

# CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SANIDAD DE LA FAUNA SILVESTRE: EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN



**Rubén Moreno-Opo**  
**Subdirección General de Medio Natural**



**JORNADA "SANIDAD ANIMAL Y FAUNA SILVESTRE"**

*14 de junio de 2018*

# Índice

- **Ecosistemas y enfermedades**
- **La fauna silvestre como reservorio de epizootias**
- **Conceptos interesantes**
- **Ejemplos de buenas prácticas en gestión natural**



## Funcionamiento de ecosistemas y enfermedades

- **Funcionamiento de ecosistemas:** conjunto de procesos bióticos y abióticos que permiten la transferencia de energía/materia y unen distintos elementos que forman parte de los ecosistemas:
  - Procesos: ciclos bioquímicos, escorrentías de agua, cadenas tróficas, etc.
  - Los agentes causantes de enfermedades (virus, bacterias, hongos, etc.) constituyen elementos dentro de los ecosistemas.
- **Papel del hombre en funcionamiento de ecosistemas:**
  - **Equilibrio e poca intervención humana hasta Antropoceno**
  - **Servicios ecosistémicos:** beneficios que el hombre obtiene de los ecosistemas gracias a su adecuado funcionamiento (alimento, ropa, respiración, materiales, sanidad, etc.)

# Funcionamiento de ecosistemas y enfermedades

## - Enfermedades en el medio natural:

- Mecanismo de regulación poblacional en animales y plantas
- Desconocimiento generalizado de causas ecológicas de aparición de epidemias en tiempos antiguos
- Ejemplos:
  - Sarna sarcóptica (arruí)

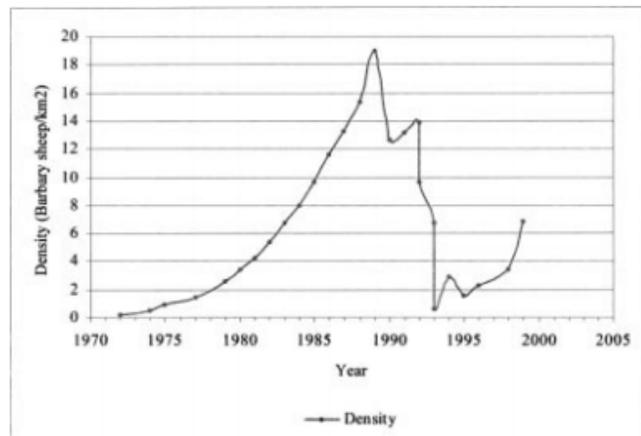


FIGURE 1. Barbary sheep population density in Sierra Espuña Regional Park. Data are from ICONA, 1972, 1974; Brugarolas and De la Peña, 1984; TEAMSA, 1989; ETISA, 1990; the Environmental Agency of the Region of Murcia (CMARM), 1993, 1998; and this study.

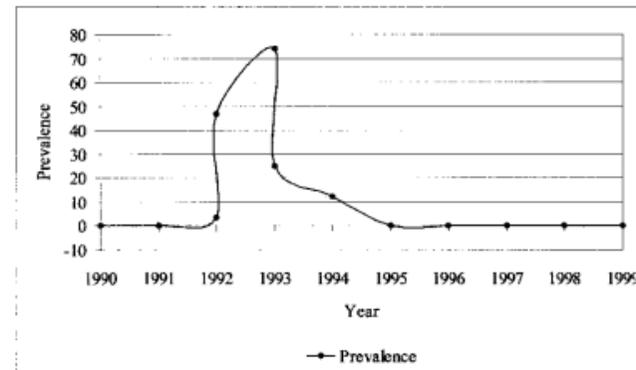


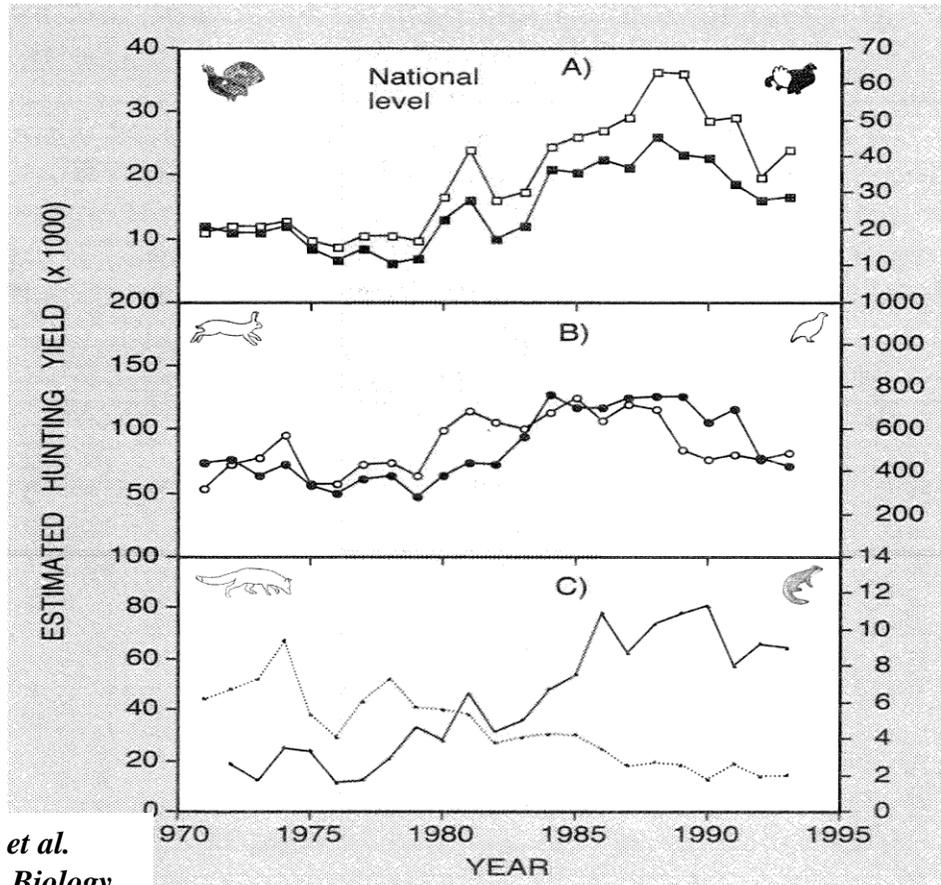
FIGURE 2. Prevalence of sarcoptic mange in the Barbary sheep population of the Sierra Espuña RP. Data are from the Environmental Agency of the Region of Murcia (CMARM) 1993, 1998, and this study.

# Funcionamiento de ecosistemas y enfermedades

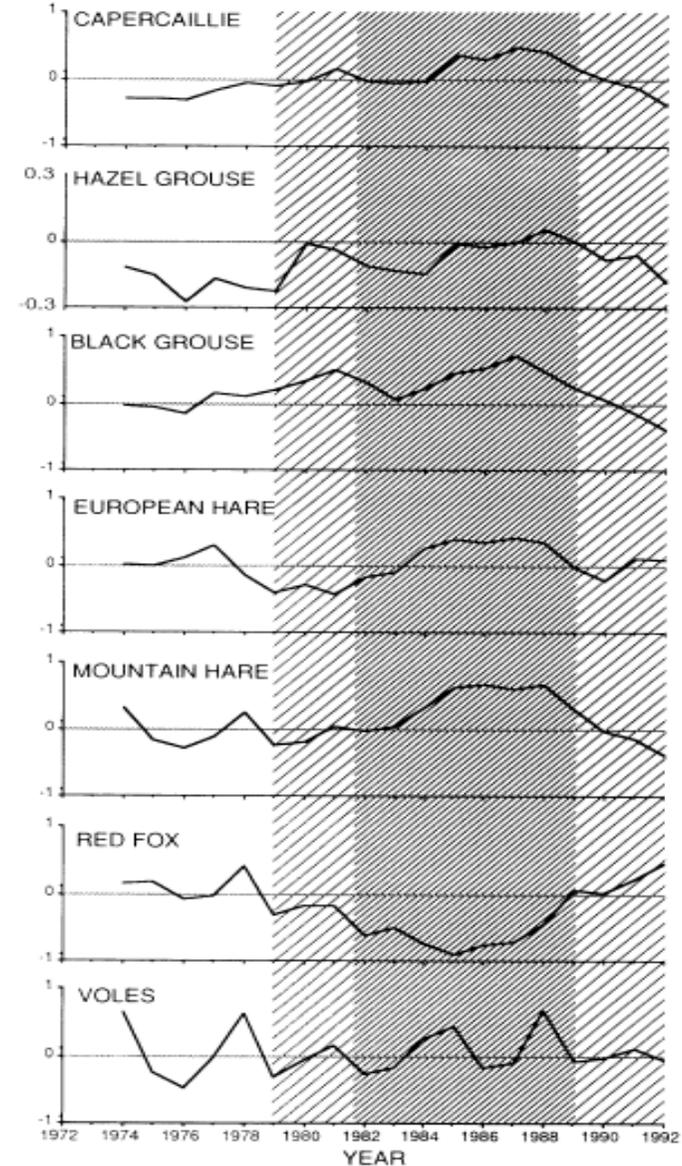
## - Enfermedades en el medio natural:

- Ejemplos:

- Sarna sarcóptica (zorro)



Smedshaug et al.  
1999. *Wildl. Biology*



Lindstrom et al.  
1994. *Ecology*

# Funcionamiento de ecosistemas y enfermedades

## - Enfermedades en el medio natural:

- Ejemplos:

- Tularemia y Enfermedad hemorrágico vírica

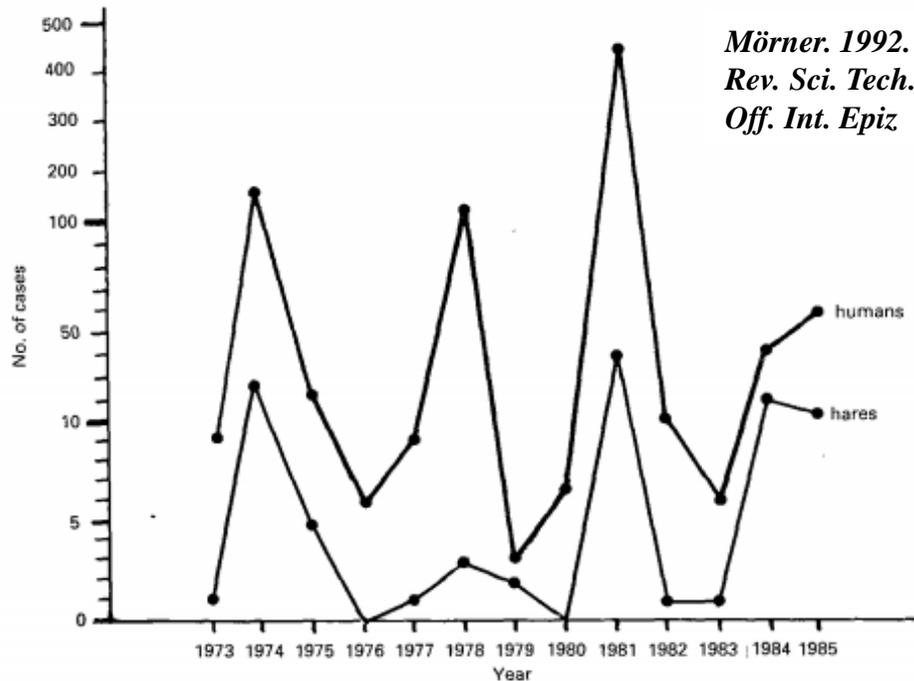


FIG. 1

Cases of tularaemia in mountain hares (*Lepus timidus*) investigated at the National Veterinary Institute and human cases of tularaemia reported to the National Bacteriological Laboratory in Sweden from 1973 to 1985

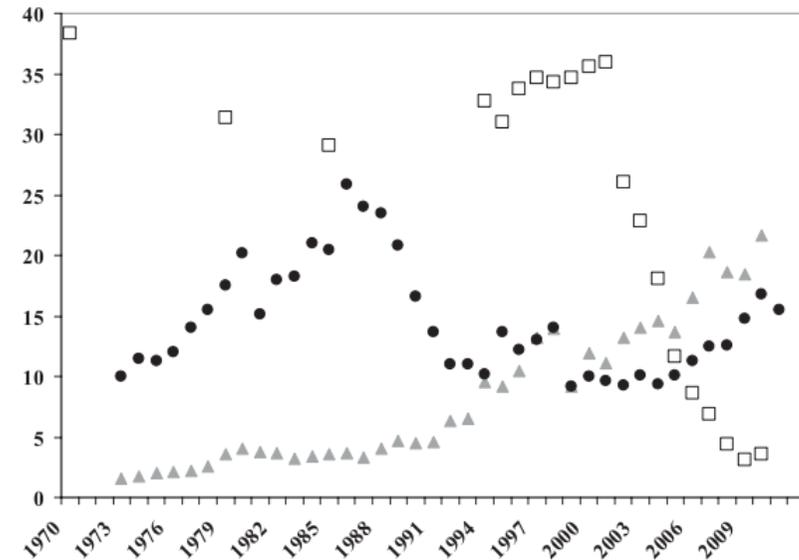


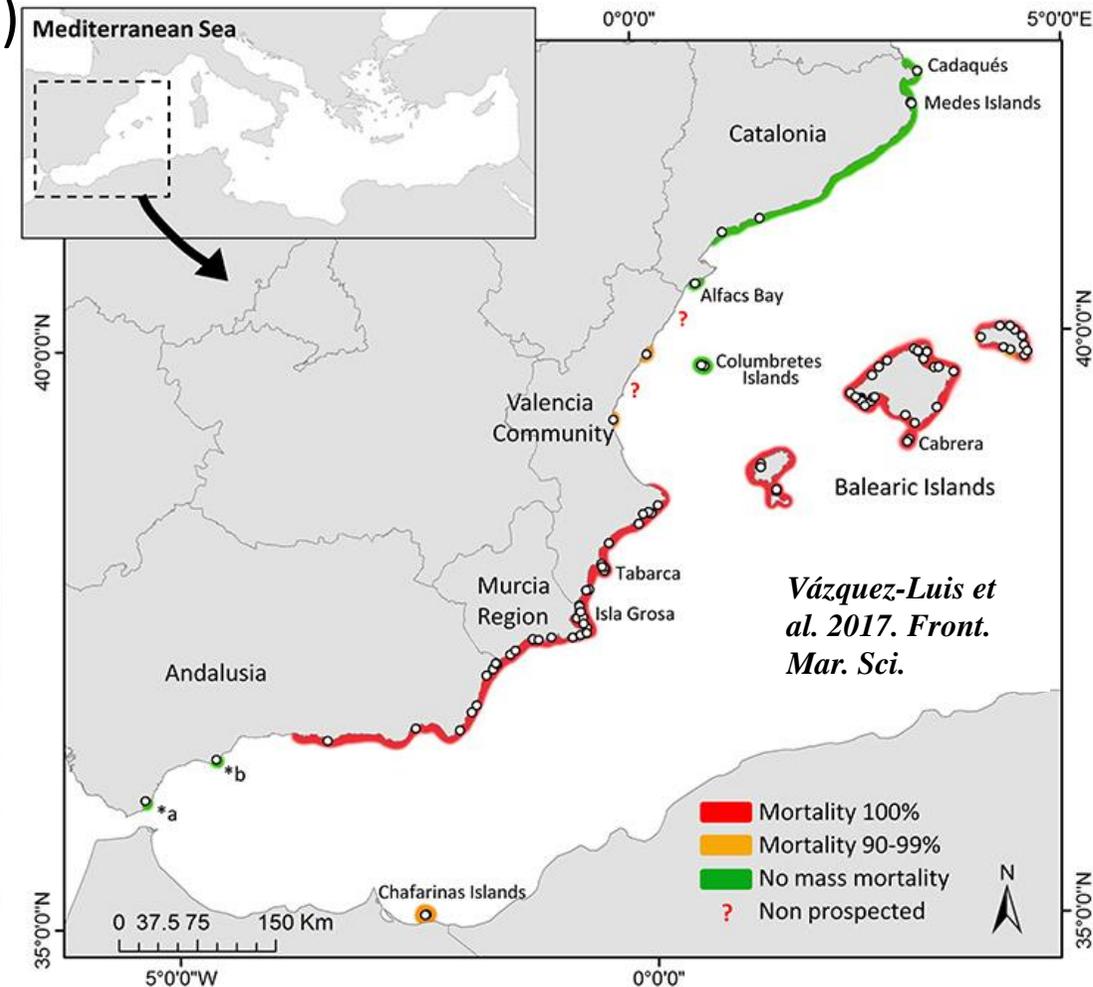
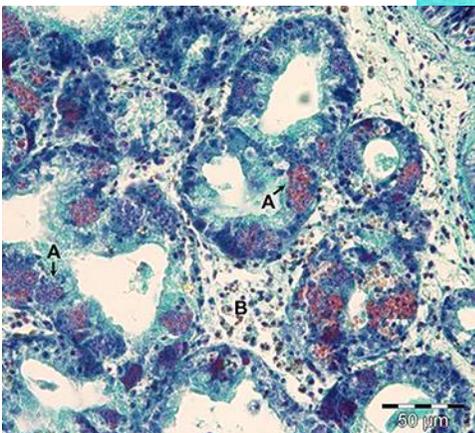
Figure 4. Changes in the number of rabbits hunted in the Spanish peninsular regions where Cinereous Vultures breed (black dots), the number of livestock carcasses potentially available for scavengers in Spain ( $\times 10^6$ ; squares), and Wild Boar and Red Deer hunting bags in the Spanish peninsular regions where Cinereous Vultures breed ( $\times 10^4$ ; grey triangles). For the Rabbit, the number of individuals hunted in 1973 is taken as a reference (starting value = 10.0, not corresponding to any unit; Guil *et al.* 2007, Garrido 2011). The number of carcasses available was obtained by deducting the proportion of livestock covered by official corpses-collection insurance from the total extensive livestock population (sources: Spanish Statistics Institute, [www.ine.es](http://www.ine.es))

# Funcionamiento de ecosistemas y enfermedades

## - Enfermedades en el medio natural:

- Ejemplos:

- Haplosporidio (nacra común)



# Funcionamiento de ecosistemas y enfermedades

## - Enfermedades en el medio natural:

- Ejemplos:

- El caso del lince ibérico

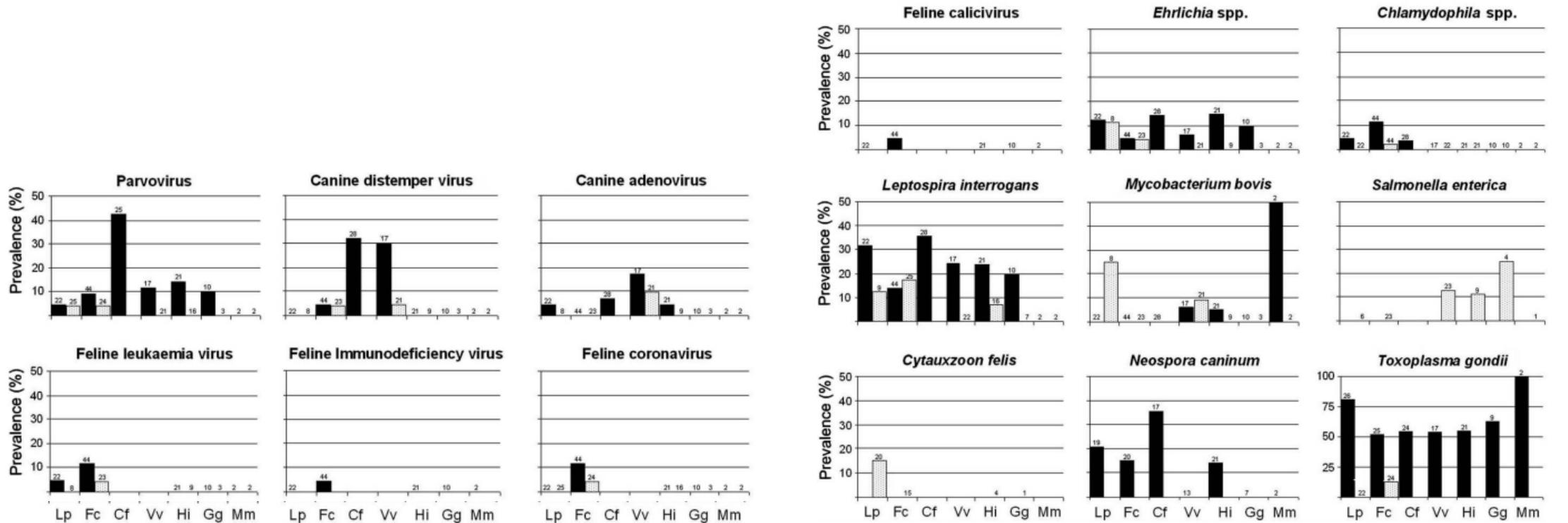


Fig. 2. Results of the survey for pathogens in Iberian lynx (Lp), domestic cat (Fc), dog (Cf), red fox (Vv), Egyptian mongoose (Hi), common genet (Gg) and Eurasian badger (Mm) in lynx areas. Black columns: evidences of contact with the agent; white columns: detection of active infections. Sample size is shown in the top of the column (absence of data means that no animal was analysed). See Table 2 and text for further details.

# Funcionamiento de ecosistemas y enfermedades

- **Desequilibrio en funcionamiento de ecosistemas está determinando prevalencia enfermedades (re)emergentes: actividad del hombre**

**Table 1.** Agents and infectious diseases with suspected or known links to landscape change.<sup>a</sup>

Vector-borne and/or zoonotic	Soil	Water	Human	Other
Malaria	Melioidosis	Schistosomiasis	Asthma	Hemorrhagic fevers
Dengue	Anthrax	Cholera	Tuberculosis	Foot and mouth
Lyme disease	Hookworm	Shigellosis	Influenza	Rice blast
Yellow fever	Coccidioidomycosis	Rotavirus		Triachoma
Rift Valley fever		Salmonellosis		
Japanese encephalitis		Leptospirosis		
Onchocerciasis		Cryptosporidiosis		
Trypanosomiasis				
Plague				
Filariasis				
Meningitis				
Rabies				
Leishmaniasis				
Kyasanur Forest fever				
Hantavirus				
Nipah virus				

<sup>a</sup>Those with the strongest evidence for a link with land use.

*Patz et al. 2004. Environmental Health Perspectives.*

Table. Main categories of drivers associated with emergence and reemergence of human pathogens

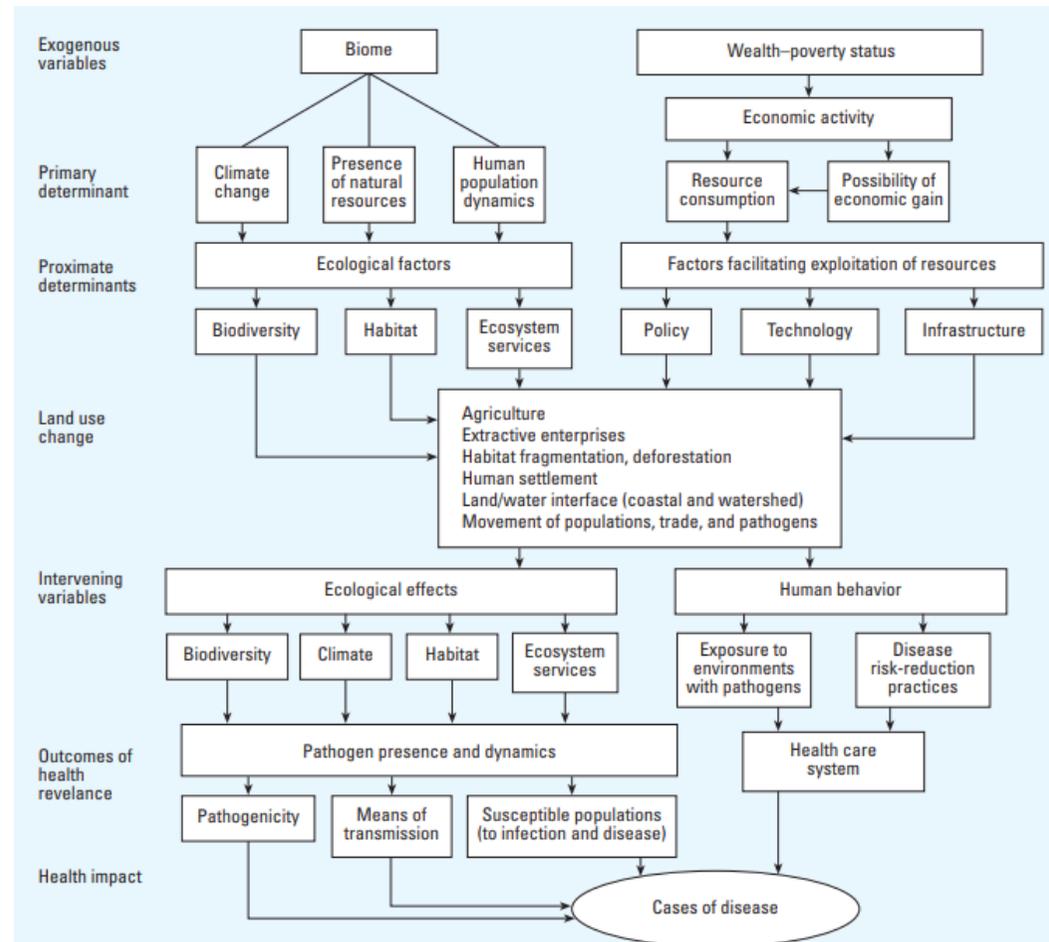
Rank*	Driver
1	Changes in land use or agricultural practices
2	Changes in human demographics and society
3	Poor population health (e.g., HIV, malnutrition)
4	Hospitals and medical procedures
5	Pathogen evolution (e.g., antimicrobial drug resistance, increased virulence)
6	Contamination of food sources or water supplies
7	International travel
8	Failure of public health programs
9	International trade
10	Climate change

\*Ranked by the number of pathogen species associated with them (most to least).

*Woolhouse y Gowtage-Sequeria. 2005. Emerging Infectious Diseases*

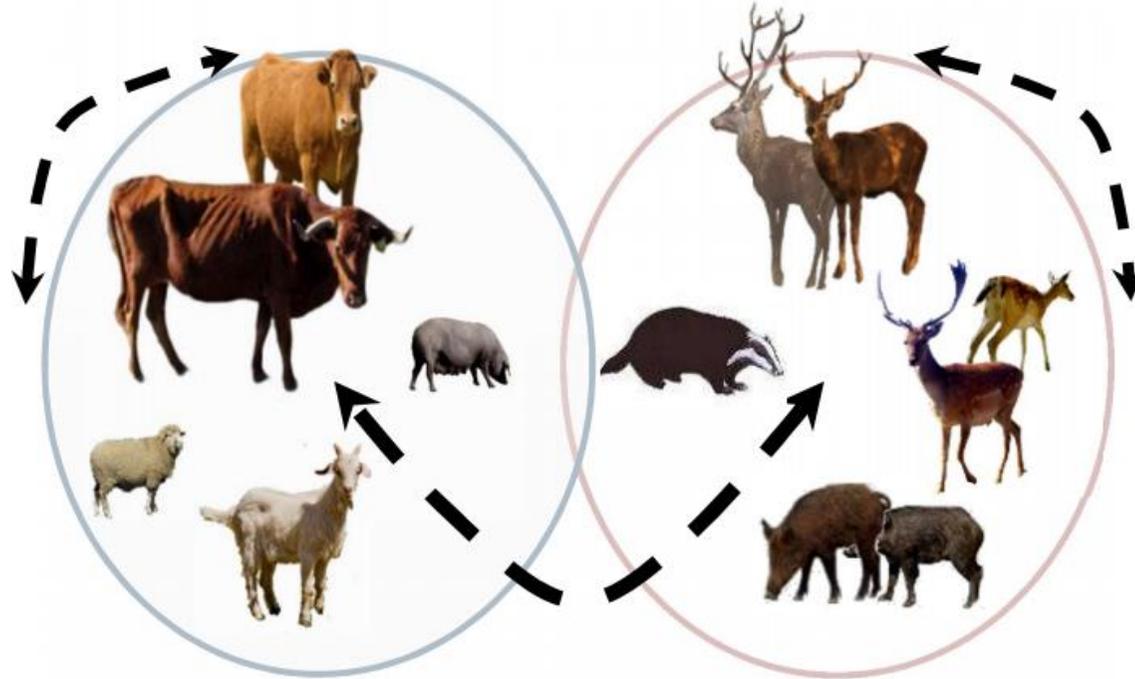
# Funcionamiento de ecosistemas y enfermedades

- La alteración y cambios de uso del medio natural está detrás del aumento de prevalencias de algunas enfermedades (re)emergentes: difícil reconocimiento



# La fauna silvestre como reservorio de epizootias

## Interfaz fauna silvestre-fauna doméstica-hombre



**Figura 6.-** Hospedadores del complejo *M. tuberculosis* con potencial para contribuir al mantenimiento de la infección en la Península Ibérica. Las flechas indican la transmisión dentro del ciclo doméstico, del ciclo silvestre, o entre ciclos. La estabilidad del sistema es mayor cuando participan más hospedadores.

# Algunos conceptos interesantes

## One health approach (OMS, FAO, OIE)

- Nuevo enfoque para el diseño y aplicación de programas, políticas, legislación e investigación participadas por todos los sectores involucrados, con el propósito de optimizar la aplicación de políticas sanitarias a nivel global.
- Especialmente aplicable en seguridad alimentaria, control de zoonosis y lucha contra resistencias ante antibióticos.
- Profesionales de distintos sectores trabajan juntos aportando conocimiento y distintos puntos de vista para actuar de manera conjunta

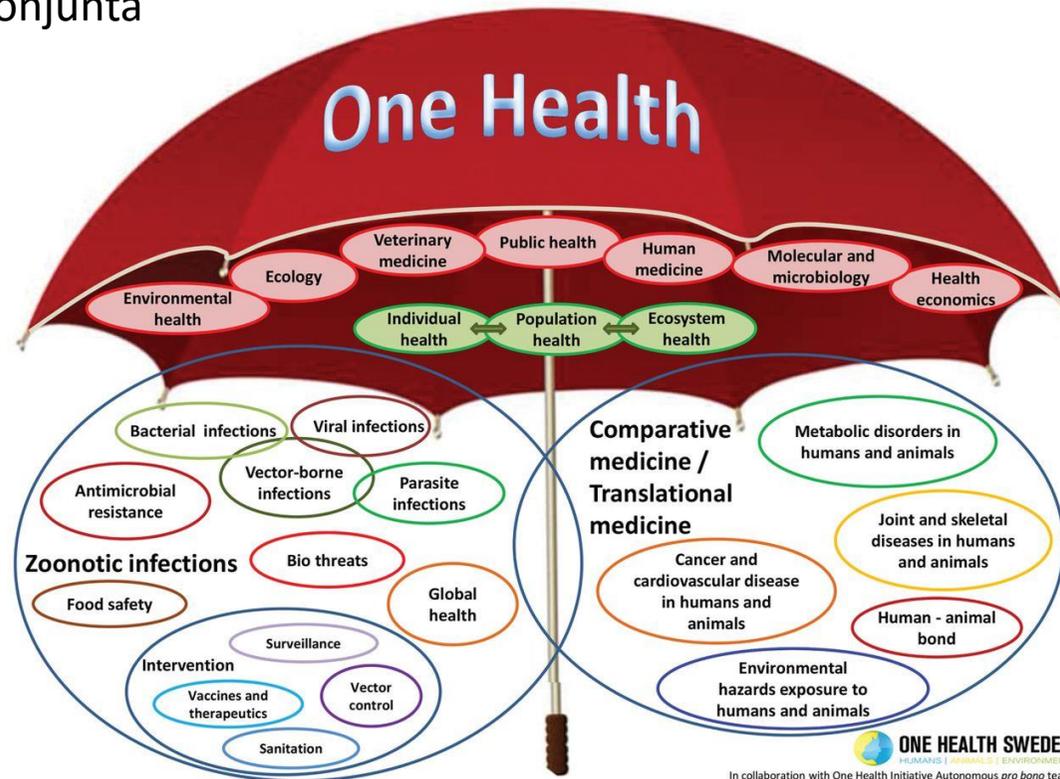


Image: One Health Sweden

# Algunos conceptos interesantes

## Densidades: sobreabundancia

- Concepto clave: existen epizootias que aumentan sus prevalencias cuando los hospedadores son más abundantes.

**Table 1** European examples of infectious and parasitic wildlife diseases that benefit from risk factors often linked with overabundance

Disease problem	Host species	Country	Remarks	References
Tick-borne encephalitis	Roe deer and other ungulates	Czech Republic	Prevalences increase with increasing hunting harvest	Zeman and Benes 2004
Aujeszky's disease	Wild boar	Spain	Clear effect of density and management factors on prevalences	Vicente et al. 2005
Classical swine fever	Wild boar	Several European countries	Review highlighting the effect of density on disease persistence	Rossi et al. 2005
Porcine Circovirus 2	Wild boar	Spain	Clear effect of density and management factors on prevalences	Vicente et al. 2004b
Bovine tuberculosis	Red deer, wild boar	Spain	Aggregation at feeders and waterholes increases risks	Vicente et al. 2006
Paratuberculosis (Johne's disease)	Red deer and other ungulates	Italy, Austria	Abundant domestic livestock (cattle, goats, sheep)	Nebbia et al. 2000; Deutz et al. 2005
Avian tuberculosis	Red-legged partridge	Spain	Aggregation and interspecific contacts at feeders are suspected risk factors	Millán et al. 2004a
Lyme borreliosis	Roe deer and other ungulates	Czech Republic, France, Sweden	Wild ungulate densities correlate with LB prevalence and with tick density	Pichon et al. 1999; Zeman and Januska 1999; Jensen et al. 2000
Gastrointestinal nematodes	Roe, red and fallow deer	Spain	Prevalence increases with host density	Drozdz et al. 1992; Sugar 1991; Santín-Durán et al. 2004
Lungworms	Roe deer, Spanish ibex	France, Spain	Prevalence increases with host density	Hugonnet and Cabaret 1987; Acevedo et al. 2005
Sarcoptic mange	Spanish ibex, Barbary sheep	Spain	Overabundance suspected as risk factor	González-Candela et al. 2004; León-Vizcaino et al. 1999

*Gortázar et al. 2006.  
Eur. J. Wildl. Res.*

# Algunos conceptos interesantes

## Densidades: sobreabundancia

### - Origen:

- Pérdida de elementos o actividades reguladoras de sobreabundancias
- Incentivación de sobreabundancias



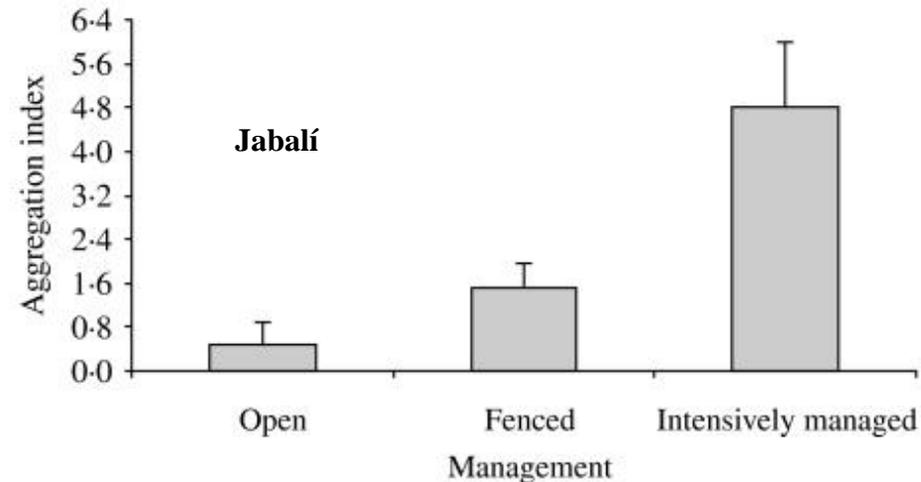
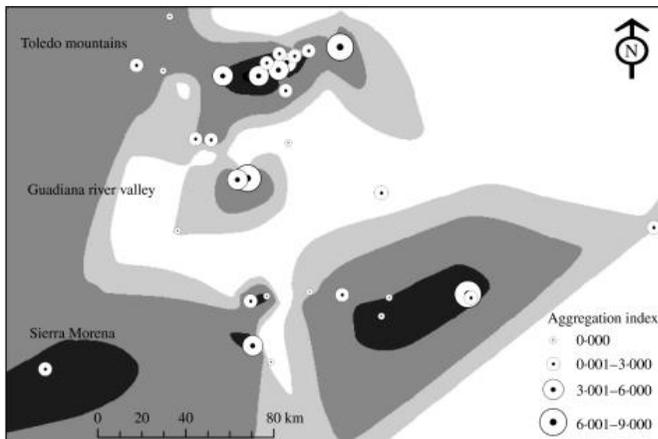
- Cargas admisibles: densidad relativa de animales (UGM/ha, reses/km<sup>2</sup>,...) que un espacio puede acoger sin efectos negativos en el ecosistema, permitiendo sostenibilidad (generaciones posteriores pueden satisfacer sus requerimientos ecológicos)
  - Varían entre animales silvestres y ganado
  - Cargas máximas recomendadas en ungulados silvestres (orientativamente):
    - Monte mediterráneo (bien gestionado): 20 reses/km<sup>2</sup>
    - Montañas septentrionales: 5 reses/km<sup>2</sup>

*San Miguel. 2005. Manual de buenas prácticas de gestión en fincas de monte mediterráneo de la Red Natura 2000.*

# Algunos conceptos interesantes

## Estimación de densidades

- Necesidad de implantar sistemas de seguimiento comunes:
  - Áreas centinela: informan sobre tendencias poblacionales, en distintos hábitats y regiones
  - Especies objetivo: jabalí, ciervo, cabra montés, tejón
  - Metodologías comunes a cada una de las especies



*Acebedo et al. 2007.  
Epidemiol. Infect.*

- Estadísticas de caza: aproximación interesante a gran escala aunque posiblemente sesgada (no controla esfuerzo) y poco aplicable a escala local

## Algunos conceptos interesantes

### Sobre las prácticas de manejo y gestión

- Capacidad de movimiento de los animales:
  - Desplazamientos migratorios / dispersivos / pre-reproductores / estacionales (alimento)
  - Importaciones / exportaciones: factor de riesgo añadido
- Escala de actuación: local (explotación/acotado) vs. regional/nacional
- Generalmente imposible la erradicación: tendencia a planteamiento de contención y minimización
- Medidas físicas de protección: evitar contacto entre hospedadores silvestres y domésticos
- Disposición del titular del terreno a colaborar: incentivos / obligatoriedad / responsabilidad patrimonial

# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

(prácticas preventivas)

## Restauración de poblaciones de grandes carnívoros

- Objetivo: reducción de sobreabundancia de grandes herbívoros (ciervos)

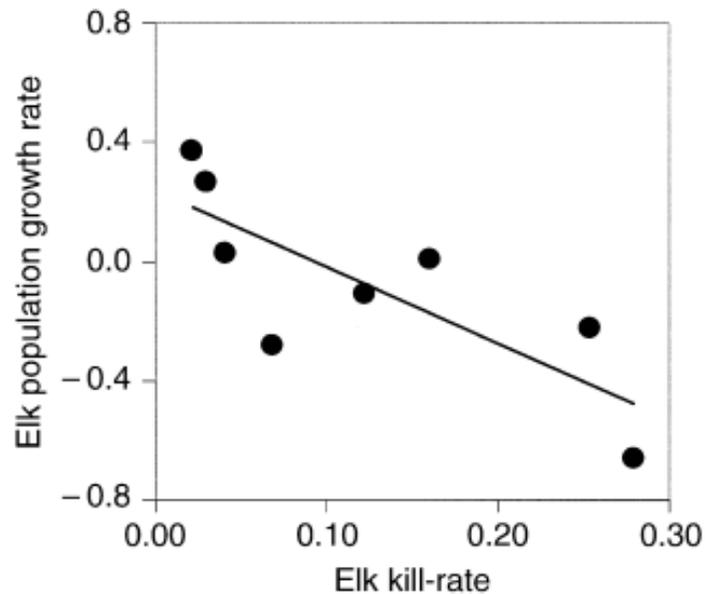
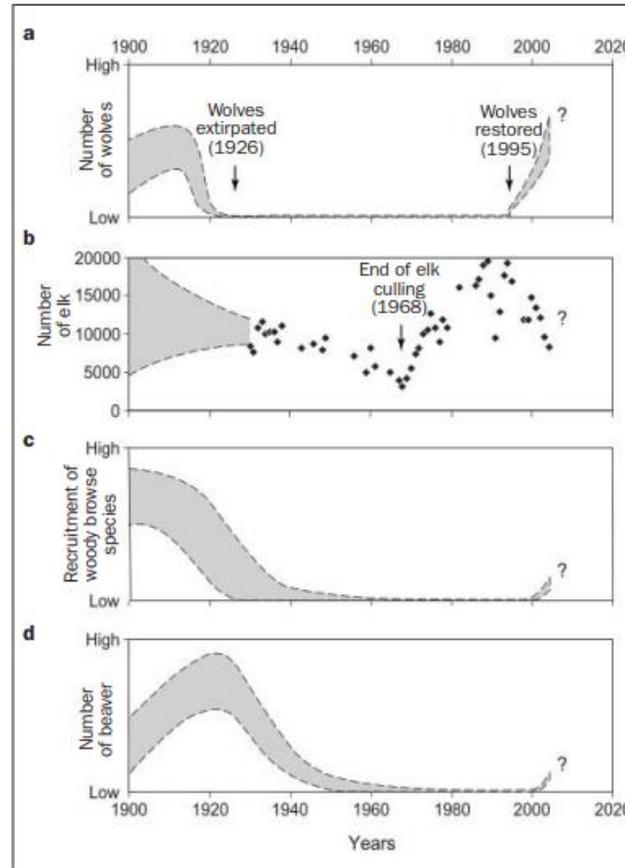
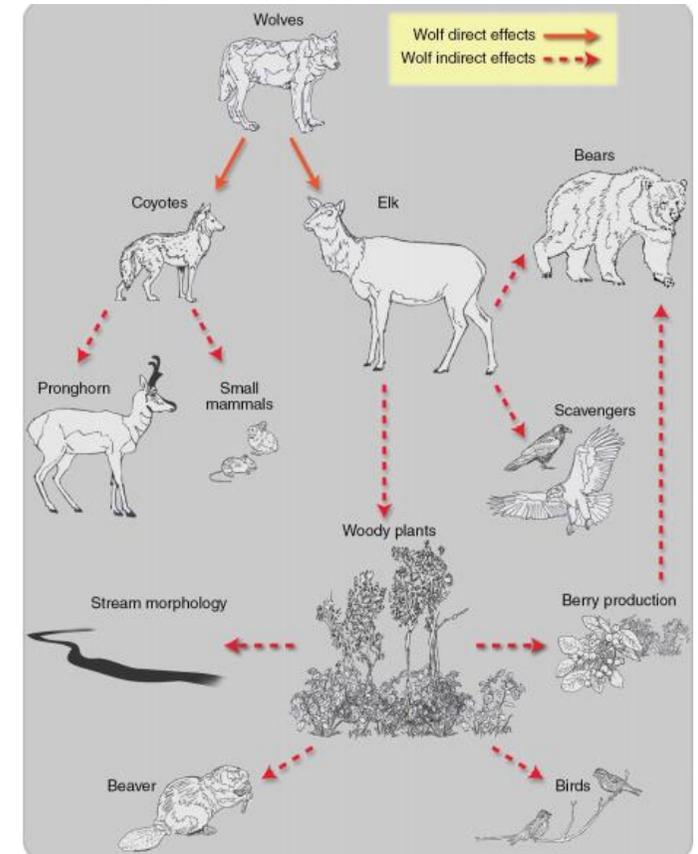


FIG. 3. Relationship between elk population growth rate ( $r_t = \ln[N_{t+1}/N_t]$ ) and elk-kill rate (no. elk killed/day/pack) in the Bow Valley of Banff National Park area with wolf predation from 1986 to 2000.

Hebblewhite et al. 2005. Ecology



Ripple y Beschta. 2004. BioScience



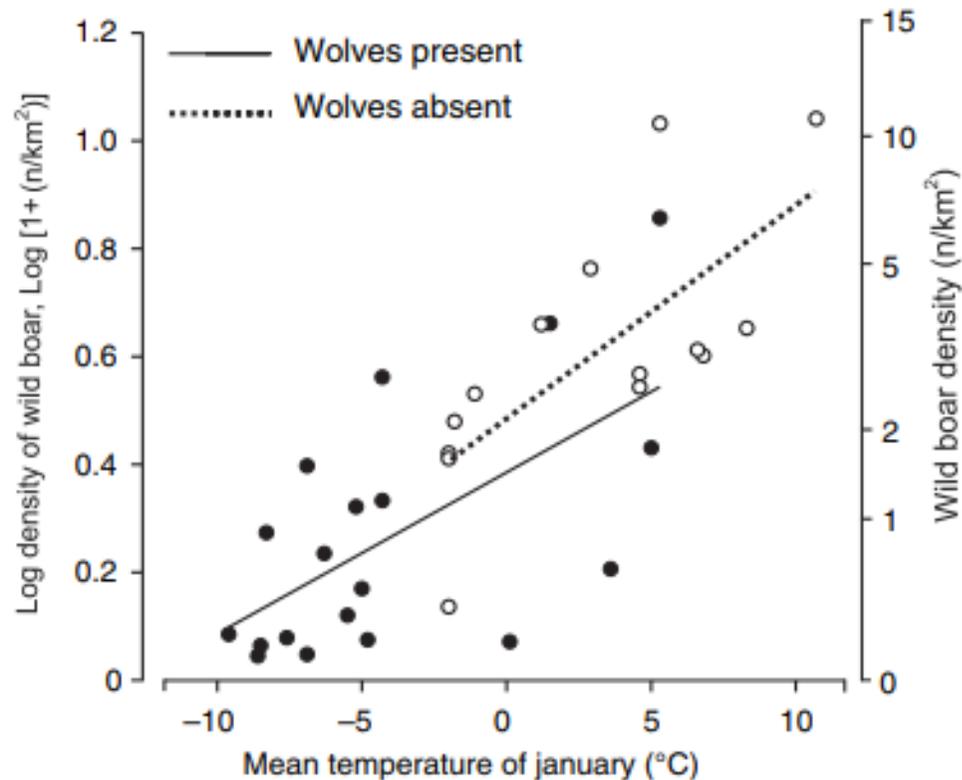
Ripple et al. 2011. Science

# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

(prácticas preventivas)

## Restauración de poblaciones de grandes carnívoros

- Objetivo: reducción de sobreabundancia de grandes herbívoros (jabalíes)



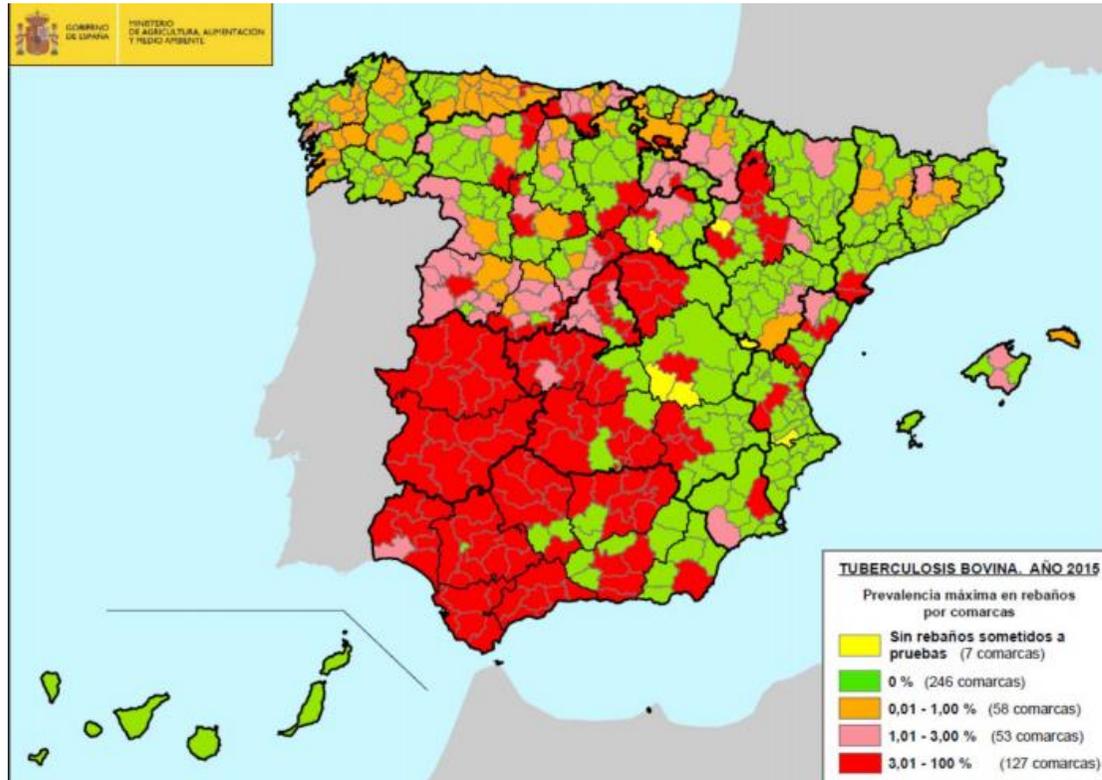
*Melis et al. 2006. J. Biogeogr.*

# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

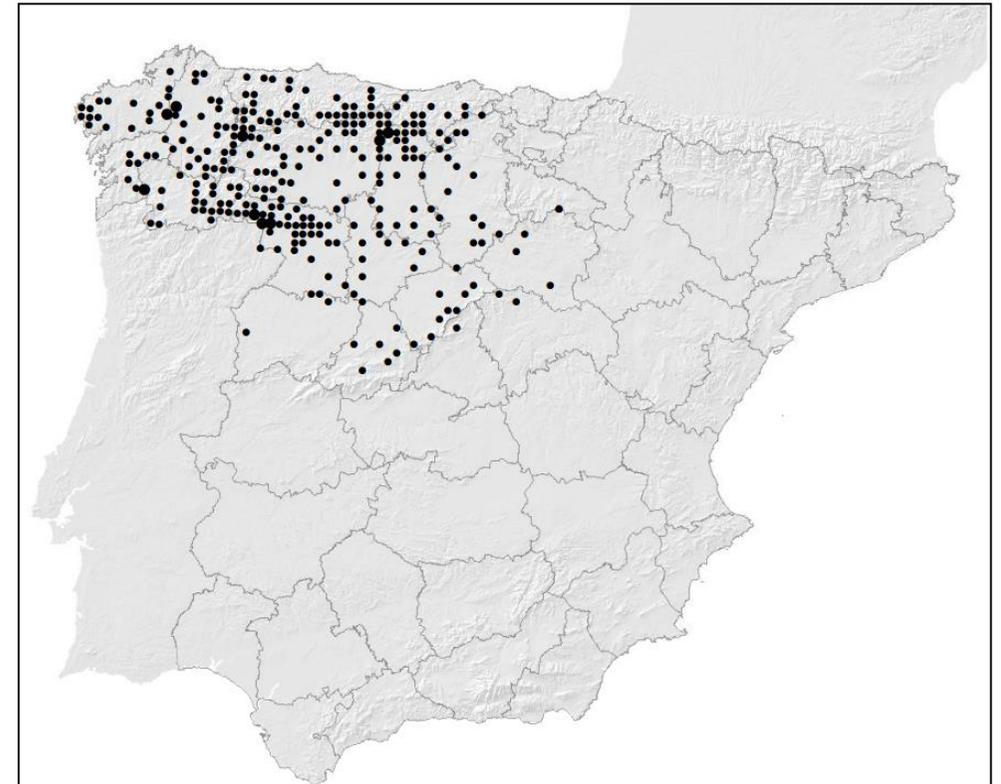
(prácticas preventivas)

## Restauración de poblaciones de grandes carnívoros

- Hipótesis: ¿tiene la presencia de lobo efectos sobre estado sanitario de sus especies presa?



MAPAMA-AECOSAN. 2016 PATUBES.



MAPAMA-CCAA. 2014. Censo nacional del lobo 2012-2014

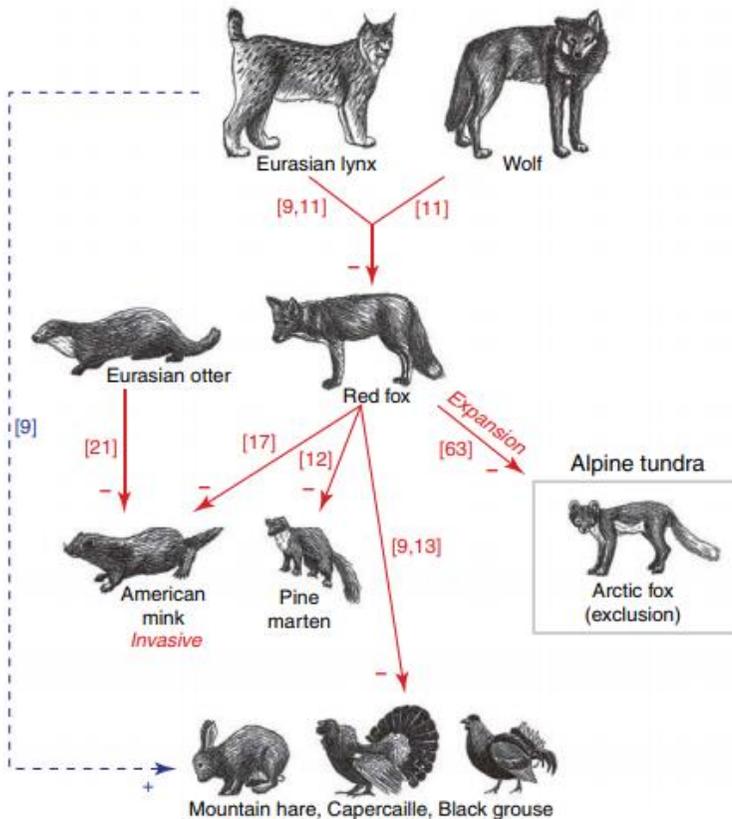
# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

(prácticas preventivas)

## Restauración de poblaciones de grandes carnívoros

### - Otros efectos sobre restauración de cadenas tróficas

(a) Species interactions in mainland Fennoscandia



El linco ibérico es un depredador especialista, necesita un conejo al día para sobrevivir.

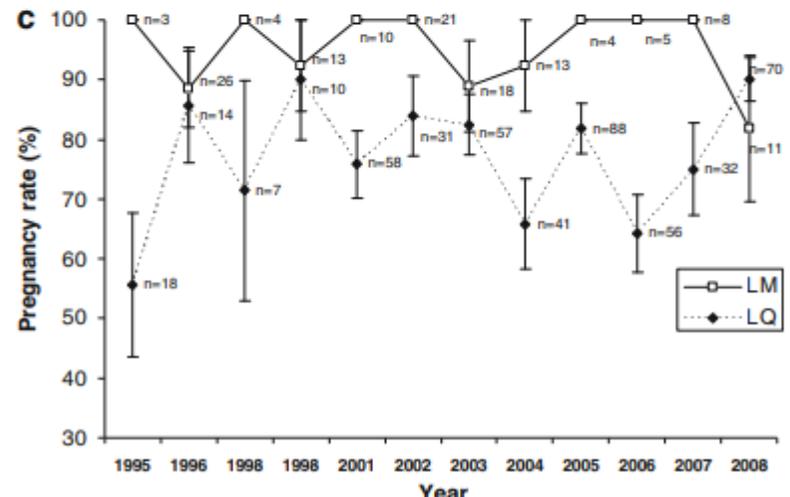
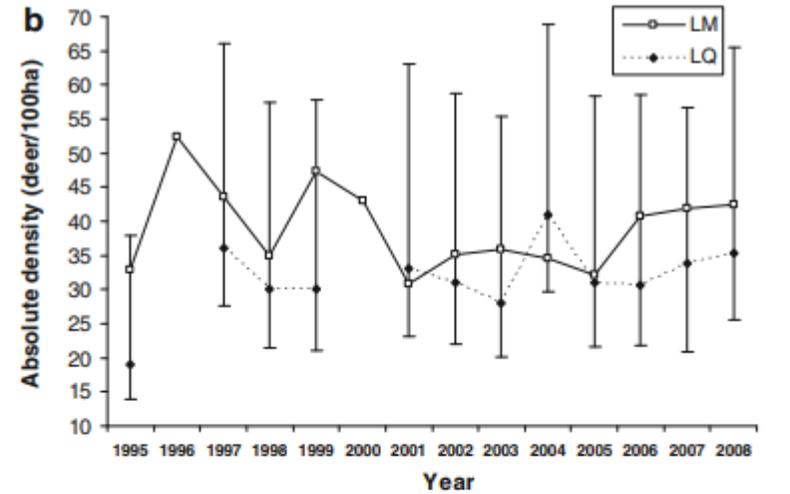
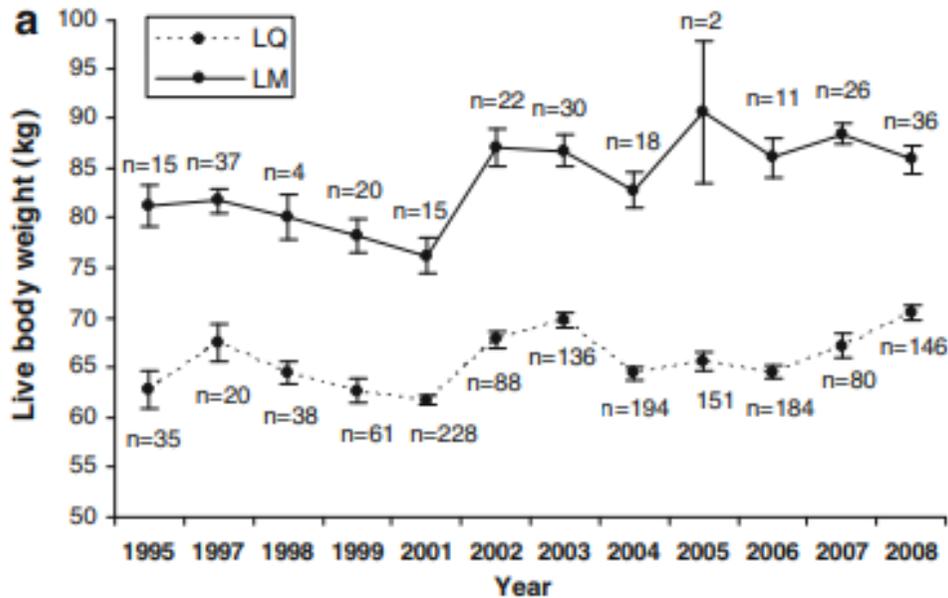


# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

(prácticas preventivas)

## Mejoras del hábitat para incrementar capacidad de carga

- Aumento de recursos alimenticios: mejora situación sanitaria
- Efectos positivos o negativos??



# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

(prácticas preventivas)

## Mejoras del hábitat para incrementar capacidad de carga

- Favorecer dispersión y no concentración de ungulados silvestres

### *Summary*

In many boreal and temperate forests, ungulates are an important feature valued by many stakeholders. However, conflicts often arise due to the use of a forest by both domestic and wild ungulates and other uses such as timber production, recreation and conservation. In this paper, we present and synthesize several concepts and suggestions that have applicability for ameliorating these conflicts. The amount, location and juxtaposition of forage, water, minerals (e.g. salt, molasses blocks) and cover are major determinants of range quality and, in turn, influence how ungulates use forests. Moreover, by strategically dispersing these key elements throughout a landscape will also disperse animal use by decreasing ungulate numbers in a given area thus reducing potential conflicts with other forest uses. Other approaches such as fences, herding, coarse woody debris dispersion, stand regeneration methods and site preparation methods can also be used to influence animal movement and use. By far, the most important aspect of minimizing ungulate conflicts is to integrate their use and requirements into a silvicultural system that is planned, executed and evaluated within and among landscapes and is developed to meet non-conflicting forest management objectives.

# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

(gestión de riesgos)

## Eliminación de subproductos animales (caza y ganado)

- Papel de los buitres y otras aves necrófagas en eliminación rápida de cadáveres
- Inicio consumo de cadáveres por buitres en 31 min. (rango 3-193 min.; Cortés-Avizanda et al. 2012. Ecology; Duriez et al. 2012. Bird Study)



# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

(gestión de riesgos)

## Eliminación de subproductos animales (caza y ganado)

- No existen evidencias de que especies necrófagas contribuyan a la transmisión de enfermedades por el consumo de carroña (aves principalmente)
- Antes al contrario:
  - Colapso de buitres en India incrementó poblaciones de perros y ratas (en torno a carroñas) y prevalencias de rabia y otros patógenos (Pain et al. 2003. Cons. Biol.; Sharp. 2006. The Lancet; Markandya et al. 2008. Ecol. Econom.)
  - Extrema acidez de secreciones estomacales (pH = 1): elimina casi todas esporas y reduce distintas fuentes bacteriológicas generadas en cadáveres en descomposición (Houston y Cooper. 1975. J. Wildl. Dis)

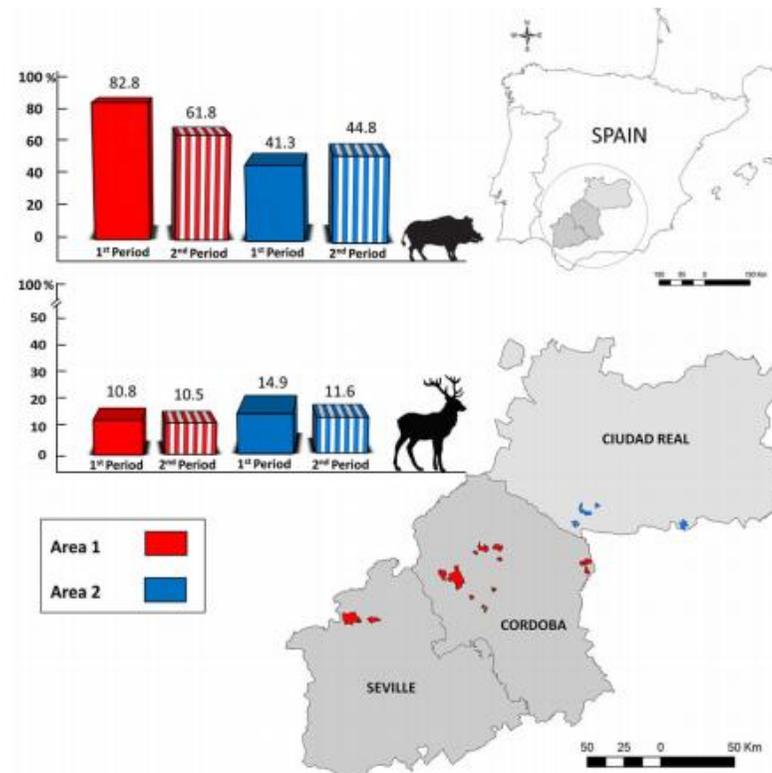


# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

(gestión de riesgos)

## Eliminación de subproductos animales (caza y ganado)

- Situación distinta con necrófagos oportunistas: jabalí principalmente
- Aún no conocida la relación fisiológica entre consumo de carroña y prevalencia de enfermedades



# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

(gestión de riesgos)

## Eliminación de subproductos animales (caza y ganado)

- Posibilidad de manejar la alimentación en acotados de caza para satisfacer necesidades sanitarias (solo acceso de buitres), de conservación y económicas



*Moreno-Opo  
et al. 2012.  
Biodivers.  
Conserv.*

# Ejemplos de actuaciones de conservación y sanidad de la fauna silvestre

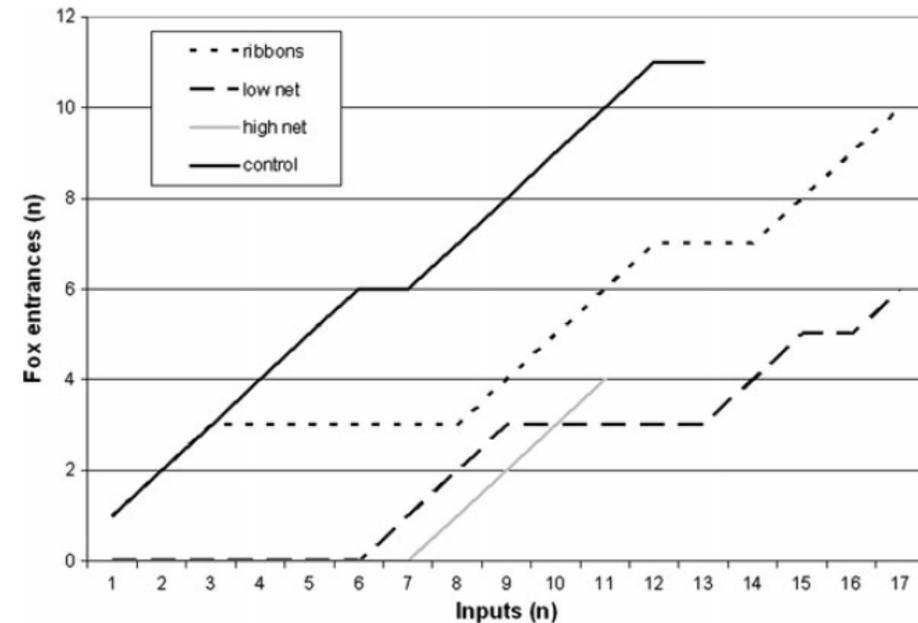
(gestión de riesgos)

## Eliminación de subproductos animales (caza y ganado)

- Posibilidad de manejar la alimentación en acotados de caza para satisfacer necesidades sanitarias (solo acceso de buitres), de conservación y económicas

Fence models	Fox		Wild boar		Dog		Red deer	
	Input	Day	Input	Day	Input	Day	Input	Day
Ribbons	1st	0	No access					
Low net	7th	62	No access					
High net	8th	64	No access					
Controls (no fenced)	1st	3.1 ± 4.6	2nd	7.2 ± 9.8	1st	9.0 ± 1.4	1st	2.3 ± 0.5

*Moreno-Opo et al. 2012. Biodivers. Conserv.*





**MUCHAS GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN**