



Aspectos epidemiológicos de *Stephanurus dentatus* en jabalíes (*Sus scrofa*) del Parque Nacional de Doñana, sudoeste de España

Moratal S, Ruíz de Ybáñez MR, Barroso P, Martínez-Guijosa J, Triguero R, Acevedo P, Granados JE, Martínez-Carrasco C, Vicente J.

UNIVERSIDAD DE
MURCIA



Instituto de Investigación
en Recursos Cinegéticos
CSIC - UCLM - JCCM



SIERRA
NEVADA

PARQUE NACIONAL
PARQUE NATURAL

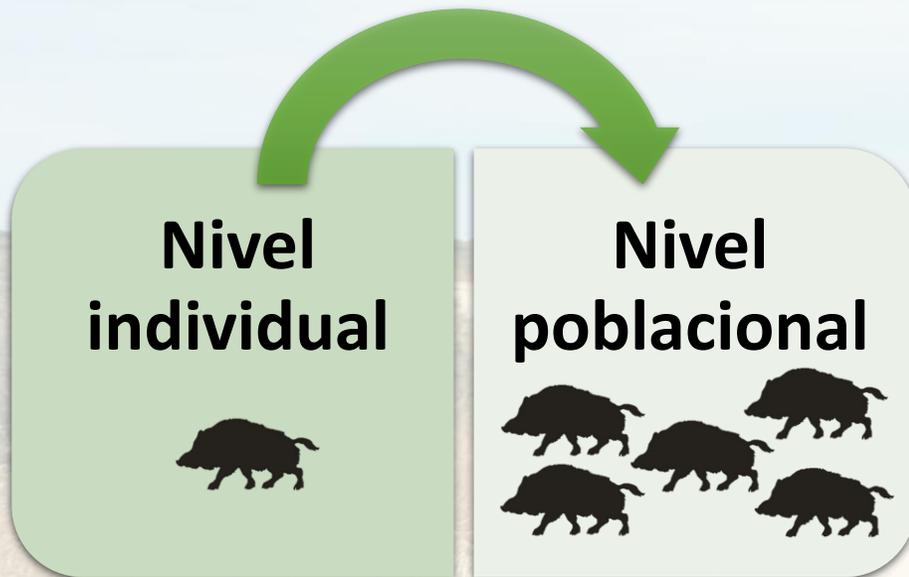
INTRODUCCIÓN



Macro-parásitos

Desconocimiento nicho natural que ocupan muchos agentes infecto-contagiosos

¿Impacto del parasitismo en la ecología y dinámica poblacional de los hospedadores?



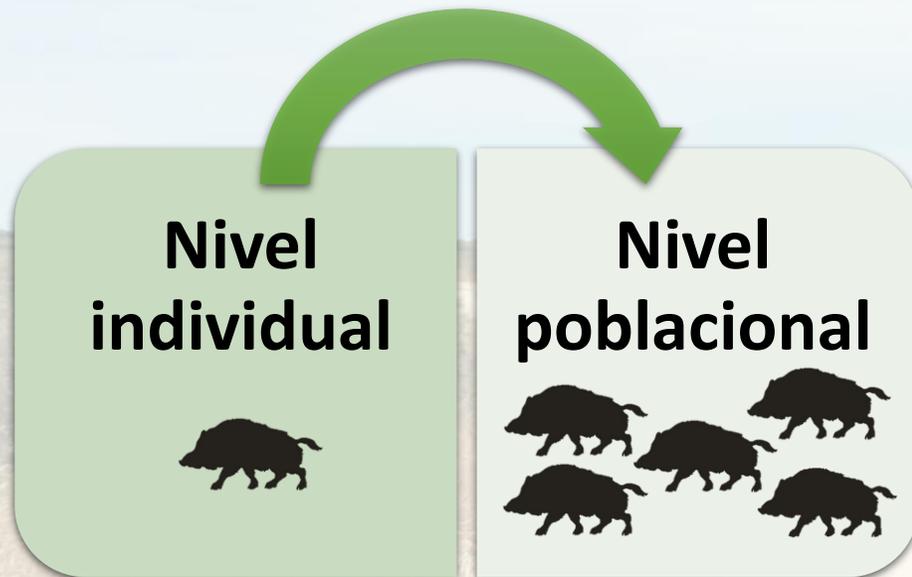
INTRODUCCIÓN



Macro-parásitos

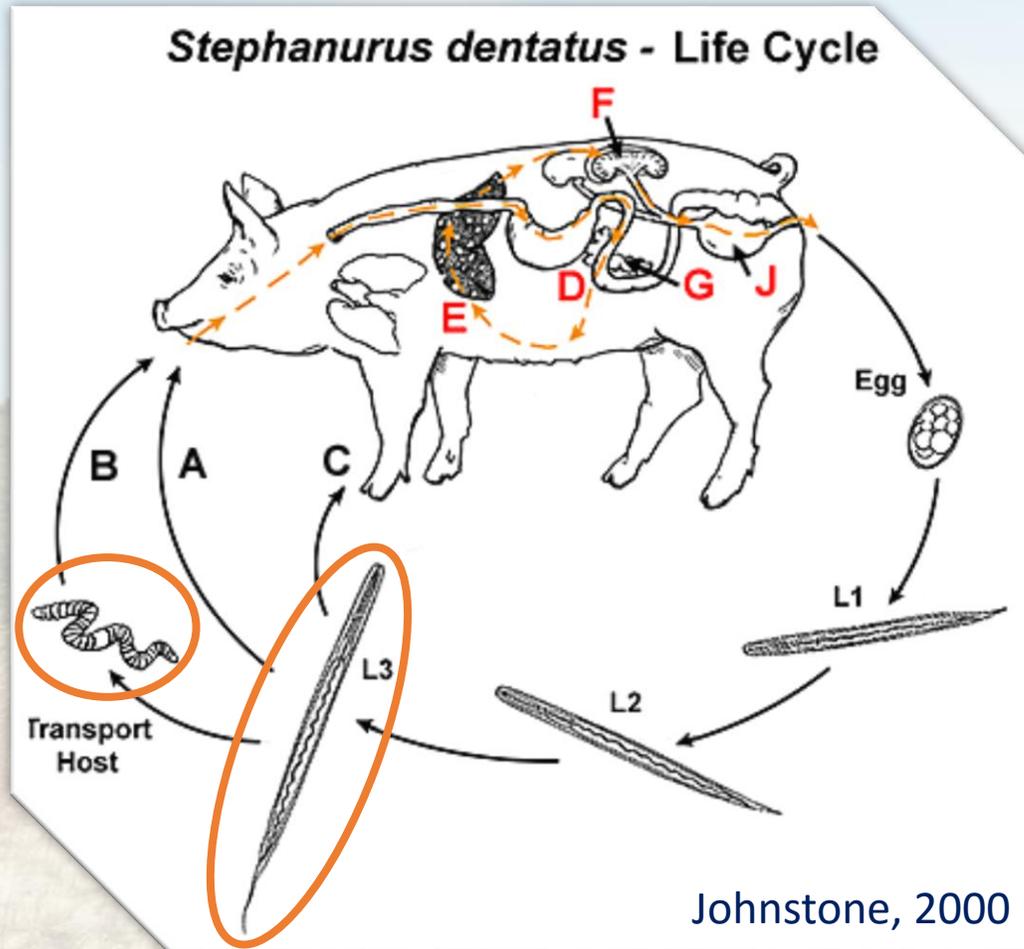
Desconocimiento nicho natural que ocupan muchos agentes infecto-contagiosos

¿Impacto del parasitismo en la ecología y dinámica poblacional de los hospedadores?



Hallazgo *Stephanurus dentatus*
en Parque Nacional de Doñana

INTRODUCCIÓN



Stephanurus dentatus (Diesing, 1839)

- Suidos. Ocasionalmente vacuno.
- Países tropicales y subtropicales.
- Ocasionalmente en cerdo doméstico en Península Ibérica (Cádiz, Granada, Madrid, Portugal).
- Órganos diana:
 - Hígado (migración larvaria).
 - Riñones y uréteres (adultos).

INTRODUCCIÓN



La estefanurosis en porcino doméstico

- Hígado, riñón.
- Pérdidas económicas: ↓ ganancia peso, decomisos.



¿Qué se sabe de la estefanurosis en el jabalí?

- *Sus scrofa leucomystax*, Japón: 55% (11/20) (Sato et al. 2008)
- Kerala (India): un caso en un jabalí de 4 meses (Gafoor et al. 2009)
- Korea: hallazgo en 2 jabalíes (Byung-II Yoon et al. 2010)



INTRODUCCIÓN



La estefanurosis en porcino doméstico

- Hígado, riñón.
- Pérdidas económicas: ↓ ganancia peso, decomisos.

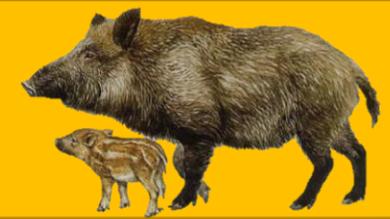


¿Qué se sabe de la estefanurosis en el jabalí?

- *Sus scrofa leucomystax*, Japón: 55% (11/20) (Sato et al. 2008)
- Kerala (India): un caso en un jabalí de 4 meses (Gafoor et al. 2009)
- Korea: hallazgo en 2 jabalíes (Byung-II Yoon et al. 2010)

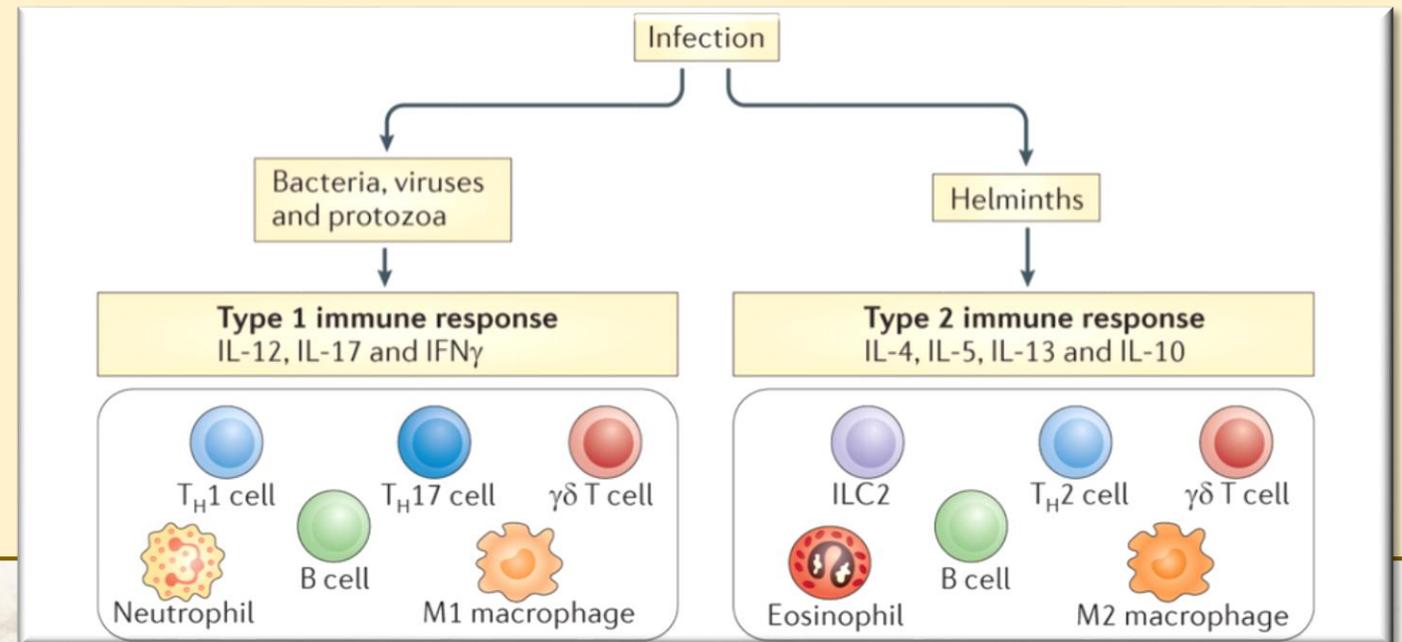


INTRODUCCIÓN



Se desconoce....

- La **distribución** del parásito en las poblaciones de jabalí.
- Aspectos **epidemiológicos** más básicos.
- **Co-infección bacteria-helminto:**
 - *Metastrongylus* spp. y tuberculosis (TB) en jabalí (Risco et al. 2014)
 - Nematodos gastrointestinales y TB en búfalo africano (Ezenwa et al. 2010)
 - ¿*S. dentatus* y TB?



OBJETIVOS

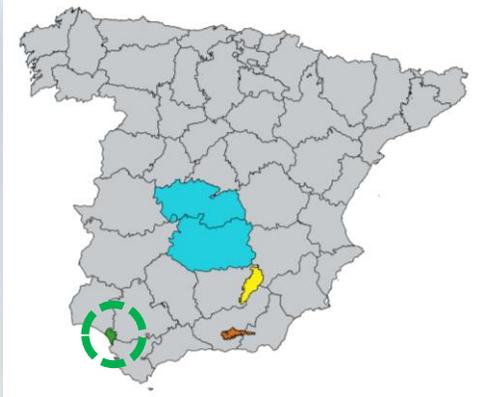


1. Describir la distribución de *Stephanurus dentatus* en poblaciones de jabalí del área centro-sur de España
2. Describir aspectos epidemiológicos de la estefanurosis en las poblaciones de jabalí del Parque Nacional de Doñana
3. Describir la relación entre la parasitación por *S. dentatus* y parámetros indicadores de calidad biológica (fitness)
4. Determinar si existe alguna relación entre la estefanurosis y la infección concomitante por tuberculosis bovina

MATERIAL Y MÉTODOS - Área de estudio



Parque Nacional de Doñana (PND)



MATERIAL Y MÉTODOS - Área de estudio



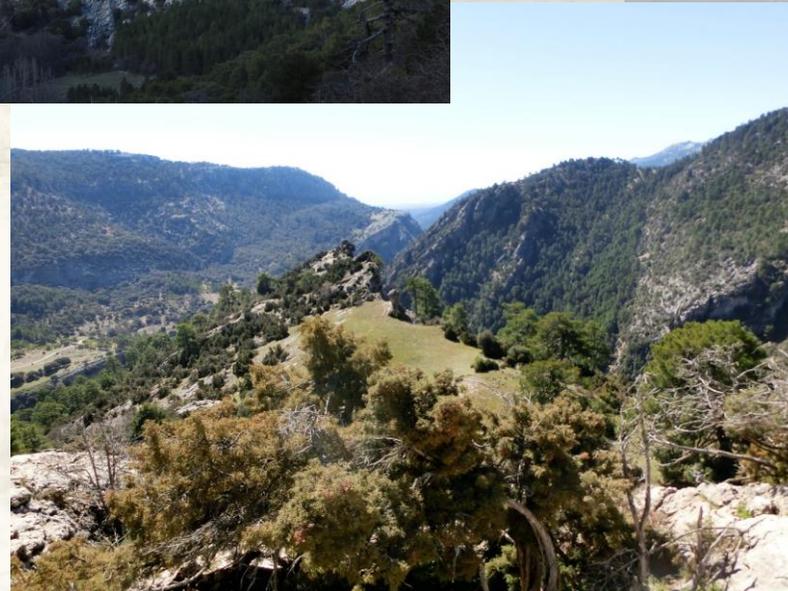
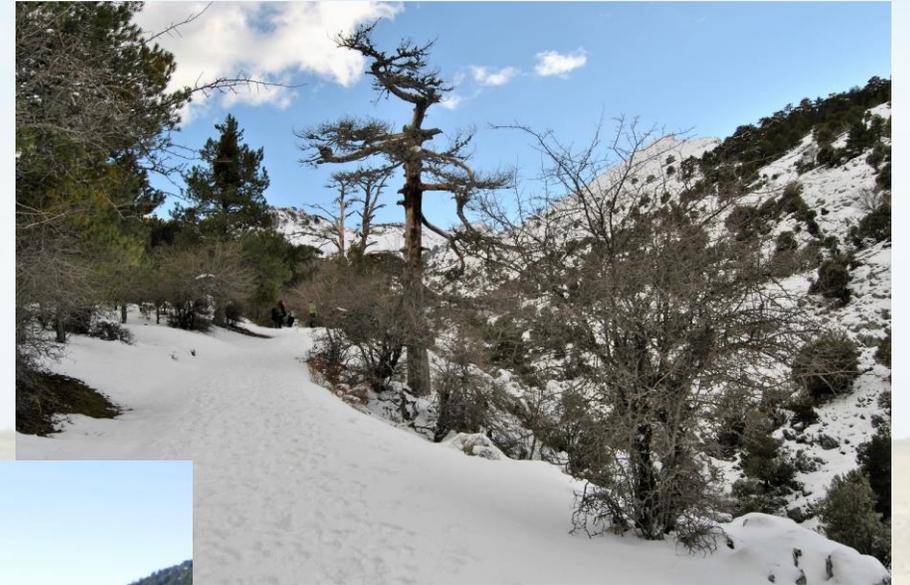
Ciudad Real (CR) y Toledo (TO)



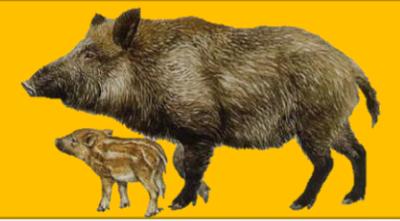
MATERIAL Y MÉTODOS - Área de estudio



Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y las Villas (PNSCSV)



MATERIAL Y MÉTODOS - Área de estudio



Parque Nacional de Sierra Nevada (PNSN)



MATERIAL Y MÉTODOS Animales muestreados



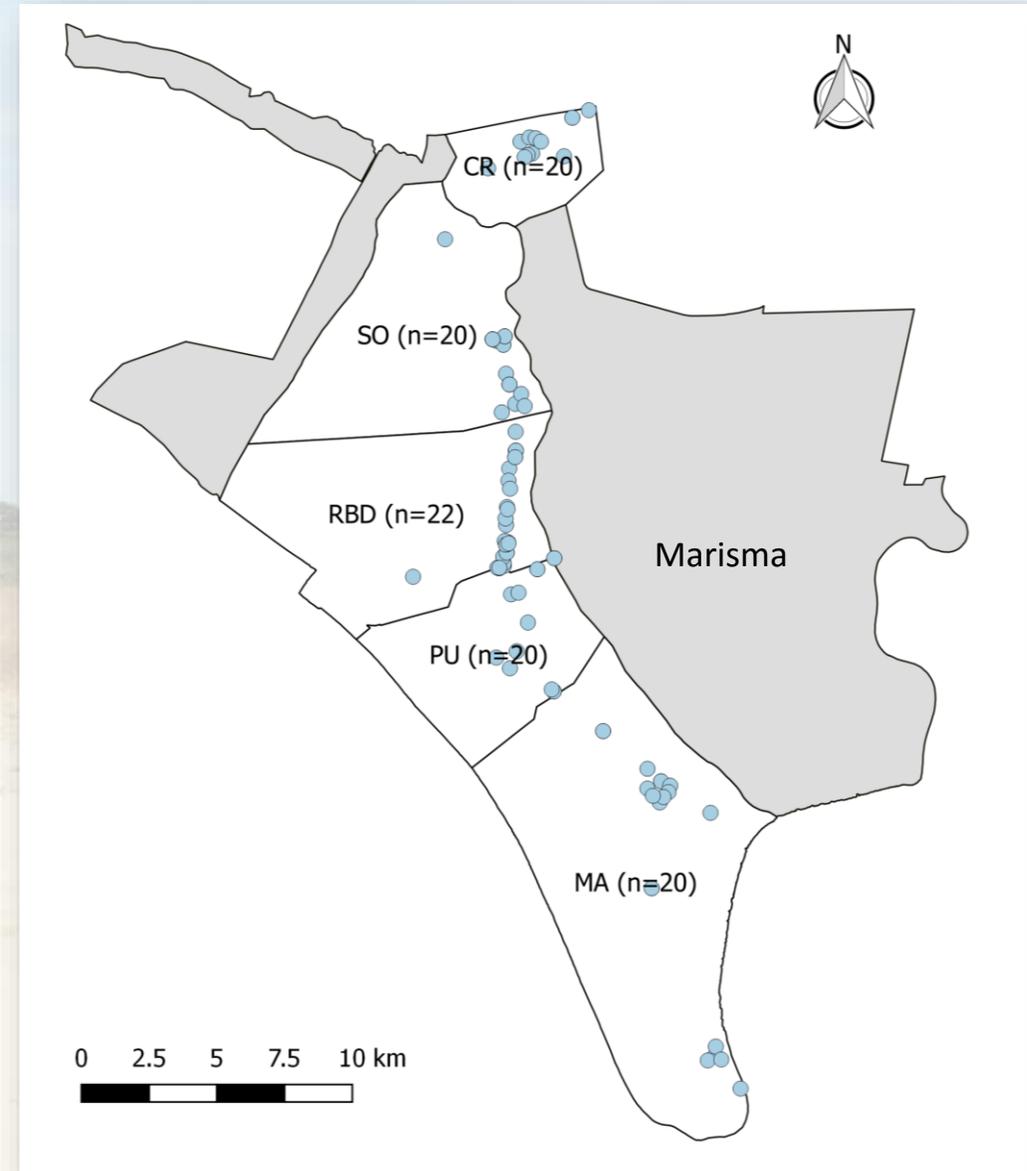
102 animales PND → control poblacional
otoño 2016



MATERIAL Y MÉTODOS Animales muestreados



102 animales PND → control poblacional otoño 2016



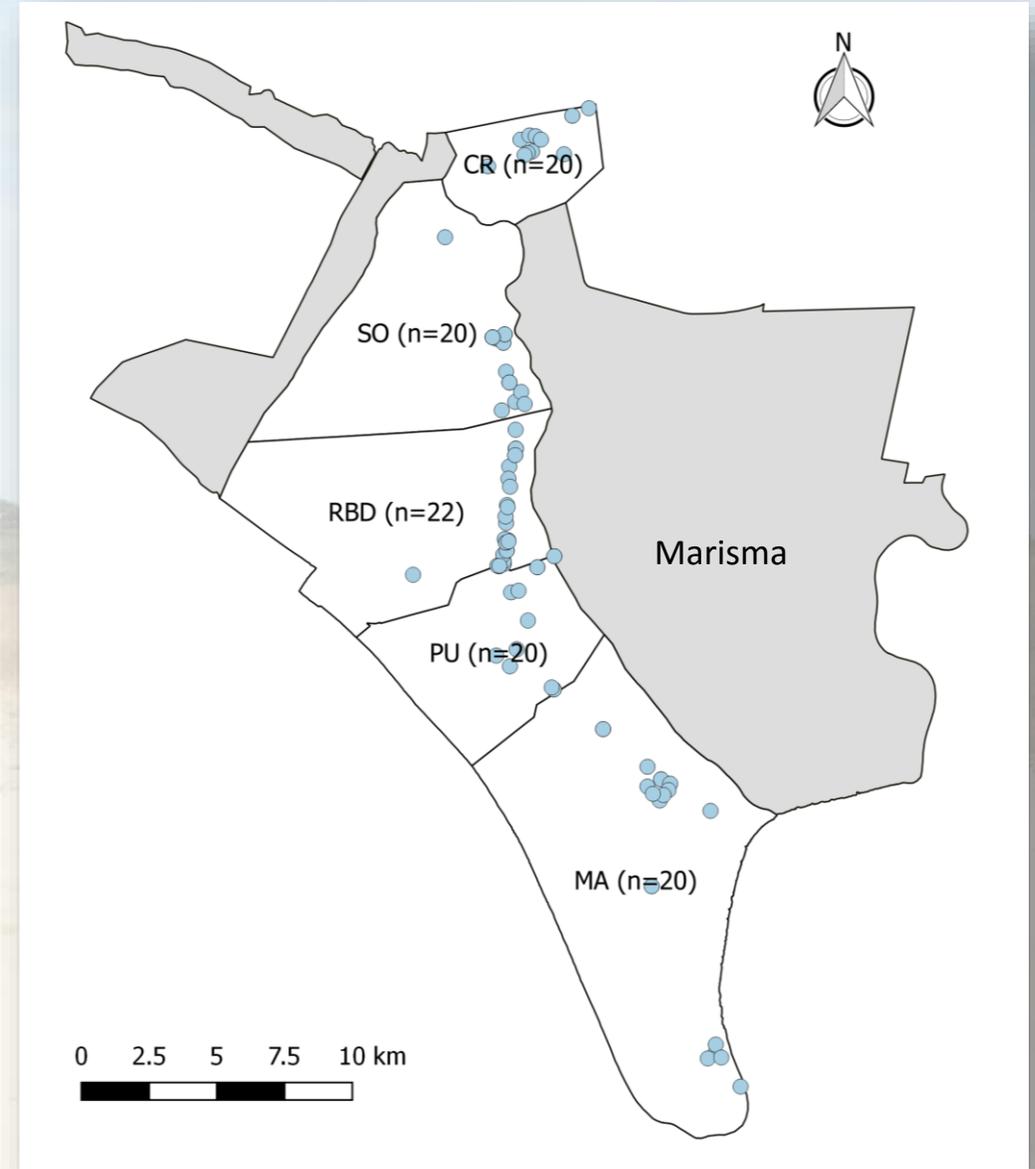
MATERIAL Y MÉTODOS Animales muestreados



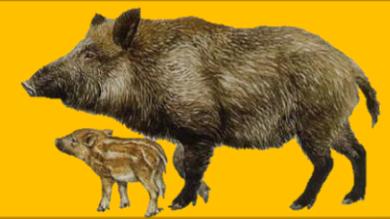
102 animales PND → control poblacional otoño 2016

150 animales CR-TO
84 animales PNSN
54 animales PNSSCV

temporada de caza 2016-2017



MATERIAL Y MÉTODOS Animales muestreados

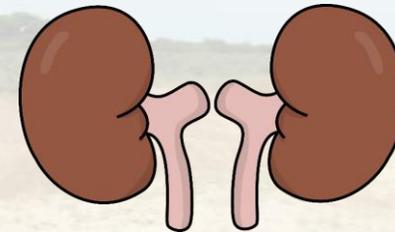


102 animales PND → control poblacional
otoño 2016

150 animales CR-TO
84 animales PNSN
54 animales PNSSCV } temporada de
caza 2016-2017



- Sexo
- Edad (Saenz de Buruaga et al. 1991)
- Medidas biométricas



- Riñones
- Uréteres
- Grasa perirenal



- Ganglios submandibulares
- Tonsilas
- Pulmones y ganglios asociados
- Bazo
- Ganglio mesentérico

MATERIAL Y MÉTODOS - Examen muestras



1



Índice de engrasamiento renal (Kidney Fat Index, **KFI**) (Riney, 1955)

2



Disección



3



Conservación en **etanol al 70%**

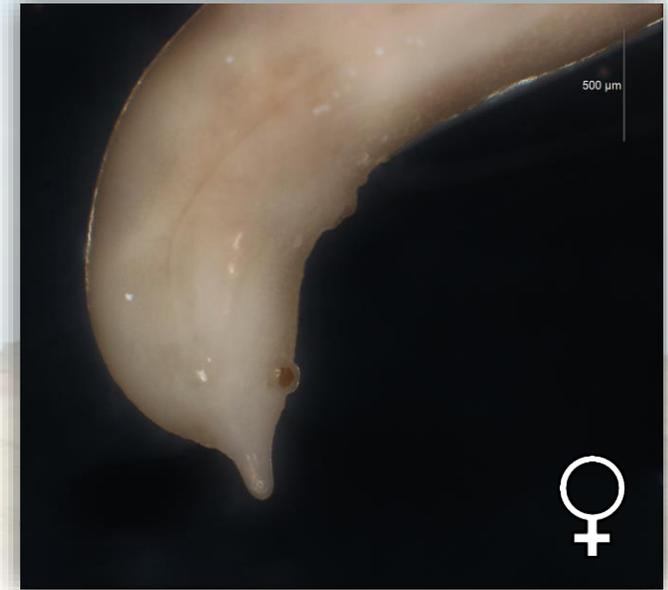
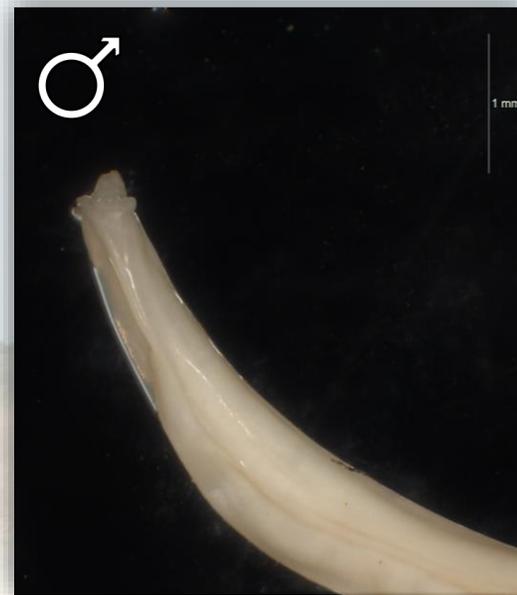
MATERIAL Y MÉTODOS - Examen muestras



4



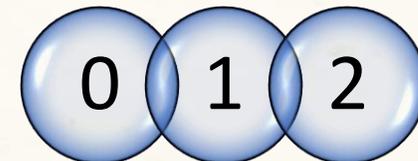
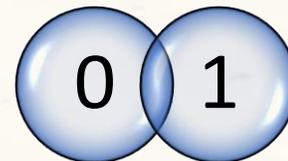
Identificación, recuento y sexado (Islam et al. 2015; Skryabin et al. 1991; Daubney, 1923)



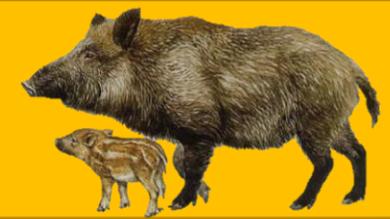
5



Diagnóstico de **tuberculosis**, basado en lesiones macroscópicas (Santos et al. 2010; Vicente et al. 2006)



MATERIAL Y MÉTODOS - Análisis estadístico



A

Prevalencia, abundancia e intensidad (Bush et al. 1997; Margolis et al. 1982)

B

Estadística inferencial

Modelos lineales generalizados mixtos (variable random: finca de estudio)

1. Modelo prevalencia
2. Modelo abundancia
3. Modelo KFI
4. Modelo peso bazo

Individuo

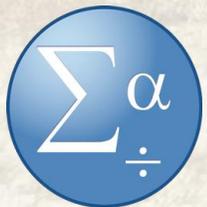
Sexo (M/H)
Edad (3 categorías)
TB (0,1,2)
KFI (%)

Tipos de hábitat

Longitud
vera/superficie
finca (m/ha)
% arbolado
% bosque galería
% matorral
% pastizal
% marisma
% agua

Densidades

Jabalí
Gamo
Ciervo
Bovino
Equino



MATERIAL Y MÉTODOS - Análisis estadístico



Intensidad (Bush et al. 1997; Margolis et al. 1982)

dos mixtos (variable random: finca de estudio)

Individuo

Sexo (M/H)
Edad (3 categorías)
TB (0,1,2)
KFI (%)

Tipos de hábitat

Longitud
vera/superficie
finca (m/ha)
% arbolado
% bosque galería
% matorral
% pastizal
% marisma
% agua

Densidades

Jabalí
Gamo
Ciervo
Bovino
Equino



MATERIAL Y MÉTODOS - Análisis estadístico



Intensidad (Bush et al. 1997; Margolis et al. 1982)

datos mixtos (variable random: finca de estudio)

Individuo

Sexo (M/H)
Edad (3 categorías)
TB (0,1,2)
KFI (%)

Tipos de hábitat

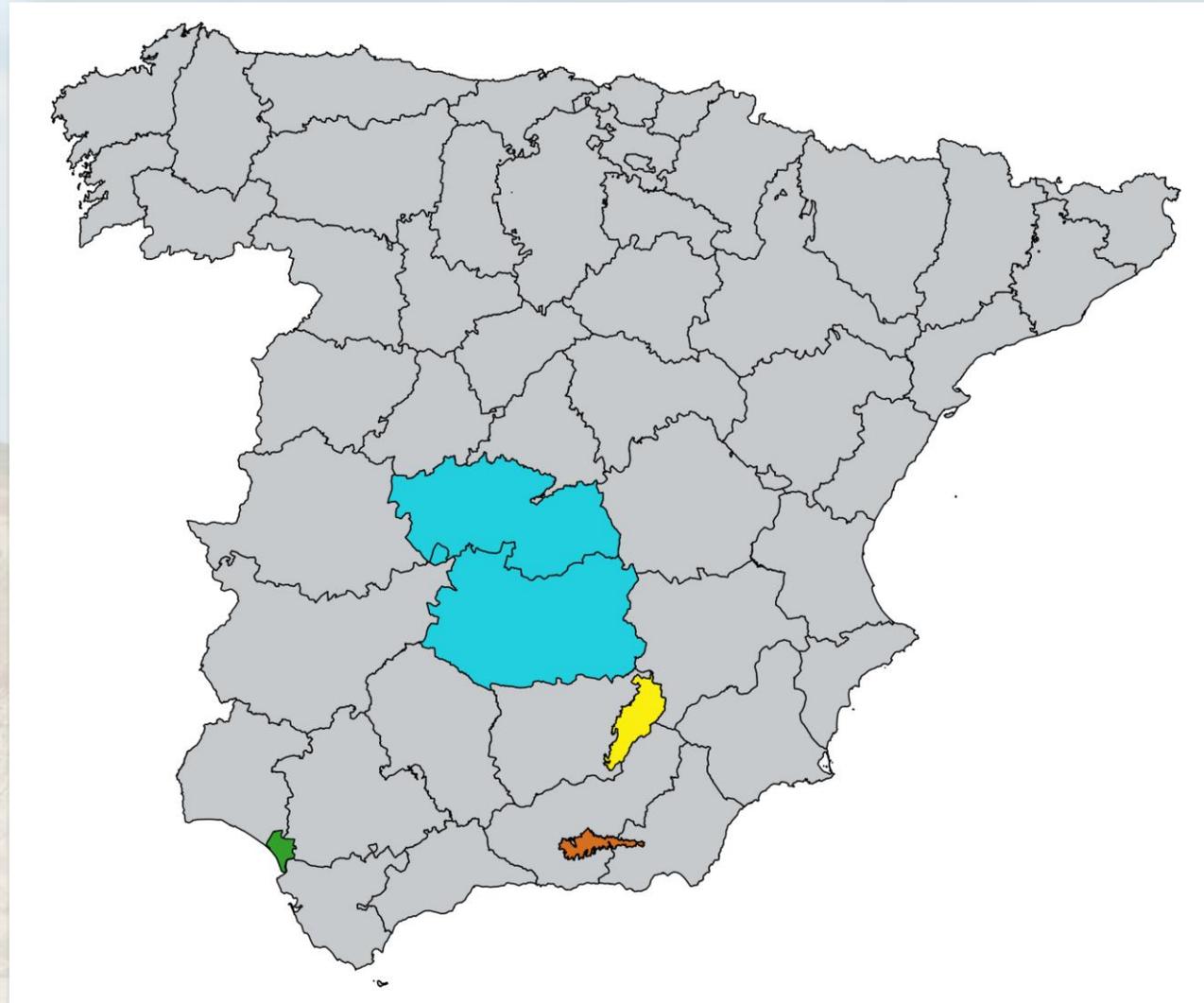
Longitud
vera/superficie
finca (m/ha)
% arbolado
% bosque galería
% matorral
% pastizal
% marisma
% agua

Densidades

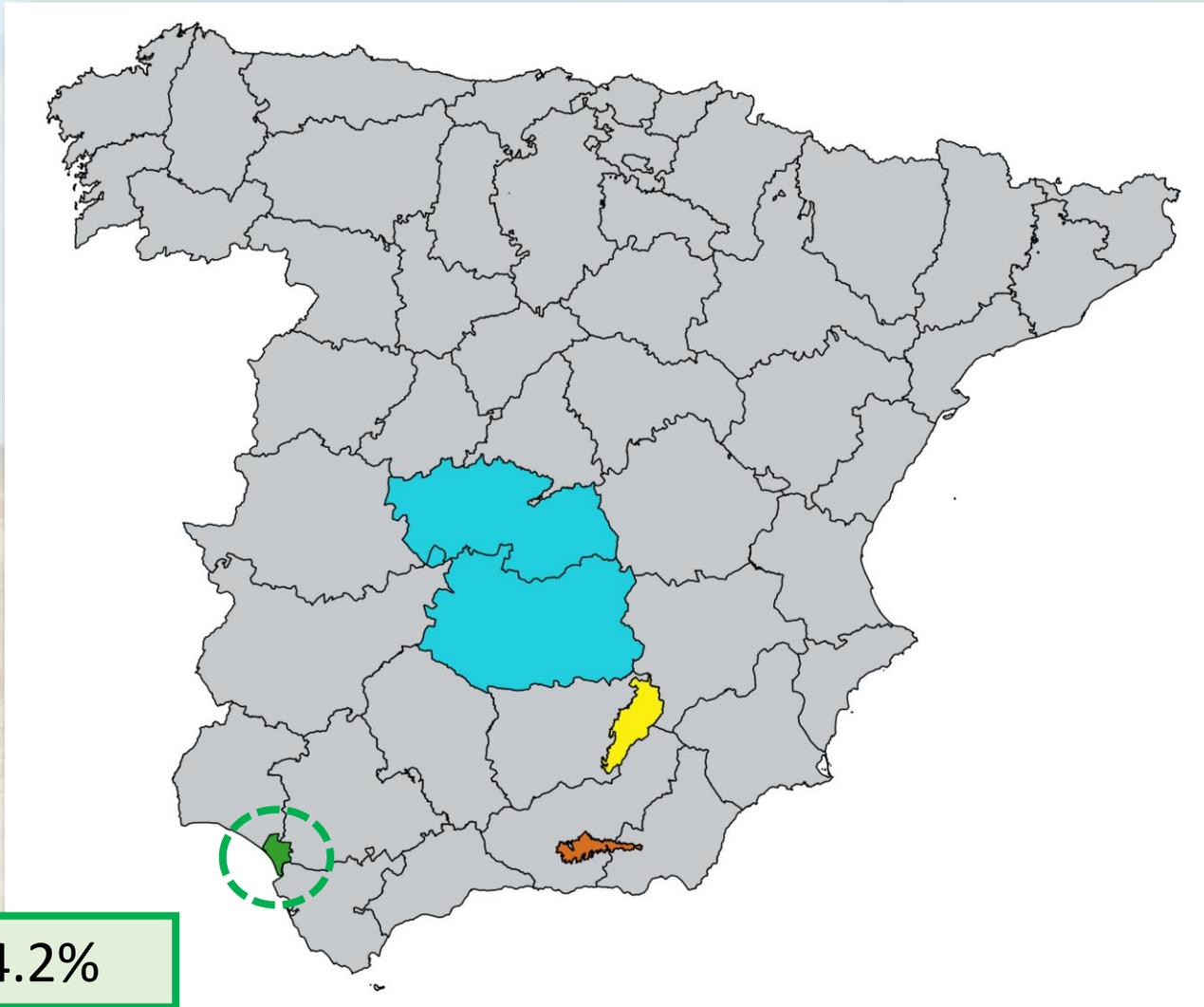
Jabalí
Gamo
Ciervo
Bovino
Equino



RESULTADOS

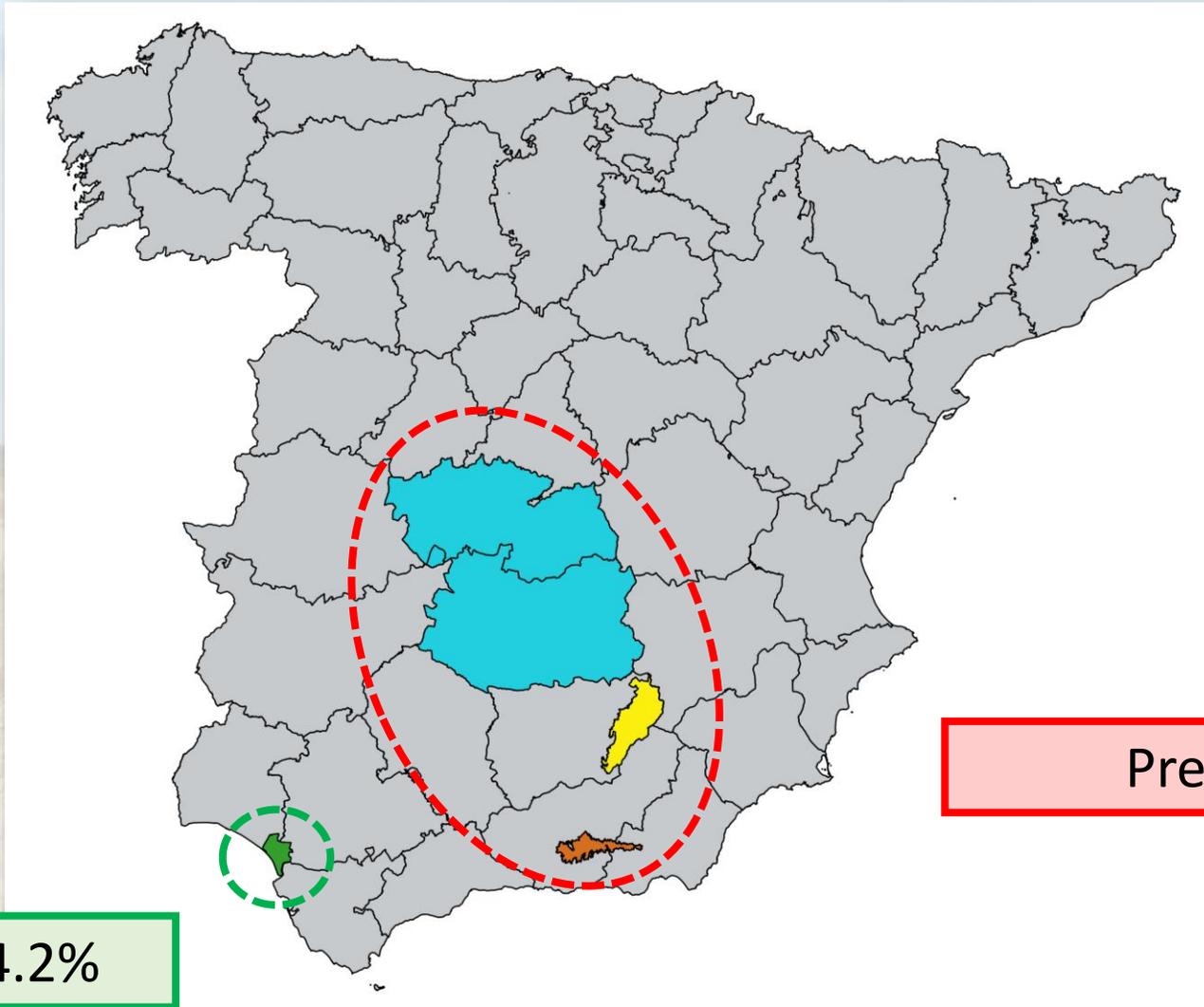


RESULTADOS



Prevalencia: $76.5 \pm 4.2\%$

RESULTADOS



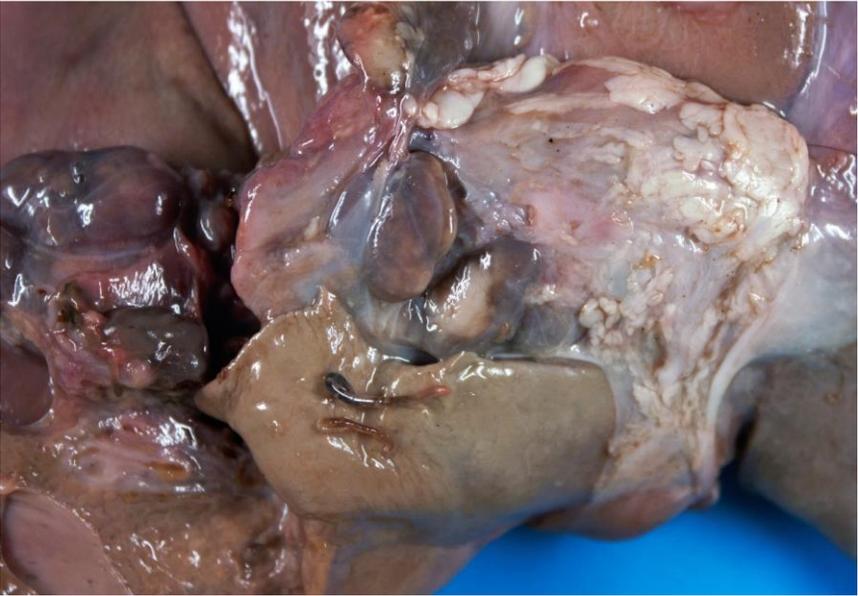
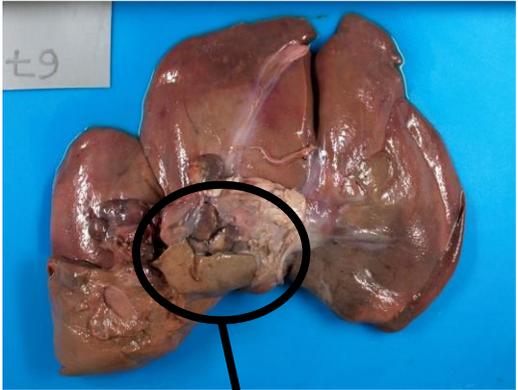
Prevalencia: $76.5 \pm 4.2\%$

Prevalencia: 0%

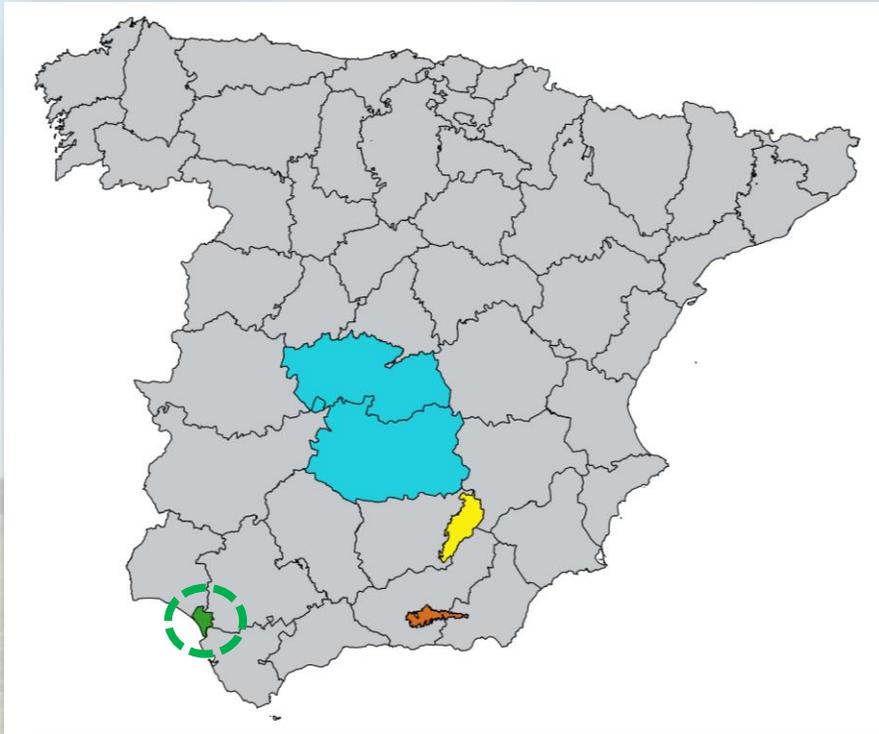
RESULTADOS



RESULTADOS



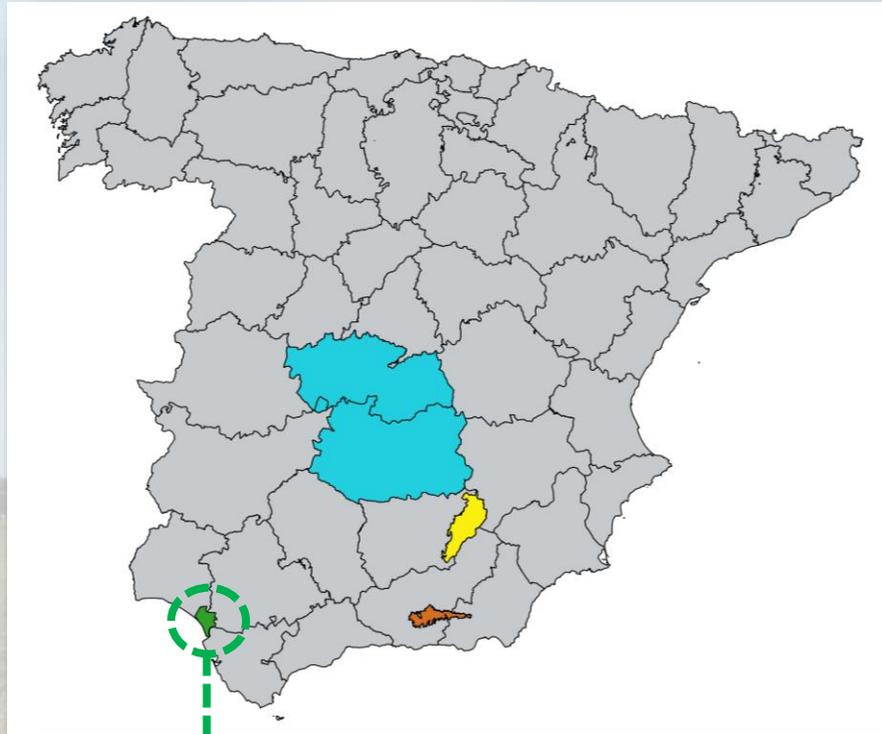
RESULTADOS



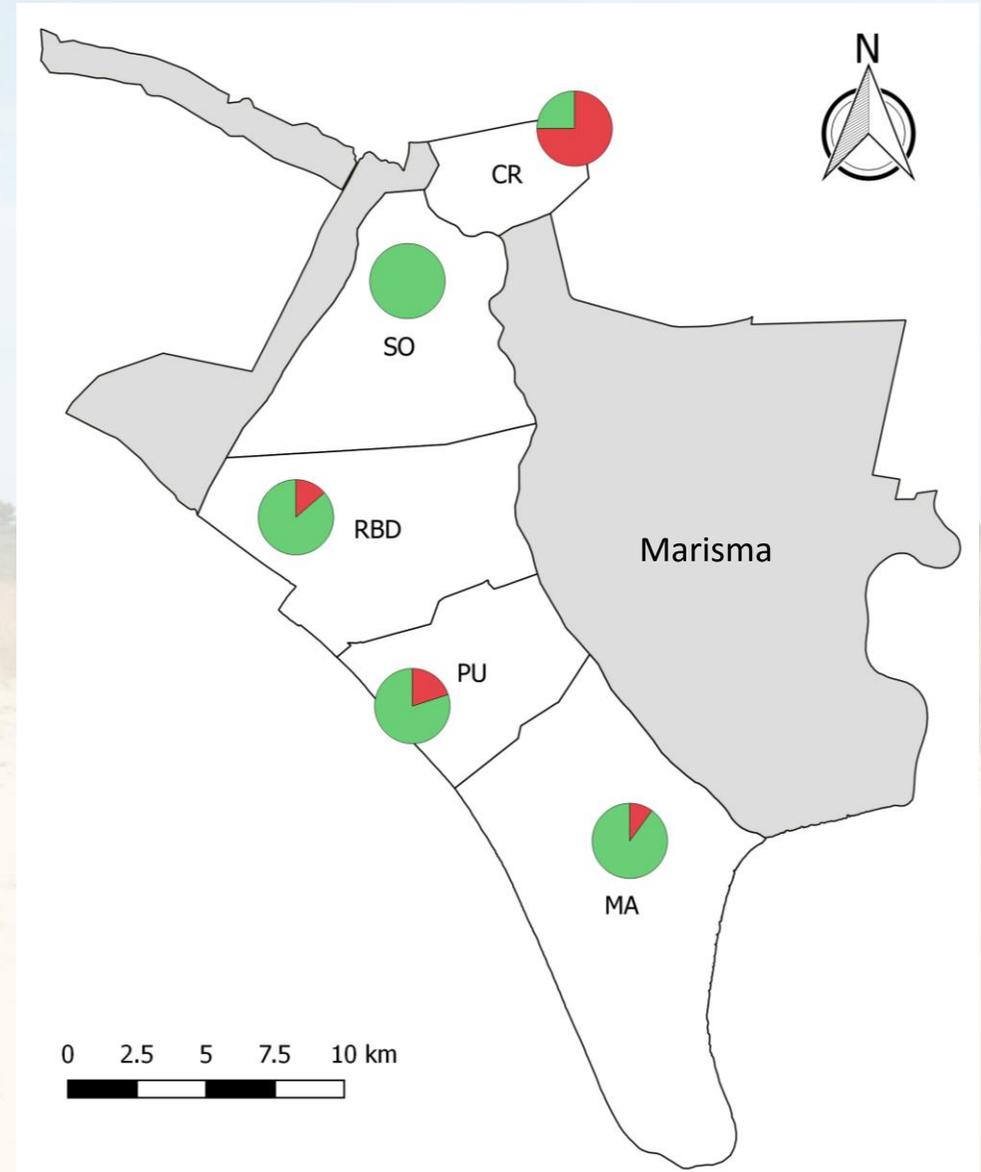
Prevalencia: $76.5 \pm 4.2 \%$
Intensidad: 43.23 ± 4.34
Abundancia: 33.06 ± 3.78
Sex ratio: 1:1.2



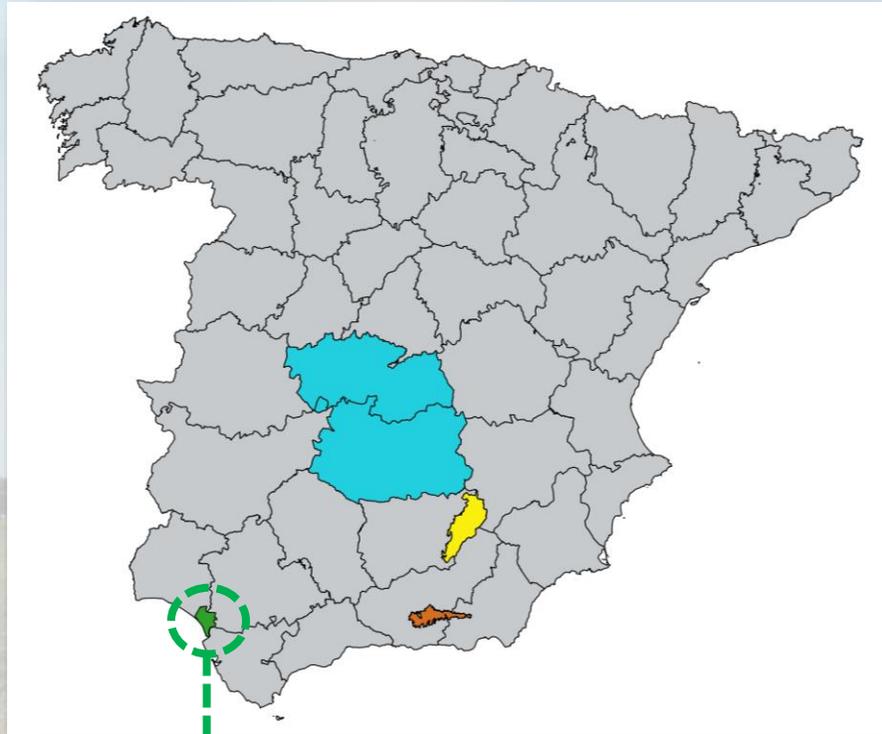
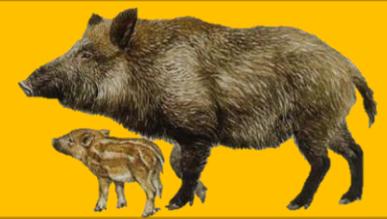
RESULTADOS



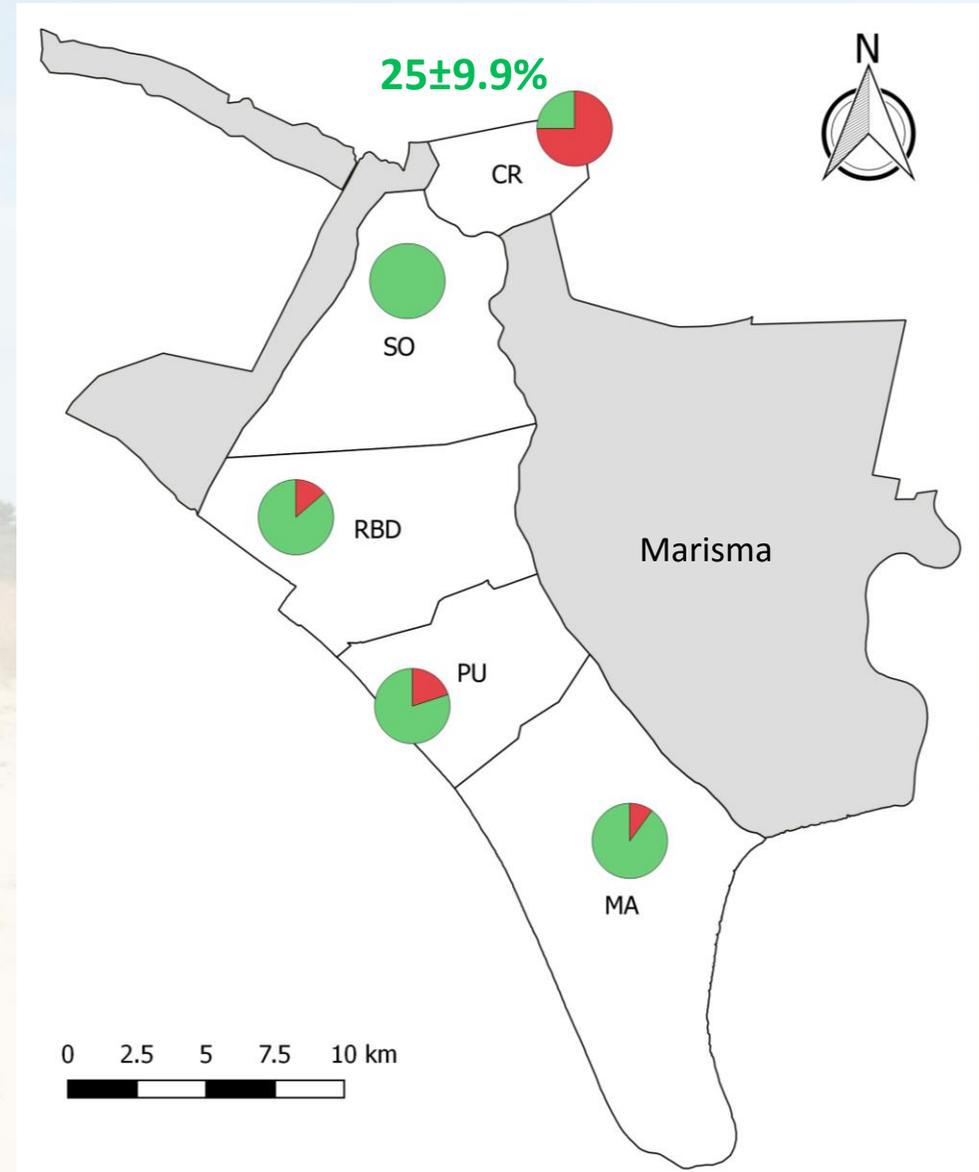
Prevalencia: $76.5 \pm 4.2 \%$
Intensidad: 43.23 ± 4.34
Abundancia: 33.06 ± 3.78
Sex ratio: 1:1.2



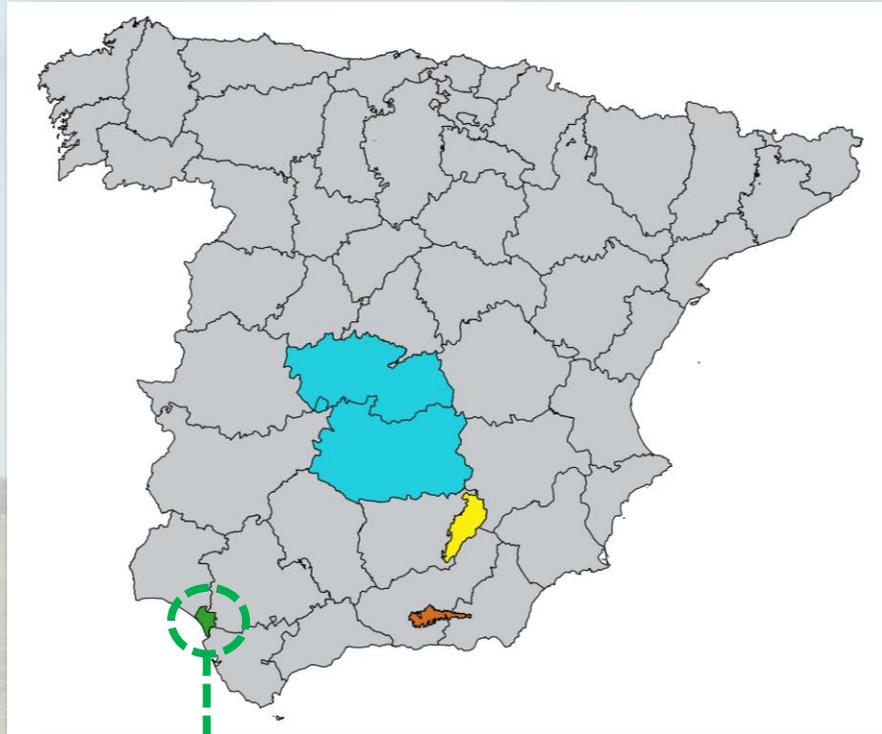
RESULTADOS



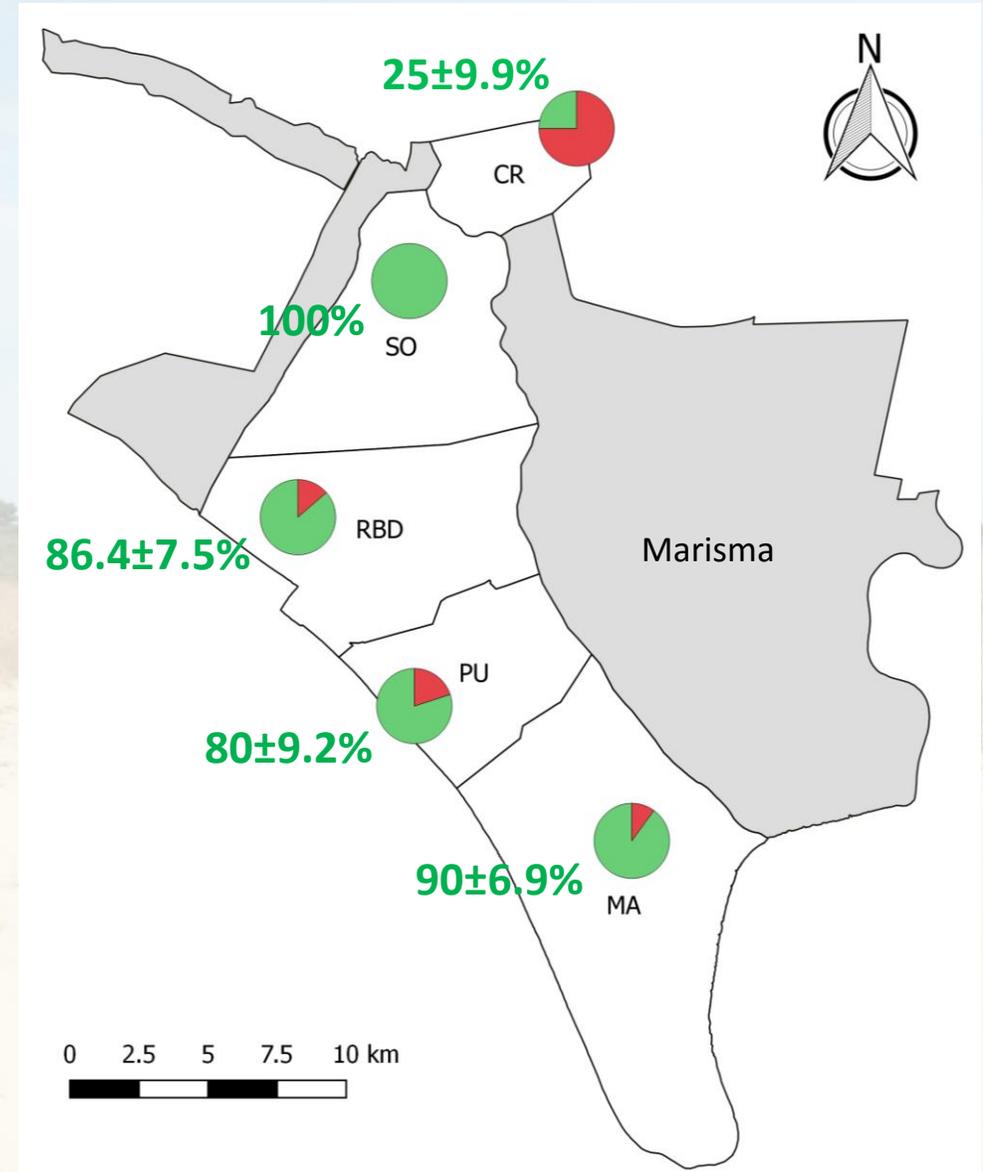
Prevalencia: $76.5 \pm 4.2 \%$
Intensidad: 43.23 ± 4.34
Abundancia: 33.06 ± 3.78
Sex ratio: 1:1.2



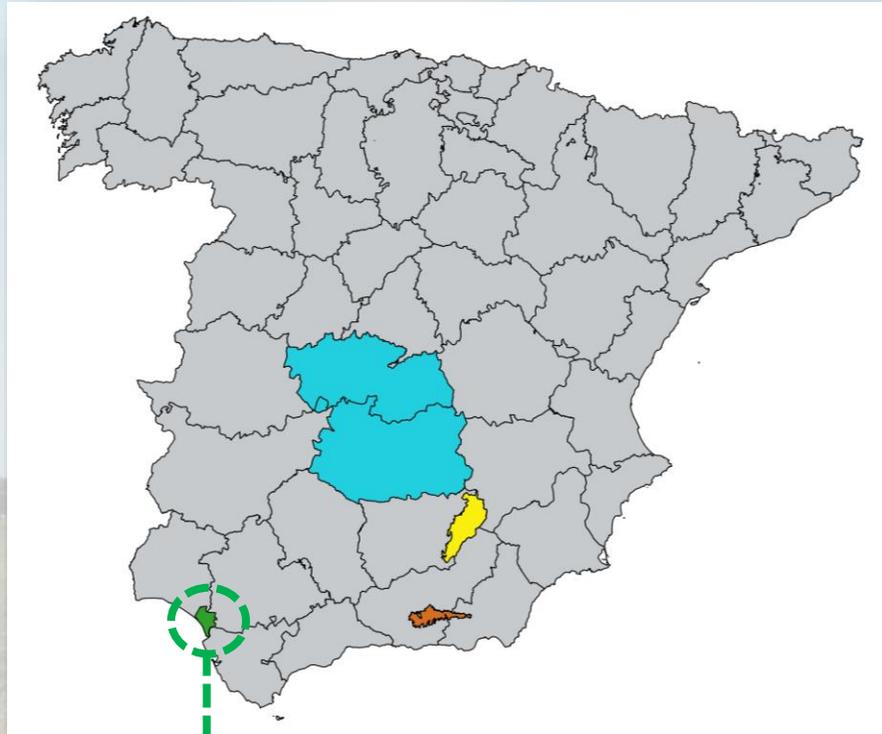
RESULTADOS



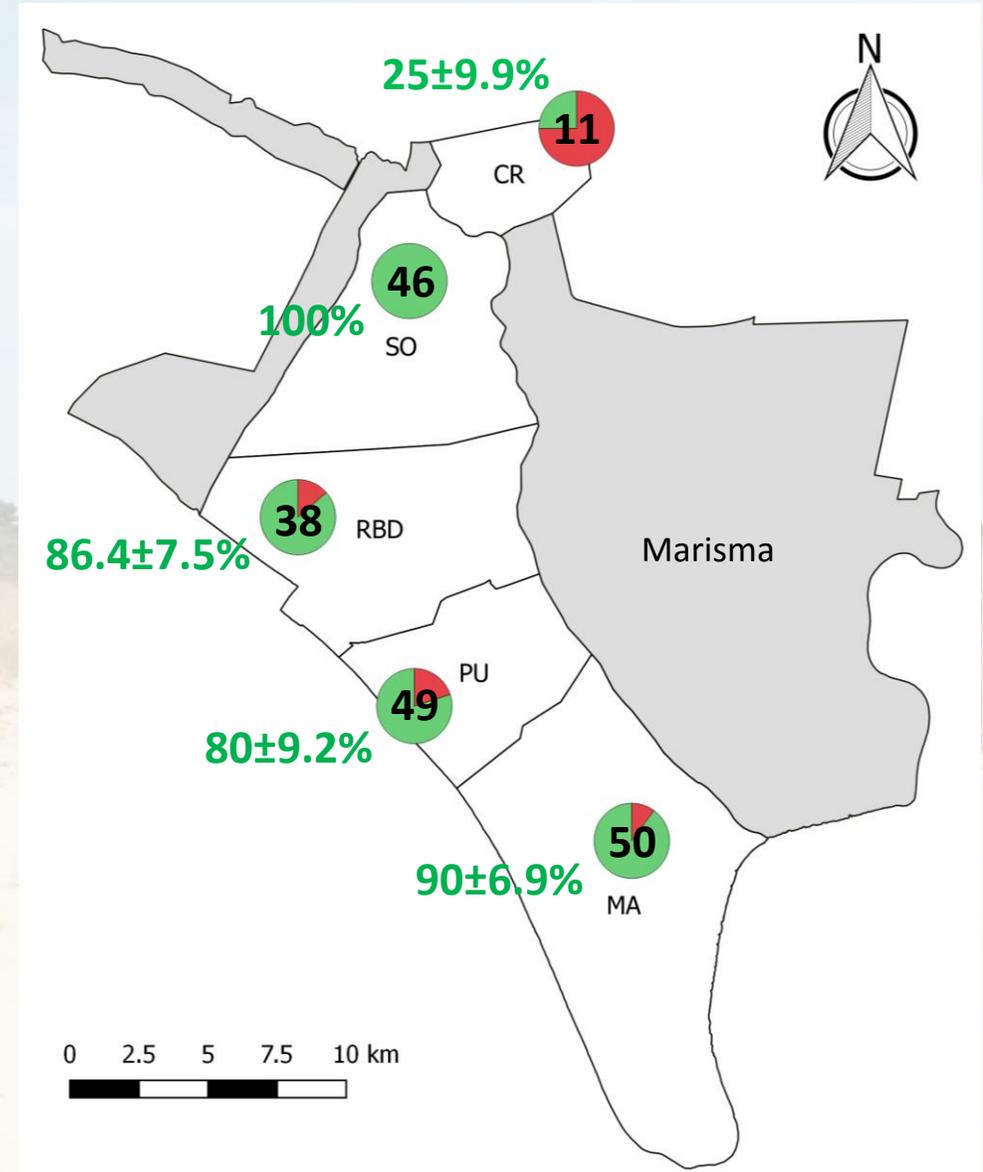
Prevalencia: $76.5 \pm 4.2 \%$
Intensidad: 43.23 ± 4.34
Abundancia: 33.06 ± 3.78
Sex ratio: 1:1.2



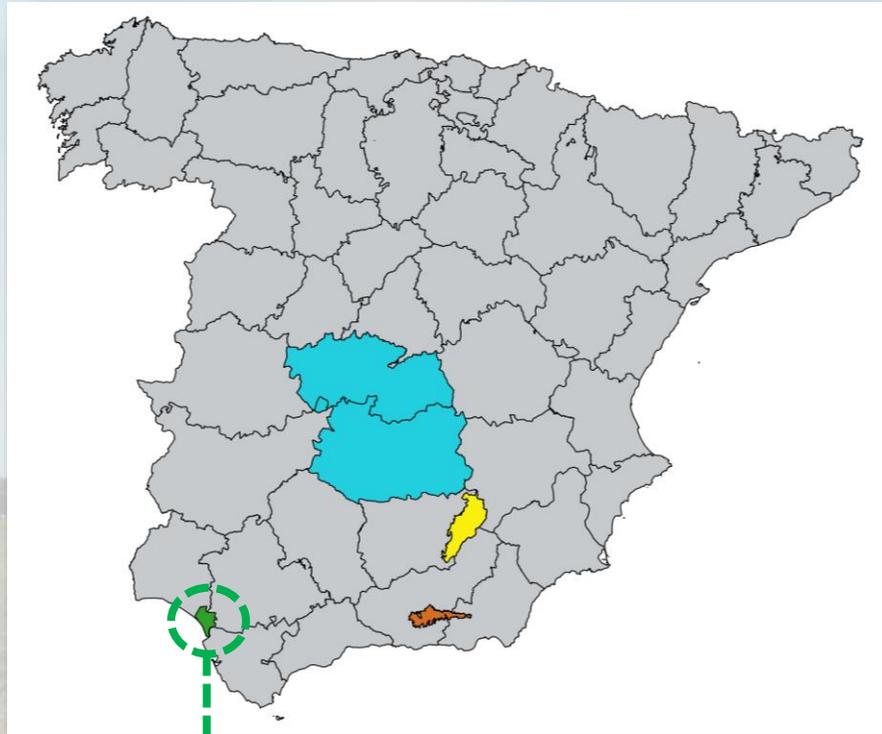
RESULTADOS



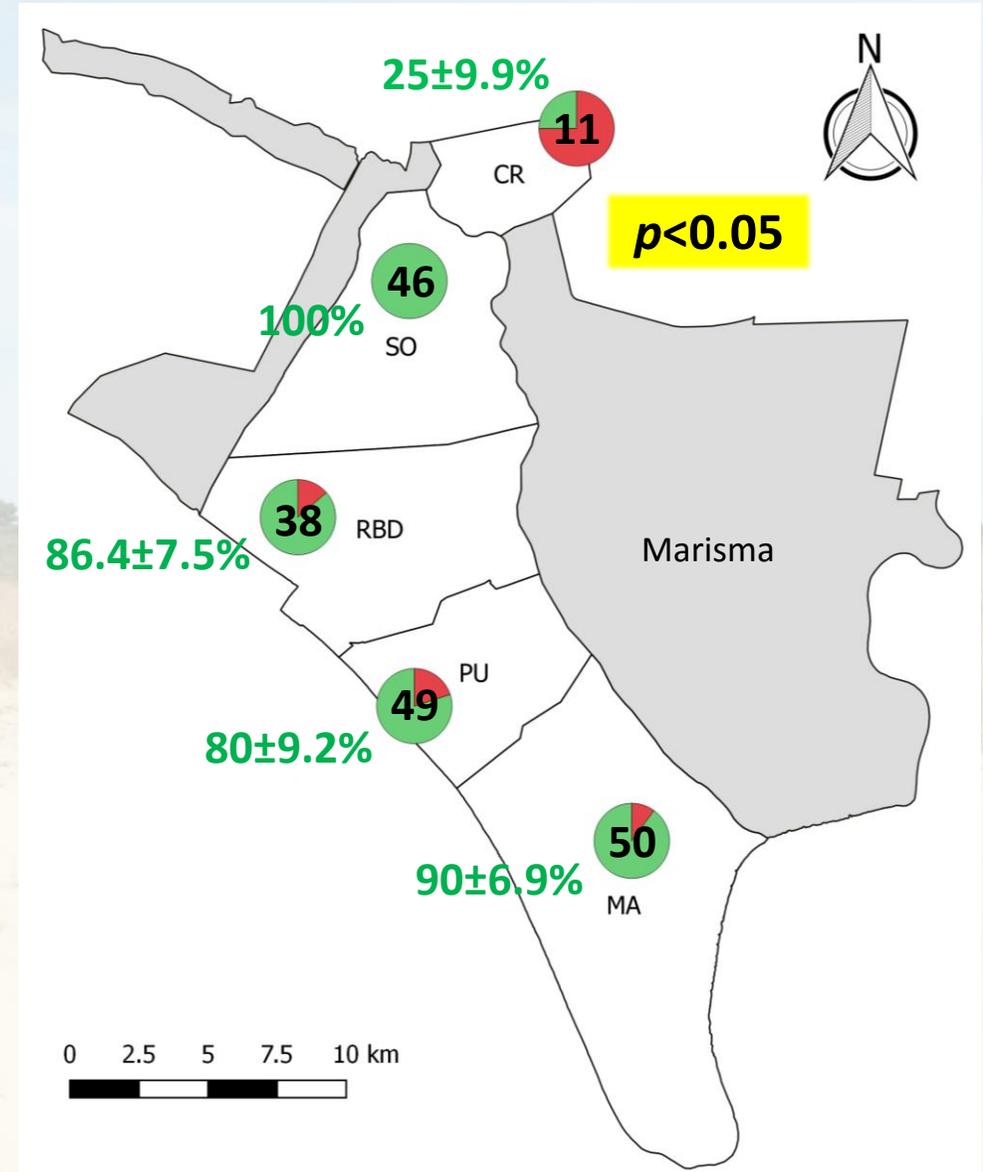
Prevalencia: $76.5 \pm 4.2 \%$
Intensidad: 43.23 ± 4.34
Abundancia: 33.06 ± 3.78
Sex ratio: 1:1.2



RESULTADOS



Prevalencia: $76.5 \pm 4.2 \%$
Intensidad: 43.23 ± 4.34
Abundancia: 33.06 ± 3.78
Sex ratio: 1:1.2



RESULTADOS

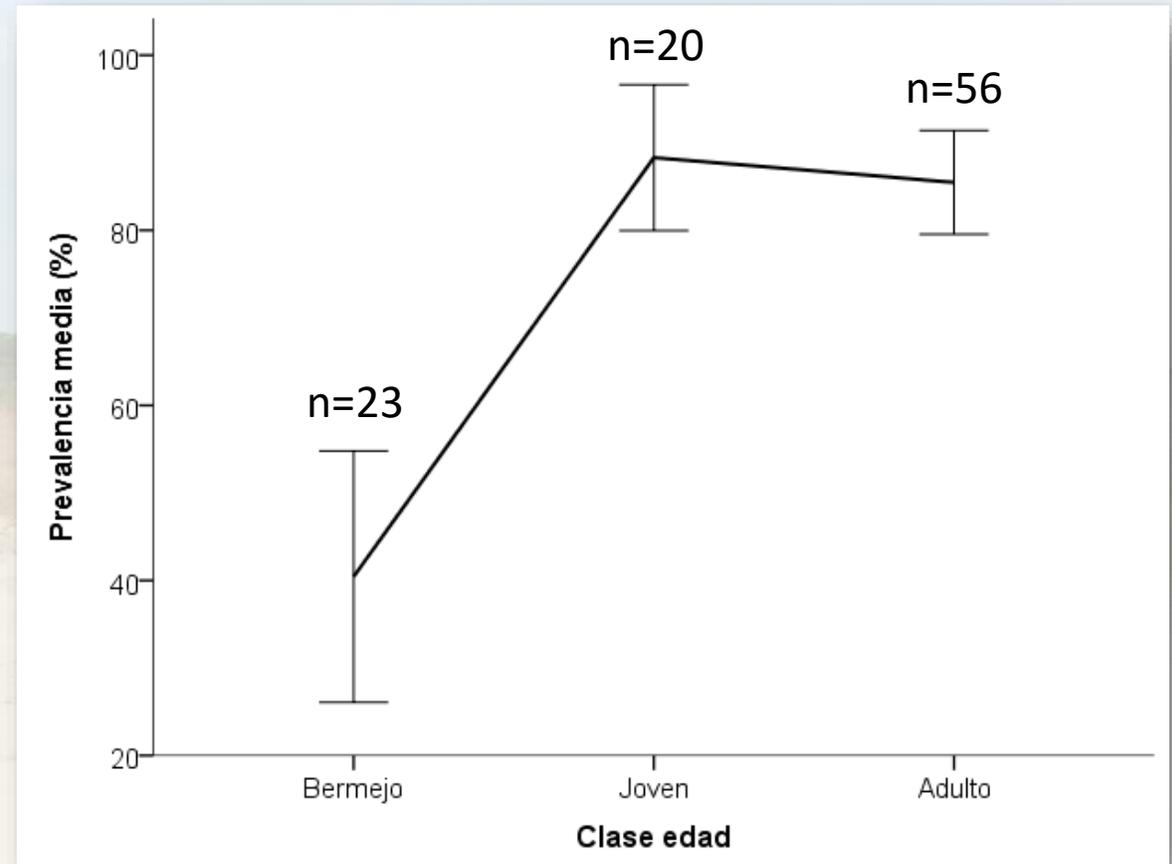


	PREVALENCIA		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/89	0.445	0.506
Clase edad	2/89	4.398	0.015
Sexo*Clase edad	2/89	1.724	0.184
TB	2/89	0.580	0.562
Densidad jabalí	1/89	1.386	0.242
Longitud vera/superficie	1/89	12.404	0.001

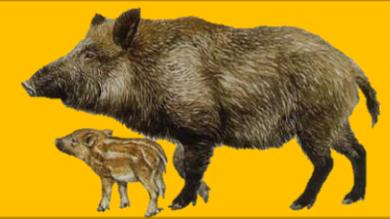
RESULTADOS



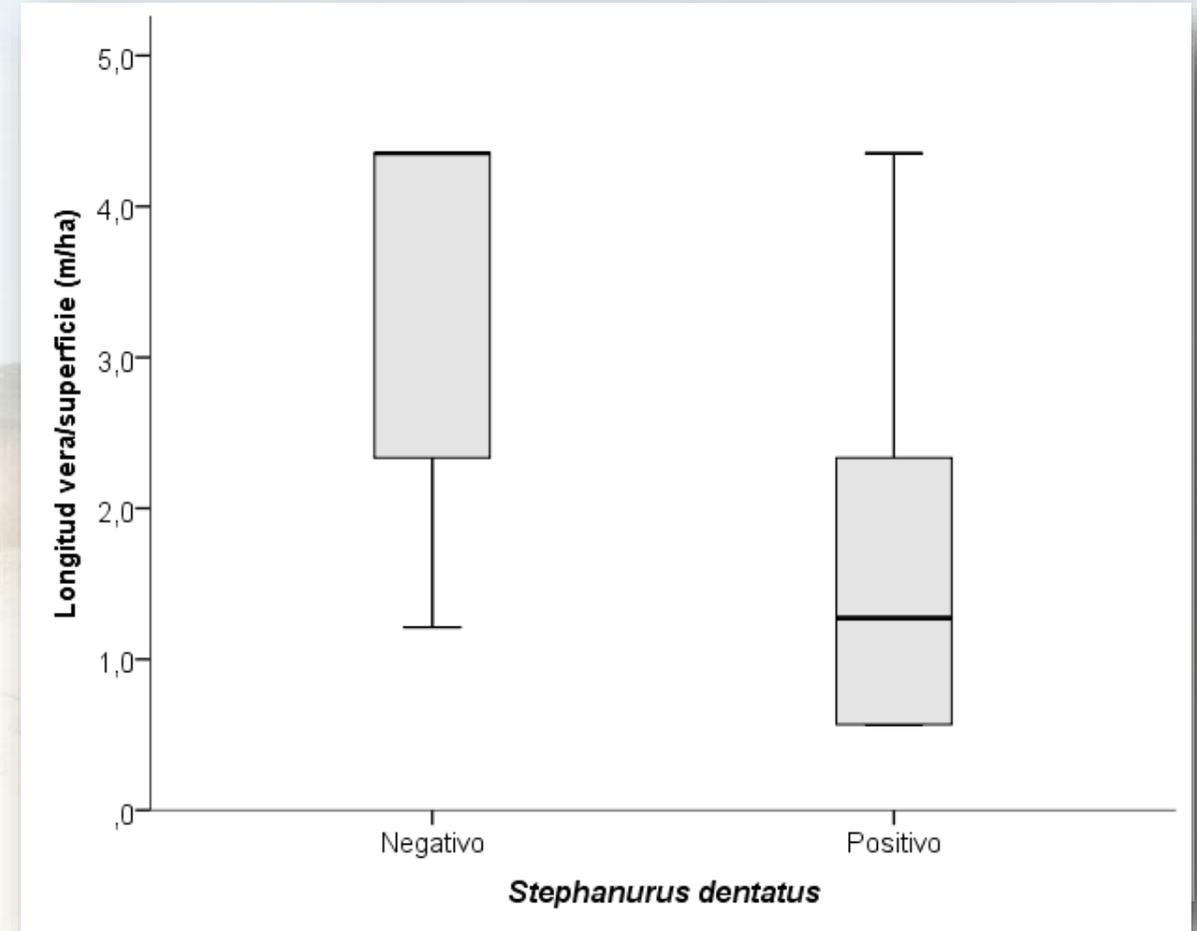
	PREVALENCIA		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/89	0.445	0.506
Clase edad	2/89	4.398	0.015
Sexo*Clase edad	2/89	1.724	0.184
TB	2/89	0.580	0.562
Densidad jabalí	1/89	1.386	0.242
Longitud vera/superficie	1/89	12.404	0.001



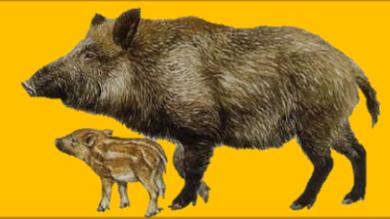
RESULTADOS



	PREVALENCIA		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/89	0.445	0.506
Clase edad	2/89	4.398	0.015
Sexo*Clase edad	2/89	1.724	0.184
TB	2/89	0.580	0.562
Densidad jabalí	1/89	1.386	0.242
Longitud vera/superficie	1/89	12.404	0.001

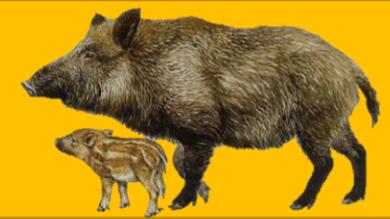


RESULTADOS

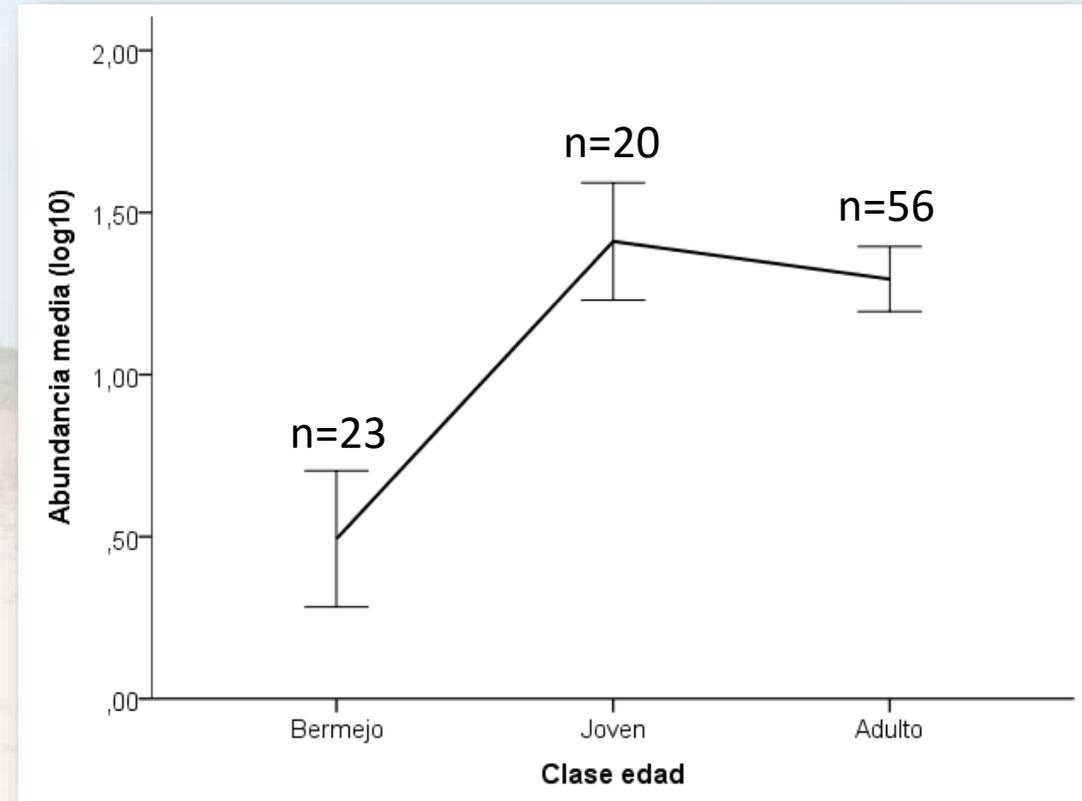


	ABUNDANCIA		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/89	6.560	0.012
Clase edad	2/89	11.551	<0.001
Sexo*Clase edad	2/89	1.026	0.363
TB	2/89	0.588	0.558
Densidad jabalí	1/89	4.066	0.047
Longitud vera/superficie	1/89	38.956	<0.001

RESULTADOS



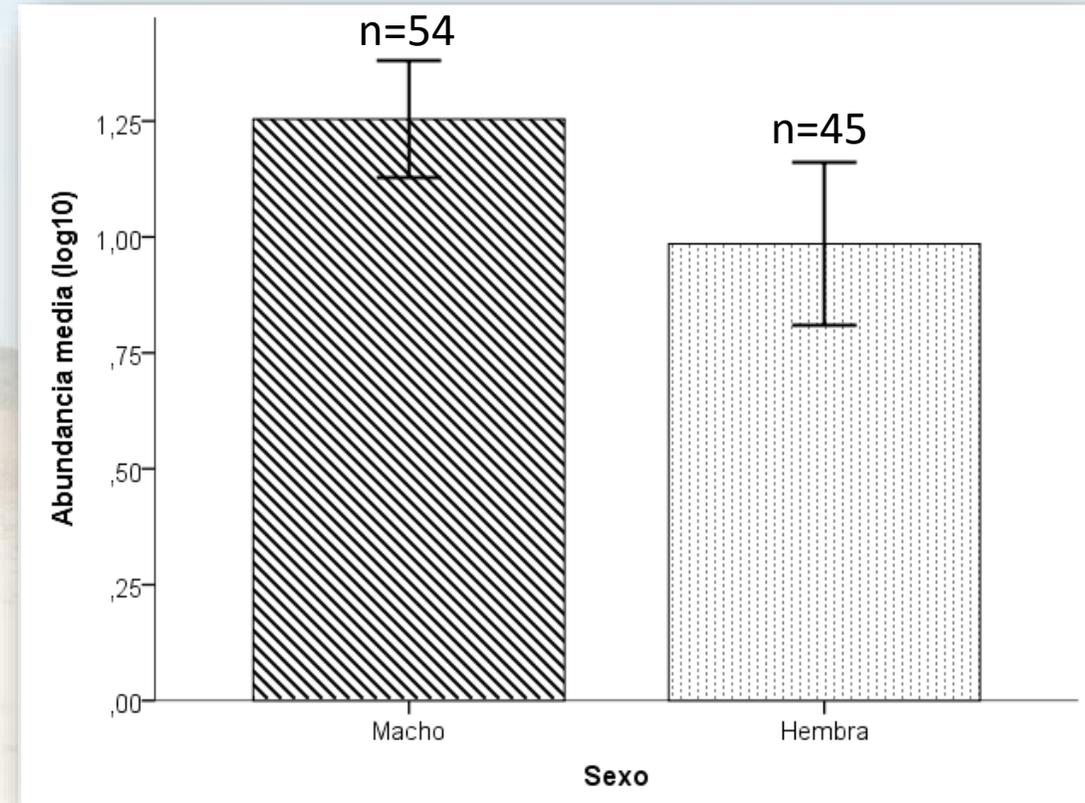
	ABUNDANCIA		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/89	6.560	0.012
Clase edad	2/89	11.551	<0.001
Sexo*Clase edad	2/89	1.026	0.363
TB	2/89	0.588	0.558
Densidad jabalí	1/89	4.066	0.047
Longitud vera/superficie	1/89	38.956	<0.001



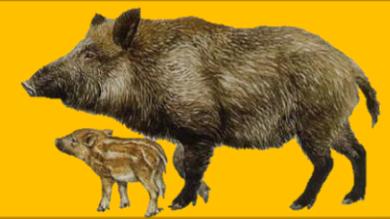
RESULTADOS



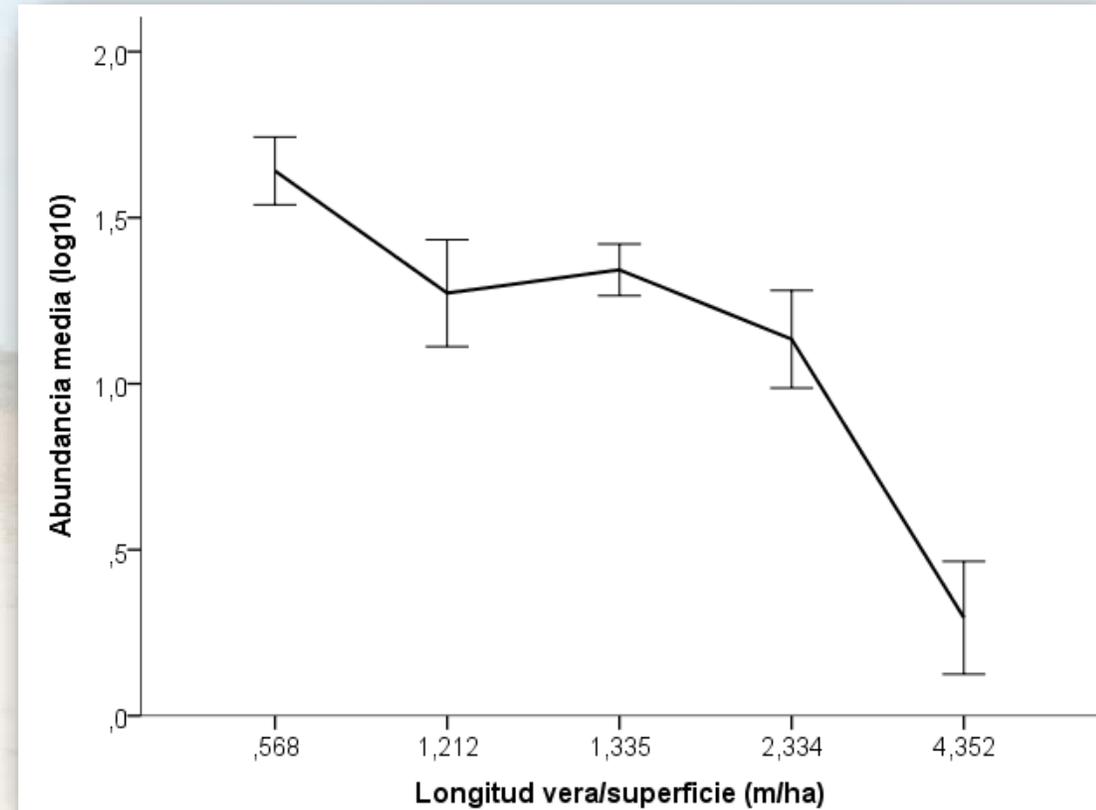
	ABUNDANCIA		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/89	6.560	0.012
Clase edad	2/89	11.551	<0.001
Sexo*Clase edad	2/89	1.026	0.363
TB	2/89	0.588	0.558
Densidad jabalí	1/89	4.066	0.047
Longitud vera/superficie	1/89	38.956	<0.001



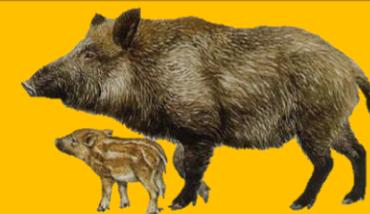
RESULTADOS



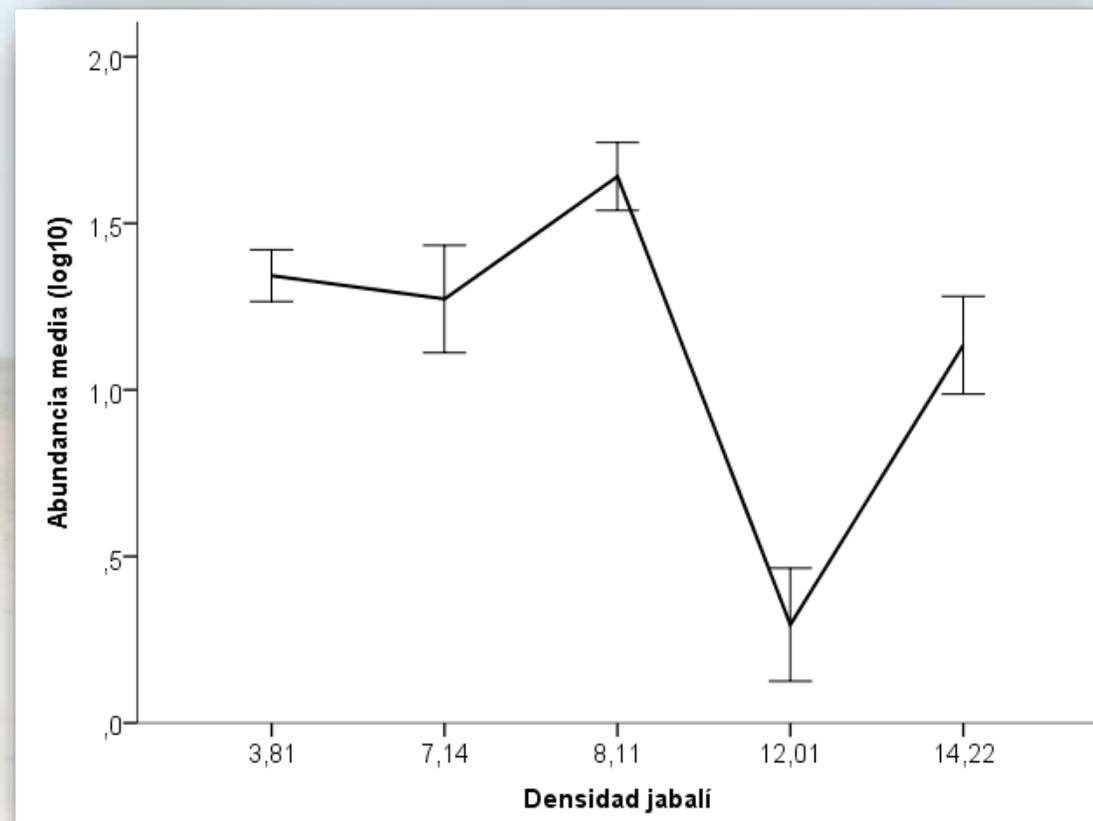
	ABUNDANCIA		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/89	6.560	0.012
Clase edad	2/89	11.551	<0.001
Sexo*Clase edad	2/89	1.026	0.363
TB	2/89	0.588	0.558
Densidad jabalí	1/89	4.066	0.047
Longitud vera/superficie	1/89	38.956	<0.001



RESULTADOS



	ABUNDANCIA		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/89	6.560	0.012
Clase edad	2/89	11.551	<0.001
Sexo*Clase edad	2/89	1.026	0.363
TB	2/89	0.588	0.558
Densidad jabalí	1/89	4.066	0.047
Longitud vera/superficie	1/89	38.956	<0.001



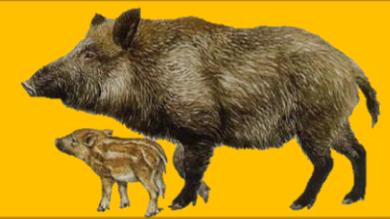
RESULTADOS



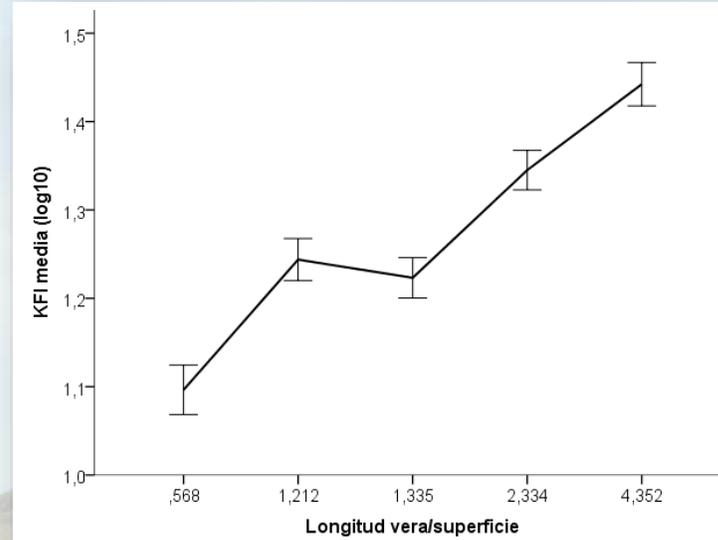
	KFI		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/78	1.298	0.258
Clase edad	2/78	0.021	0.979
Sexo*Clase edad	2/78	0.253	0.777
TB	2/78	0.017	0.983
Longitud vera/superficie	1/78	5.899	0.017

	Peso bazo		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/75	0.631	0.429
Clase edad	2/75	36.438	<0.001
Sexo*Clase edad	2/75	3.021	0.055
TB	2/75	3.007	0.055
KFI	1/75	0.300	0.586

RESULTADOS

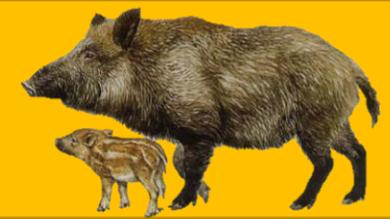


	KFI		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/78	1.298	0.258
Clase edad	2/78	0.021	0.979
Sexo*Clase edad	2/78	0.253	0.777
TB	2/78	0.017	0.983
Longitud vera/superficie	1/78	5.899	0.017

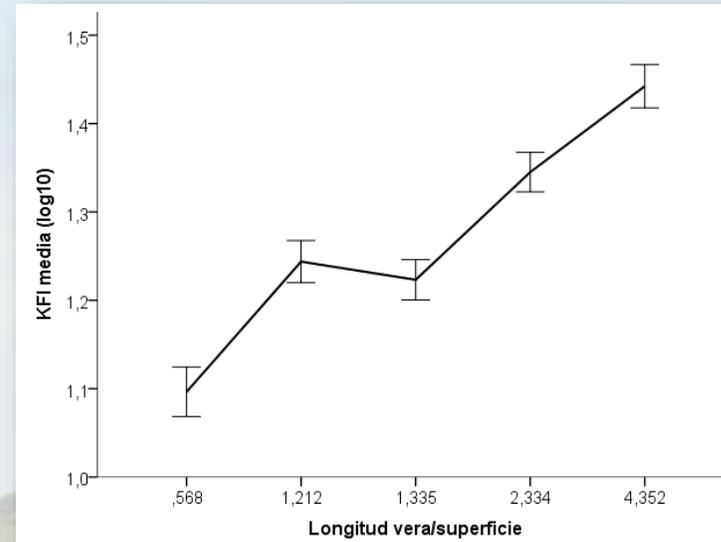


	Peso bazo		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/75	0.631	0.429
Clase edad	2/75	36.438	<0.001
Sexo*Clase edad	2/75	3.021	0.055
TB	2/75	3.007	0.055
KFI	1/75	0.300	0.586

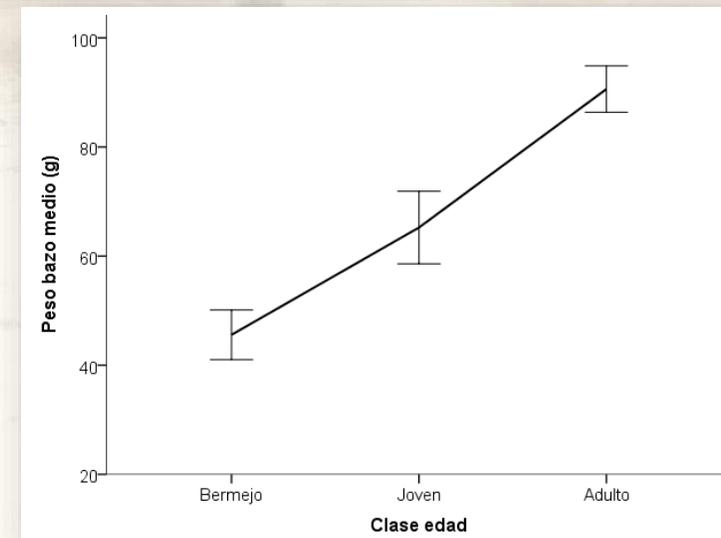
RESULTADOS



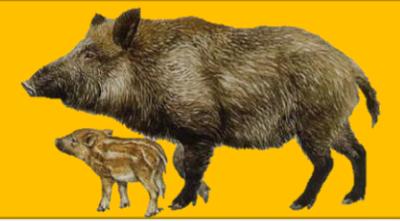
	KFI		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/78	1.298	0.258
Clase edad	2/78	0.021	0.979
Sexo*Clase edad	2/78	0.253	0.777
TB	2/78	0.017	0.983
Longitud vera/superficie	1/78	5.899	0.017



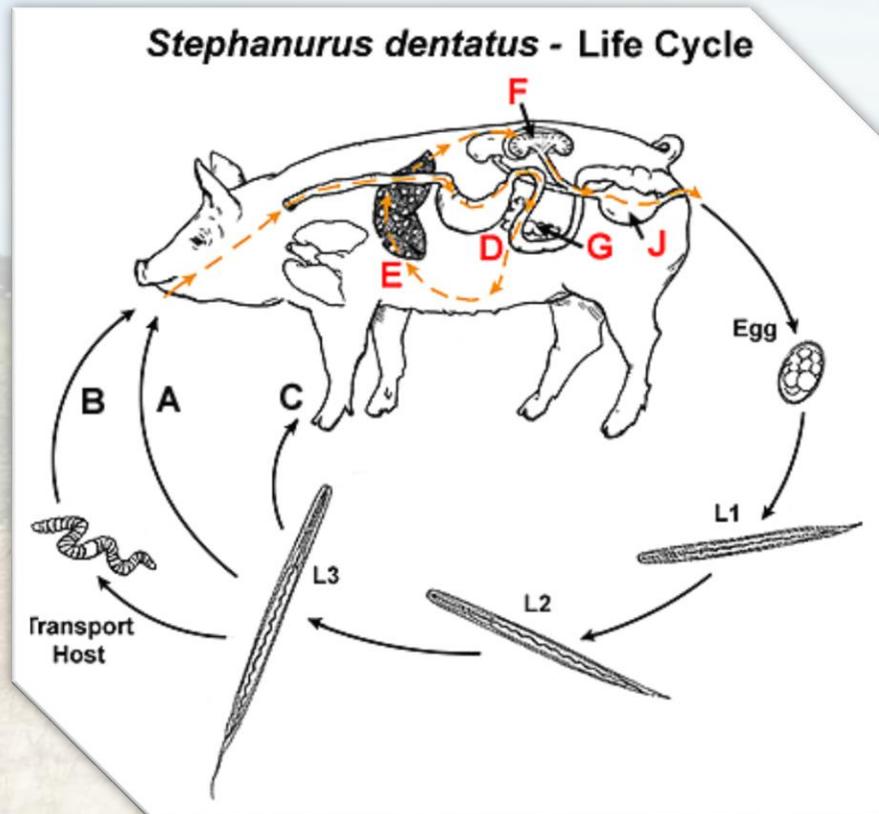
	Peso bazo		
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Sexo	1/75	0.631	0.429
Clase edad	2/75	36.438	<0.001
Sexo*Clase edad	2/75	3.021	0.055
TB	2/75	3.007	0.055
KFI	1/75	0.300	0.586



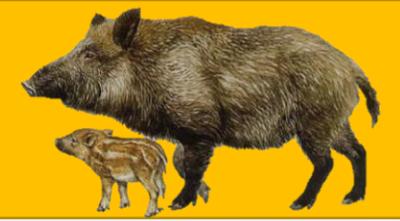
DISCUSIÓN



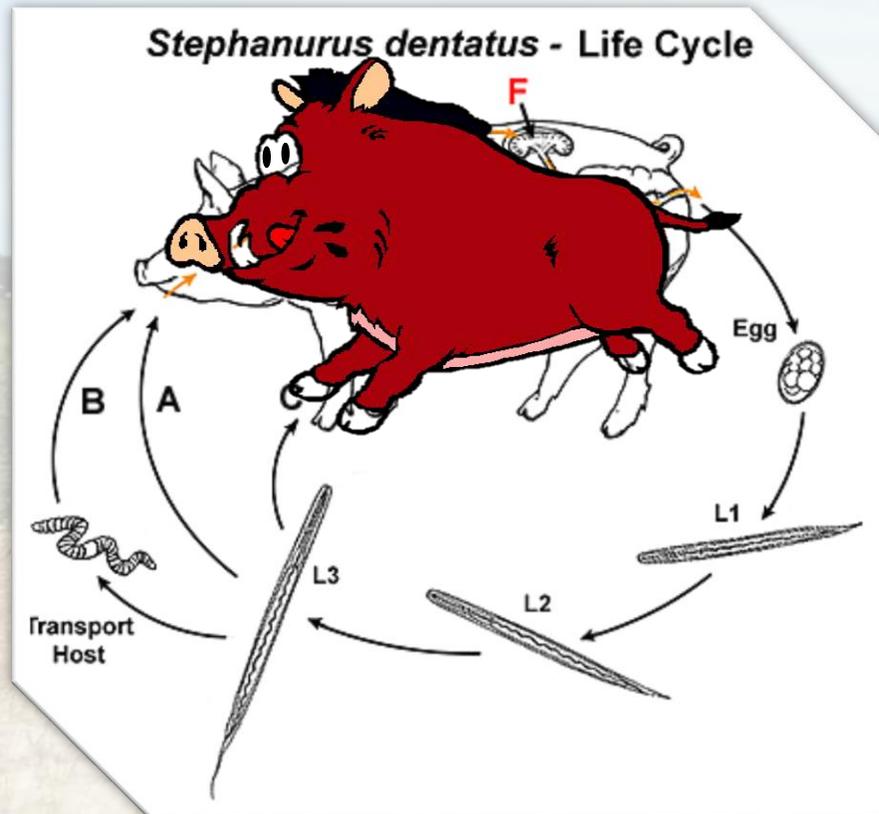
Anidamiento natural y epidemiología de *S. dentatus* en el entorno ibérico



DISCUSIÓN



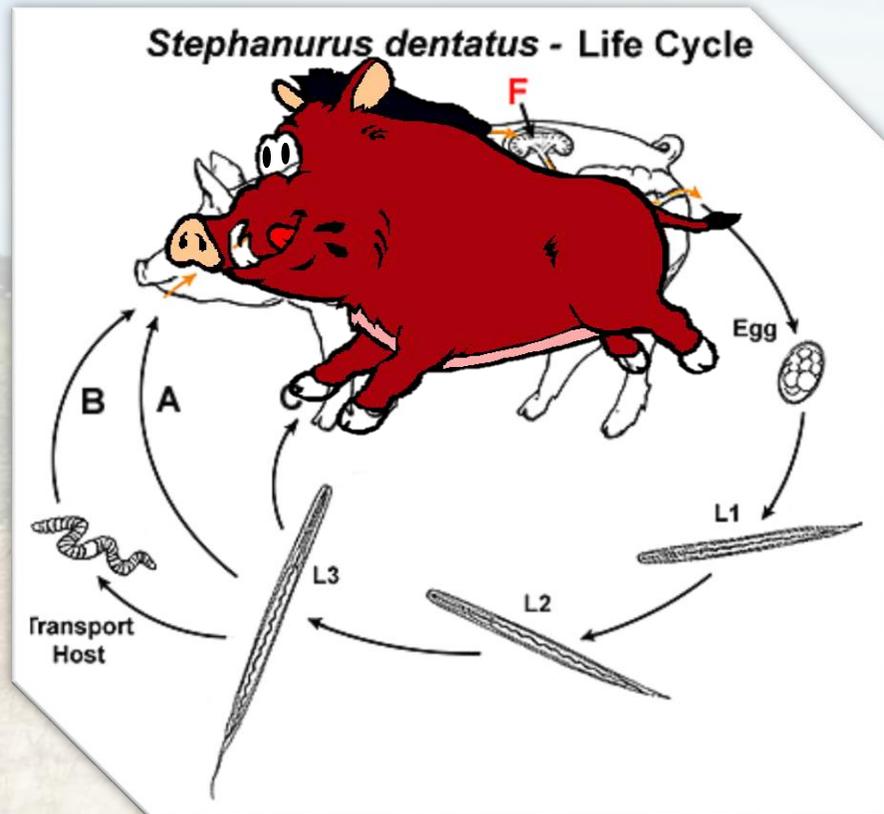
Anidamiento natural y epidemiología de *S. dentatus* en el entorno ibérico



DISCUSIÓN

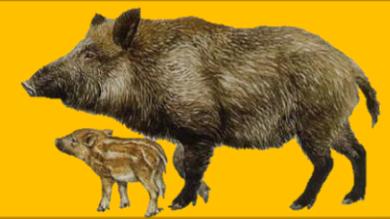


Anidamiento natural y epidemiología de *S. dentatus* en el entorno ibérico

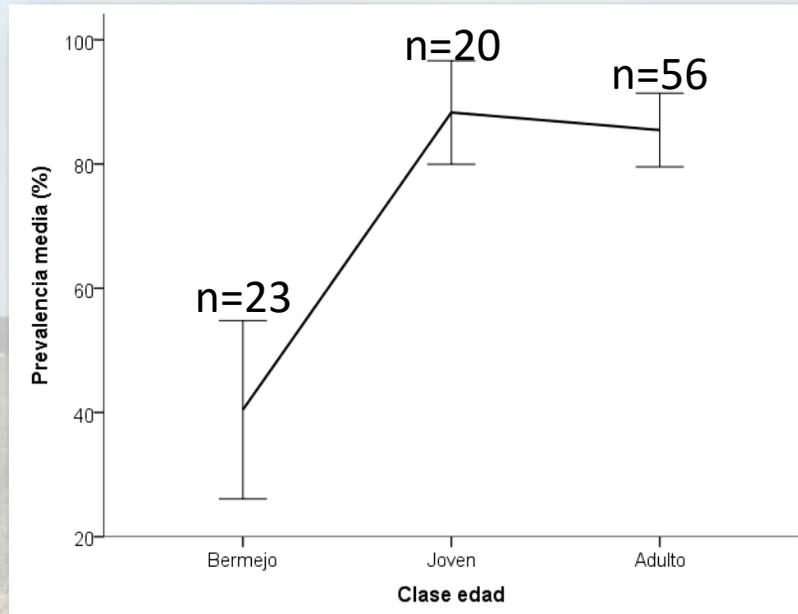


- Parasitosis confinada a ciertas zonas.
- PND área hiperendémica:
 - Temperatura moderada todo el año.
 - Humedad ambiental todo el año en pastizales, especialmente en la zona de la vera.
 - Disponibilidad elevada de hospedadores paraténicos (lombrices) todo el año.
- ¿Impacto en el individuo?

DISCUSIÓN

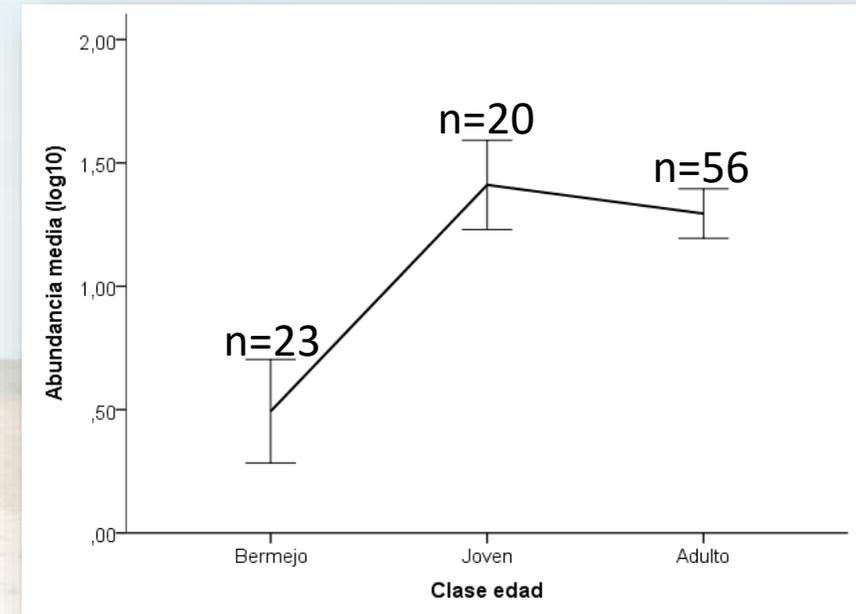


Prevalencia



La edad

Abundancia



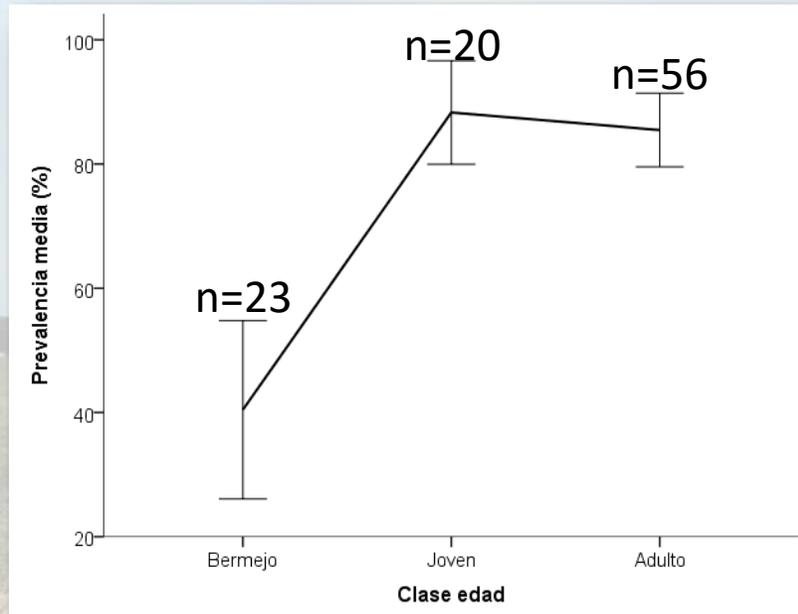
- Transmisión transplacentaria (Batte et al. 1966)
- Periodo prepatencia 9-16 meses (Batte et al. 1960)
- Infraestimación (formas larvarias)

- La mayoría de macro-parásitos muestran una curva edad-carga parasitaria de tipo III (Wilson et al. 2001)
- Elevada longevidad adultos (Soulsby, 1982)

DISCUSIÓN

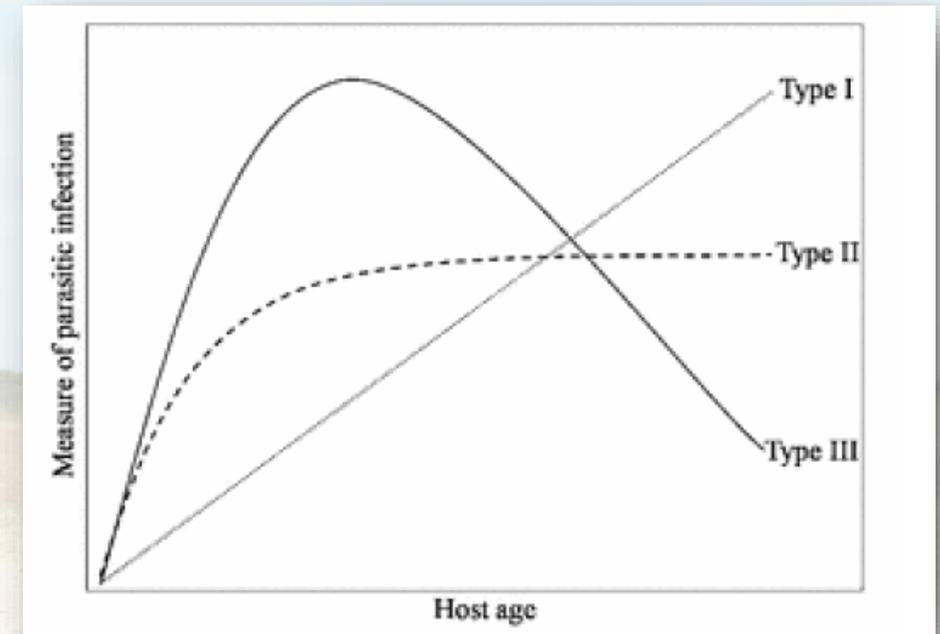


Prevalencia



La edad

Abundancia



MacIntosh et al. 2010

- Transmisión transplacentaria (Batte et al. 1966)
- Periodo prepatencia 9-16 meses (Batte et al. 1960)
- Infraestimación (formas larvarias)

- La mayoría de macro-parásitos muestran una curva edad-carga parasitaria de tipo III (Wilson et al. 2001)
- Elevada longevidad adultos (Soulsby, 1982)

DISCUSIÓN



El coste de ser macho



En hospedadores vertebrados, los machos albergan **mayores cargas parasitarias**

Causas ecológicas

Comportamiento
Dieta
Tamaño corporal

Causas fisiológicas

Testosterona
Corticoesteroides

DISCUSIÓN



Factores de riesgo

Relación positiva entre la densidad de la población hospedadora y la abundancia de macro-parásitos
(Arneberg, 2001)





Factores de riesgo

Relación positiva entre la densidad de la población hospedadora y la abundancia de macro-parásitos
(Arneberg, 2001)



VERA/SUPERFICIE



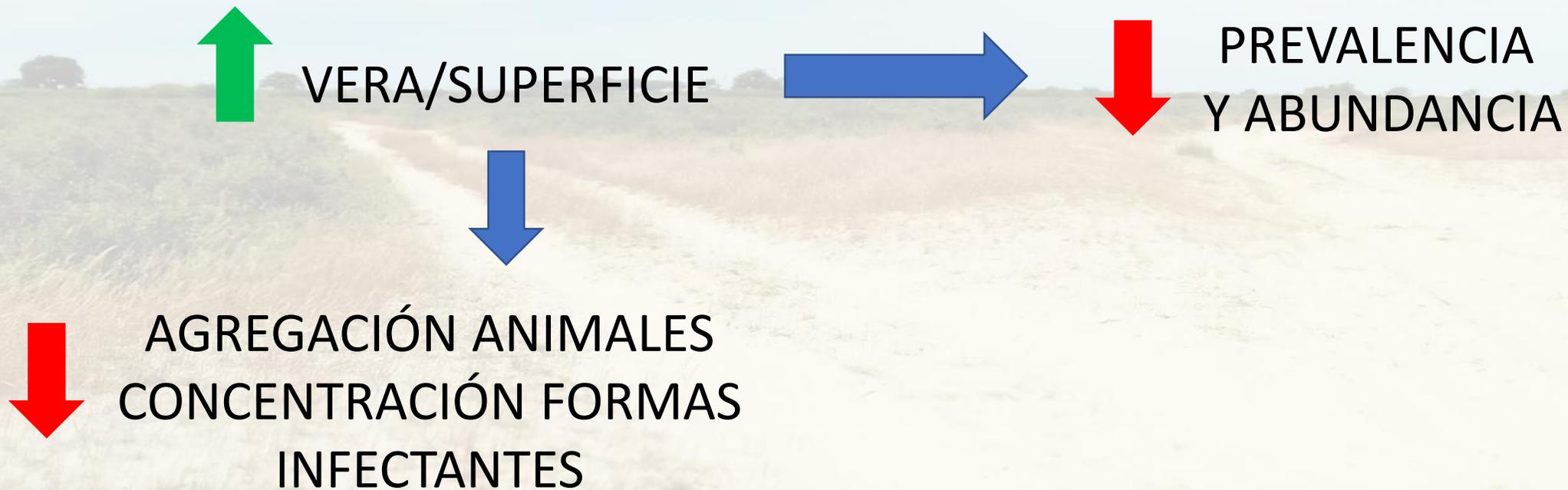
PREVALENCIA
Y ABUNDANCIA

DISCUSIÓN



Factores de riesgo

Relación positiva entre la densidad de la población hospedadora y la abundancia de macro-parásitos
(Arneberg, 2001)



DISCUSIÓN

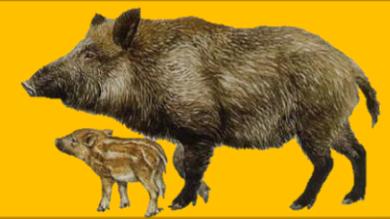


Factores de riesgo

Relación positiva entre la densidad de la población hospedadora y la abundancia de macro-parásitos
(Arneberg, 2001)



DISCUSIÓN

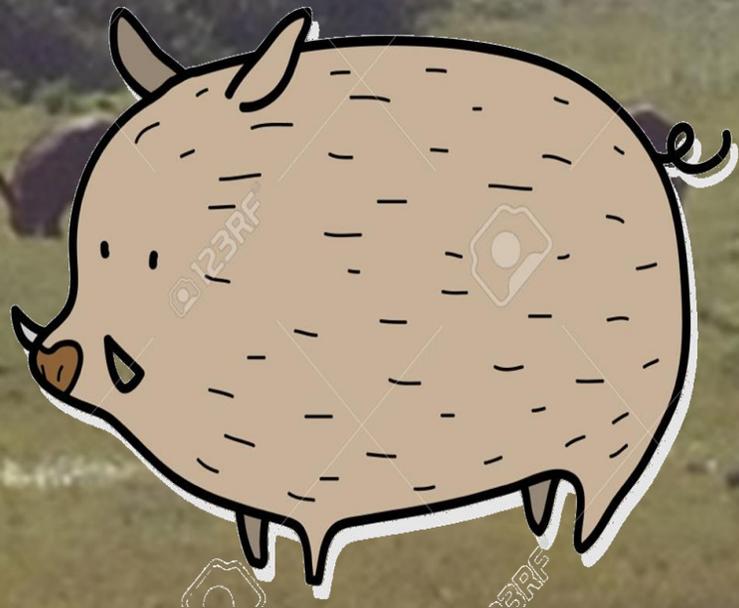
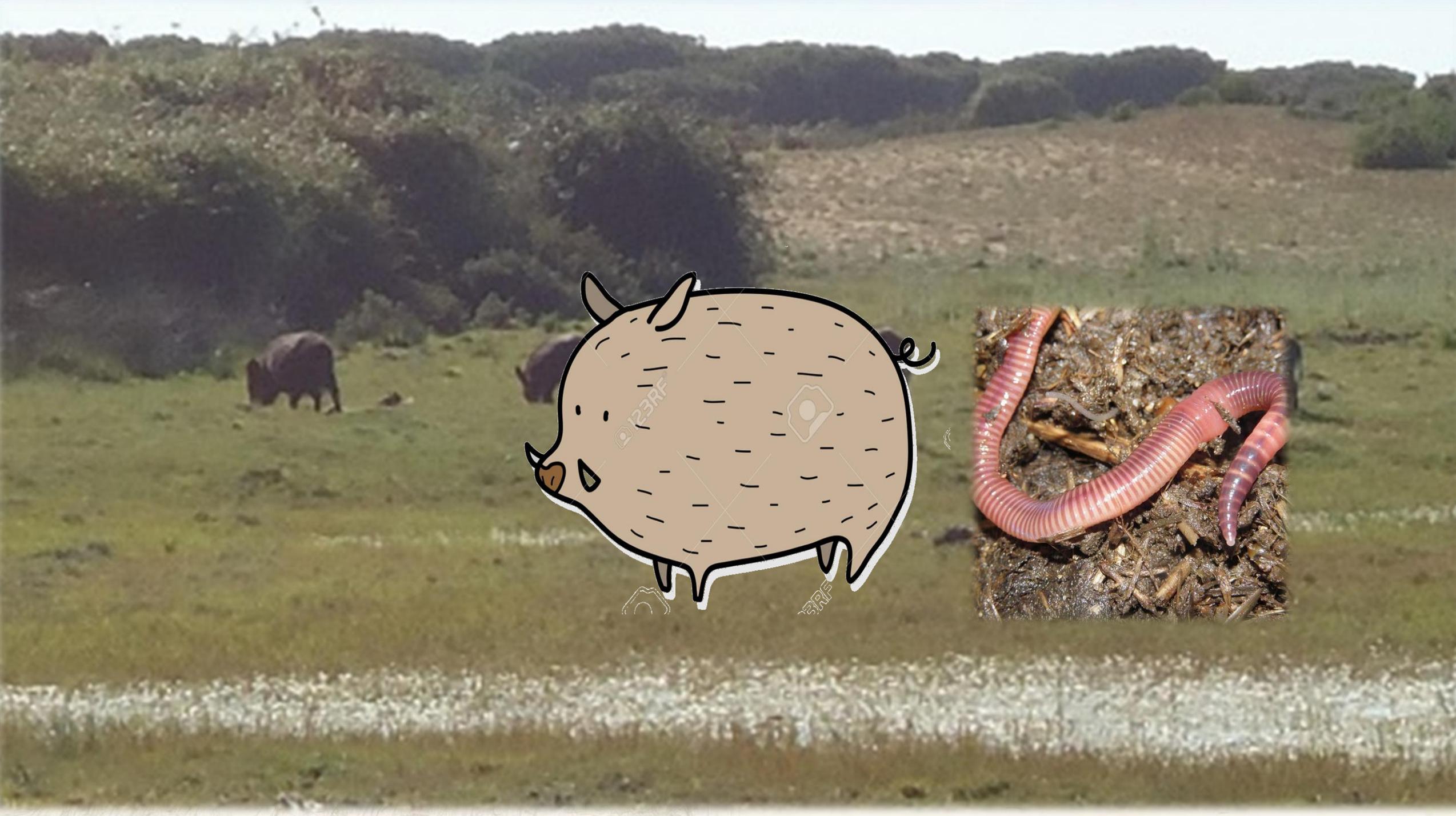


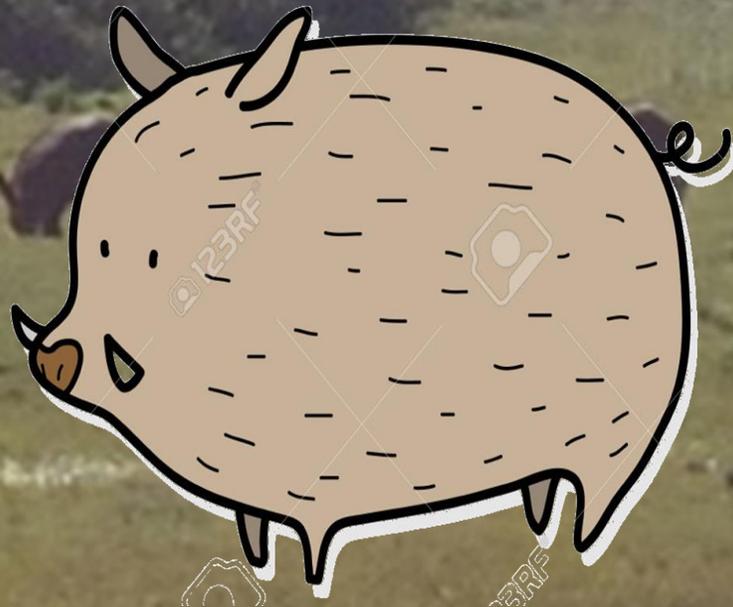
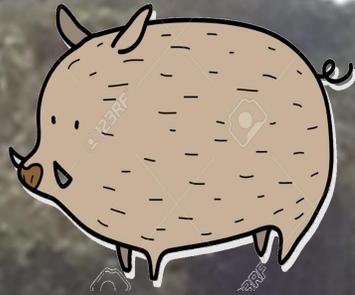
Factores de riesgo

Relación positiva entre la densidad de la población hospedadora y la abundancia de macro-parásitos
(Arneberg, 2001)

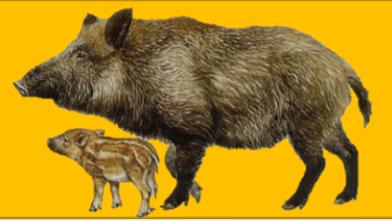








DISCUSIÓN



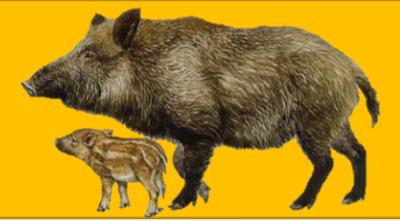
VERA/SUPERFICIE



PREVALENCIA
Y ABUNDANCIA



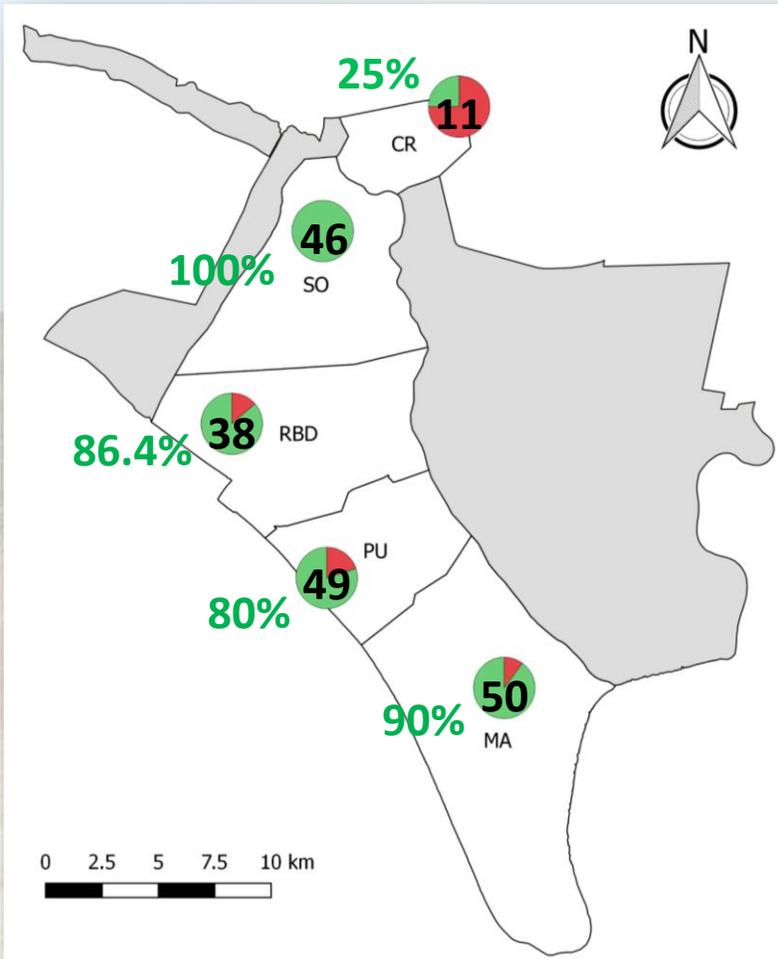
DISCUSIÓN



VERA/SUPERFICIE

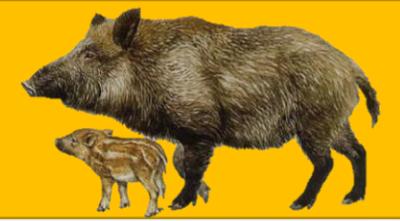


PREVALENCIA
Y ABUNDANCIA



Bainbridge, 1970; Tromba, 1955

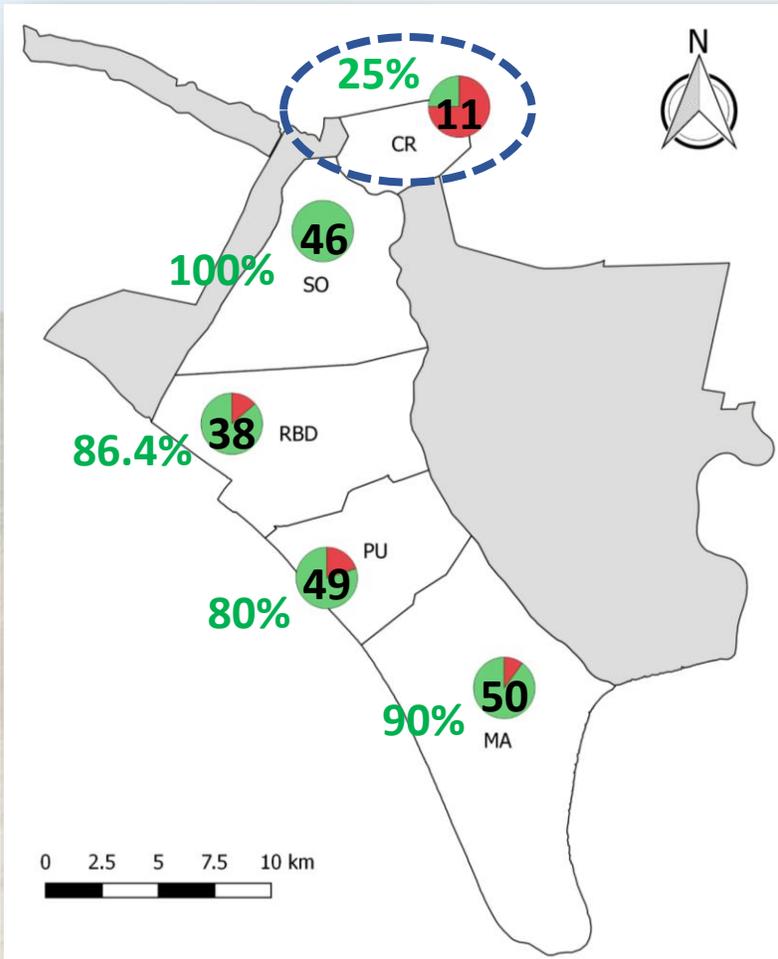
DISCUSIÓN



VERA/SUPERFICIE



PREVALENCIA
Y ABUNDANCIA



Bainbridge, 1970; Tromba, 1955

DISCUSIÓN

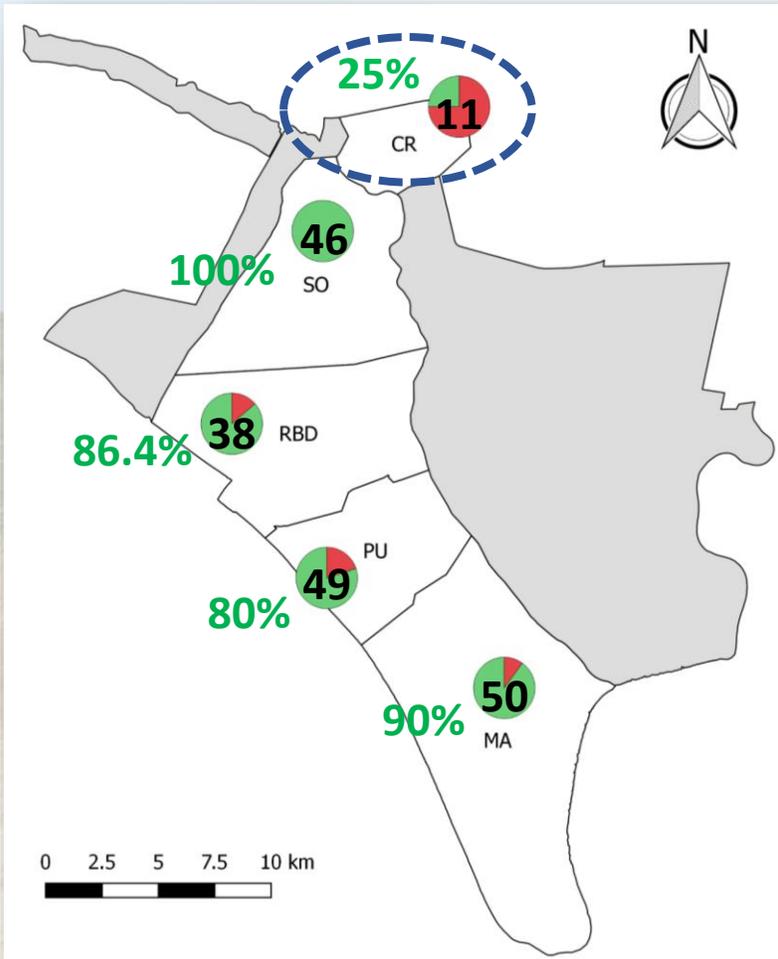


VERA/SUPERFICIE



PREVALENCIA
Y ABUNDANCIA

¿Otros actores?



DISCUSIÓN

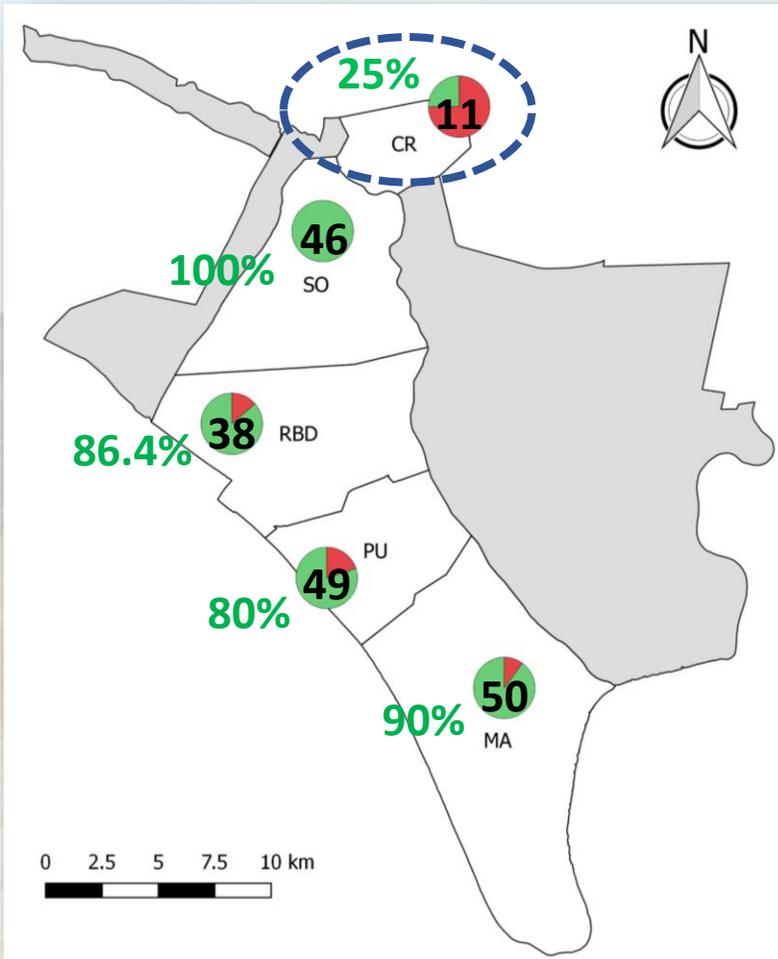


VERA/SUPERFICIE



PREVALENCIA
Y ABUNDANCIA

¿Otros actores?



Bainbridge, 1970; Tromba, 1955

CONCLUSIONES



1. La estefanurosis se presenta como un foco hiperendémico en el Parque Nacional de Doñana, demostrándose que el jabalí puede ser el hospedador responsable del mantenimiento de su ciclo biológico en ausencia de porcino doméstico.

CONCLUSIONES



1. La estefanurosis se presenta como un foco hiperendémico en el Parque Nacional de Doñana, demostrándose que el jabalí puede ser el hospedador responsable del mantenimiento de su ciclo biológico en ausencia de porcino doméstico.
2. La ausencia de este parásito en otras áreas montañosas del centro-sur de la Península Ibérica, sugiere que los factores ambientales son determinantes en el anidamiento natural de *Stephanurus dentatus*.

CONCLUSIONES



3. Las curvas edad-prevalencia y edad-abundancia de la estefanurosis en el jabalí se corresponden con un largo periodo de prepatencia, lo que concuerda con el descrito en el cerdo doméstico.



CONCLUSIONES



3. Las curvas edad-prevalencia y edad-abundancia de la estefanurosis en el jabalí se corresponden con un largo periodo de prepatencia, lo que concuerda con el descrito en el cerdo doméstico.
4. El contacto hospedador-forma infectiva es menos probable en áreas con mayor proporción de vera.

CONCLUSIONES



3. Las curvas edad-prevalencia y edad-abundancia de la estefanurosis en el jabalí se corresponden con un largo periodo de prepatencia, lo que concuerda con el descrito en el cerdo doméstico.
4. El contacto hospedador-forma infectiva es menos probable en áreas con mayor proporción de vera.
5. Una mayor disponibilidad de vera se relaciona con una mejor condición corporal, sugiriendo que en esta parasitosis los factores relacionados con la exposición a las formas infectantes serían más relevantes que la susceptibilidad individual.

CONCLUSIONES



3. Las curvas edad-prevalencia y edad-abundancia de la estefanurosis en el jabalí se corresponden con un largo periodo de prepatencia, lo que concuerda con el descrito en el cerdo doméstico.
4. El contacto hospedador-forma infectiva es menos probable en áreas con mayor proporción de vera.
5. Una mayor disponibilidad de vera se relaciona con una mejor condición corporal, sugiriendo que en esta parasitosis los factores relacionados con la exposición a las formas infectantes serían más relevantes que la susceptibilidad individual.
6. En este estudio transversal y puntual (otoño) no se ha detectado ninguna relación entre la parasitosis por *Stephanurus dentatus* y la tuberculosis bovina.

MUCHAS GRACIAS

MOLTES GRÀCIES

MERCI BEAUCOUP

GRAZIE MILLE

