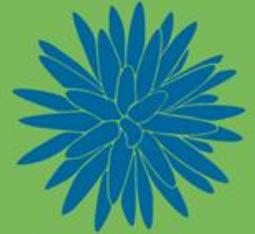


# Control biológico a través de la conservación de los recursos naturales

Leonardo Fabio Rivera  
Pedroza



CORAZÓN  
DE CAÑA

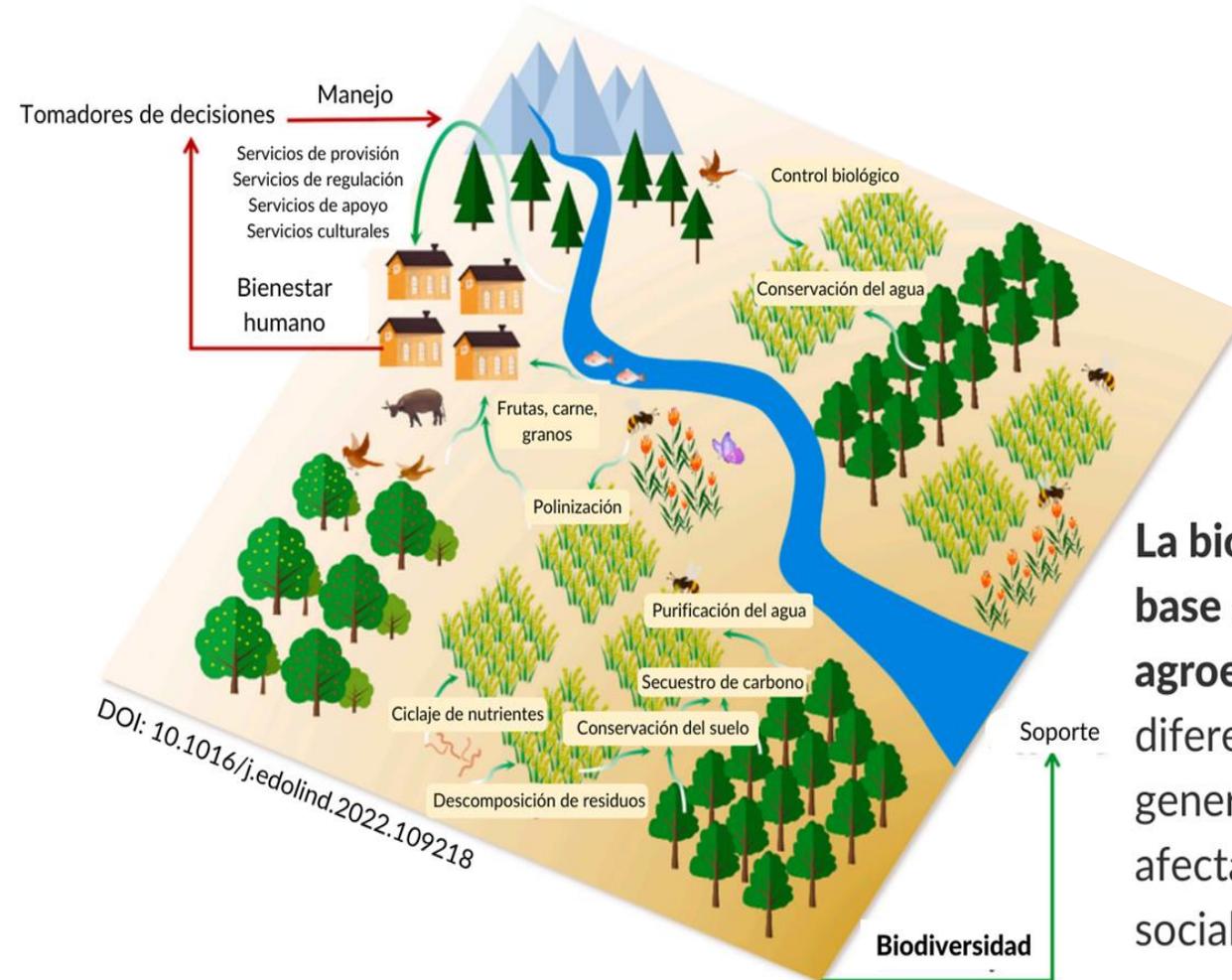


COP16  
COLOMBIA  
Paz con la Naturaleza

 cenicaña

# Agropaisaje

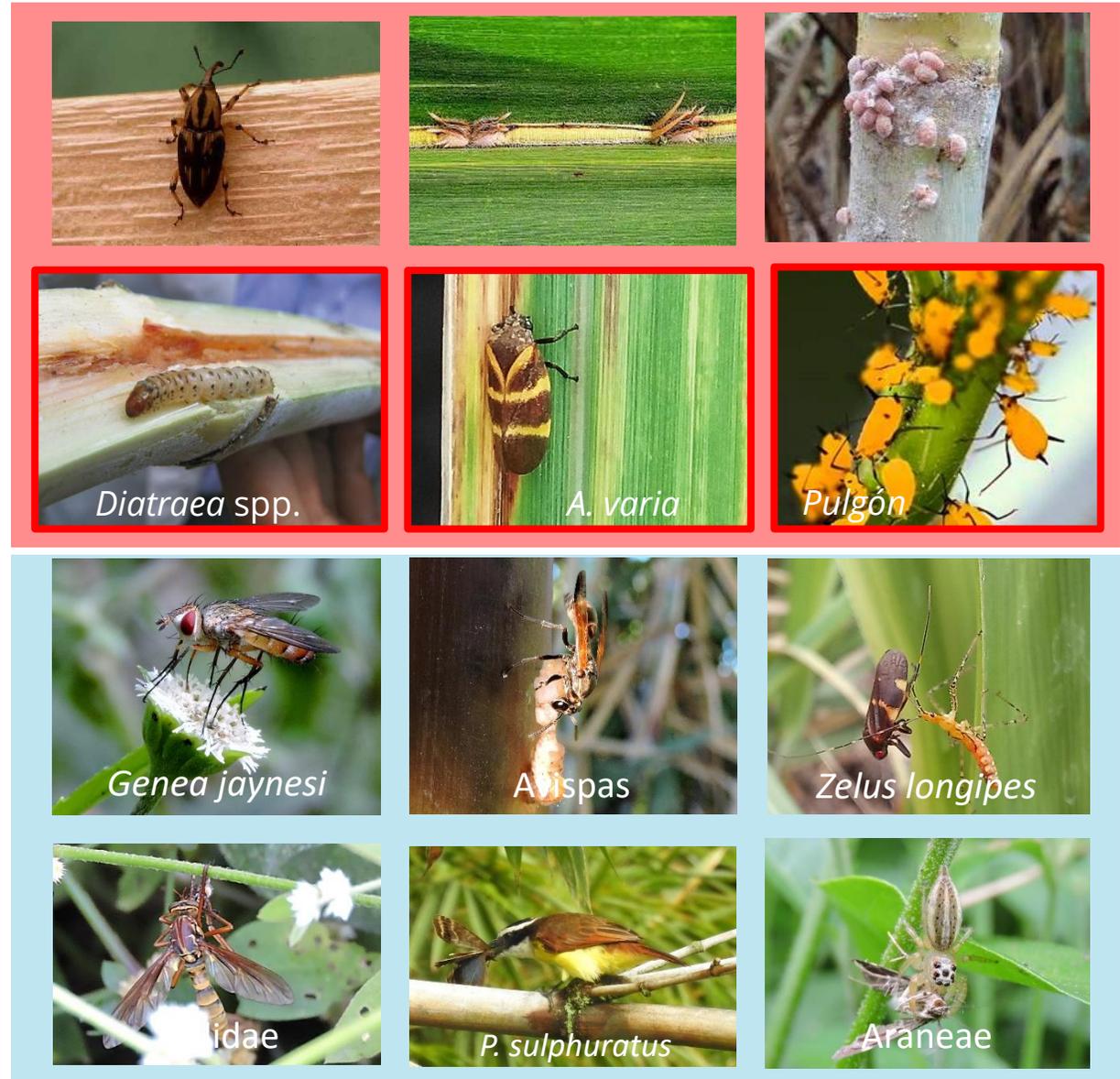
- Diferentes tipos ecosistemas
- Agroecosistema: unidad ecológica, social y productiva
- Contiene componentes bióticos y abióticos → interdependientes e interaccionan
- Fluye energía y recirculan nutrientes
- Manejo



**La biodiversidad es la base de los agroecosistemas** y provee diferentes servicios que generalmente se ven afectados por la gestión social



# Diversidad asociada



# Plagas

Toda aquella presencia excesiva y acumulativa de un determinado organismo, que genera daños y produce problemas en el lugar o espacio donde tiene existencia



# Formas de control



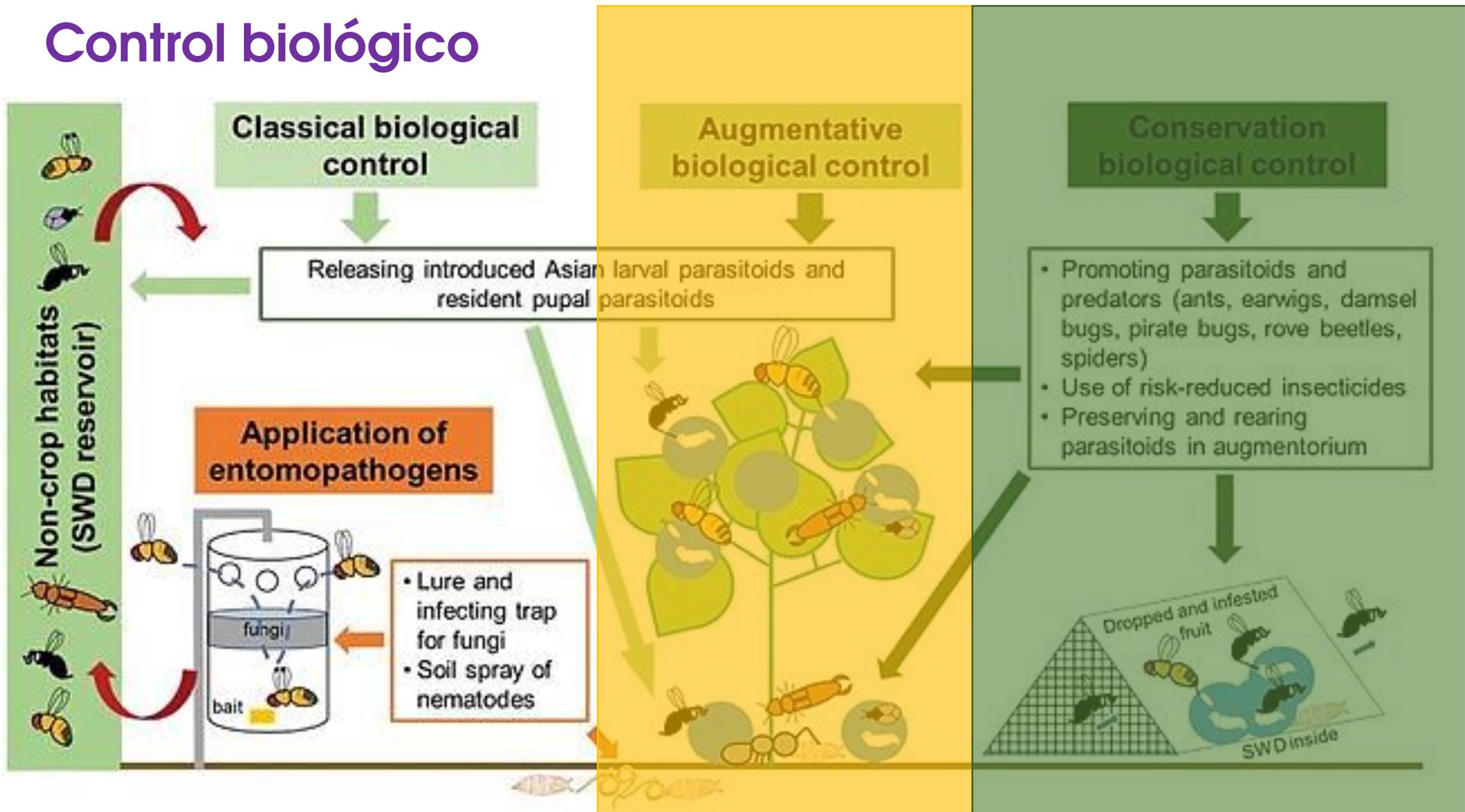
## Control Natural

Fluctuación de la densidad de población de un organismo, entre unos límites (inferior superior), durante un periodo de tiempo, motivado por la acción de factores del ambiente, tanto abiótico como biótico.

## Control aplicado

Acción de enemigos naturales (parásitos, depredadores, patógenos) para el mantenimiento de la densidad de un organismo a un nivel más bajo del que se produciría en ausencia de ellos.

# Control biológico



# Vegetación natural

- En el Valle del Río Cauca, 240.000 ha cultivadas
- Vegetación natural = Franjas de vegetación ribereña, cercas vivas y relictos de bosque
- Pueden contener especies y hábitats propios de los bosques originales (Schelhas & Greenberg 1996)



# Organismos benéficos

## Depredadores silvestres



Formicidae



Asilidae



Araneae



Coccinellidae



Cicindelinae



Reduviidae

## Parasitoides silvestres



Tachinidae



Sphecidae



Braconidae



Scoliidae



Chalcididae



Tiphiidae

# *Diatraea* spp. en el valle del río Cauca

*Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) es un grupo de barrenadores de la caña que causa pérdidas económicas importantes al cultivo. Es la principal plaga para el cultivo en las Américas.

(Vargas et al. 2015).

**Herbívoro**



*D. saccharalis*



*D. indigenella*



*D. tabernella*

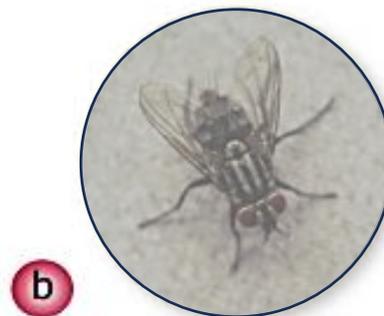


*D. busckella*

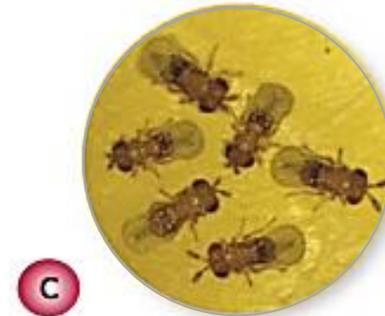
**Enemigos liberados**



*Lydella minense*



*Billaea claripalpis*



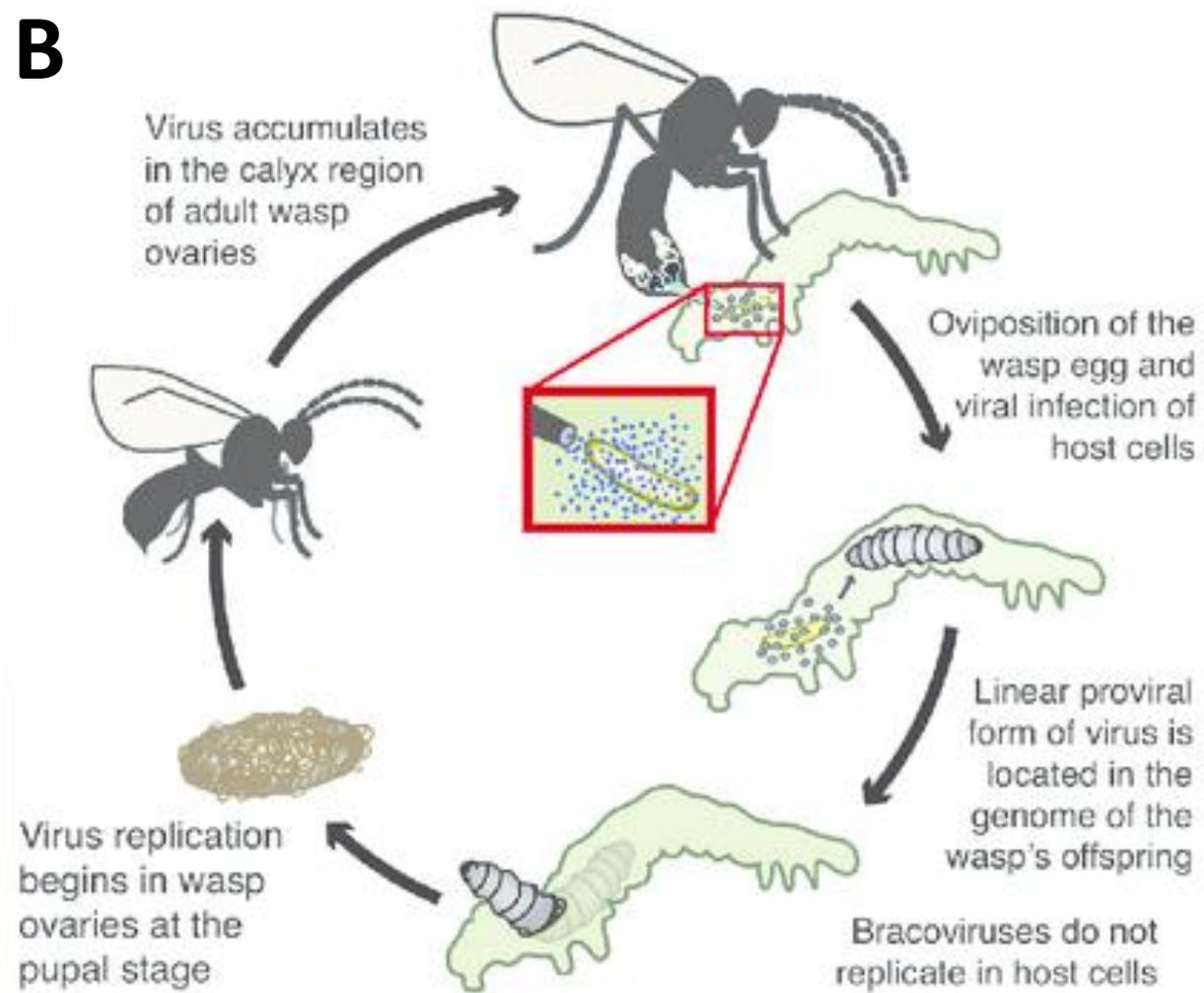
*Trichogramma exiguum*



*Cotesia flavipes*



**B**

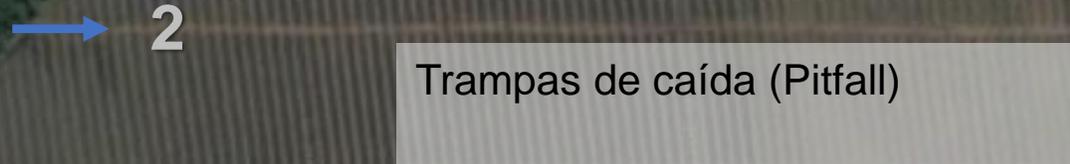


**Control por artrópodos  
benéficos en cultivos  
de caña de azúcar**



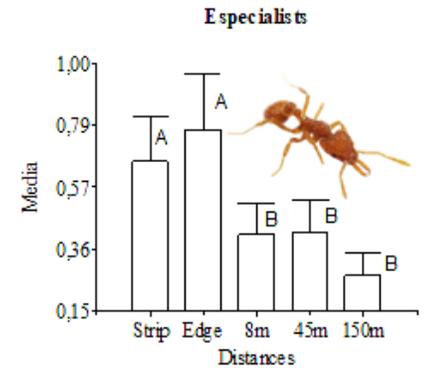
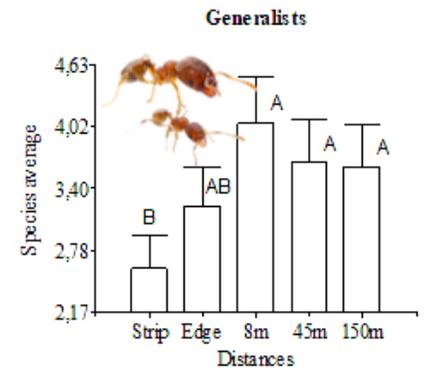
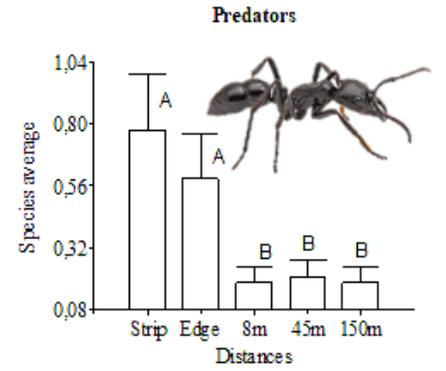
# Rol de la vegetación natural de las franjas vegetales en caña de azúcar: respuesta de la diversidad funcional de hormigas

Franja de vegetación natural

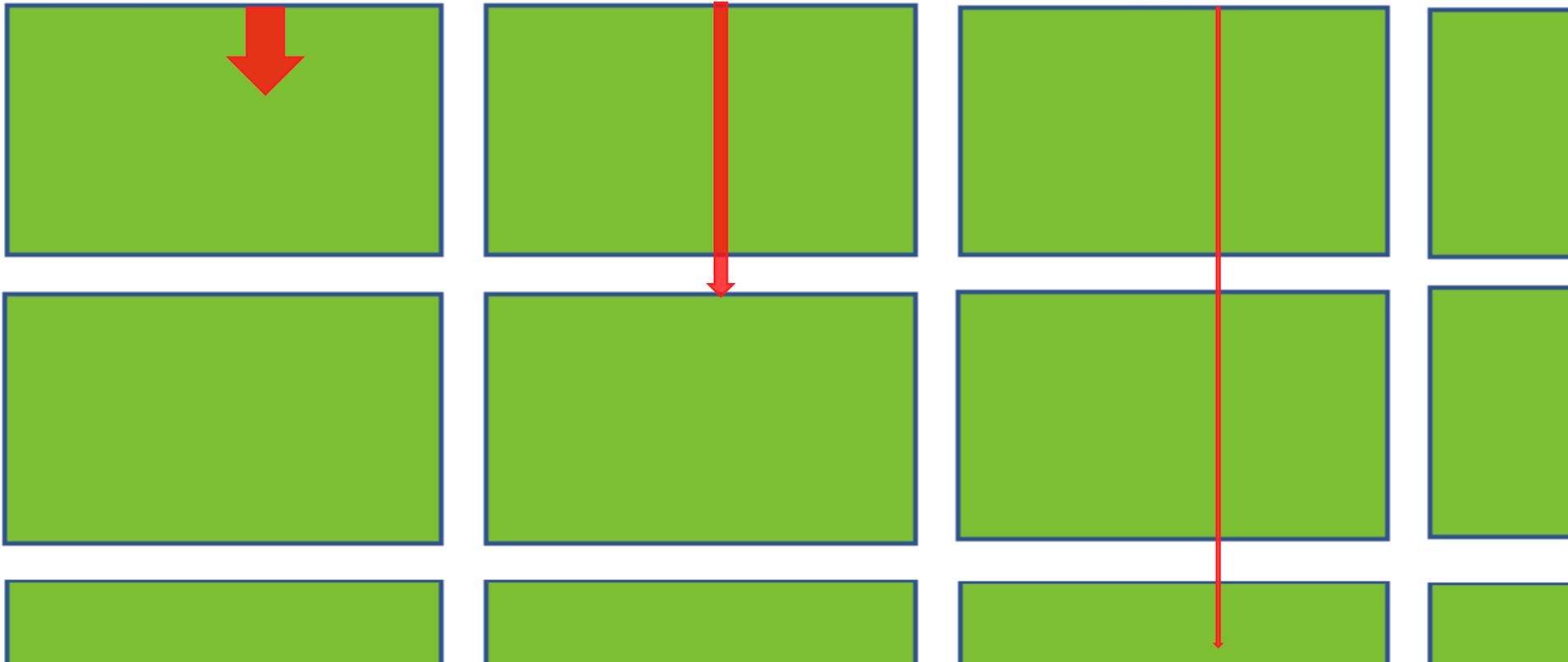
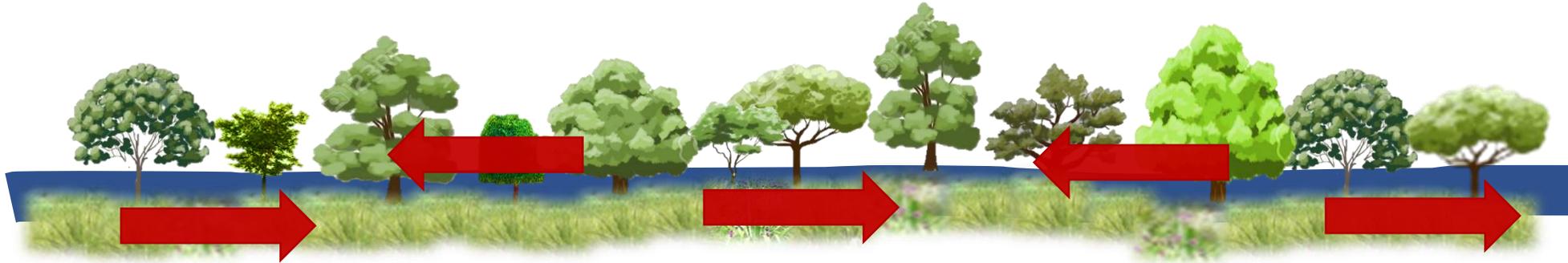


- 12 haciendas
- 5 distancias y 4 réplicas
- 2 repeticiones (temporadas)
- 5 x 4 = 20 x 2 = 40 trampas/sitio
- 2 personas
- 24 h de acción

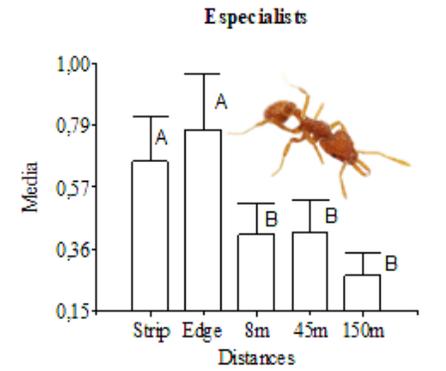
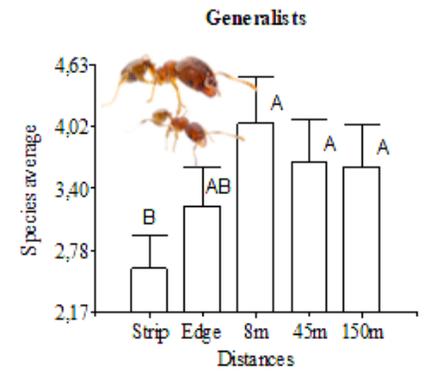
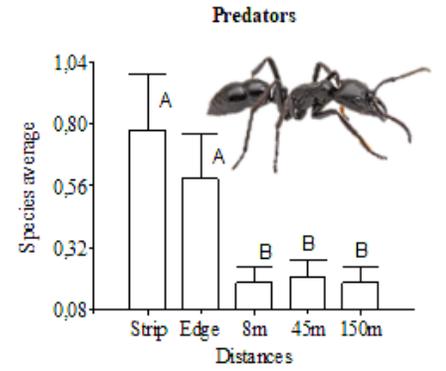
Riqueza en grupos funcionales- Ppal alimento



# Diversidad funcional en el cultivo



## Riqueza en grupos funcionales- Ppal alimento



## Diversidad funcional en el cultivo

Se observaron especies de hormigas depredando *Diatraea* spp. en tallos de caña de azúcar.



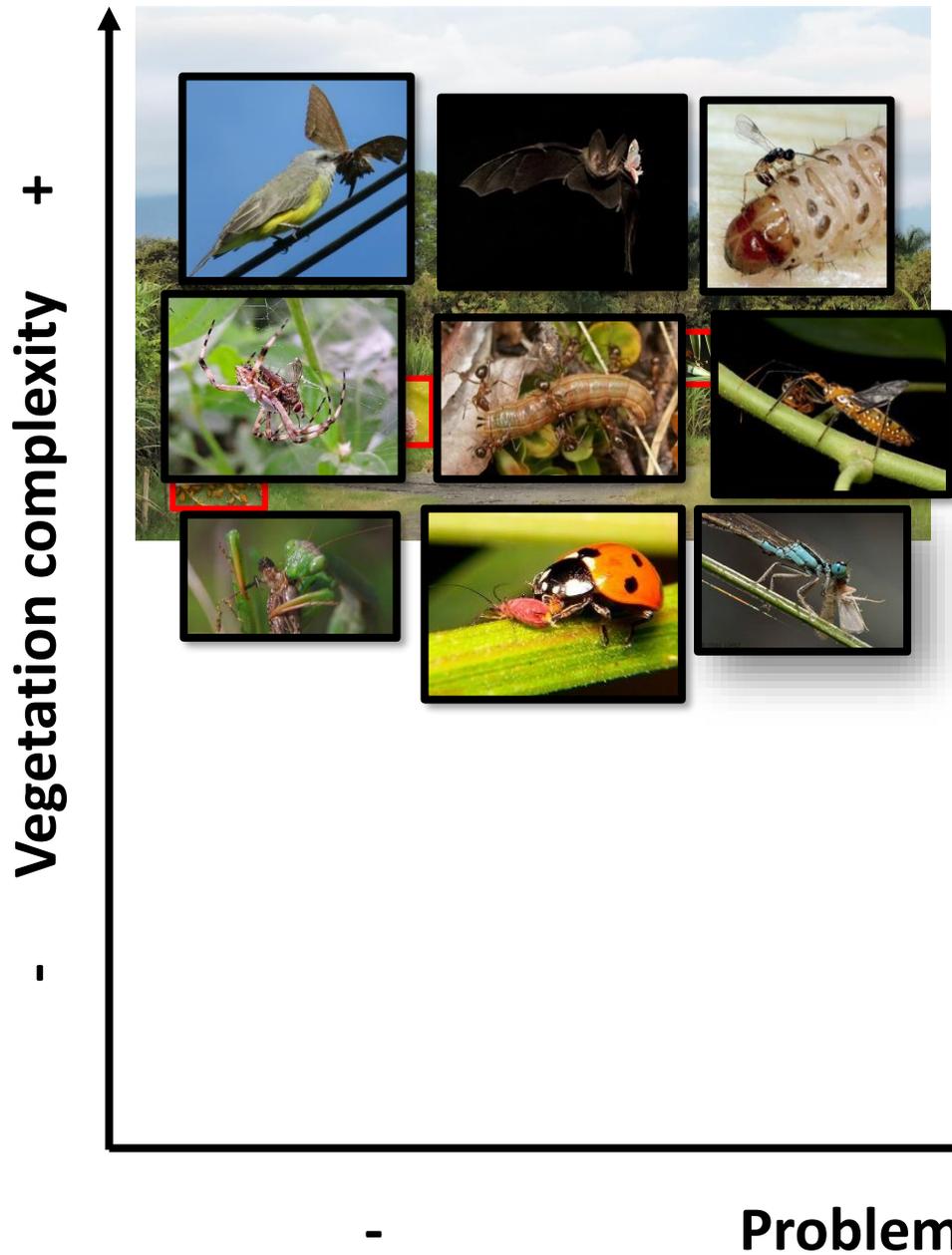
*Solenopsis geminata*  
*Wasmannia auropunctata*  
*Ectatomma ruidum*  
*Pheidole* spp.  
*Solenopsis* spp.  
*Camponotus* sp. 2  
*Nylanderia* spp.  
*Pachycondyla ferruginea*

Adams et al. 1981. Hormigas vs *Diatraea saccharalis* (Florida)

Ramírez et al. 2004. Caña de azúcar (Colombia)

González et al. 2014. Arroz orgánico (Brasil)

Oliveira et al. 2012. Depredación de *Diatraea saccharalis* en caña (Brasil)



More beneficial organisms in sites with greater plant diversity

- Pest
- Natural enemies



# Principales plagas de la caña en la actualidad



*Diatraea* spp.



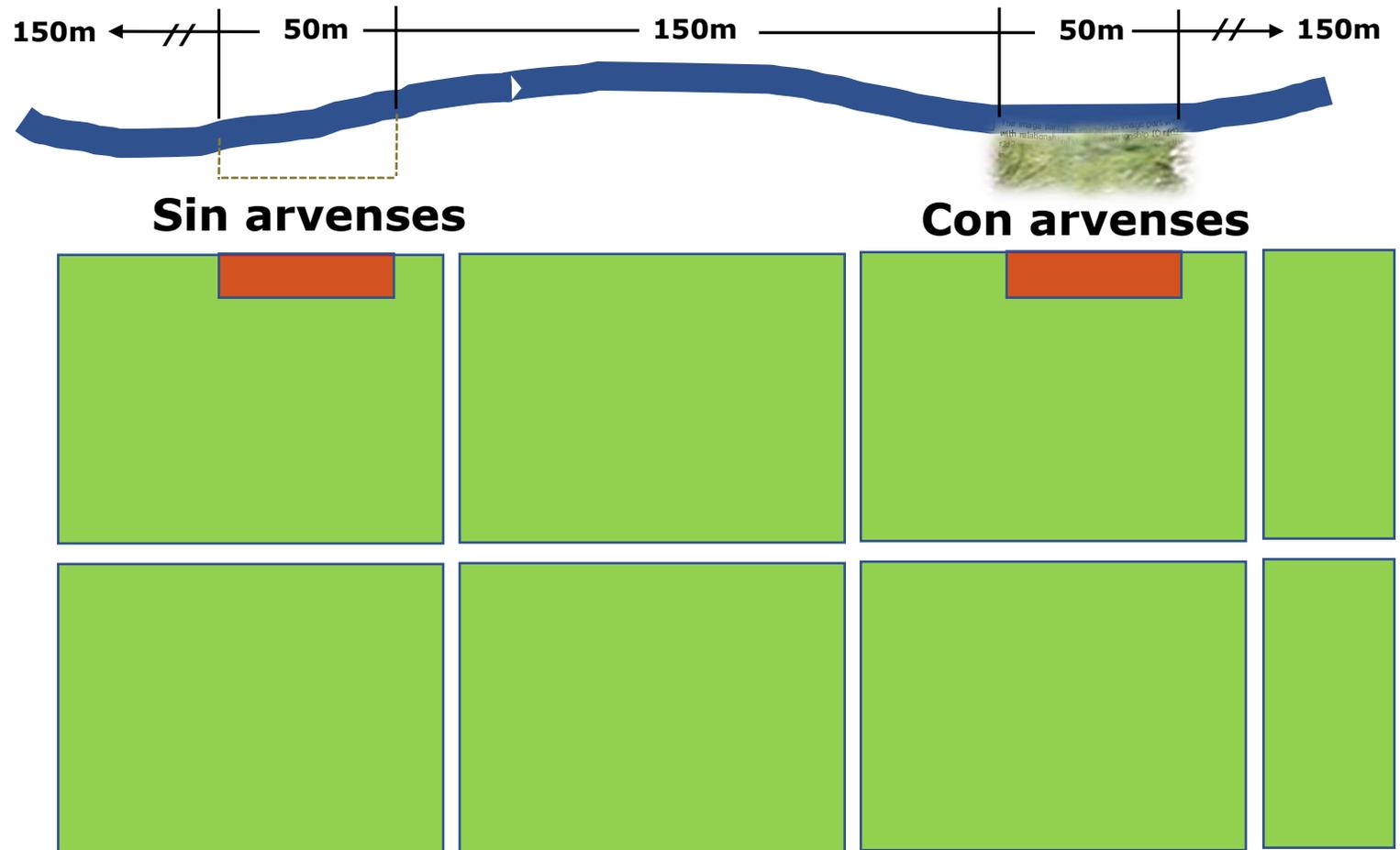
*Aeneolamia varia*



*Melanaphis sacchari*

# Efecto de los refugios de arvenses sobre la presencia de benéficos en cañaduzales del valle del cauca

- ✓ Franjas de vegetación ribereña de 550 m largo
- ✓ 2 tratamientos (50m):
  - Con arvenses (enriquecimiento)
  - Sin arvenses (poda)
- ✓ 150m de separación entre ttos
- ✓ *A. albotomentosa*, cobertura dominante, 5 individuos por especie
- ✓ Recolección de larvas (10): 1 y 8 semanas después de la poda (tto.)



# Selección de especies



***Alternanthera albotomentosa* Suess**  
Amaranthaceae  
Amorseco –botoncito blanco



***Bidens bipinnata* L.**  
Asteraceae  
Papunga Cadillo



***Bidens pilosa* L.**  
Asteraceae  
Papunga Cadillo



***Melochia lupulina* Sw.**  
Malvaceae  
Escobo blanco



***Acemella oppositifolia* (Lam.) R.K. J**  
Asteraceae  
Botoncillo de oro



***Eclipta prostrata* L.**  
Asteraceae  
Botoncillo

# Muestreo



- ✓ **Atrayente:** Agua y miel (3:1)
- ✓ **Conteos:** 30 min después
- ✓ **Variables:** T°C y H.R

- ✓ **Tiempo:** 10 min / subunidad
- ✓ **Jornadas:** Mañana y tarde

# Limpieza del sitio



# Siembra de arvenses seleccionadas



**Extracción de plantas que no fueran del experimento**



# Efecto de los refugios de arvenses sobre la presencia de benéficos en cañaduzales del valle del cauca

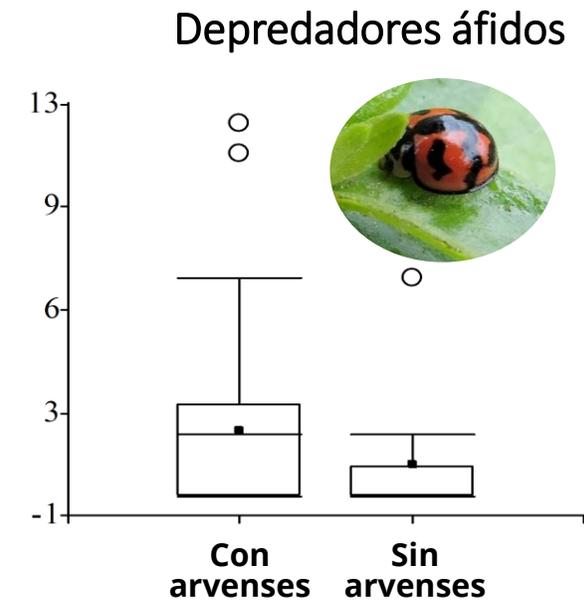
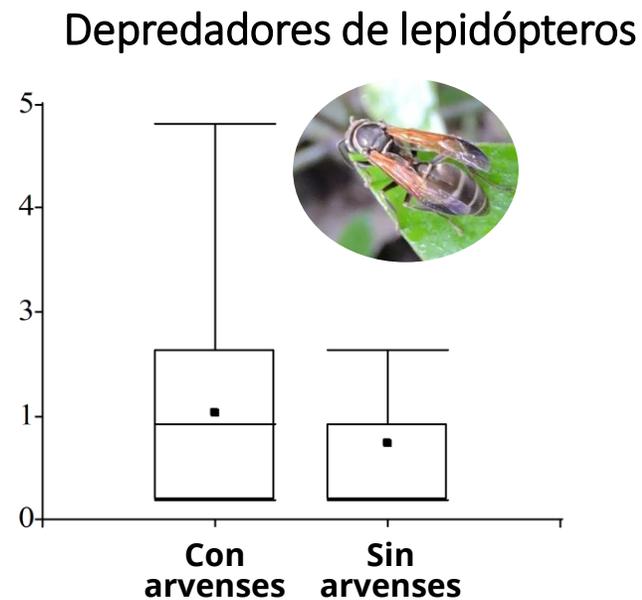
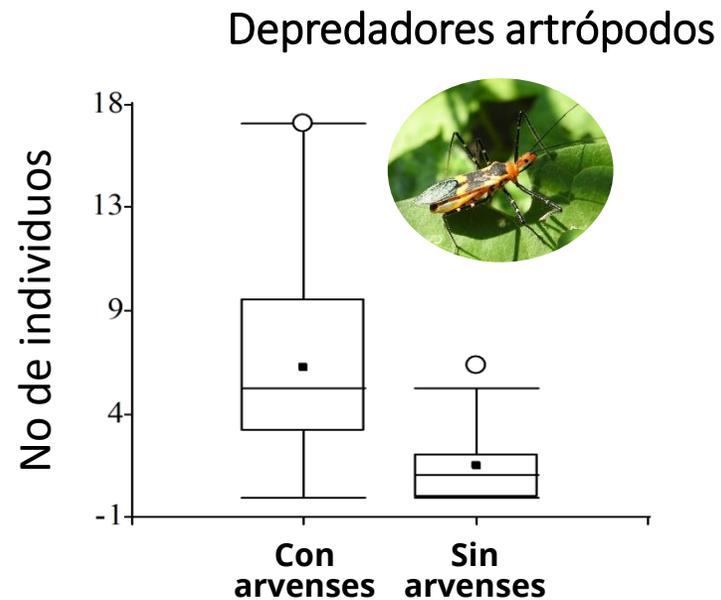


Indicador	Con arvenses	Sin arvenses
$^0D$ riqueza	94	55
Abundancia	2491	804
$^1D$ (Diversidad)	15.71	13.90
$^2D$ (Dominancia)	2.42	2.35
* Únicos	44 (47%)	5 (9%)

- 99 RTUs were registered
- Similar indicators
- Difference in exclusivity
- \* Species identity

# Grupos de artrópodos depredadores que incrementan en los refugios

Indicador	Con arvenses	Sin arvenses
$^0D$ riqueza	94	55
Abundancia	2491	804
$^1D$ (Diversidad)	15.71	13.90
$^2D$ (Dominancia)	2.42	2.35
* Únicos	44 (47%)	5 (9%)

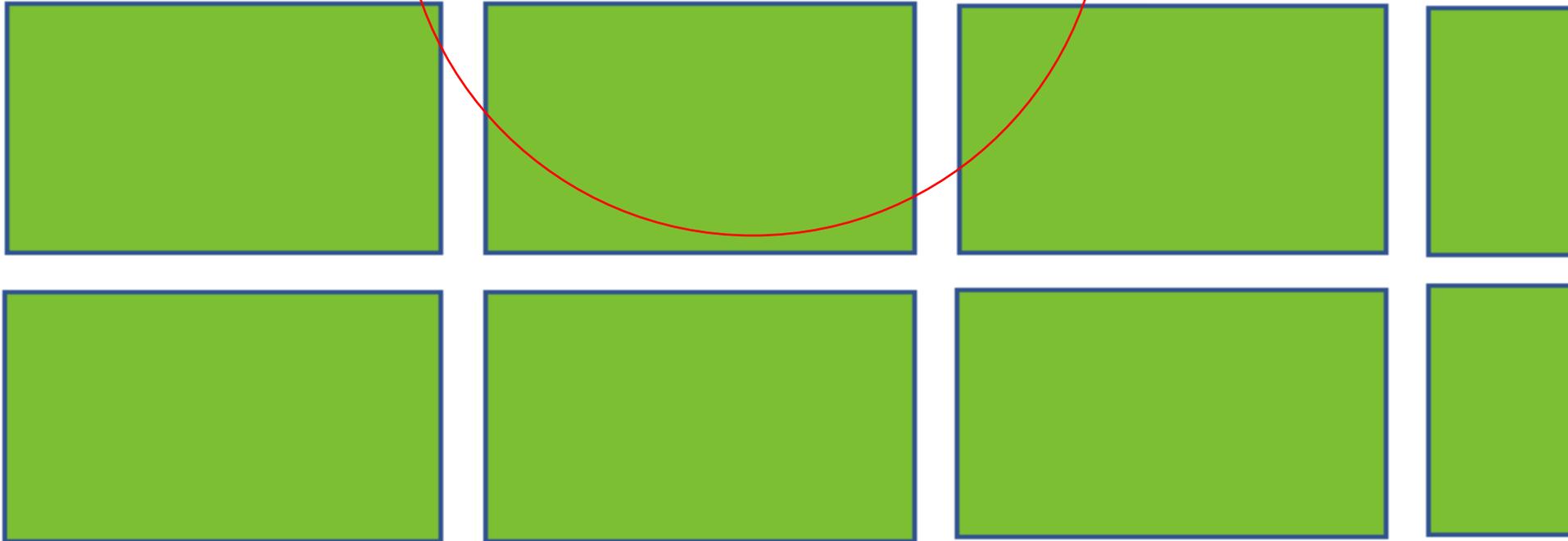


# Control biológico por conservación



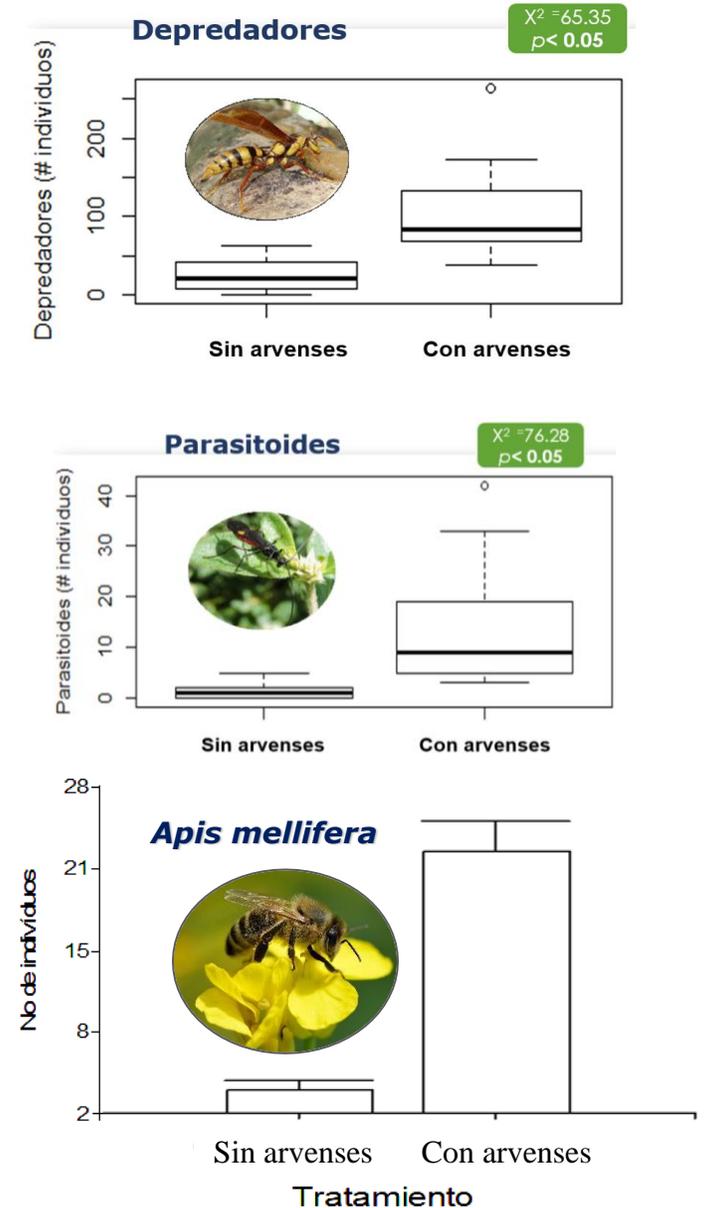
Radio de acción de *Genea jaynesi*

r: 150 m



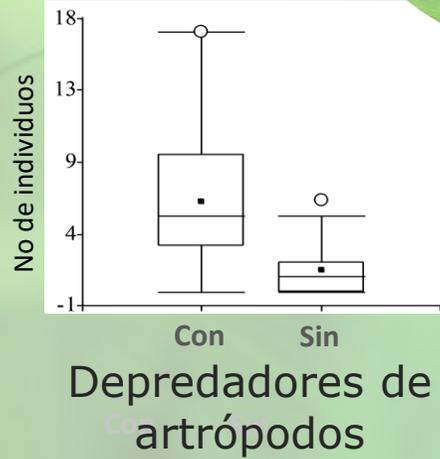
# Efecto de los refugios de arvenses sobre la presencia de benéficos en cañaduzales del valle del cauca

- Aumentan abundancia de benéficos y otros grupos de insectos (polinizadores)
- Control biológico por conservación (*depredadores y parasitoides*)
- Conservación de recursos naturales
- BENEFICIOS SILENCIOSOS DE LA BIODIVERSIDAD





# Manejo integrado de salivazo (*Aeneolamia varia*) en caña de azúcar



# Efecto de la presencia de áreas con vegetación natural (árboles y arbustos) adyacentes al cultivo de caña sobre la diversidad de artrópodos depredadores del follaje

## Tratamientos:

- Vegetación natural
- Caña con vegetación
- Caña sin vegetación

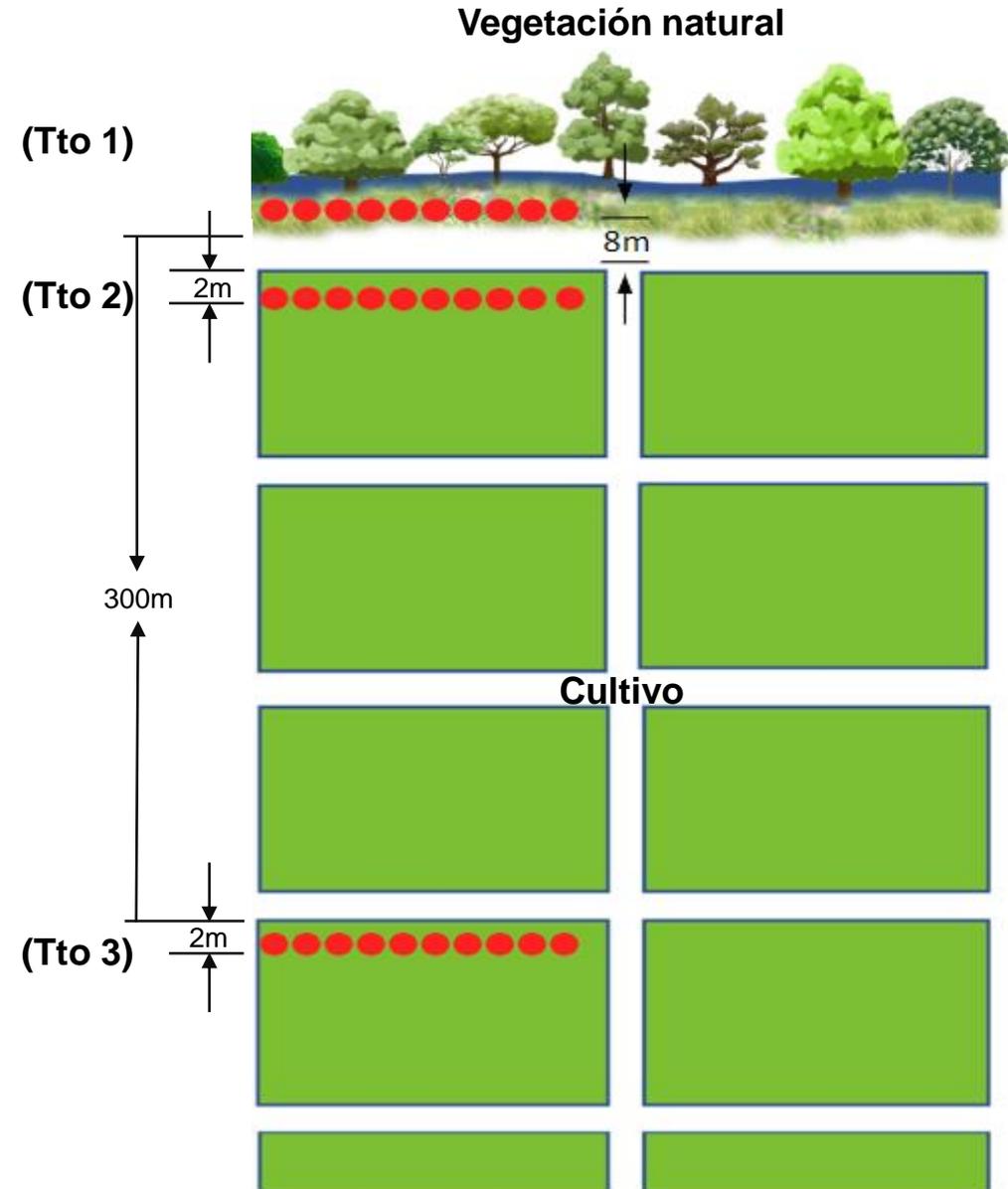
## Transectos:

- 10 Unidades de muestreo

## Colecta:

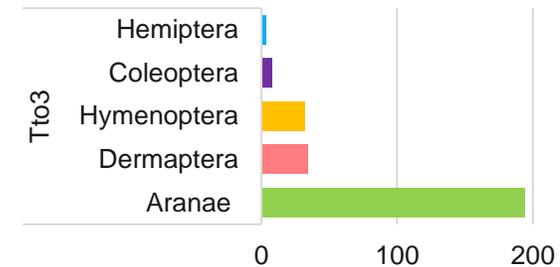
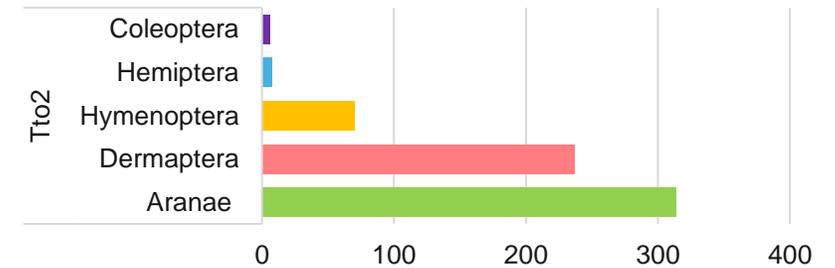
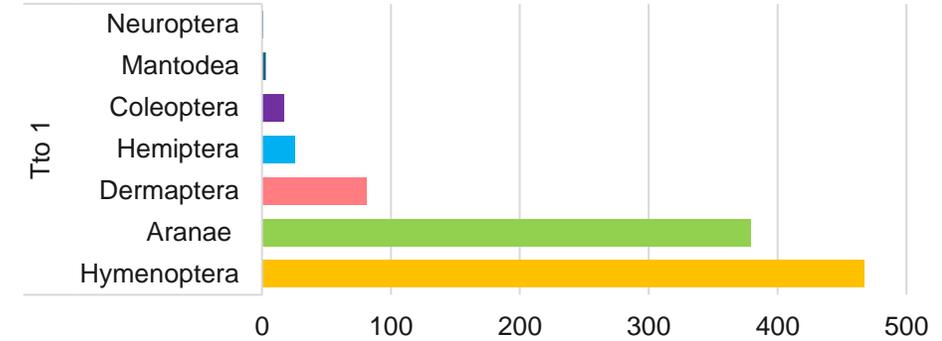
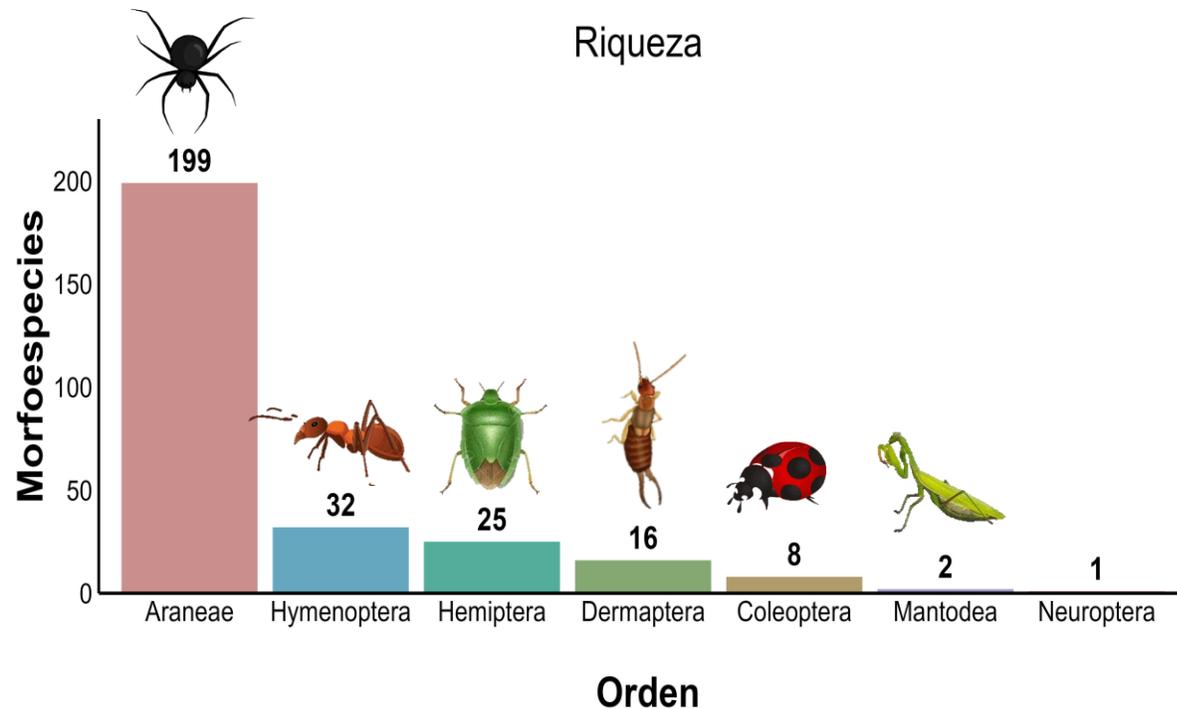
- Agitación de follaje
- Tela blanca de 2x1
- Aspirador portátil, 2min/estación

**3 replicas, dos veces al año**

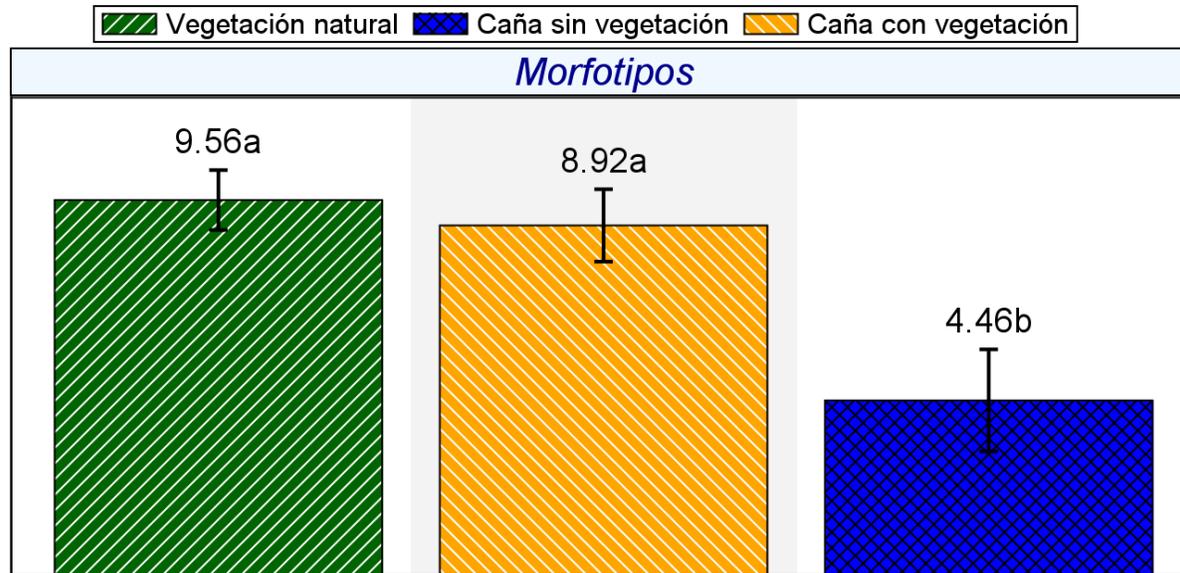


# Diversidad general ( $\gamma$ )

Encontramos 1880 individuos y 283 morfoespecies pertenecientes a los órdenes Araneae, Hymenoptera, Dermaptera, Hemiptera, Coleoptera, Mantodea y Neuroptera



## Entre tratamientos ( $\beta$ )



Non parametric Wilcoxon  
(p-value < 0.05)

Vegetación natural: 10

Con vegetación: 9

Sin vegetación: 5

Índice/tto	Vegetación natural	Cultivo con vegetación	Cultivo sin vegetación
Riqueza ( $^0D$ )	209	154	95
Diversidad ( $^1D$ )	64.61	44.08	42.55
Chao 1	313,92	248,84	202,85

# Principales depredadores



**Araneae**

## Chapter 11 Spiders Associated with Agroecosystems: Roles and Perspectives

Marco Antonio Benamú, Mariángeles Lacava, Luis Fernando García,  
Martín Santana, and Carmen Viera

Sci Nat (2017) 104:30  
DOI 10.1007/s00114-017-1440-1



ORIGINAL PAPER

**An estimated 400–800 million tons of prey are annually killed  
by the global spider community**

Martin Nyffeler<sup>1</sup>  • Klaus Birkhofer<sup>2,3</sup>

Revista Colombiana de Entomología 33 (1): 74-76 (2007)

<https://doi.org/10.25100/socolen.v33i1.9319>

**Capacidad de depredación y comportamiento de *Alpaida veniliae*  
(Araneae: Araneidae) en el cultivo de arroz**

Predation capacity and behavior of *Alpaida veniliae* (Araneae: Araneidae) in the rice crop

ENRIQUE SAAVEDRA DE C.<sup>1</sup>, EDUARDO FLÓREZ D.<sup>2</sup>, CLAUDIO FERNÁNDEZ H.<sup>3</sup>

# Principales depredadores



**Dermaptera**

---

## Characterization of the Earwig, *Doru lineare*, as a Predator of Larvae of the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda*: A Functional Response Study

Author(s): Mabel Romero Sueldo, Octavio A. Bruzzone and Eduardo G. Virla

Source: Journal of Insect Science, 10(38):1-10. 2010.

Published By: Entomological Society of America

DOI: <http://dx.doi.org/10.1673/031.010.3801>

URL: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1673/031.010.3801>

---

## *Doru lineare* (Dermaptera: Forficulidae), insecto benéfico en cultivos de maíz del norte argentino: preferencias alimenticias y tasas de consumo

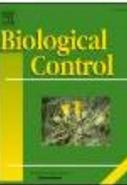
M. ROMERO SUELDO DE ESCAÑO, E. G. VIRLA



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Biological Control

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ybcon](http://www.elsevier.com/locate/ybcon)



---

## Predation of *Diatraea saccharalis* eggs and neonates by the earwig *Euborellia annulipes*

Joice Mendonça de Souza<sup>\*</sup>, Aimée Regali Seleglim, Gilmar da Silva Nunes, Caio Cesar Truzzi, Natalia Fernanda Vieira, Sergio Antonio De Bortoli



# Principales depredadores



Hymenoptera

Review

## Ants: Major Functional Elements in Fruit Agro-Ecosystems and Biological Control Agents

Lamine Diamé<sup>1,2,\*</sup>, Jean-Yves Rey<sup>1,3,4</sup>, Jean-François Vayssières<sup>3,4</sup>, Isabelle Grechi<sup>4,5</sup>, Anaïs Chailleux<sup>3,4,6</sup>  and Karamoko Diarra<sup>2</sup>



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Biological Control

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ybcon](http://www.elsevier.com/locate/ybcon)



Ants provide biological control on tropical organic farms influenced by local and landscape factors



Tiago L.M. Frizzo<sup>a</sup>, Lucas M. Souza<sup>b</sup>, Edison R. Sujii<sup>b</sup>, Pedro H.B. Togni<sup>c,\*</sup>

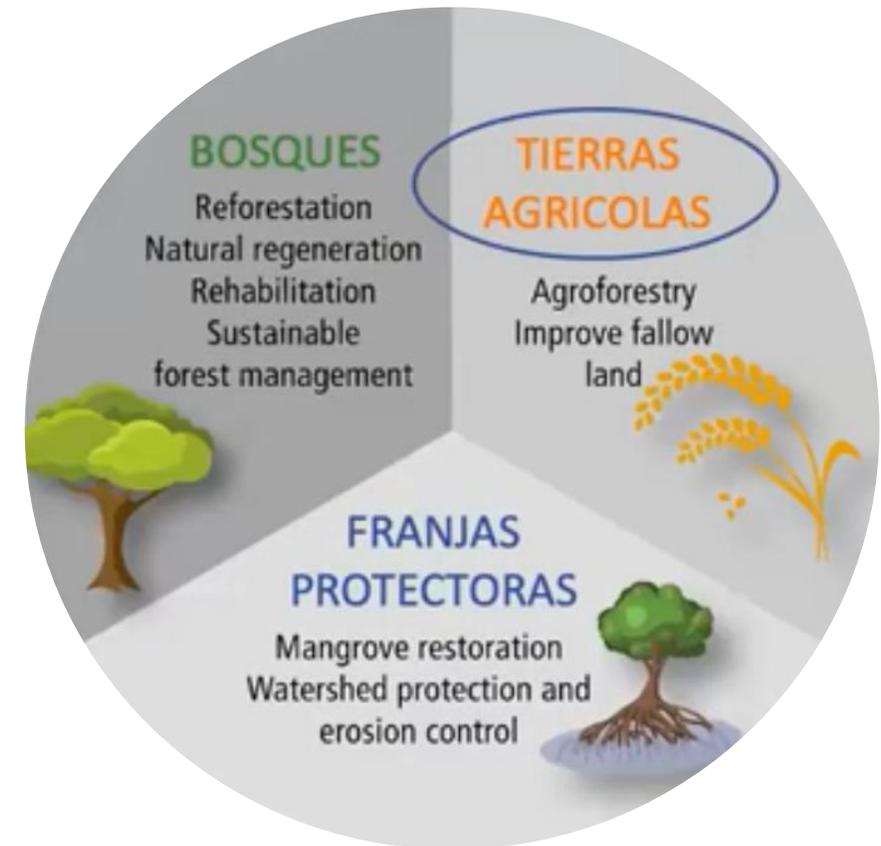
*Eur. J. Entomol.* **109**: 381–387, 2012  
<http://www.eje.cz/scripts/viewabstract.php?abstract=1721>  
ISSN 1210-5759 (print), 1802-8829 (online)

**Ant diversity (Hymenoptera: Formicidae) and predation by ants on the different stages of the sugarcane borer life cycle *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)**

ROSELI DE FÁTIMA DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, LUIZ CARLOS DE ALMEIDA<sup>2</sup>, DÉBORA RODRIGUES DE SOUZA<sup>1</sup>, CATARINA BORTOLI MUNHAE<sup>3</sup>, ODAIR CORREA BUENO<sup>3</sup> and MARIA SANTINA DE CASTRO MORINI<sup>1,\*</sup>

# ¿Dónde se puede hacer conservación a gran escala y recuperar servicios?

Land Use	General category of FLR option	Description
Forest land	Planted forests and woodlots 	Planting of trees on formerly forested land. Native species or exotics and for various purposes, fuel-wood, timber, building, poles, fruit production, etc.
	Natural regeneration 	Natural regeneration of formerly forested land. Often the site is highly degraded and no longer able to fulfil its past function – e.g. agriculture. If the site is heavily degraded and no longer has seed sources, some planting will probably be required.
	Silviculture 	Enhancement of existing forests and woodlands of diminished quality and stocking, e.g., by reducing fire and grazing and by liberation thinning, enrichment planting, etc.
Agricultural land	Agroforestry 	Establishment and management of trees on active agricultural land (under shifting agriculture), either through planting or regeneration, to improve crop productivity, provide dry season fodder, increase soil fertility, enhance water retention, etc.
	Improved fallow 	Establishment and management of trees on fallow agricultural land to improve productivity, e.g. through fire control, extending the fallow period, etc., with the knowledge and intention that eventually this land will revert back to active agriculture.
Protective land and buffers	Mangrove restoration 	Establishment or enhancement of mangroves along coastal areas and in estuaries.
	Watershed protection and erosion control 	Establishment and enhancement of forests on very steep sloping land, along water courses, in areas that naturally flood and around critical water bodies.



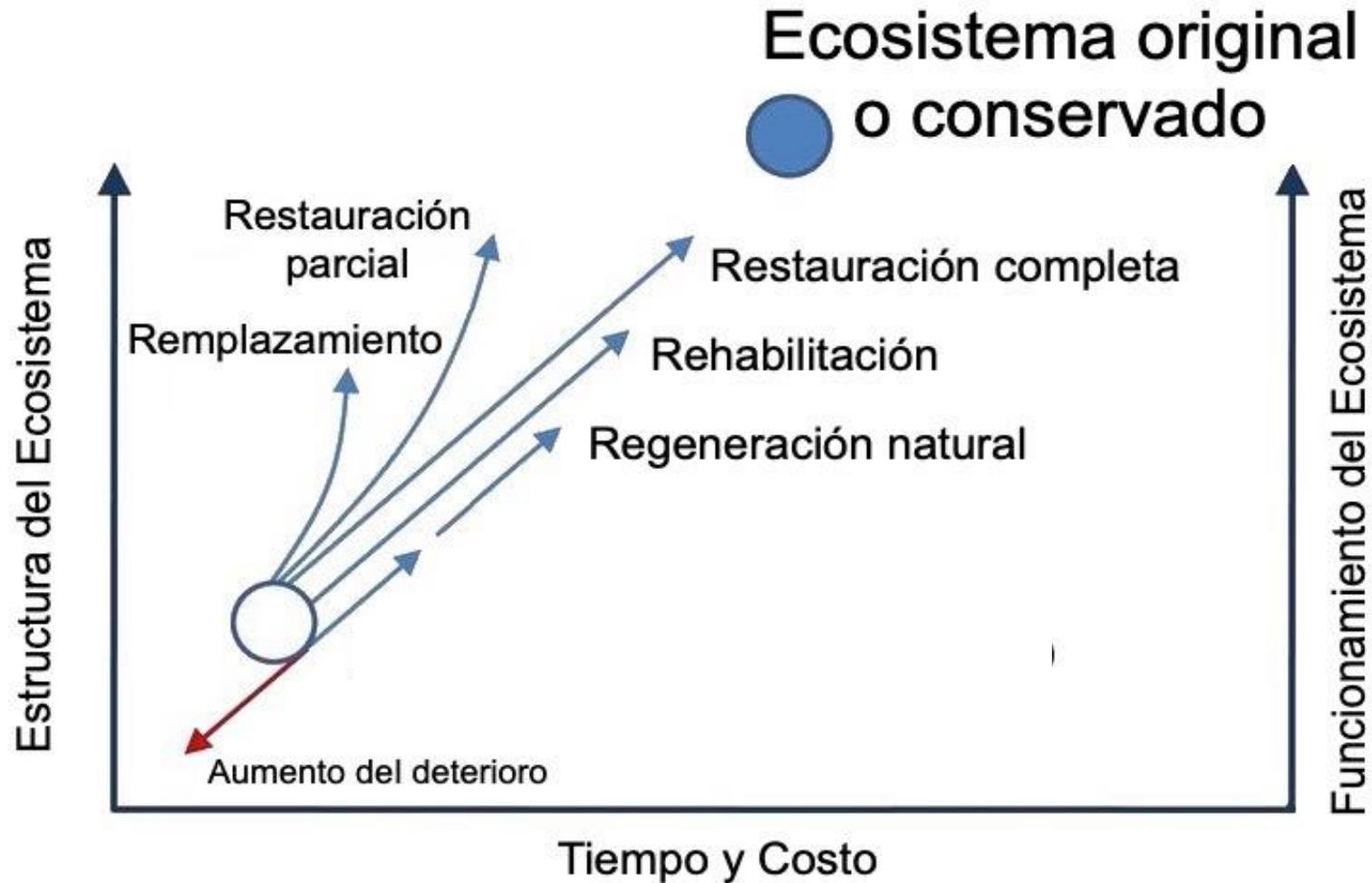
Ayudar a lograr compromisos climáticos mientras se promueve el crecimiento económico  
Sistemas de producción sostenibles, estables y generación de medios de subsistencia.



# 1. Refugios de vegetación

- Se ha sugerido preservar arvenses como refugios vegetales para conservar las poblaciones naturales de *G. jaynesi* y otros enemigos (Gómez 1995; Vargas *et al.* 2006)
- La provisión de recursos suplementarios para los enemigos naturales puede favorecer su supervivencia o fertilidad (Wackers *et al.* 2005)

## 2. Restauración de ecosistemas



(Groom et al. 2016)

# CONCLUSIONES

- Vegetación natural provee enemigos naturales que son potenciales agentes de control biológico de plagas en cultivos de caña.
- Existe alta diversidad de artrópodos depredadores, especialmente de los órdenes: Araneae, Dermaptera e Hymenoptera.
- Dos alternativas: conservación de refugios naturales y restauración ecológica.



muchas  
gracias

[leonardorivera.bio@gmail.com](mailto:leonardorivera.bio@gmail.com)

