TENDENCIA TEMPORAL DE LA TUBERCULOSIS EN LA COMUNIDAD DE UNGULADOS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (RESULTADOS PRELIMINARES)

Barroso P.*, Vicente J., Triguero R., Martínez-Guijosa J., Palencia P., Jiménez-Ruiz S., Laguna, E., Acevedo P., Barasona, J.A., Gortázar C., Negro, J.J., Torres, M.J.

Geefsm

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Estación Biológica Doñana CSIC

Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos CSIC - UCLM - JCCM IREC

UCLM UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. MATERIAL Y MÉTODOS
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN
5. CONSIDERACIONES FINALES

1. INTRODUCCIÓN

1.1 DEFINICIÓN E IMPORTANCIA

1.2 EPIDEMIOLOGÍA

1.3 SITUACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA Y EUROPA

1.4 IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS A LARGO PLAZO

DEFINICIÓN E IMPORTANCIA

Enfermedad infecto-contagiosa granulomatosa **crónica** producida por especies pertenecientes al **CMT** (++ *M. bovis*, *M. caprae*). Complejo modelo epidemiológico.

- **Decomisos matadero**
- **Testado y sacrificio obligatorio**
- **Restricciones al movimiento**

(Amanfu 2006; de la Rua-Domenech 2006; DiMarco et al. 2012).

- **Mortalidad (jabalíes)**
- **Pérdida productividad**
- **Pérdida calidad trofeos**
- **Restricciones al movimiento**
- **Exigencias tratar residuos de caza.**

(Barasona *et al.*, 2016)

- **Enfermedades compartidas (zoonosis)**
- **Impacto directo: cazadores, naturalistas**
- **Impacto indirecto: contagio ganado**

DEFINICIÓN E IMPORTANCIA

Enfermedad infecto-contagiosa granulomatosa **crónica** producida por especies pertenecientes al **CMT** (++ *M. bovis*, *M. caprae*). Complejo modelo epidemiológico.

- **Decomisos matadero**
- **Testado y sacrificio obligatorio**
- **Restricciones al movimiento**

(Amanfu 2006; de la Rua-Domenech 2006; DiMarco et al. 2012).

- **Mortalidad (jabalíes)**
- **Pérdida productividad**
- **Pérdida calidad trofeos**
- **Restricciones al movimiento**
- **Exigencias tratar residuos de caza.**

(Barasona *et al.*, 2016)

- **Enfermedades compartidas (zoonosis)**
- **Impacto directo: cazadores, naturalistas**
- **Impacto indirecto: contagio ganado**

POTENCIALES CONFLICTOS ENTRE SECTORES

(Grange, 1990; Galagan, 2014)

EPIDEMIOLOGÍA

EPIDEMIOLOGÍA

RESERVORIO DOMÉSTICO

EPIDEMIOLOGÍA

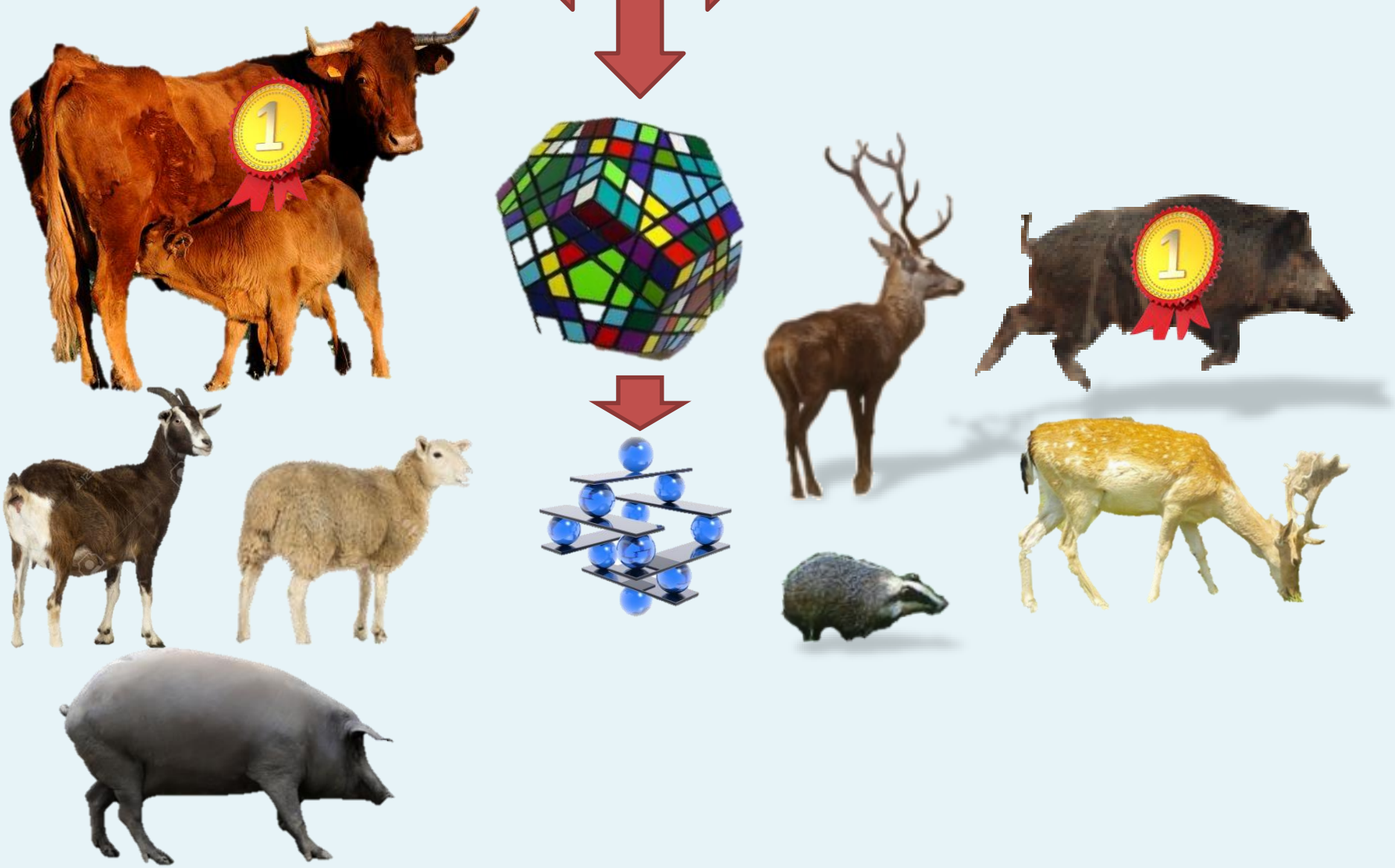
RESERVORIO DOMÉSTICO

RESERVORIO SILVESTRE

EPIDEMIOLOGÍA

RESERVORIO DOMÉSTICO

RESERVORIO SILVESTRE



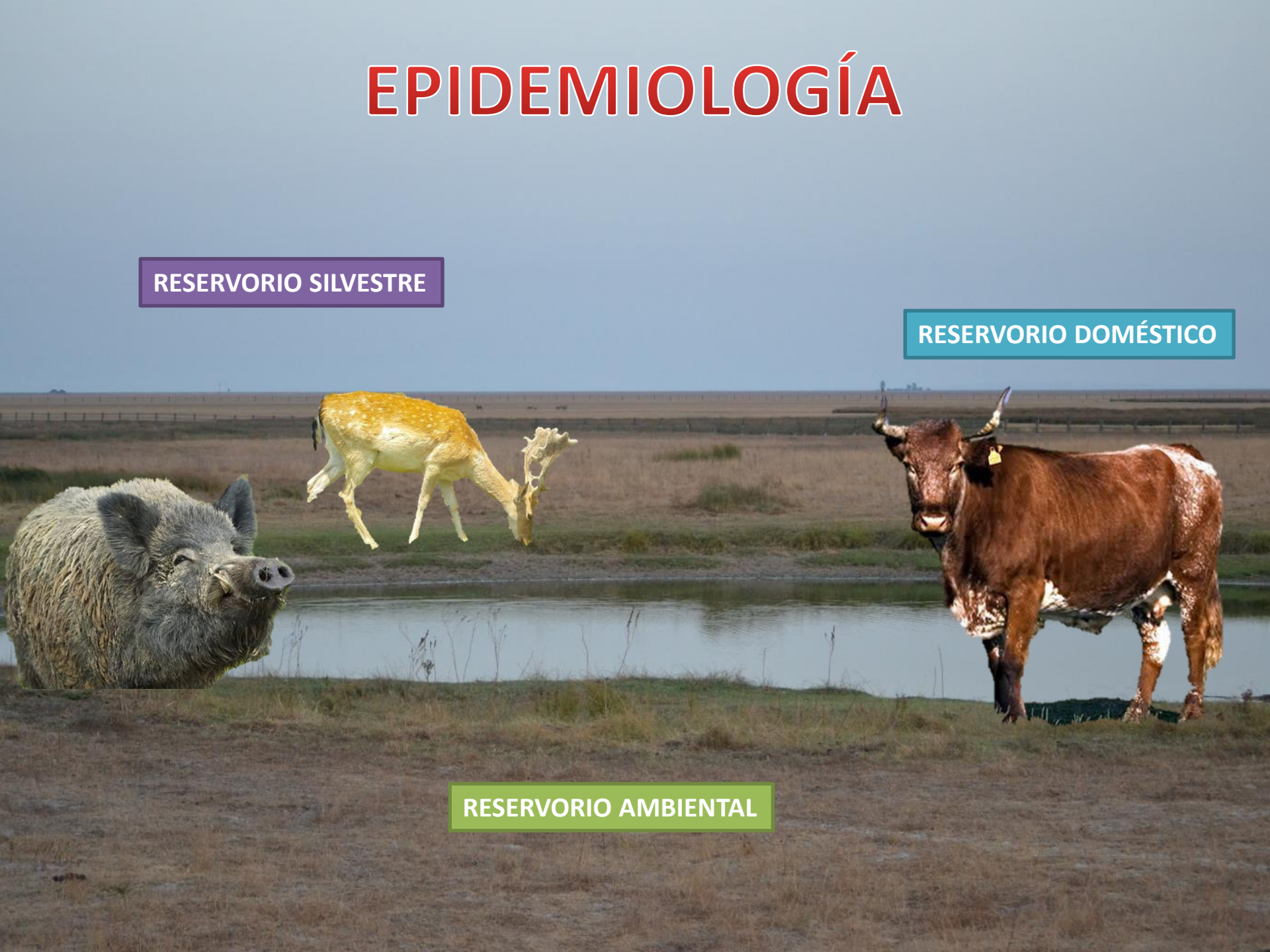
EPIDEMIOLOGÍA

RESERVORIO DOMÉSTICO

RESERVORIO SILVESTRE

CONTROL MÁS DIFÍCIL

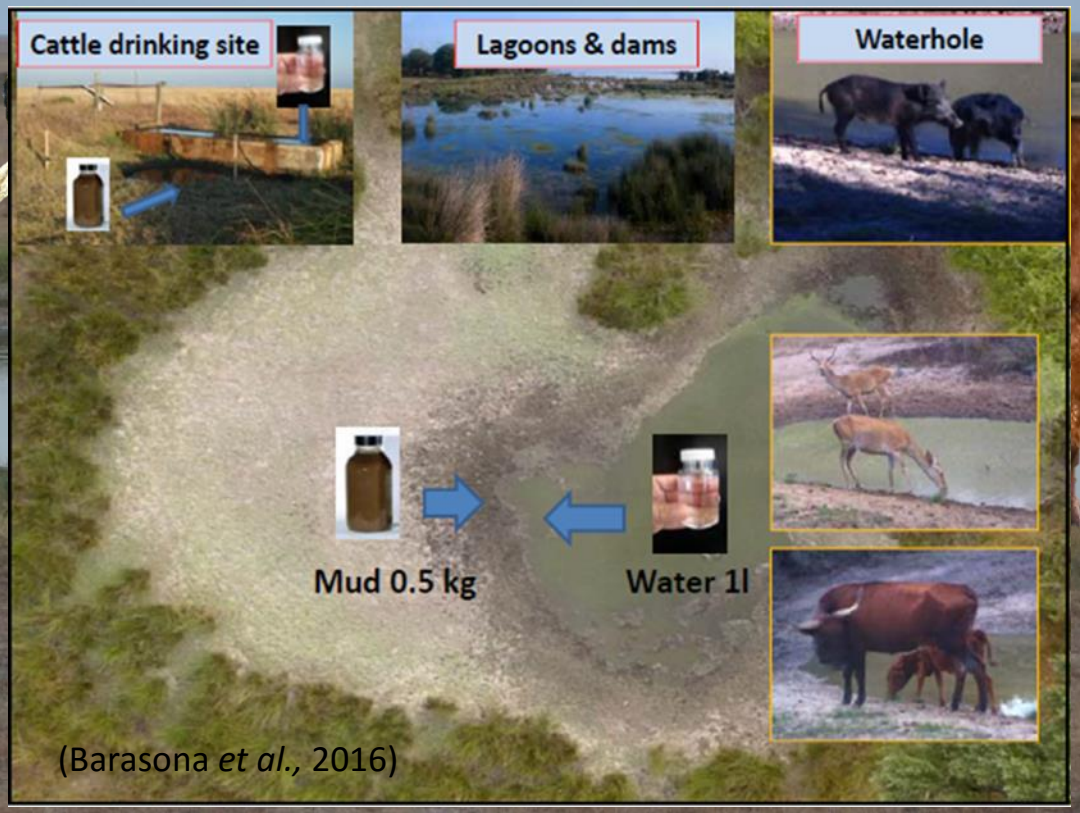
EPIDEMIOLOGÍA



EPIDEMIOLOGÍA

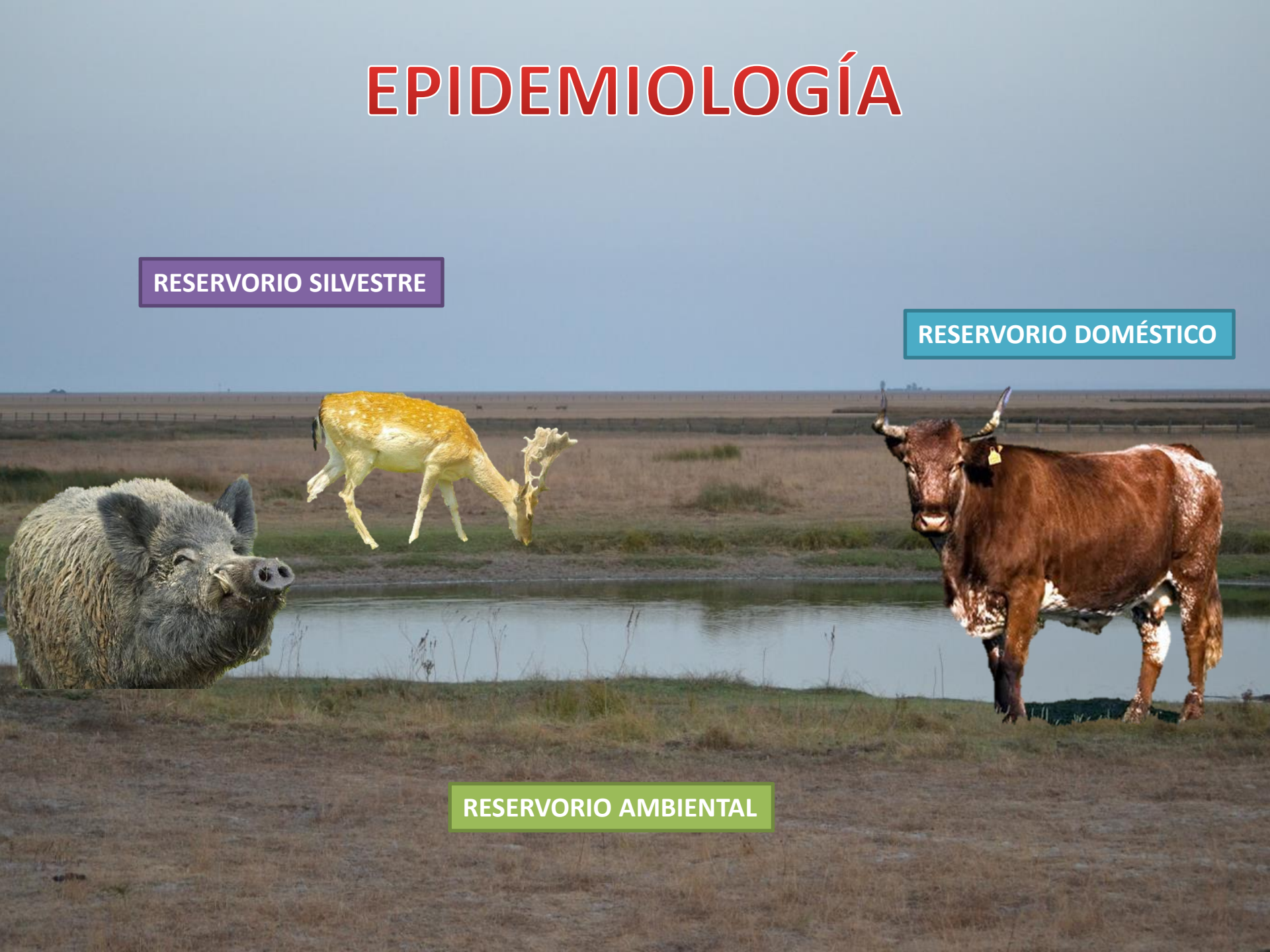
RESERVORIO SILVESTRE

RESERVORIO DOMÉSTICO

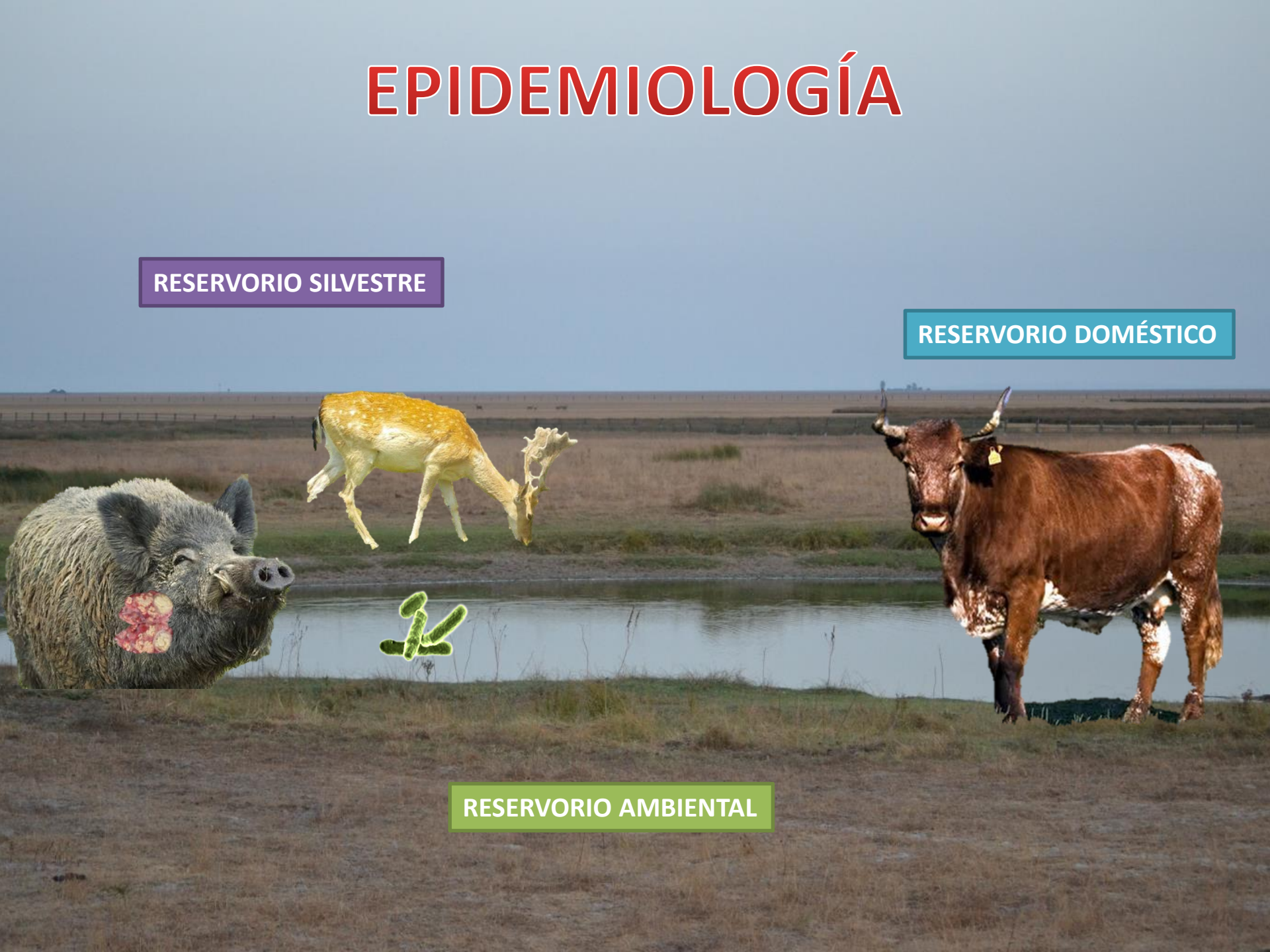


(Barasona *et al.*, 2016)

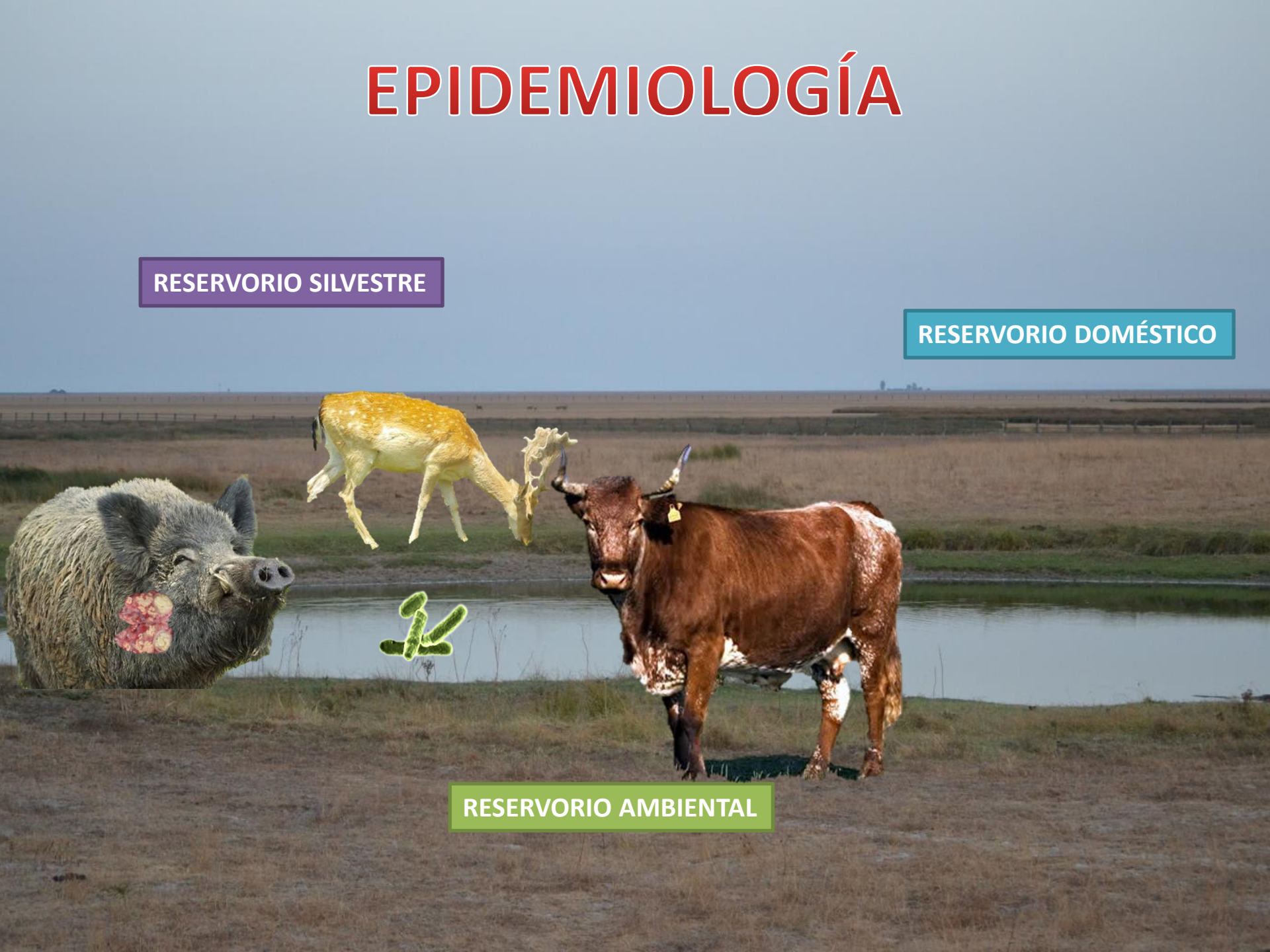
EPIDEMIOLOGÍA



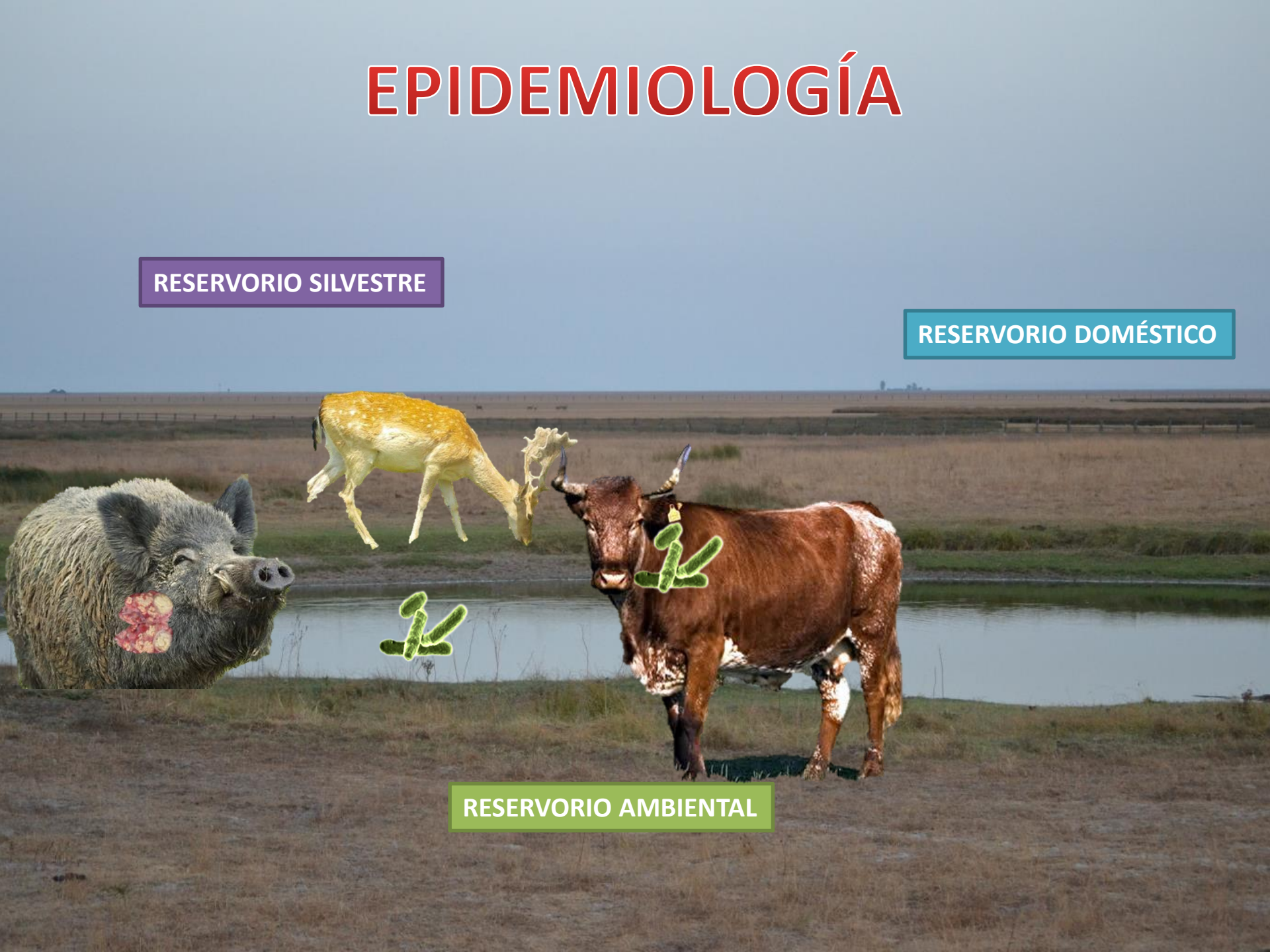
EPIDEMIOLOGÍA



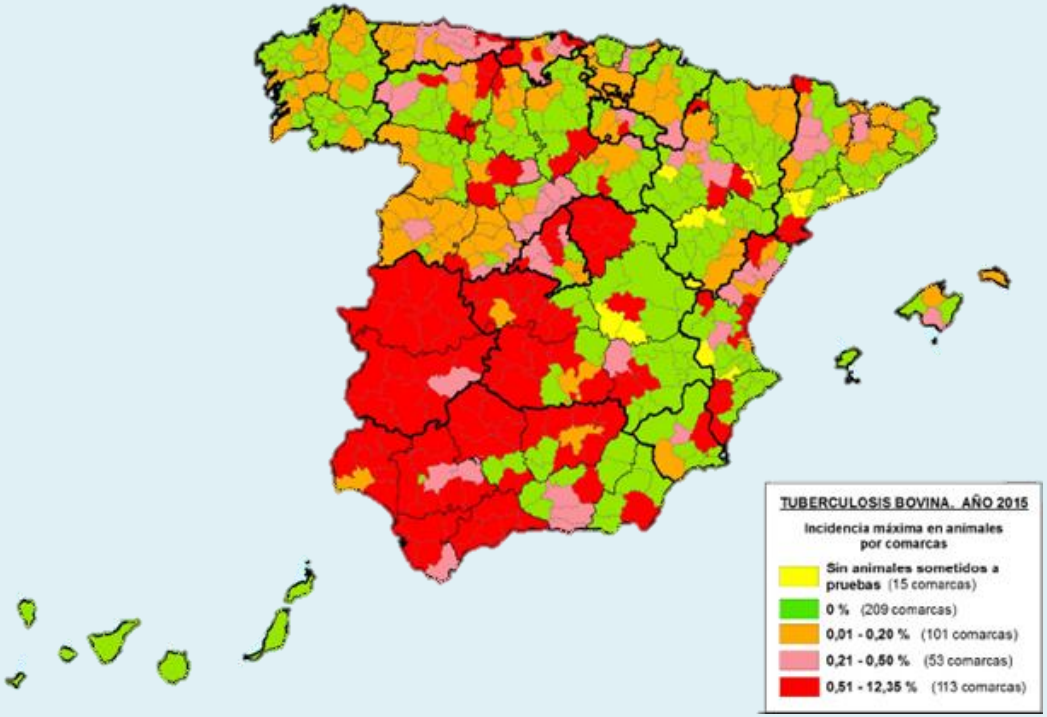
EPIDEMIOLOGÍA



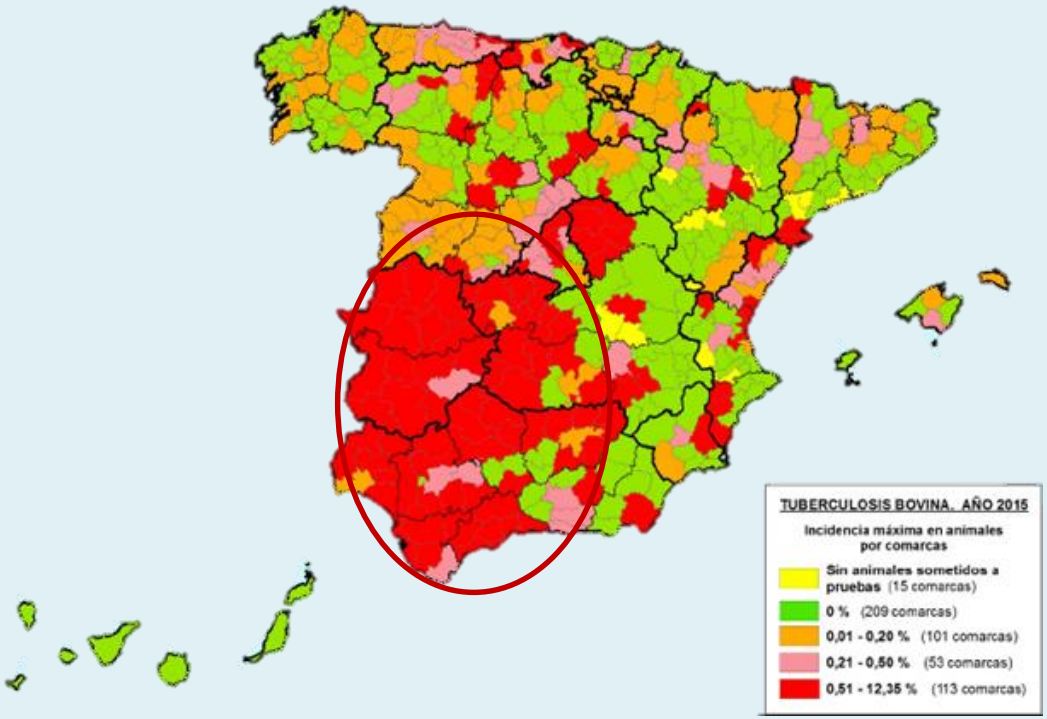
EPIDEMIOLOGÍA



SITUACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

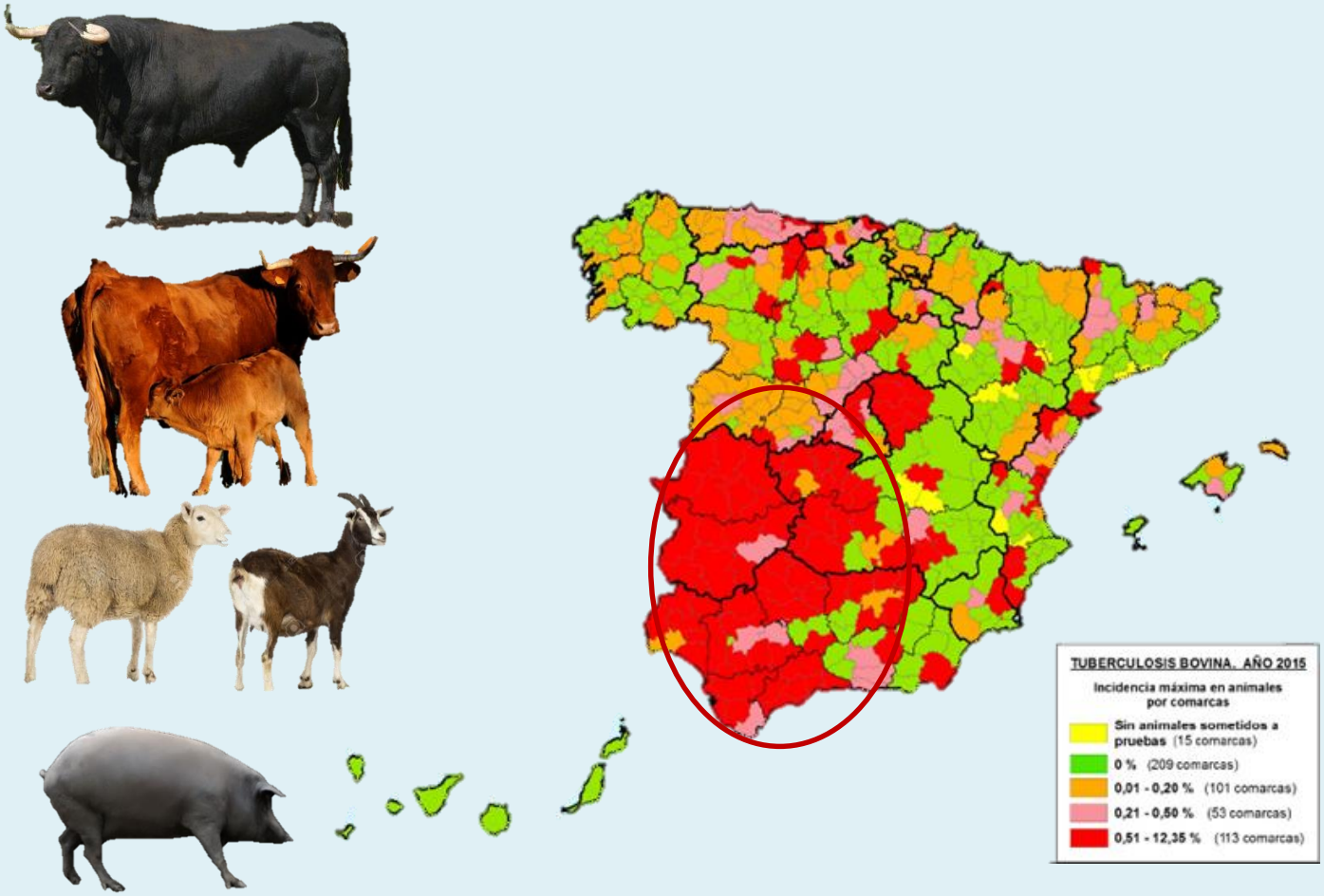


SITUACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA



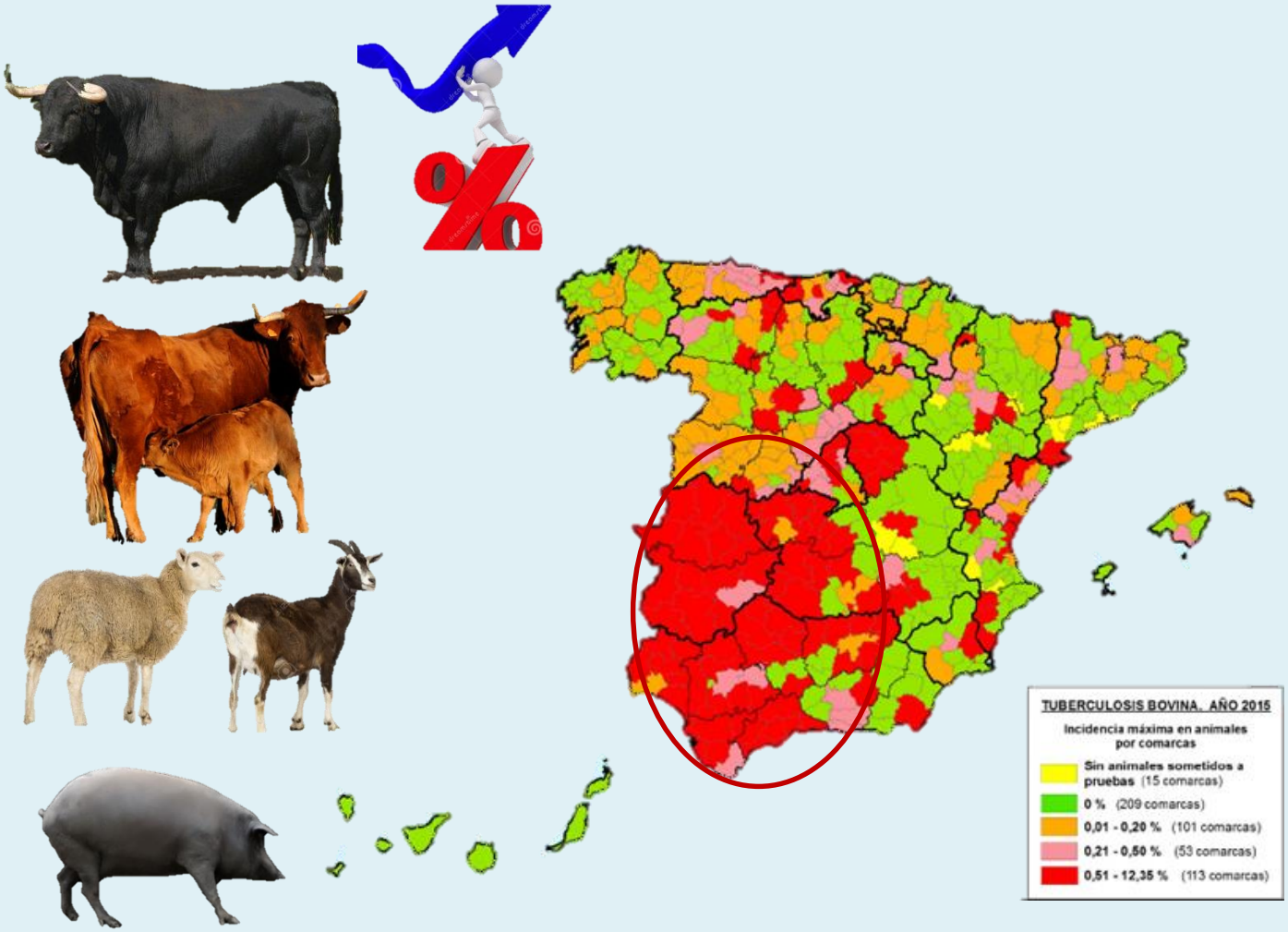
Prevalencias medias **>50%** en jabalíes y **>15%** en ciervos (Vicente *et al.* 2013).

SITUACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA



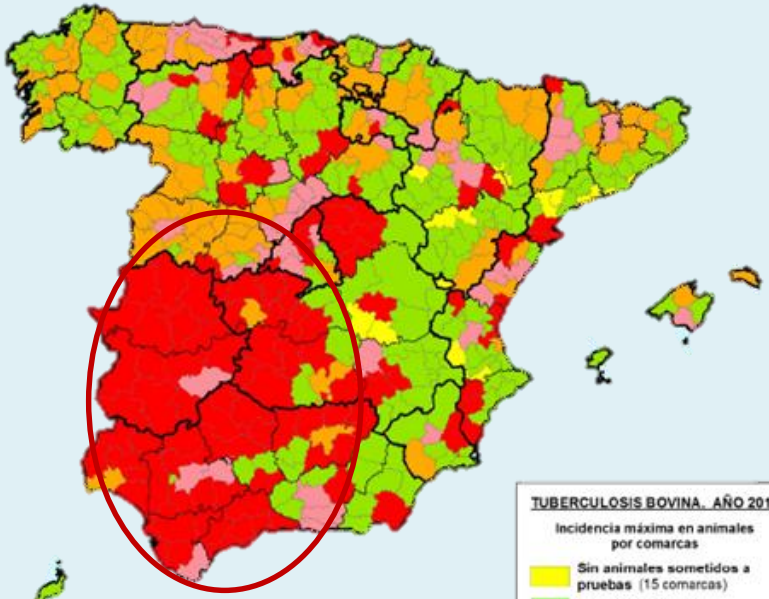
Prevalencias medias **>50%** en jabalíes y **>15%** en ciervos (Vicente *et al.* 2013).

SITUACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA



Prevalencias medias **>50%** en jabalíes y **>15%** en ciervos (Vicente *et al.* 2013).

SITUACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA



- Suplementación (alimento y agua)
- Vallado cinegético
- Traslados

Prevalencias medias **>50%** en jabalíes y **>15%** en ciervos (Vicente *et al.* 2013).

SITUACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA Y EUROPA

LAS POBLACIONES DE UNGULADOS SILVESTRES ESTÁN AUMENTANDO.

IMPORTANCIA ESTUDIOS LARGO PLAZO

- La determinación de la dinámica temporal de una enfermedad crónica es fundamental para conocer su verdadera epidemiologia mas allá de “imágenes” instantáneas .

- Estudios poco frecuentes en enfermedades compartidas (CMT) (Delahay *et al.,* 2000; Vicente *et al.,* 2007; Vicente *et al.,* 2013).

- Requieren recoger **mucha información** → amplios períodos y diferentes áreas de estudio → **COMPARAR**.
- Abordar diferentes hospedadores en paralelo.
- Factores ambientales (estocásticos) y densodependientes.

- Responder dos preguntas:
- ¿Cómo una enfermedad se convierte en endémica?
- ¿Cuáles son los agentes implicados?

2. OBJETIVOS

Identificar los principales factores de riesgo individuales, poblacionales y ambientales que modulan el mantenimiento de la infección en el medio natural.

Determinar la dinámica temporal en la prevalencia de la tuberculosis en las diferentes especies estudiadas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

3.2 MUESTREO

3.3 SIG Y ESTADÍSTICA

PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

- Suroeste Península Ibérica.
- 54.252 Has extensión.
- Clima mediterráneo subhúmedo con marcada **estacionalidad.**

Biodiversidad

Poblaciones abundantes de ungulados silvestres

Control y monitorización de ungulados (Plan de Vigilancia Sanitaria)

Bovino en extensivo

(Raza Mostrenca)

ALTAS INCIDENCIAS Y PREVALENCIAS DE TB

PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

- Suroeste Península Ibérica.
- 54.252 Has extensión.
- Clima mediterráneo subhúmedo con marcada **estacionalidad.**

Biodiversidad

Poblaciones abundantes de ungulados silvestres

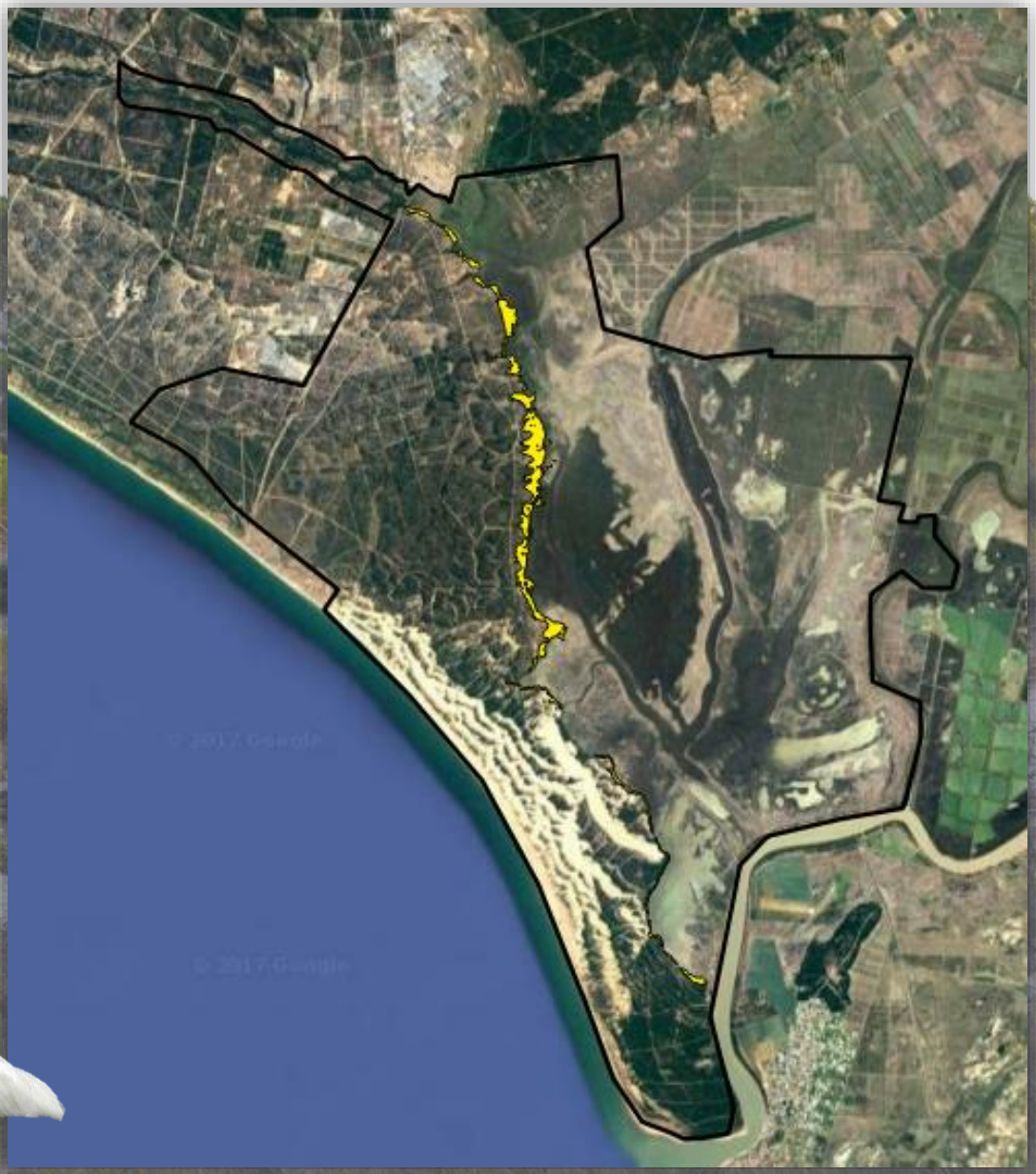
Control y monitorización de ungulados (Plan de Vigilancia Sanitaria)

Bovino en extensivo

(Raza Mostrenca)

ALTAS INCIDENCIAS Y PREVALENCIAS DE TB

PARQUE NACIONAL DE DOÑANA



MUESTREO

Período de estudio

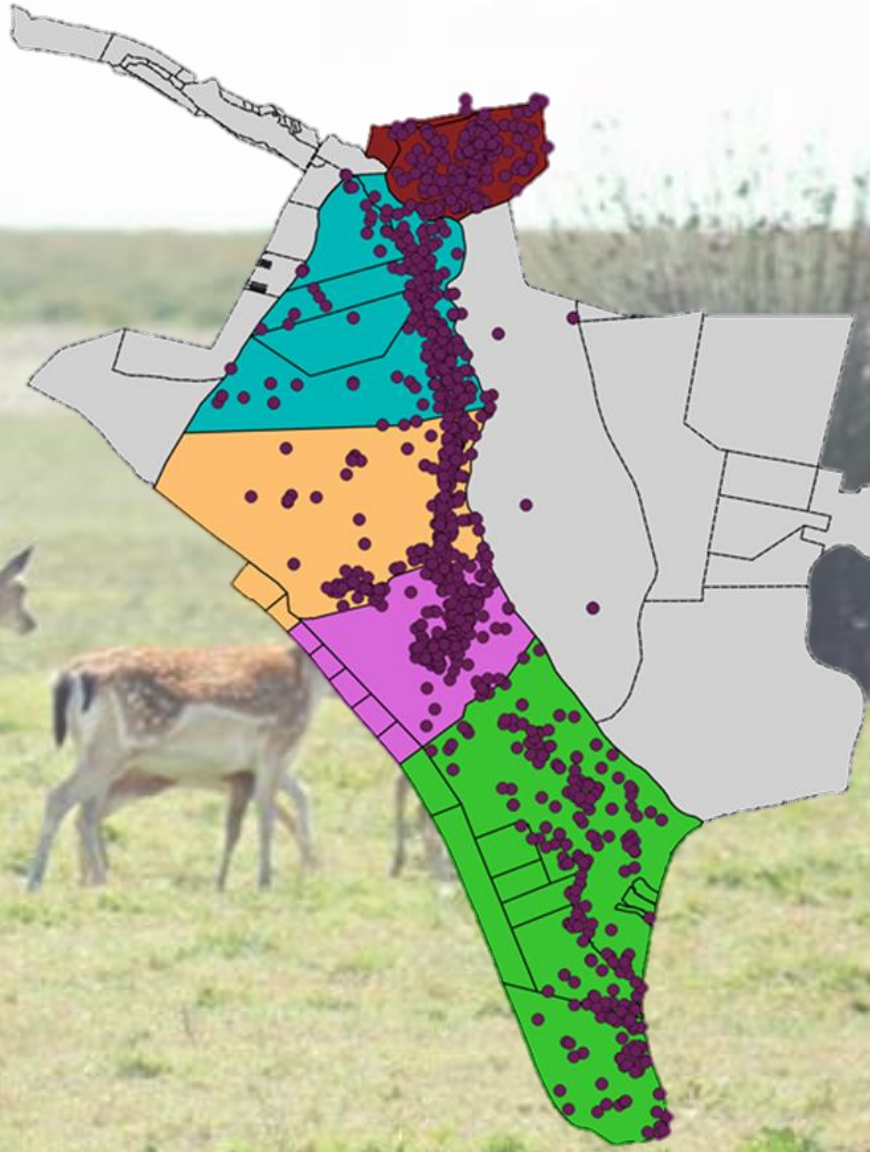
- Comienzo: Marzo 2006
- Final: Diciembre 2016

1559 animales (GPS)

- 409 ciervos
- 386 gamos
- 831 jabalíes

Representativamente por sexo y clases de edad.

Saenz de Buruaga, 1991



MUESTREO

Período de estudio

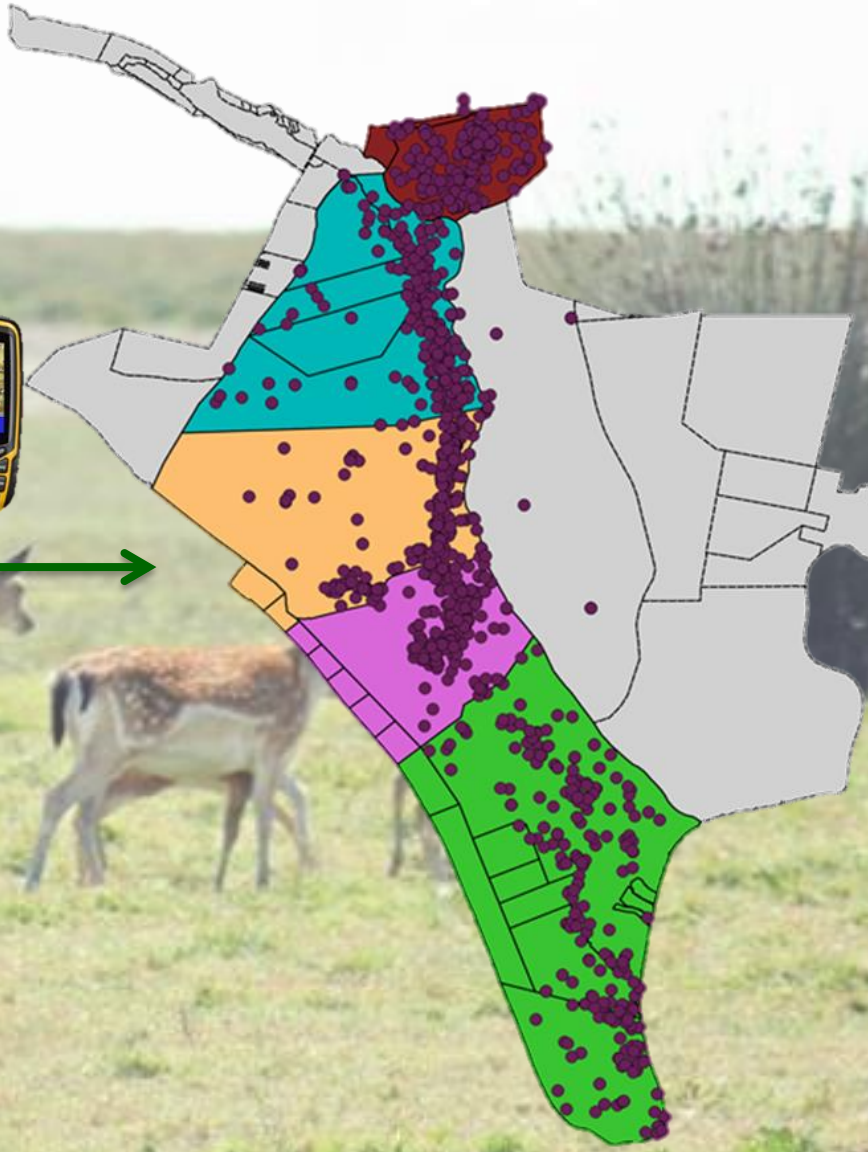
- Comienzo: Marzo 2006
- Final: Diciembre 2016

1559 animales (GPS)

- 409 ciervos
- 386 gamos
- 831 jabalíes

Representativamente por sexo y clases de edad.

Saenz de Buruaga, 1991



MUESTREO

Necropsia en campo (datos biológicos y morfométricos) → Toma de muestras → Diagnóstico clínico-lesional en sala de necropsias → Cultivo microbiológico (426 animales)

SIG Y ESTADISTICA

Recopilación de datos e información geográfica

Estadística descriptiva e inferencia

Tendencia temporal de TB (especie)

Factores de riesgo (especie)

Individuales

Poblacionales

Climatológicos

Ambientales

Rediam
Red de Información Ambiental de Andalucía

GLMM (area: random)
Binomial, logit
para cada especie.

FACTORES DE RIESGO MODELIZADOS

INDIVIDUALES

- Especie
- Sexo
- Edad
- Condición corporal

POBLACIONALES

- IKA ciervo
- IKA jabalí
- Extracción de jabalí

CLIMATOLÓGICOS

- Temperatura media anual
- Precipitación total anual
- Días de lluvia anuales

AMBIENTALES

- Distancia a la “vera”
- Proporción de recursos fluviales en hábitat.
- Proporción de pastizales en hábitat

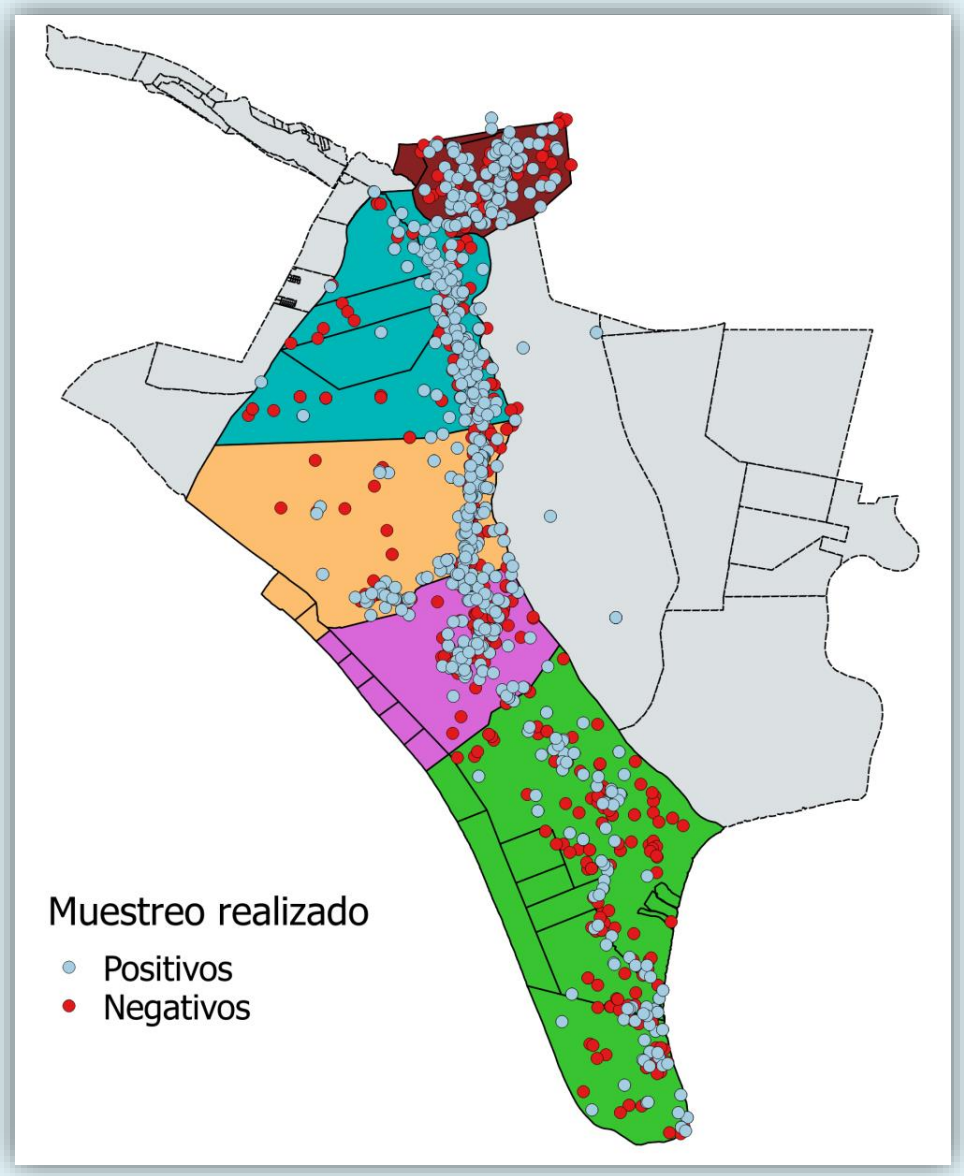
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS.

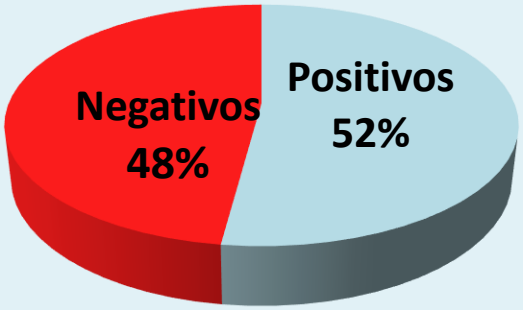
4.2 MODELIZACIÓN DE FACTORES DE RIESGO POR ESPECIE.

4.3 TENDENCIA TEMPORAL POR ESPECIE.

RESULTADOS DESCRIPTIVOS



Prevalencia TB en ungulados silvestres del PND



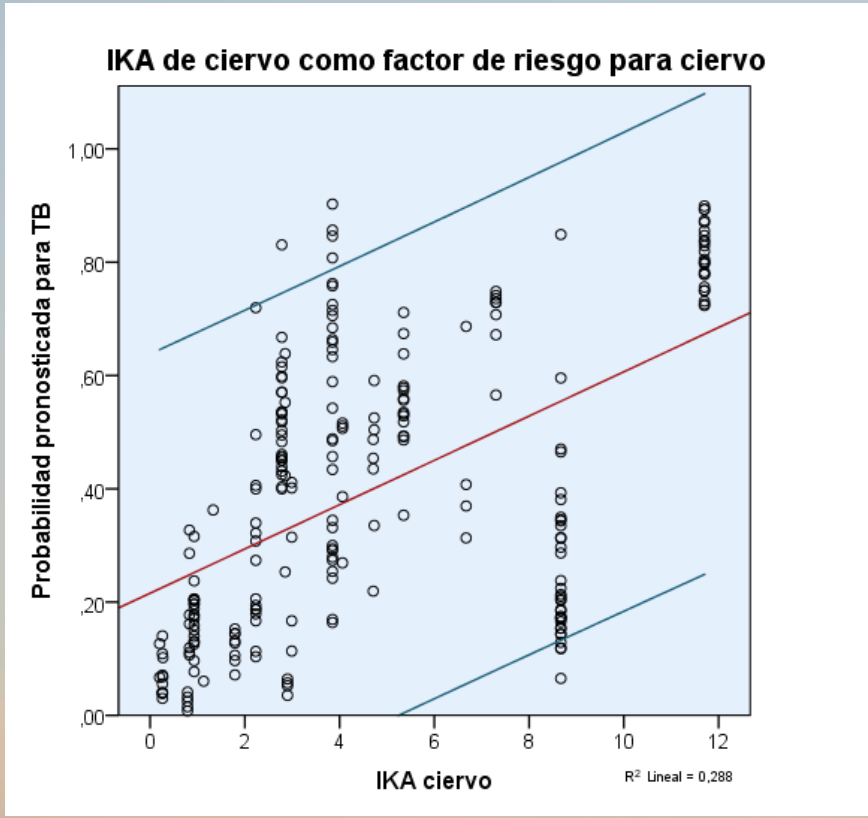
- 812 + (n=1559)= 52% prevalencia.
- Jabalí **68%.**
- Ciervo **43%**.
- Gamo **18%.**
- Cultivo de 426 muestras→210 **+** a Mycobacterias →159 *M. bovis* (19,6%) de los **+** son confirmados.

MODELIZACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

Parámetro	CIERVO	GAMO	JABALÍ
[Sexo=Macho]			
[Sexo=Hembra]			
[Edad=1]			-
[Edad=2]			
[Edad=3]			
[Edad=4]			
Condición corporal	-		
Extracción jabalí		-	-
IKA jabalí			
IKA ciervo	+		
Temperatura	+		+
Precipitación			
Días de lluvia			
Pastizales			+
Recursos fluviales			+
Distancia a la vera			-
Distancia puntos de agua			

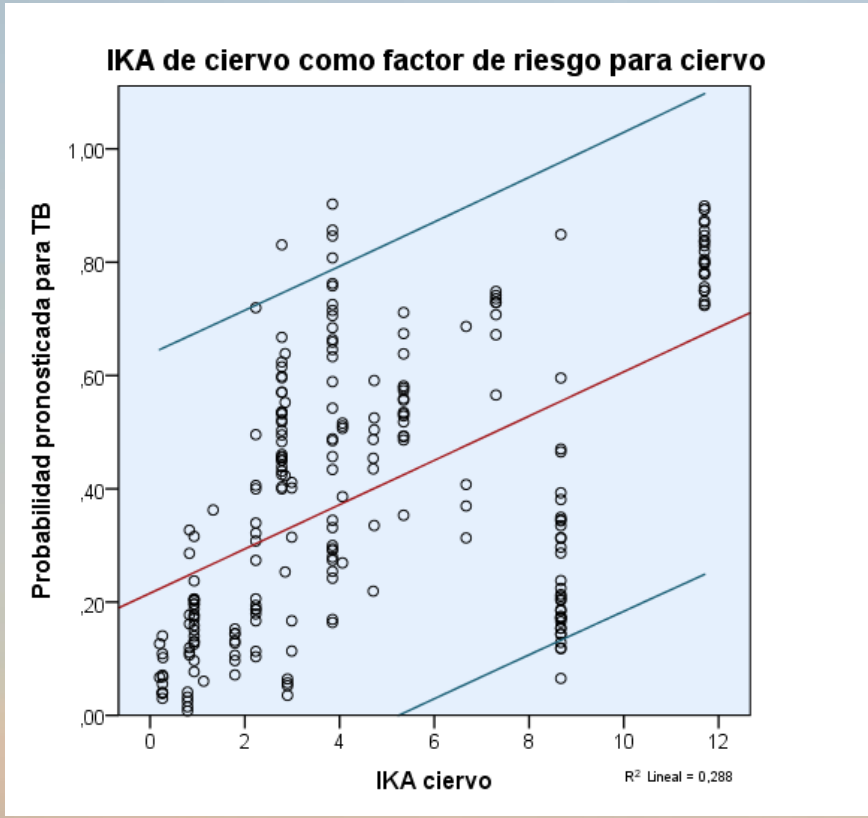
CIERVO

DISCUSIÓN : IKA CIERVO Y TEMPERATURA

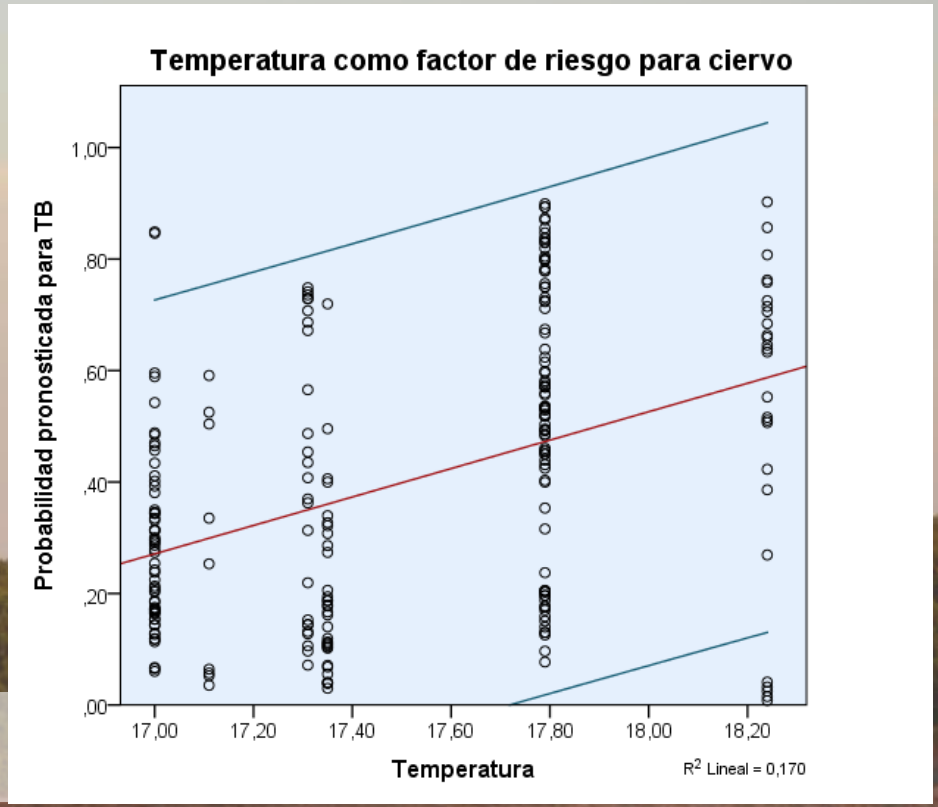


(Vicente *et al.,* 2006)

DISCUSIÓN : IKA CIERVO Y TEMPERATURA

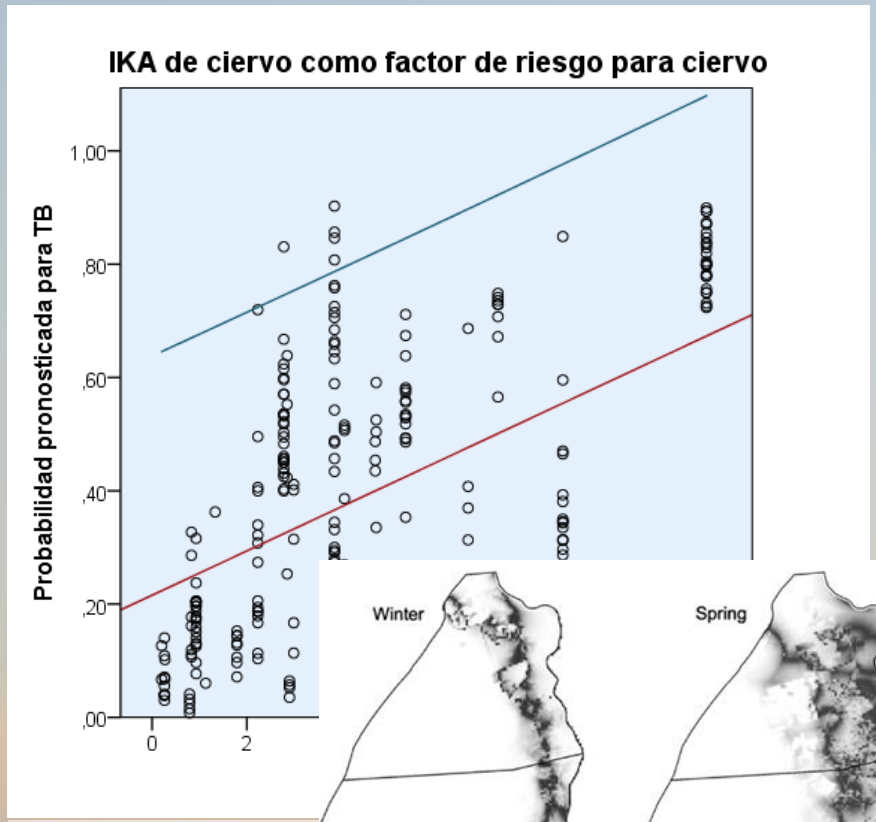


(Vicente *et al.*, 2006)

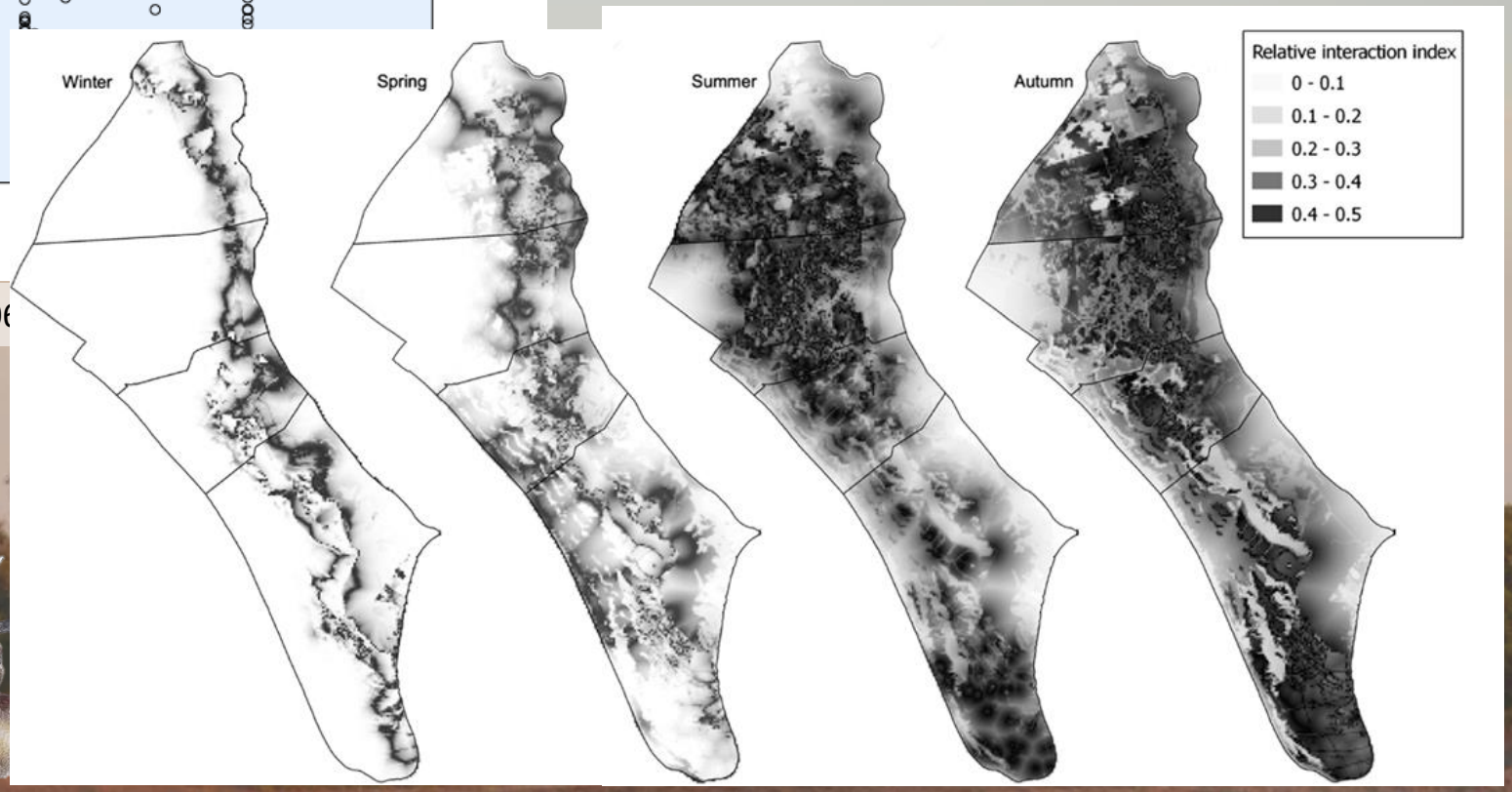


(Kulkielka *et al.*, 2013; Barasona *et al.*, 2014)

DISCUSIÓN : IKA CIERVO Y TEMPERATURA

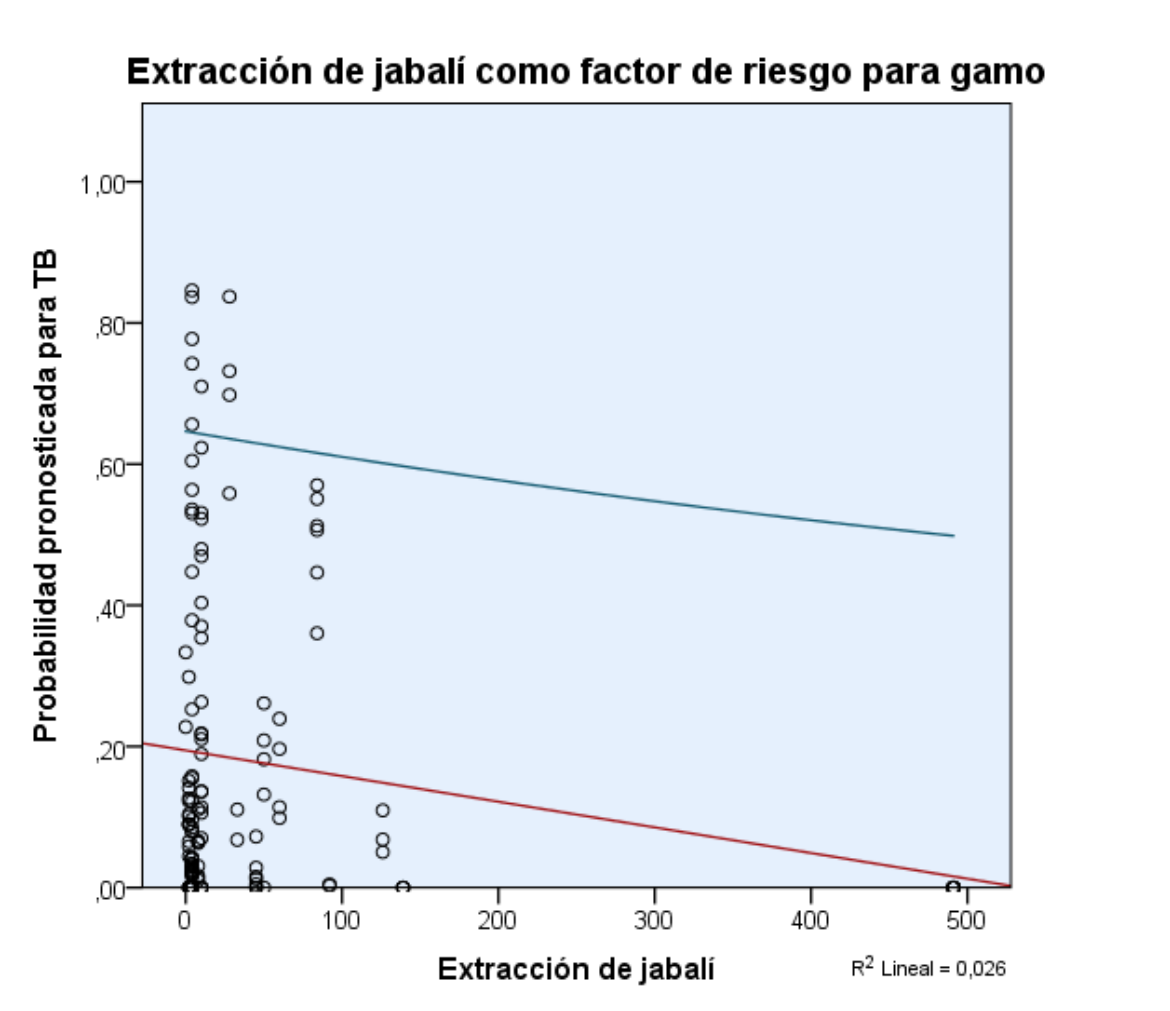


(Vicente *et al.*, 2006



GAMO

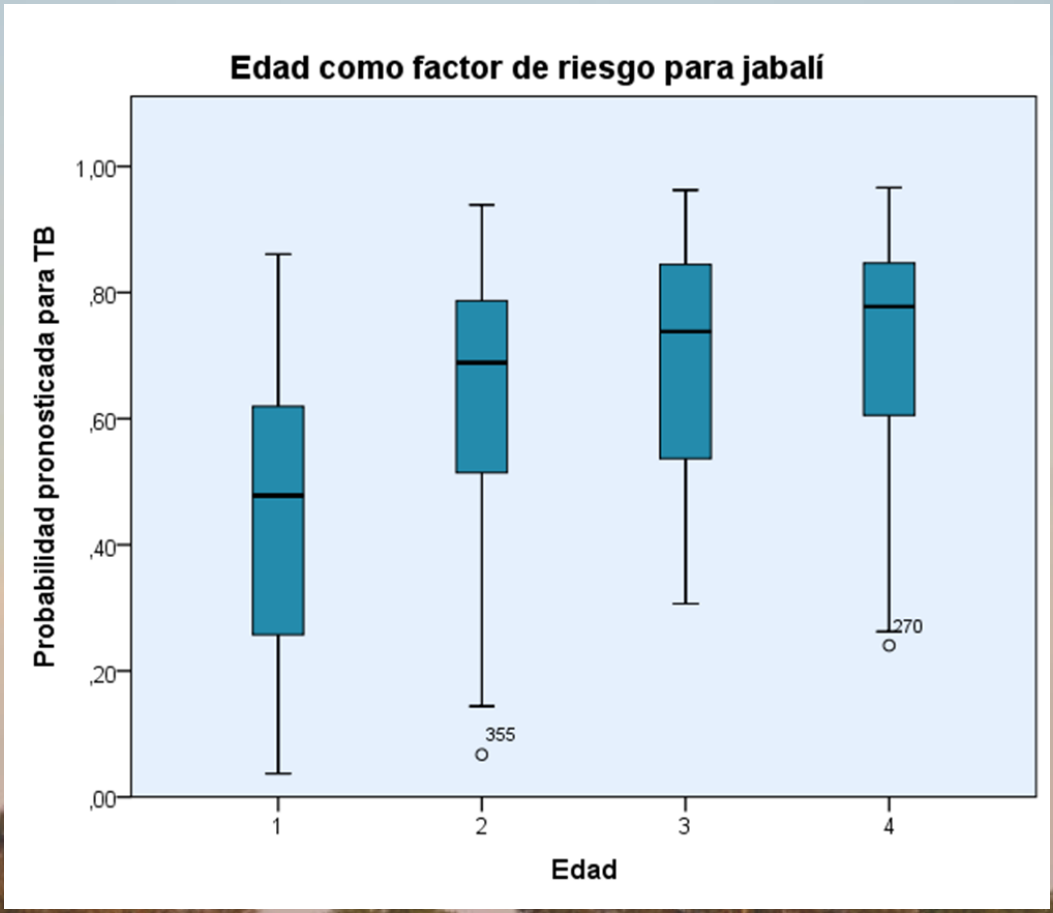
DISCUSIÓN: EXTRACCIÓN DE JABALÍ



(Gortázar *et al.*, 2008;2011)
(Boadella *et al.*, 2012)

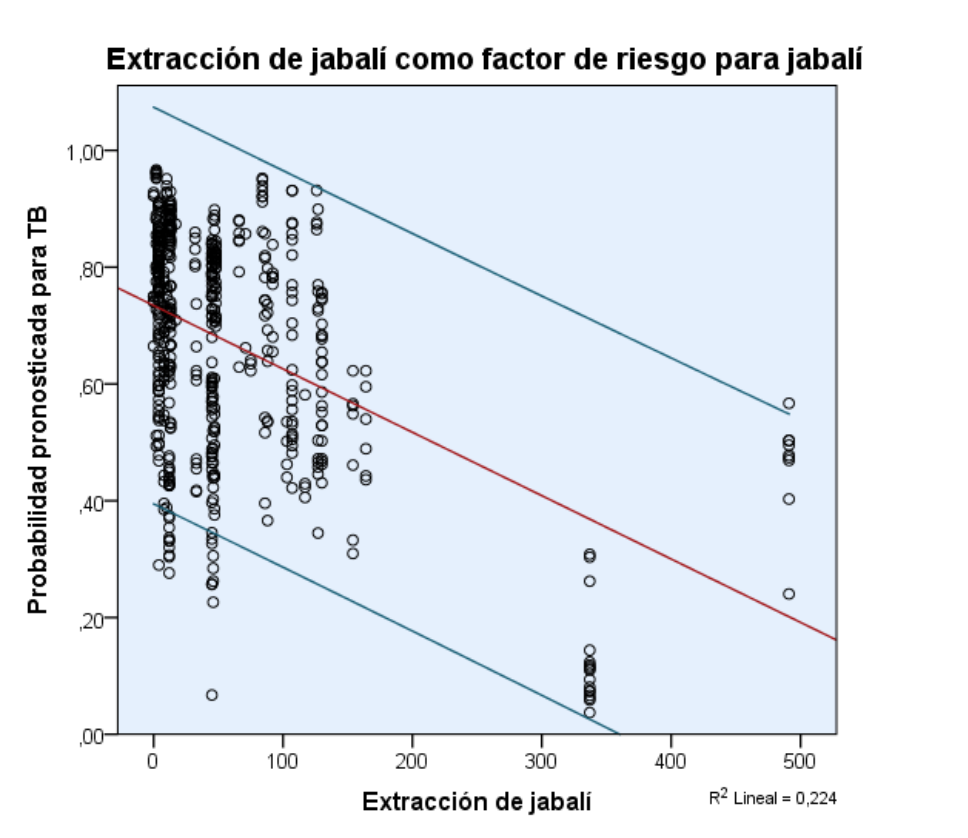
JABALÍ

DISCUSIÓN: EDAD EN JABALÍ



Cronicidad TB → + probabilidad de ser infectado durante su vida.
(Vicente *et al.,* 2006)

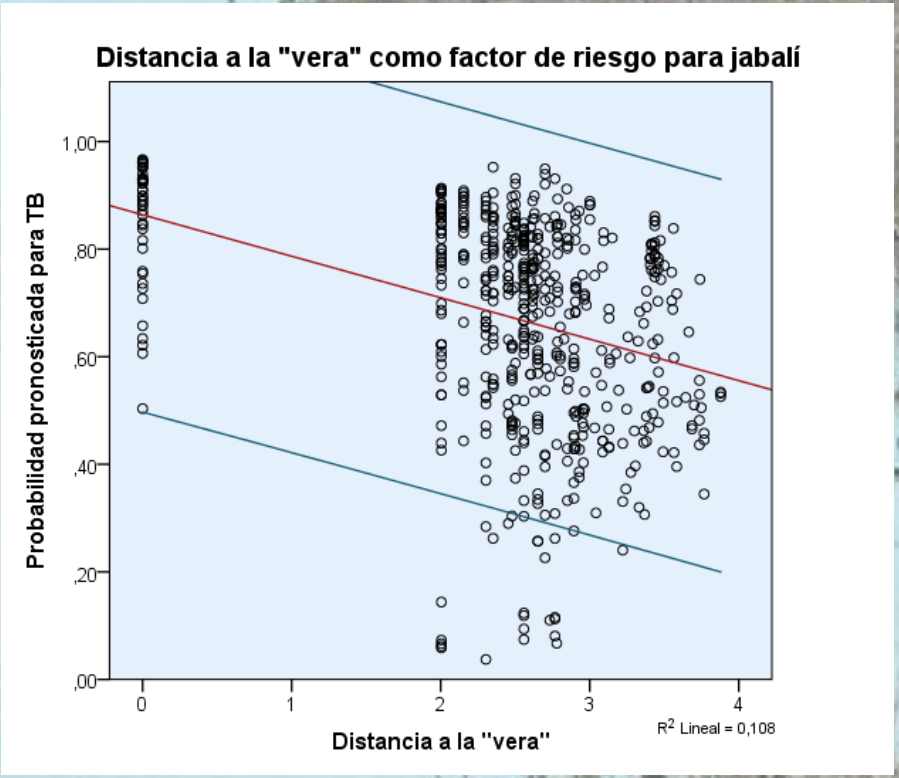
DISCUSIÓN: EXTRACCIÓN DE JABALÍ

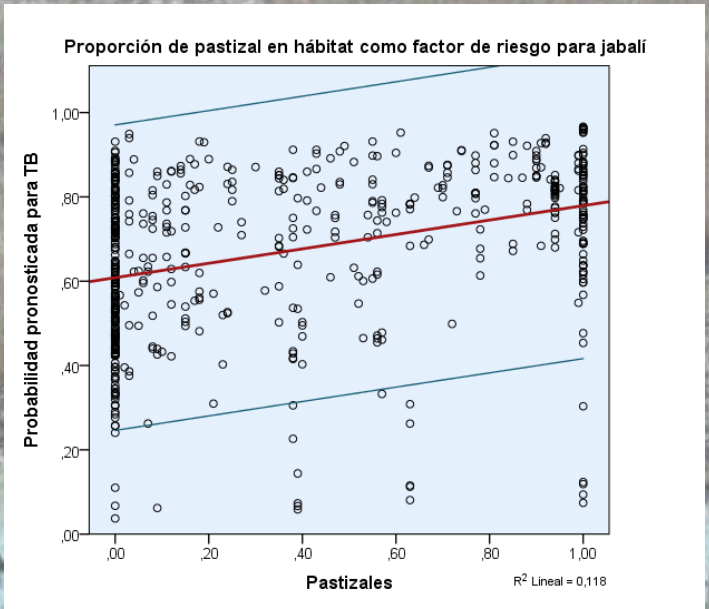


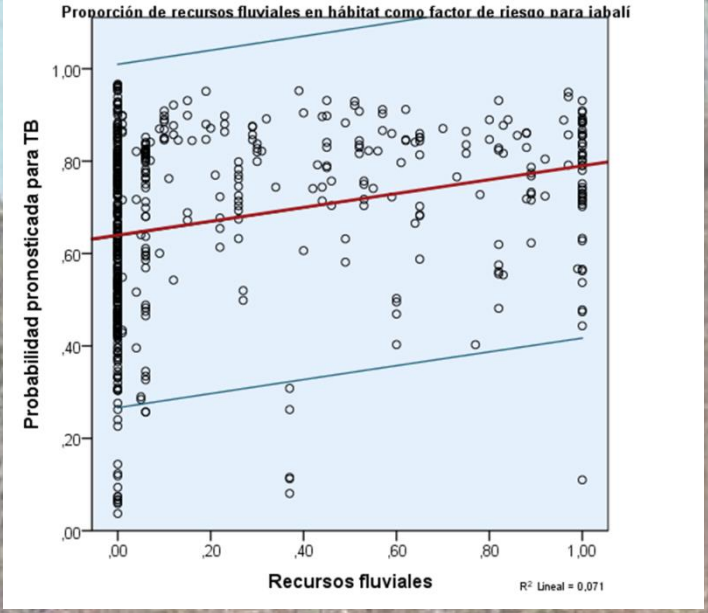
- Área centro-sur península (site 4=PND)
- Reducción de prevalencia en ciervo
- Reducción de incidencia en saneamiento bovino

(Boadella *et al*.2012)

DISCUSIÓN: HÁBITAT

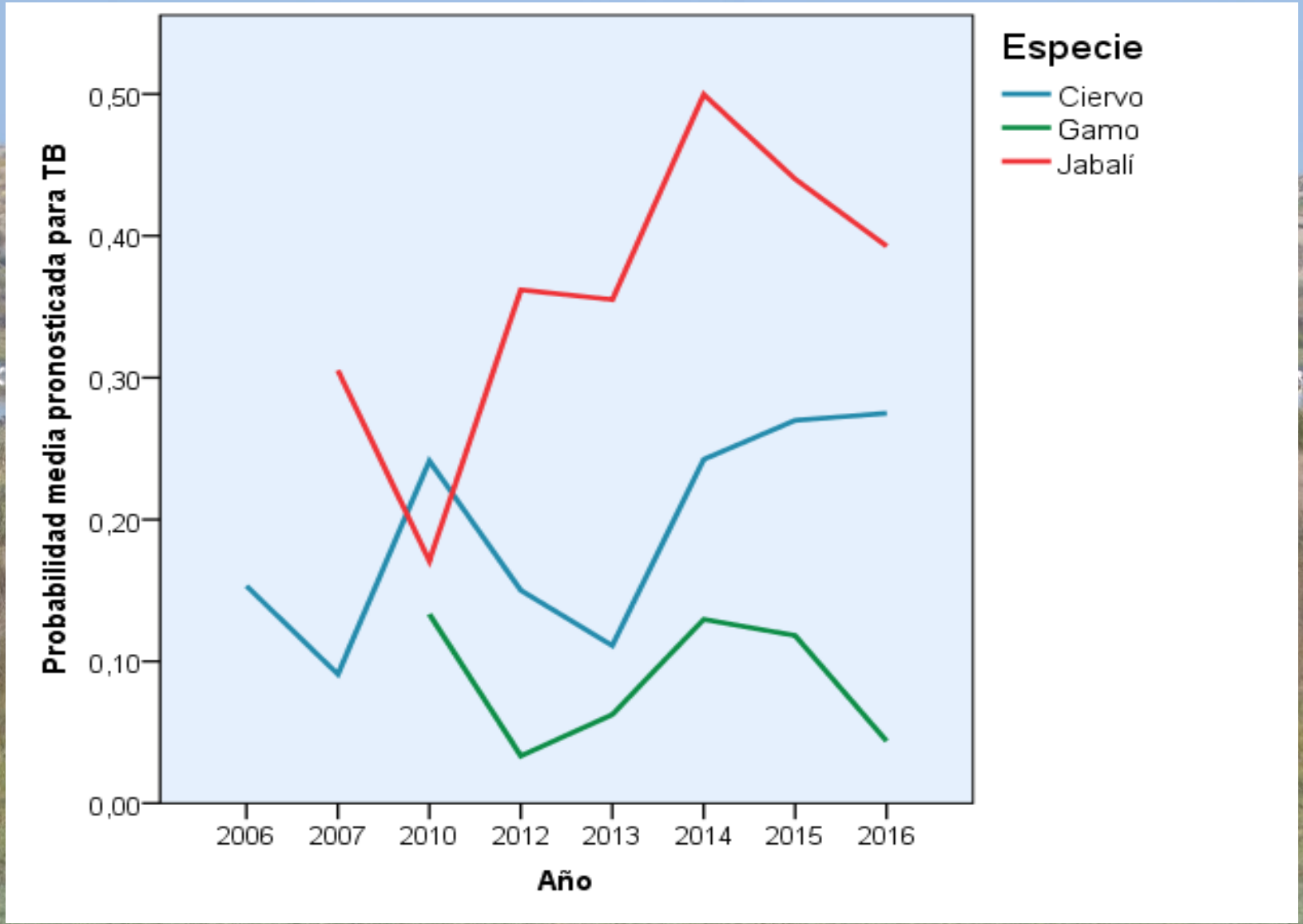




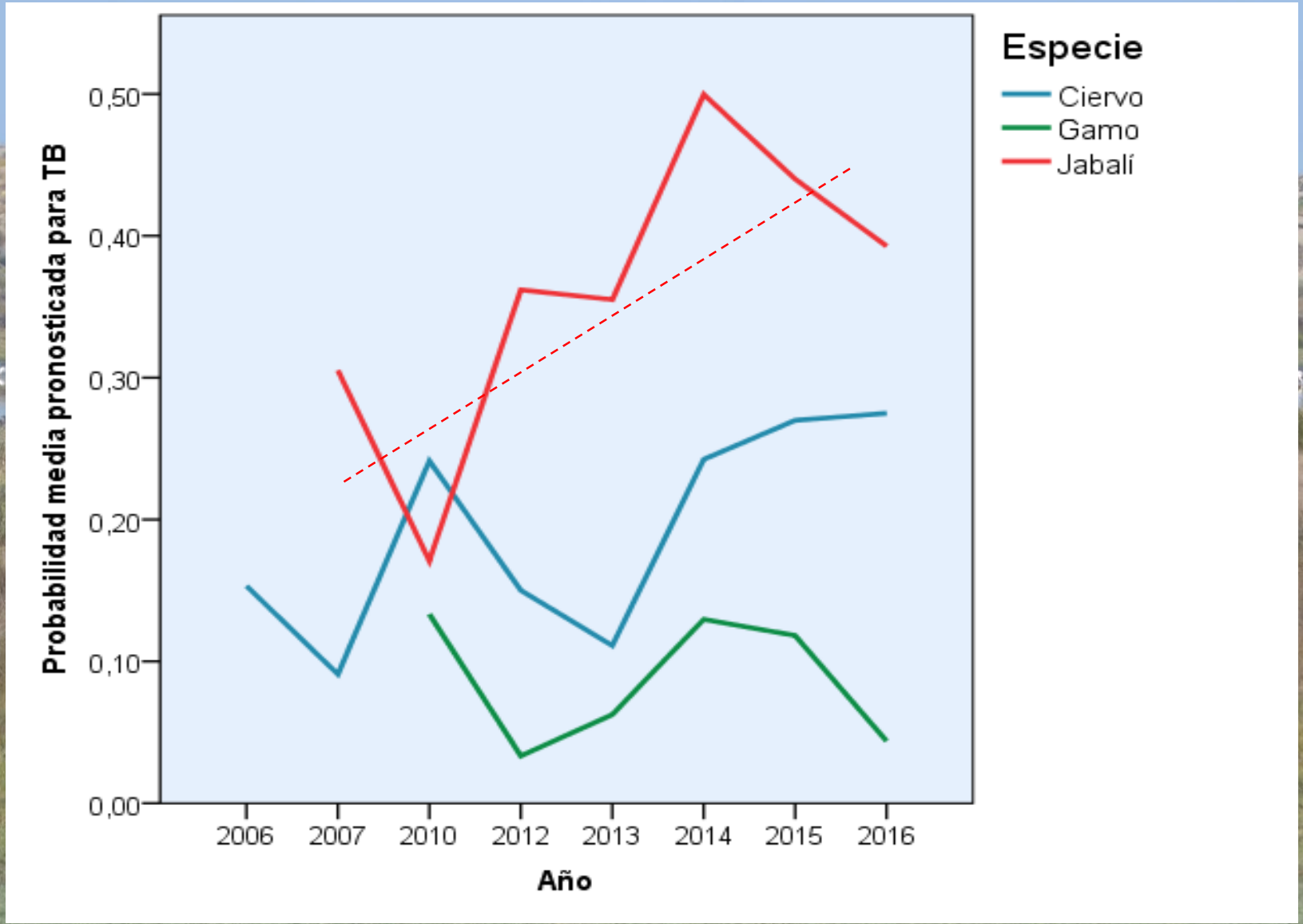


- Zonas de mayor uso por parte de la fauna silvestre (Braza *et al.,* 1987) → **AGREGACIÓN.**
- Vera y puntos de agua: interacción y transmisión de TB (estación seca).

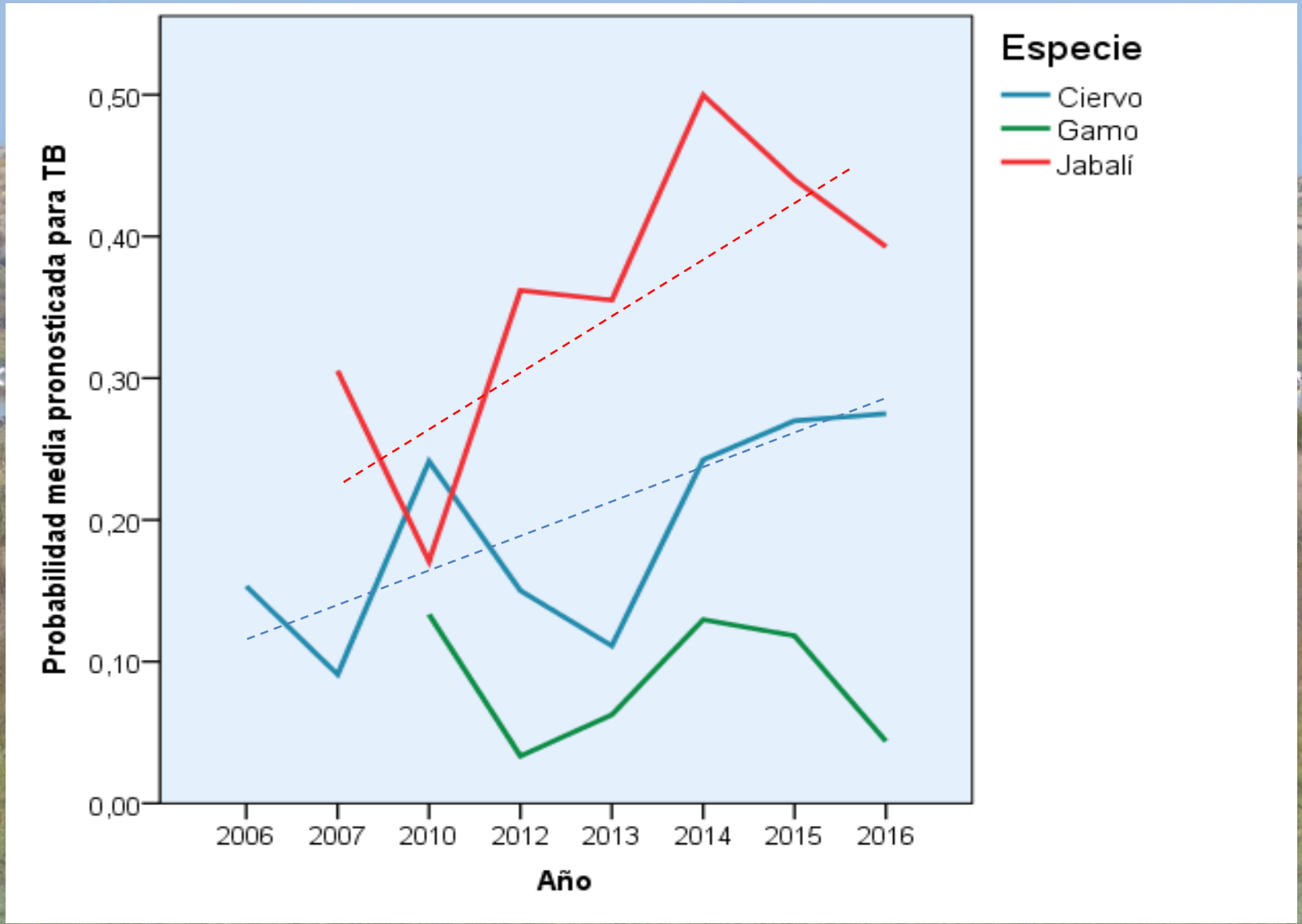
4.2 MODELIZACIÓN DE TENDENCIA TEMPORAL



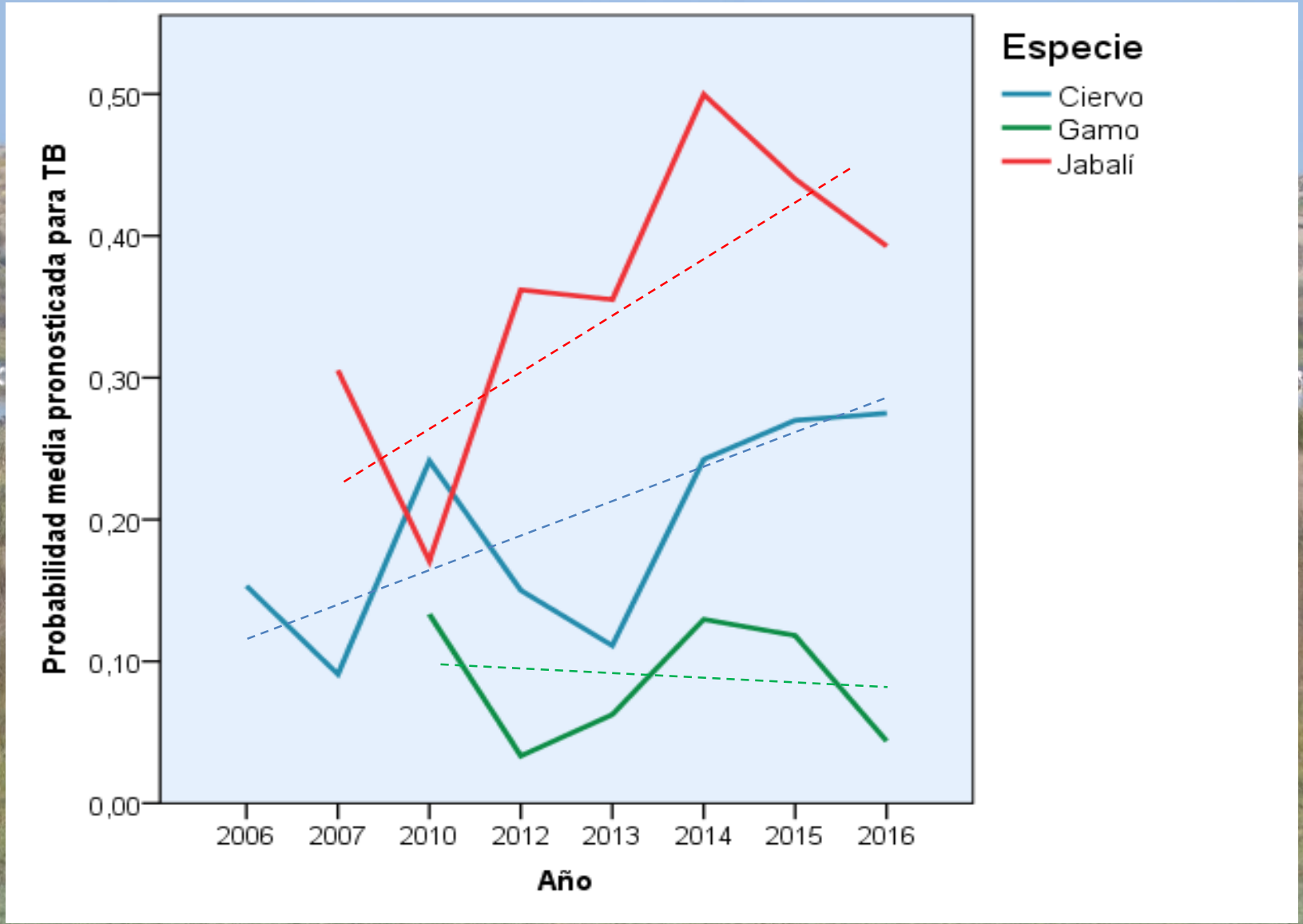
4.2 MODELIZACIÓN DE TENDENCIA TEMPORAL



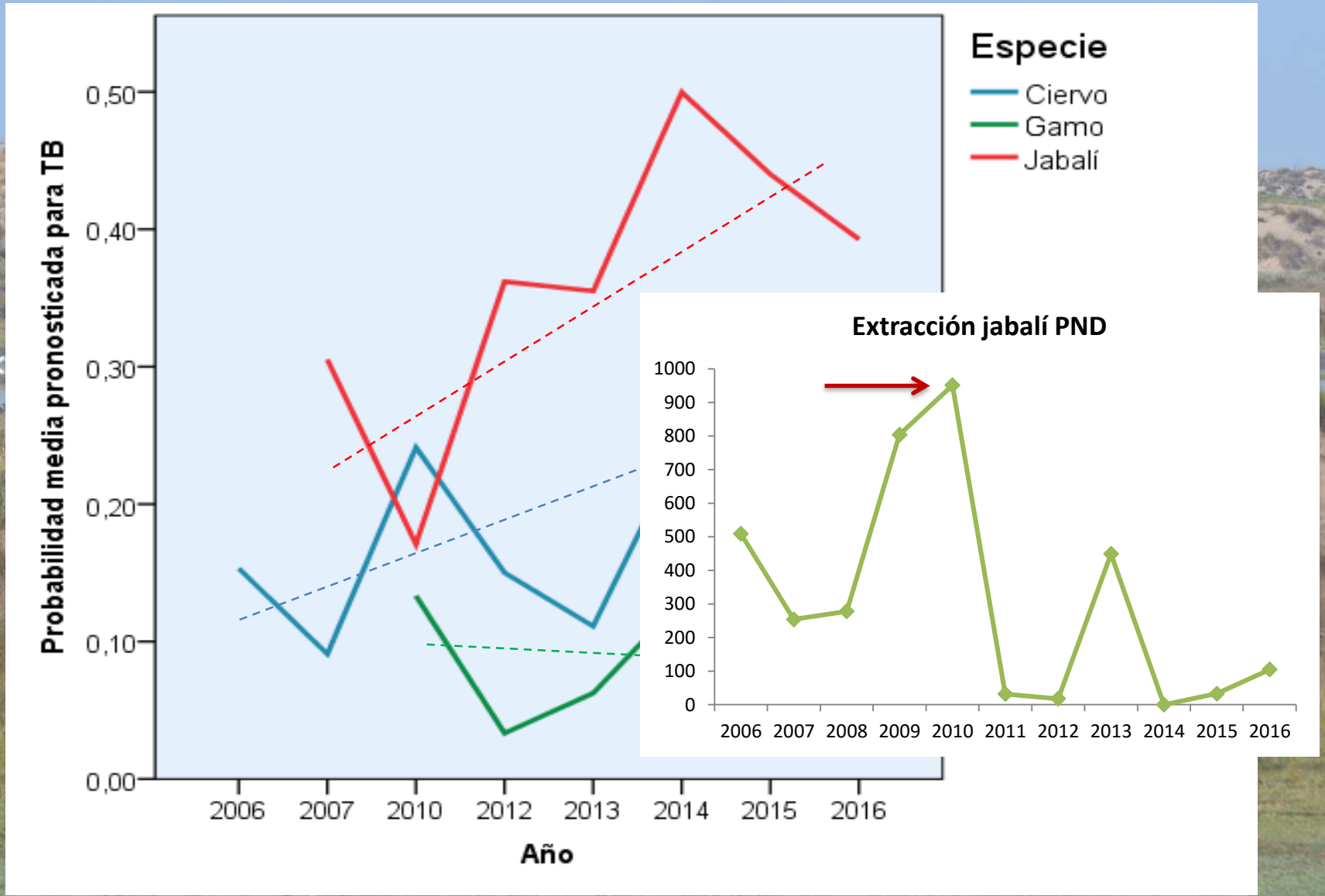
4.2 MODELIZACIÓN DE TENDENCIA TEMPORAL



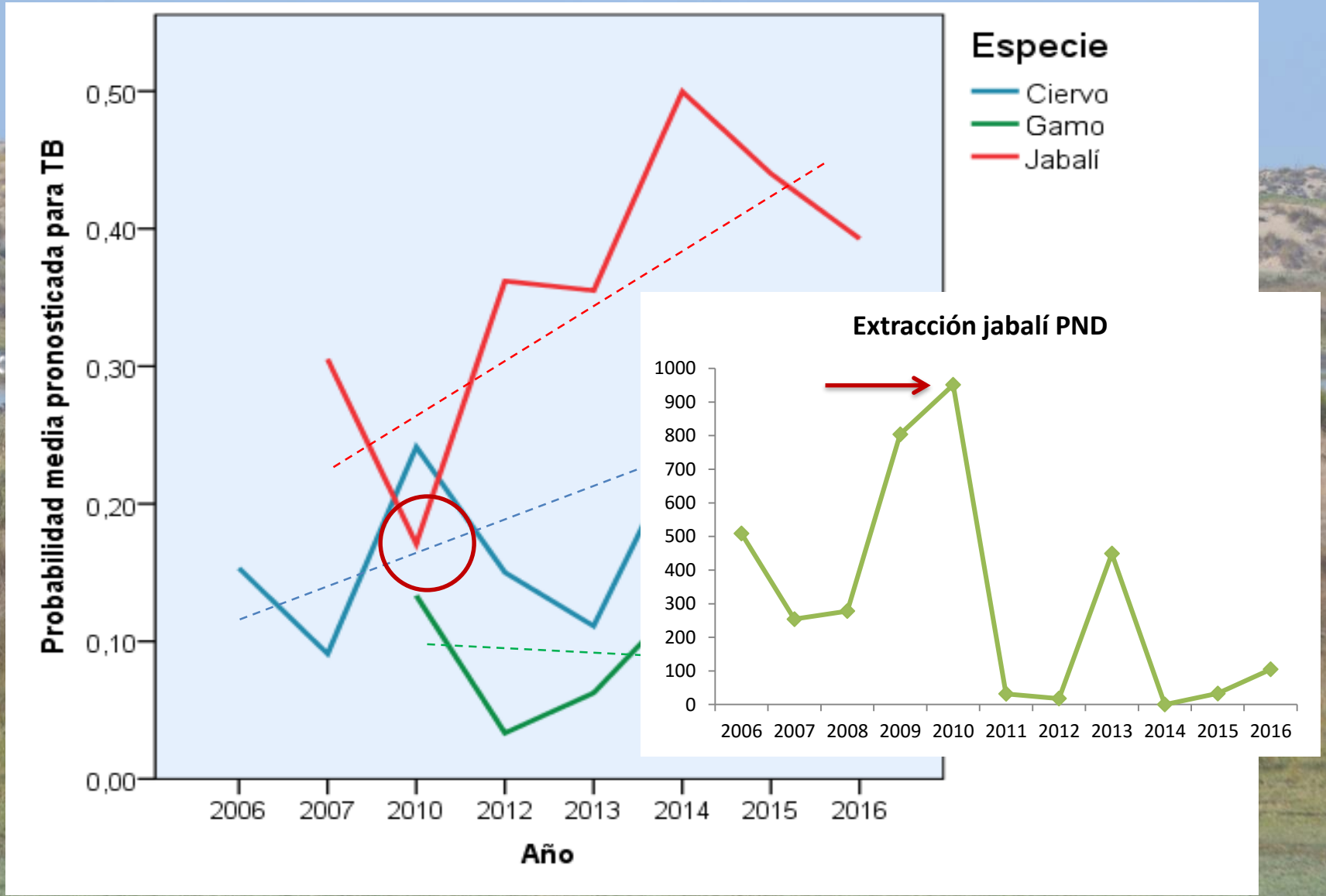
4.2 MODELIZACIÓN DE TENDENCIA TEMPORAL



4.2 MODELIZACIÓN DE TENDENCIA TEMPORAL



4.2 MODELIZACIÓN DE TENDENCIA TEMPORAL



5. CONSIDERACIONES FINALES

- Este estudio preliminar sugiere una elevada relevancia de los factores poblacionales y ambientales en el mantenimiento del patógeno en los hospedadores silvestres del PND. En este contexto, el estudio de la ecología espacial y dinámica poblacional de estas especies es clave para establecer medidas efectivas para controlar la transmisión de patógenos. En Doñana, es la disponibilidad de recursos (agua y comida), principalmente en la época limitante, determina en gran medida los patrones de distribución y abundancia de estas especies.

- Los resultados sugieren que, incluso en espacios protegidos, la extracción de animales es una medida efectiva para controlar la transmisión de patógenos. En territorios como Doñana en los que no está permitida la caza, y en ausencia de predadores naturales que puedan regular las poblaciones, los controles poblacionales deben entenderse como una prioridad dentro de la gestión sanitaria de las poblaciones de ungulados silvestres.

5. CONSIDERACIONES FINALES

- Los factores individuales, principalmente la edad, se mostraron relevantes explicando la positividad de algunas de las especies estudiadas. En un ambiente como Doñana, sin caza recreativa, la estructura poblacional está más equilibrada y, por tanto, estos factores individuales pueden tener un mayor peso explicando el mantenimiento del patógeno que en otras poblaciones sometidas a presión cinegética.

- Se pudo observar una tendencia al alza en la prevalencia anual de TB en la comunidad de ungulados silvestres del PND, principalmente en el caso del ciervo y del jabalí. Esto indica que el problema de la tuberculosis en el ciclo silvestre y su transmisión al doméstico en Doñana dista aún mucho de estar controlado.

Resultados preliminares

- Serie temporal más larga.
- Datos poblacionales de mejor calidad (distance sampling pendiente).
- Relaciones dentro y entre especies (efectos retardados al ser una enfermedad crónica, correlación temporal).
- Evaluación de cambios sobre la incidencia en ganado.
- Estudios complementarios: infecciones concomitantes.

AÚN QUEDA MUCHO CAMINO POR RECORRER…

GRACIAS POR SU ATENCIÓN