodiversity

Battle Karimi<sup>1,2</sup> · Jean-Yves Cahurel<sup>2</sup> · Laure Gontier<sup>3</sup> · Laurent Charlier<sup>4</sup> · Marc Chovelon<sup>5</sup> · Héloïse Mahé<sup>6</sup> · Lionel Ranjard<sup>1</sup>



## Review

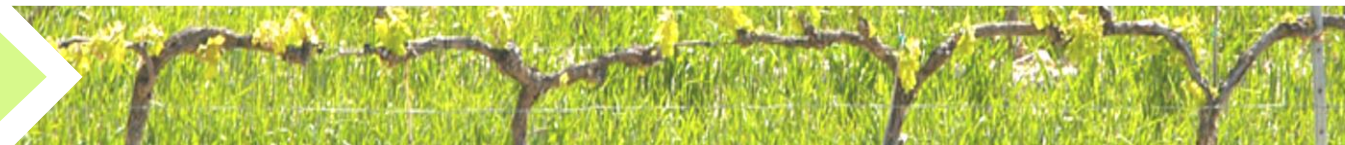
### A Review of the Potential Climate Change Impacts and Adaptation Options for European Viticulture

João A. Santos<sup>1,\*</sup> · Helder Fraga<sup>1</sup> · Aureliano C. Malheiro<sup>1</sup> · José Moutinho-Pereira<sup>1</sup> · Lia-Tânia Dinis<sup>1</sup> · Carlos Correia<sup>1</sup> · Marco Moriondo<sup>2</sup> · Luisa Leolini<sup>3</sup> · Camilla Dibari<sup>3</sup> · Sergi Costafreda-Aumedes<sup>3</sup> · Thomas Kartschall<sup>4</sup> · Christoph Menz<sup>4</sup> · Daniel Molitor<sup>5</sup> · Jürgen Junk<sup>5</sup> · Marco Beyer<sup>5</sup> and Hans R. Schultz<sup>6</sup>

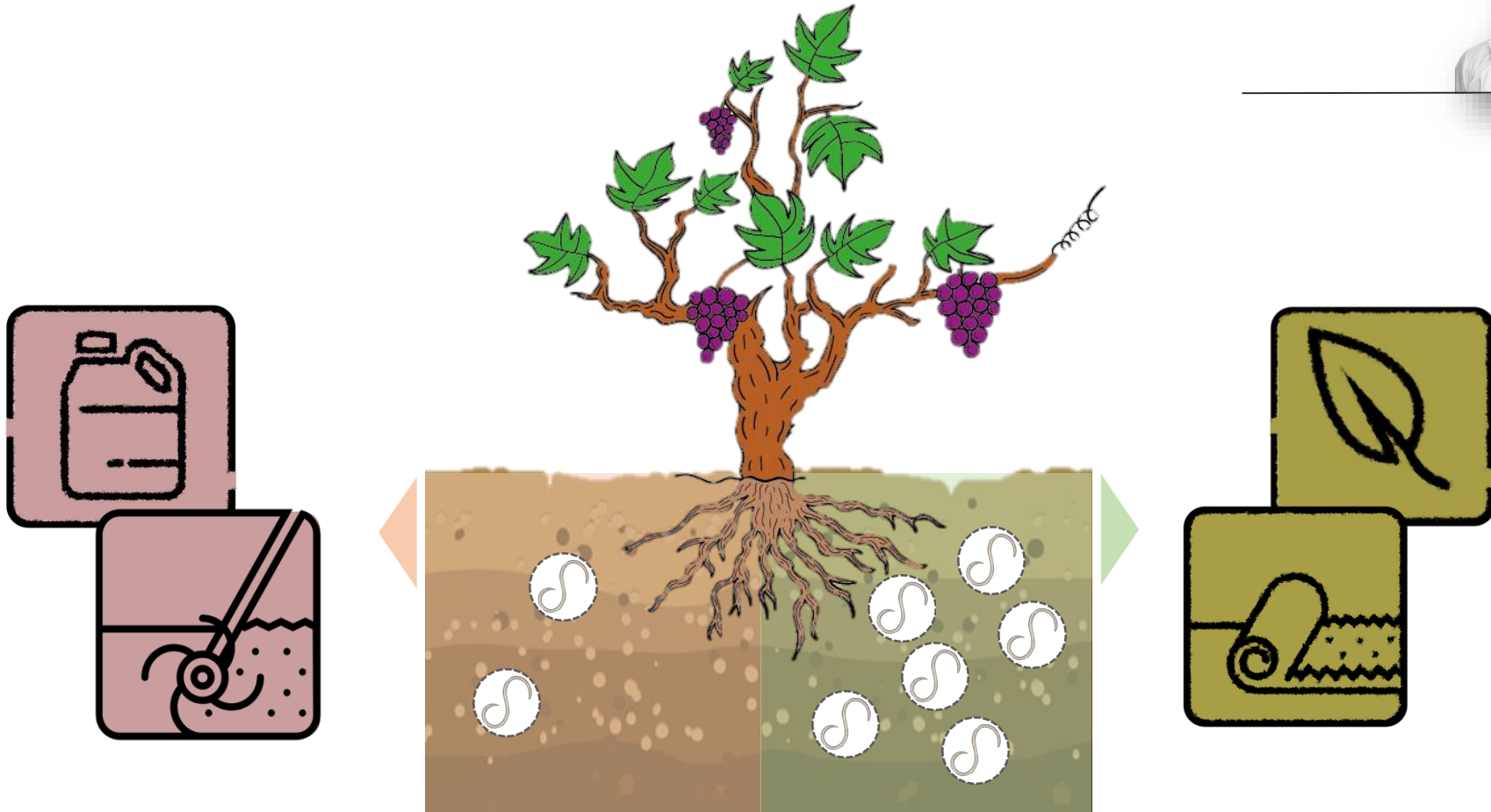


**La Rioja**

I+D+i en viñedo agroecológico  
 en La Rioja – 24 de marzo 2023



# Hipótesis de trabajo



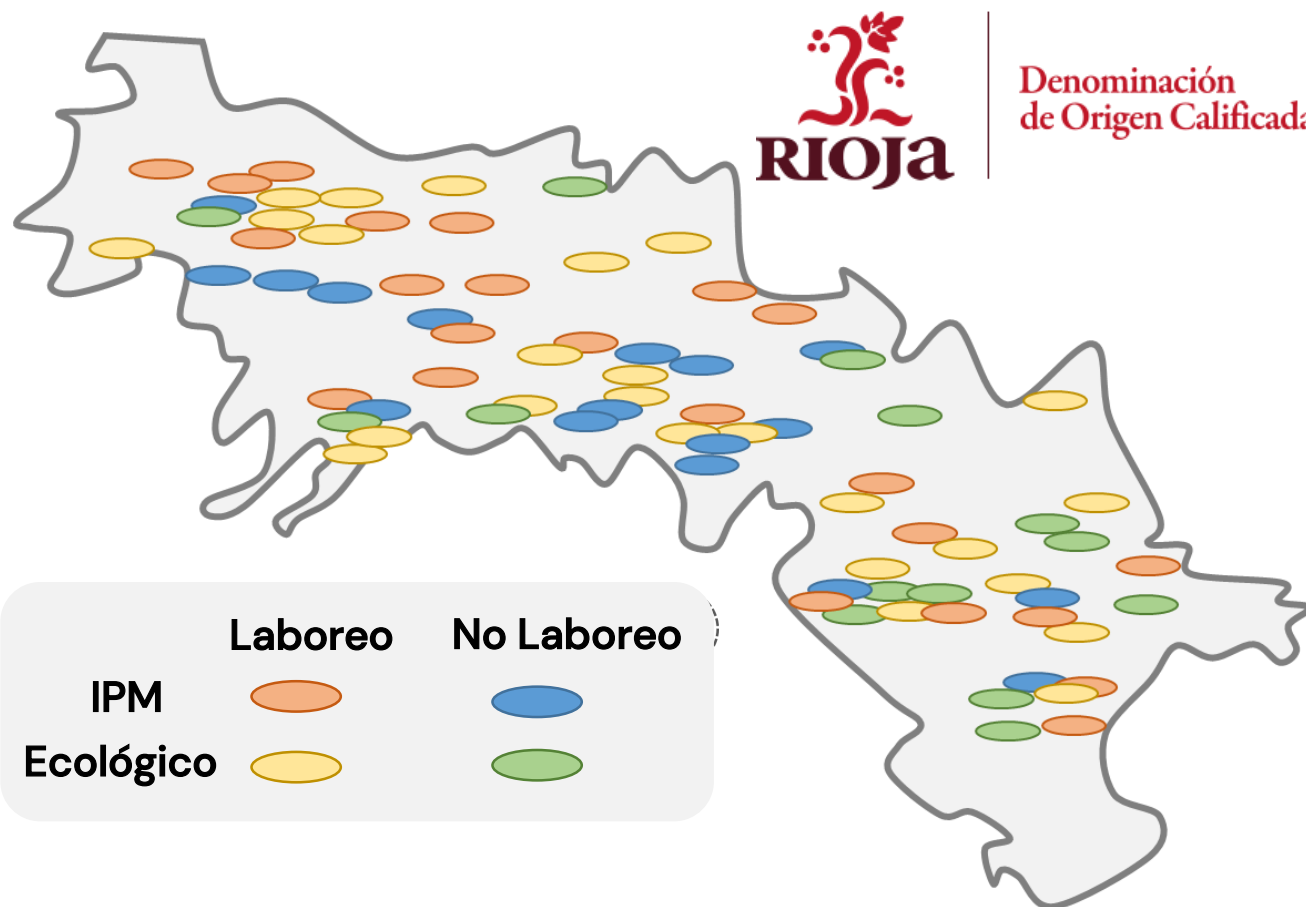
La Rioja

I+D+i en viñedo agroecológico  
en La Rioja – 24 de marzo 2023





# Estudio Regional DOCa Rioja



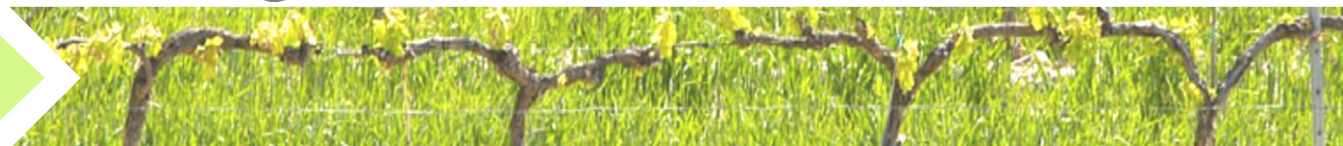
Denominación  
de Origen Calificada

Septiembre – Octubre 2019



La Rioja

I+D+i en viñedo agroecológico  
en La Rioja – 24 de marzo 2023



# Estudio Regional DOCa Rioja

Cálculo de **Actividades**  
mediante trampas de insectos



Cálculo de **Abundancias**  
mediante **centrifugación en sacarosa**

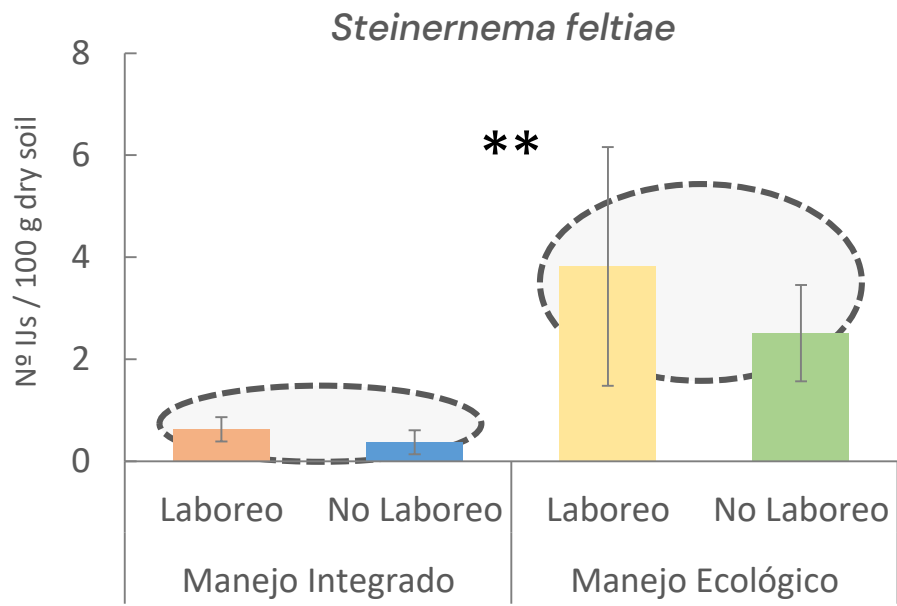
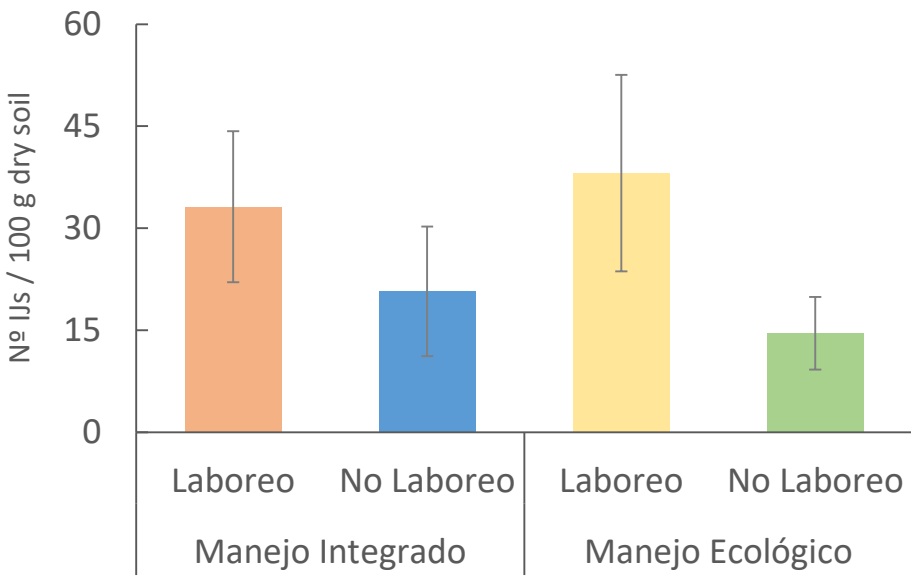
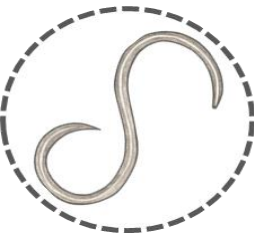




# Estudio Regional DOCa Rioja



Nematodos entomopatógenos  
Abundancia



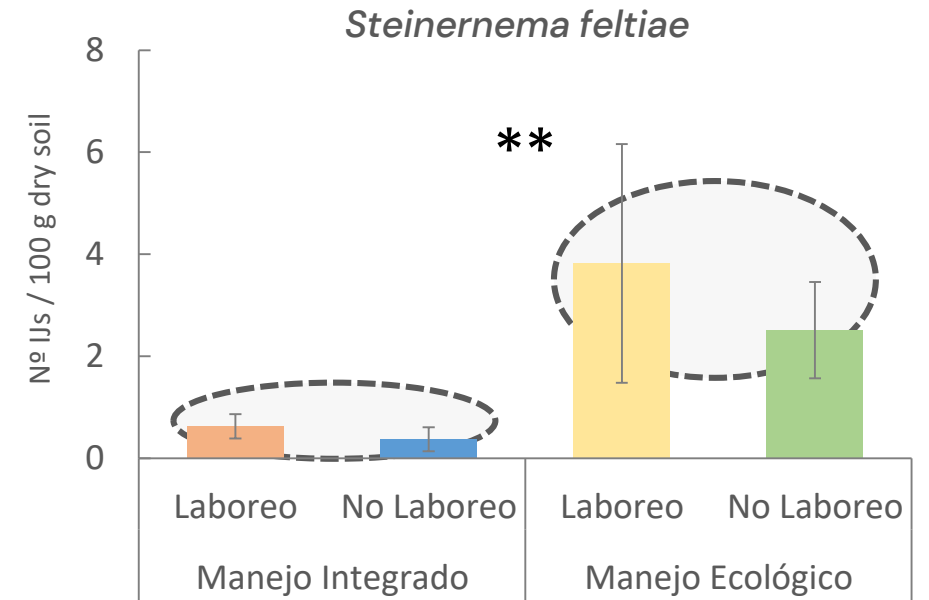
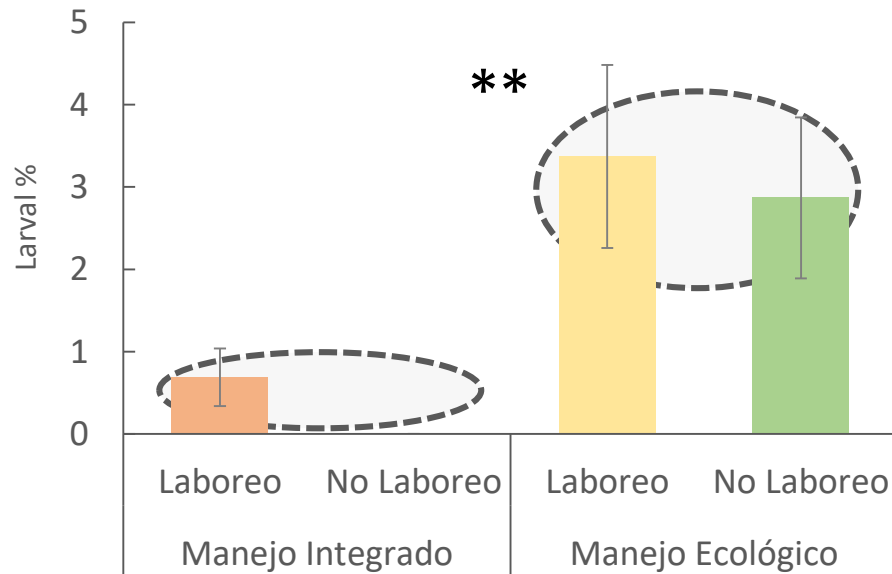
La Rioja

I+D+i en viñedo agroecológico  
en La Rioja – 24 de marzo 2023



# Estudio Regional DOCa Rioja

Nematodos entomopatógenos  
Actividad

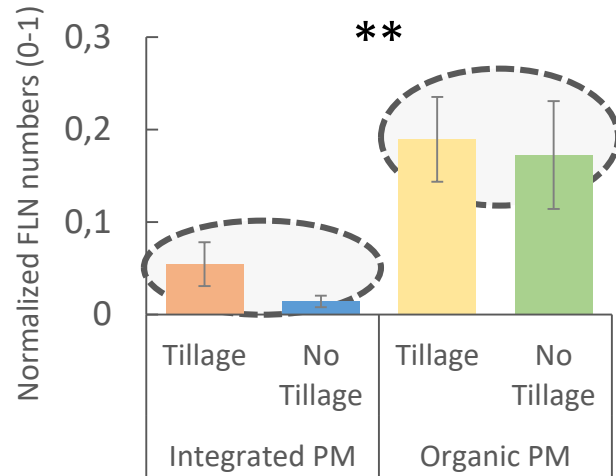




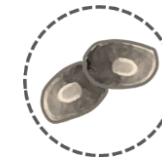
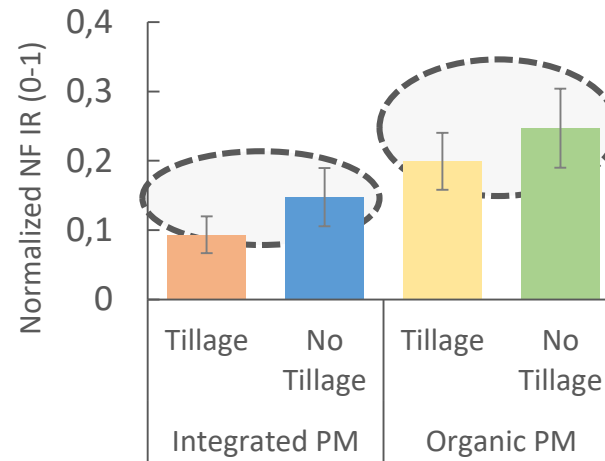
# Estudio Regional DOCa Rioja



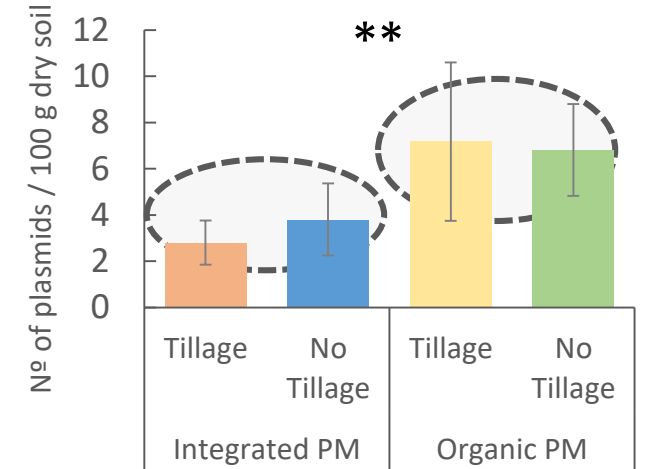
Nematodos de vida libre



Hongos entomopatógenos



Bacterias entomopatógenas

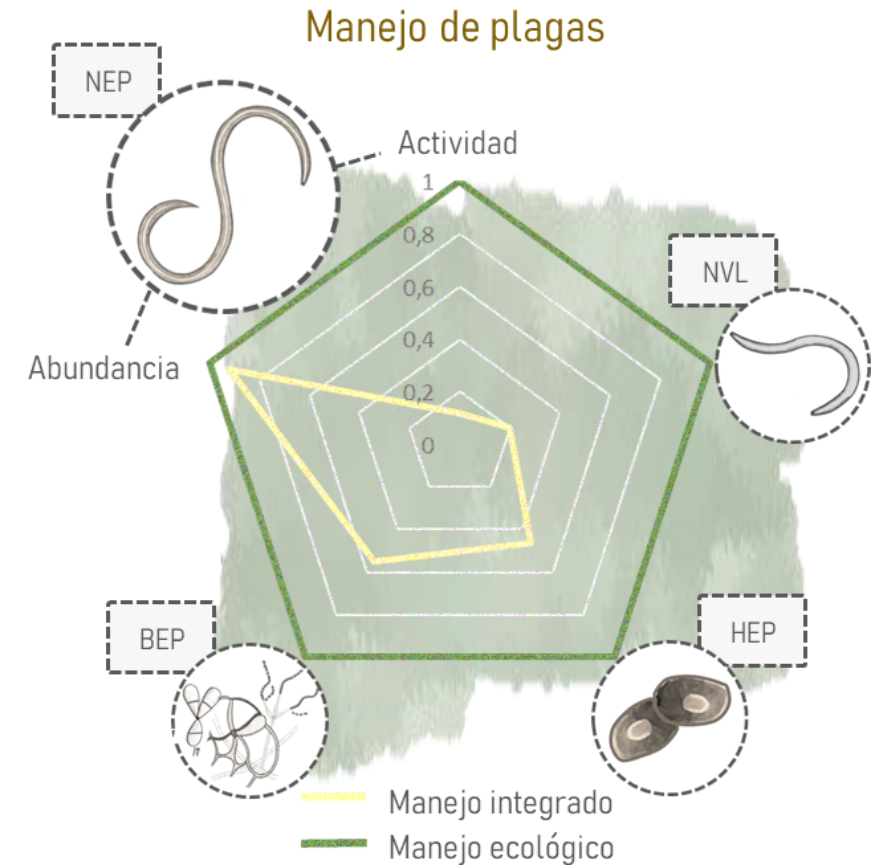


Nematodos entomopatógenos  
Actividad



# Estudio Regional DOCa Rioja

- Obtuvimos mayores ratios de **actividad** asociados a NEPs para **viticultura ecológica** que MIP
- También obtuvimos mayores **abundancias** para la especie de NEP *S. feltiae*, y para organismos asociados a la red trófica de los NEPs





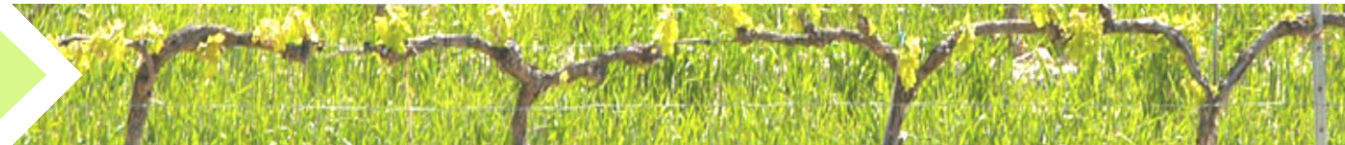
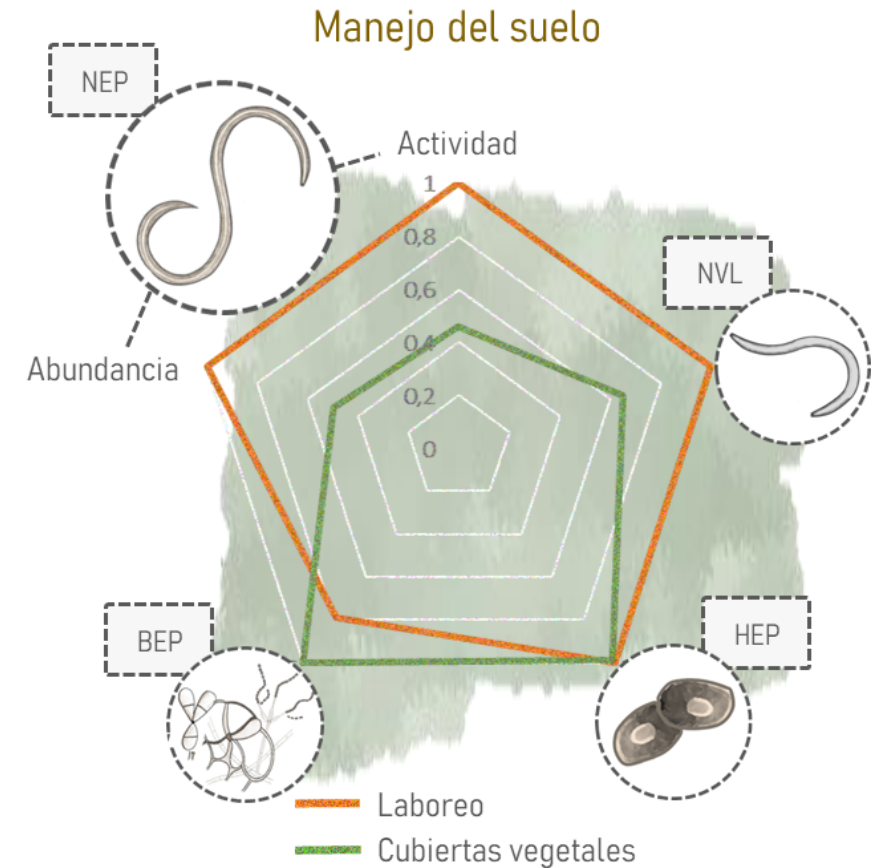
# Estudio Regional DOCa Rioja

- Por el contrario, **NO** observamos diferencias significativas entre manejos de suelo

Cubiertas vegetales

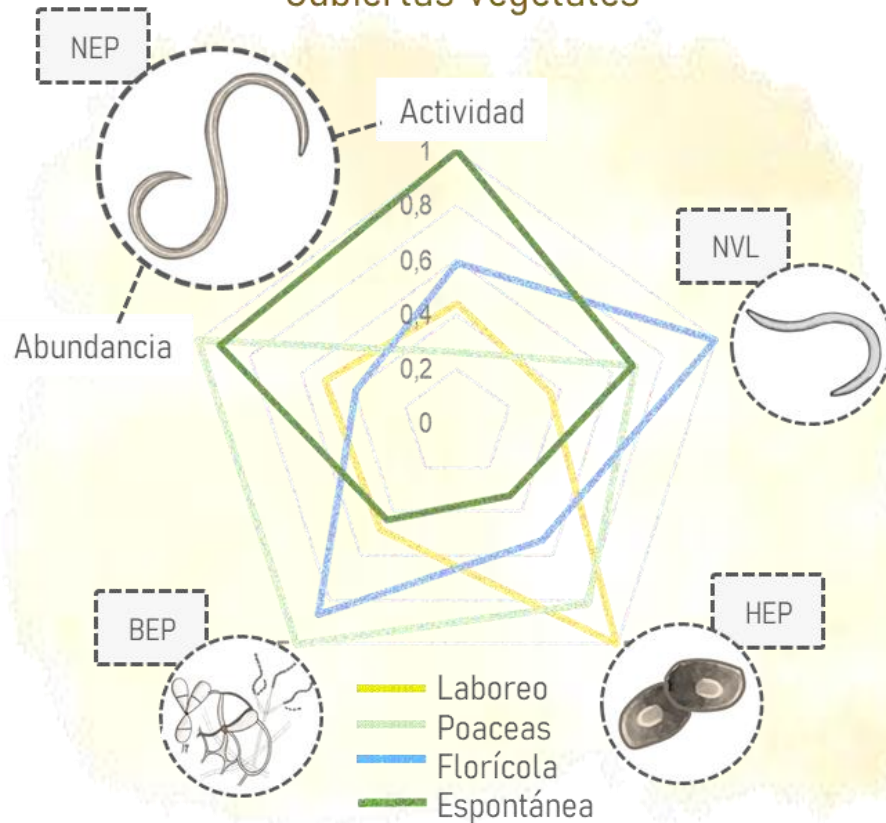


Acolchados orgánicos

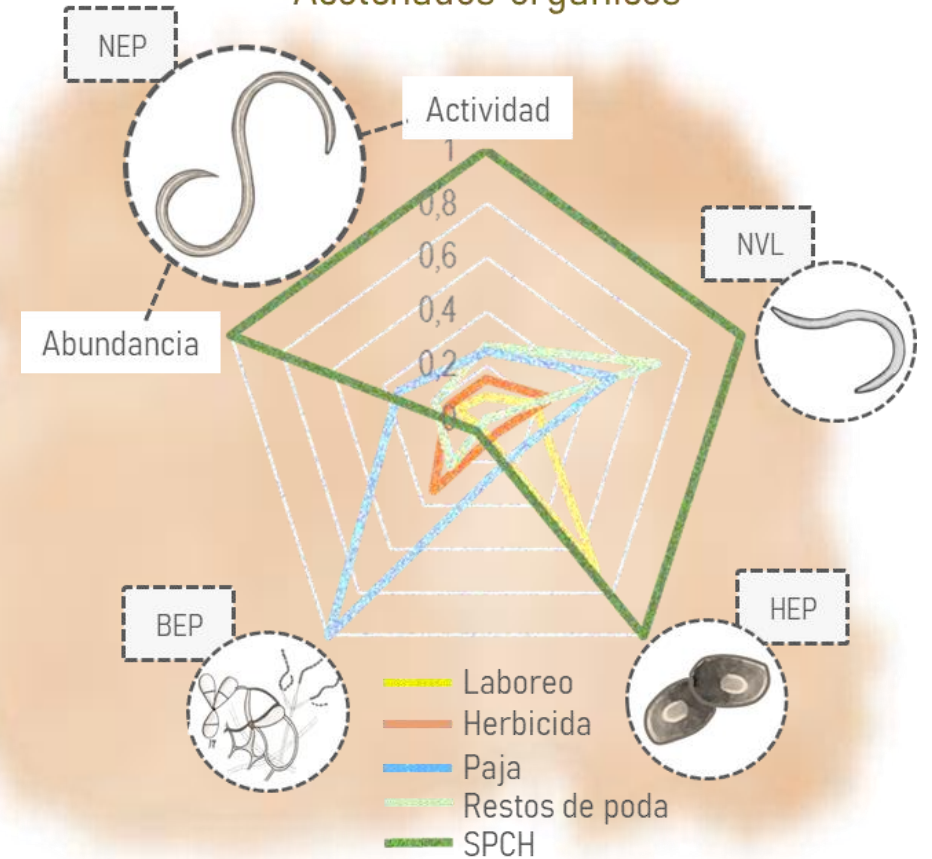


# Estudios de alternativas al laboreo

Cubiertas vegetales



Acolchados orgánicos

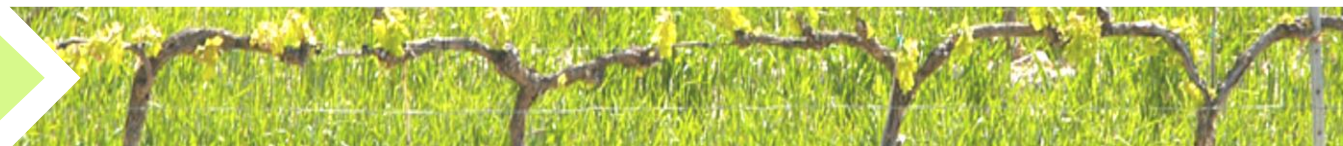




# Conclusiones



- La **viticultura ecológica**, en líneas generales, favoreció a la comunidad de nematodos habitantes del suelo, incluyendo a los **NEPs**
- También observamos una **mayor actividad y abundancia de NEPs** (y de nematodos en general) para **tipologías específicas de cubiertas vegetales y acolchados orgánicos**, en concreto para aquellas que **NO** supusieron una alta proliferación de sus enemigos naturales, sobre todo **hongos nematófagos**



# Conclusiones

La viticultura ecológica y la implementación de estrategias específicas alternativas al laboreo tradicional pueden promover los servicios ecosistémicos que organismos beneficiosos del suelo como los **nematodos entomopatógenos** nos ofrecen en programas de control biológico por conservación





# Perspectivas de futuro

## Secuenciación de alta resolución (HTS)



¿Nematodos  
entomopatógenos  
como bioindicadores  
de la salud del suelo?

Received: 18 January 2018 | Accepted: 21 February 2018  
DOI: 10.1111/2041-210X.12999

RESEARCH ARTICLE

Methods in Ecology and Evolution  
BRITISH  
ECOLOGICAL  
SOCIETY



Integrating quantitative morphological and qualitative molecular methods to analyse soil nematode community responses to plant range expansion

Stefan Geisen<sup>1,2</sup> | L. Basten Snoek<sup>1,2,3</sup> | Freddy C. ten Hooven<sup>1</sup> | Henk Duyts<sup>1</sup> | Olga Kostenko<sup>1</sup> | Janneke Bloem<sup>1</sup> | Henk Martens<sup>1</sup> | Casper W. Quist<sup>2</sup> | Johannes A. Helder<sup>2</sup> | Wim H. van der Putten<sup>1,2</sup>



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 Dritsoula<sup>a,\*</sup>, Raquel Campos-Herrera<sup>b</sup>, Rubén Blanco-Pérez<sup>b</sup>, Larry W. Duncan<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Citrus Research and Education Center (CREC), Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS), University of Florida (UF), 700 Experiment Station Road, FL, 33850, USA

<sup>b</sup> 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



La Rioja

I+D+i en viñedo agroecológico  
en La Rioja – 24 de marzo 2023

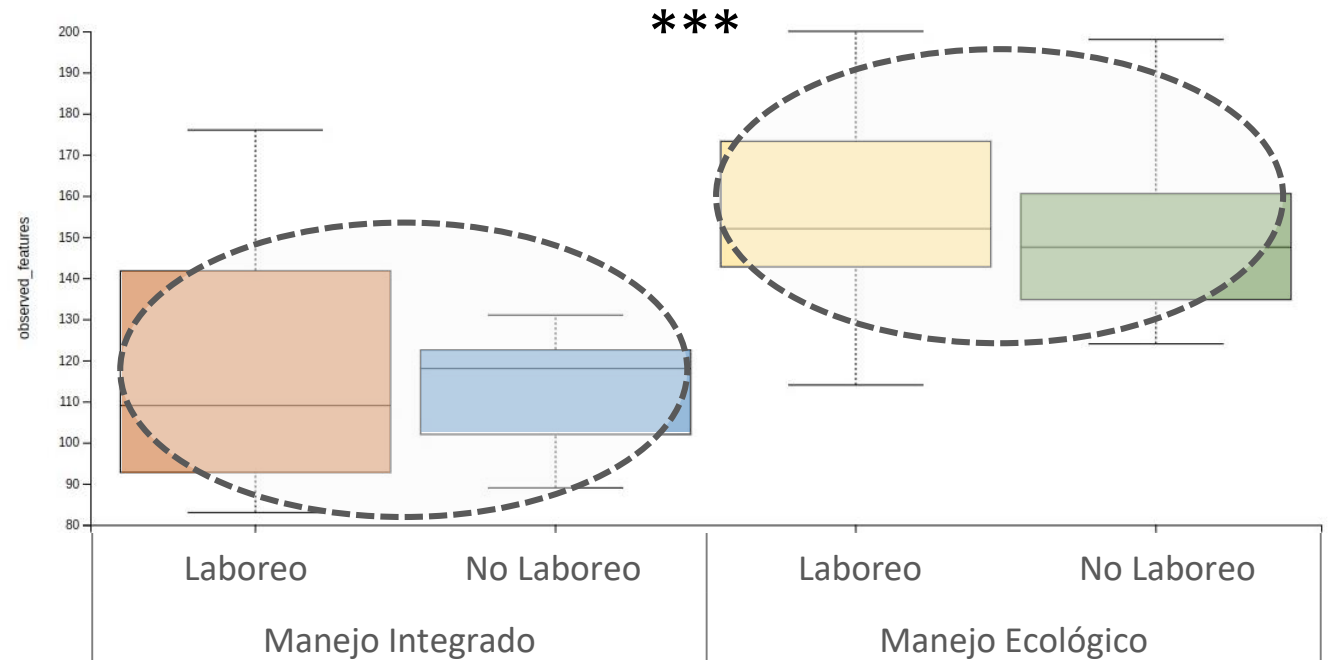


# Perspectivas de futuro

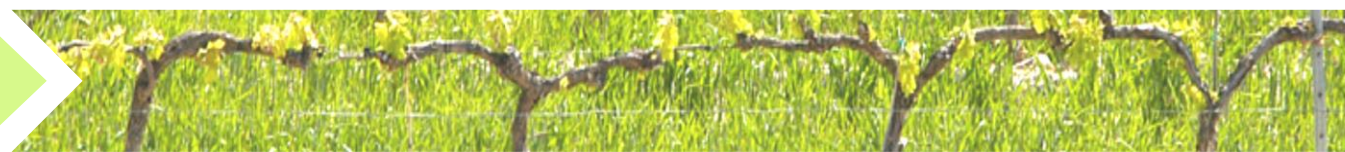
## Secuenciación de alta resolución (HTS)



**Diversidad  $\alpha$**   
de la comunidad de  
nematodos del suelo









# Grupo In-Vid

## Innovación agroecológica de la viña

Thank  
You



**La Rioja**

I+D+i en viñedo agroecológico  
en La Rioja – 24 de marzo 2023

