

# Fármacos veterinarios y las aves carroñeras: situación actual en España

Rafael Mateo



Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos, IREC

CSIC-UCLM-JCCM

Ronda de Toledo 12, 13005 Ciudad Real



Universidad de  
Castilla-La Mancha



# Impacto ambiental de los fármacos veterinarios

---

**Uso de fármacos de forma terapéutica o preventiva**



**Diferentes escenarios en función del tipo de producción**



**Producción intensiva**

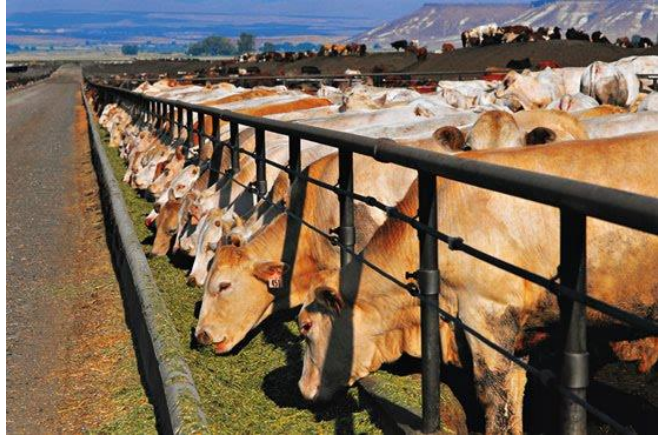


**Producción extensiva**

# Impacto ambiental de los fármacos veterinarios

---

## Producción intensiva



## Producción extensiva



### Lixiviados, efluentes...



## Organismos acuáticos

### Residuos en heces



## Coprófagos

### Residuos en carroñas



## Necrófagos

# Servicios ecosistémicos

---



## Servicio de retirada de cadáveres

- Retirada de carroñas: €20/animal
- Destrucción industrial: €66-96/t
- España: Los buitres comen 10.000 t/año.
- Reducción de emisiones de transporte e incineración.
- Prevención de enfermedades.

Margalida et al. (2012) Science



# Riesgos para las aves carroñeros asociados con los productos zoonosanitarios

---



- La crisis de los buitres asiáticos: Intoxicaciones agudas por AINEs
- Antiparasitarios organofosforados en el quebrantahuesos
- Antibióticos en buitres en España

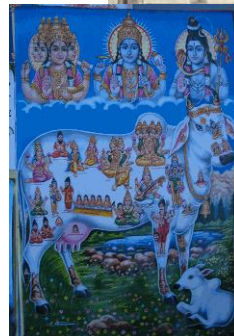
# 1. La crisis de los buitres asiáticos: la ecotoxicología forense

**Alarma:** Importantes mortalidades de buitres en India y Paquistán sin causa conocida: ¿patógenos? ¿sustancias tóxicas?



**Declive >90% de poblaciones** de buitres del género *Gyps* en India y Pakistán a finales de los 90 – principios de 2000s

Descenso del 44% anual entre 2000 y 2007 en buitre *Gyps bengalensis* en India



>60.000.000 de individuos en los 1980s

# ¿Cuál era la causa?



## letters to nature

### **Diclofenac residues as the cause of vulture population decline in Pakistan**

**J. Lindsay Oaks<sup>1</sup>, Martin Gilbert<sup>2</sup>, Munir Z. Virani<sup>2</sup>, Richard T. Watson<sup>2</sup>,  
Carol U. Meteyer<sup>3</sup>, Bruce A. Rideout<sup>4</sup>, H. L. Shivaprasad<sup>5</sup>,  
Shakeel Ahmed<sup>6</sup>, Muhammad Jamshed Iqbal Chaudhry<sup>6</sup>,  
Muhammad Arshad<sup>6</sup>, Shahid Mahmood<sup>6</sup>, Ahmad Ali<sup>6</sup>  
& Aleem Ahmed Khan<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Department of Veterinary Microbiology and Pathology, Washington State University, Pullman, Washington 99164-7040, USA

<sup>2</sup>The Peregrine Fund, 5668 West Flying Hawk Lane, Boise, Idaho 83709, USA

<sup>3</sup>USGS–National Wildlife Health Center, 6006 Schroeder Road, Madison, Wisconsin 53711-6223, USA

<sup>4</sup>Center for Reproduction of Endangered Species, Zoological Society of San Diego, PO Box 120551, San Diego, California 92112, USA

<sup>5</sup>California Animal Health and Food Safety Laboratory System–Fresno Branch, University of California at Davis, 2789 S. Orange Avenue, Fresno, California 93725, USA

<sup>6</sup>Zoology Division, Institute of Pure and Applied Biology, Bahauddin Zakariya University, Multan, Pakistan

NATURE | VOL 427 | 12 FEBRUARY 2004 | [www.nature.com/nature](http://www.nature.com/nature)

**Y después de esto...**

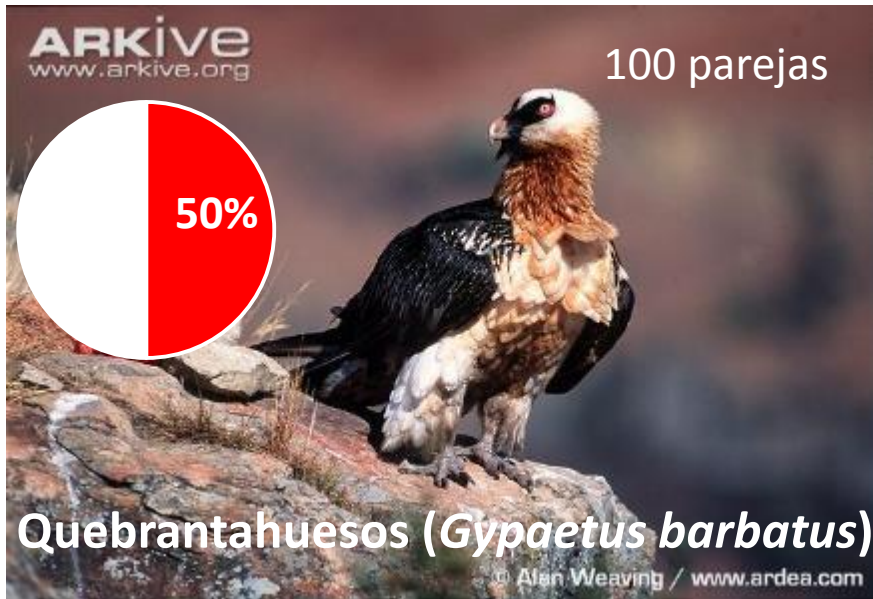
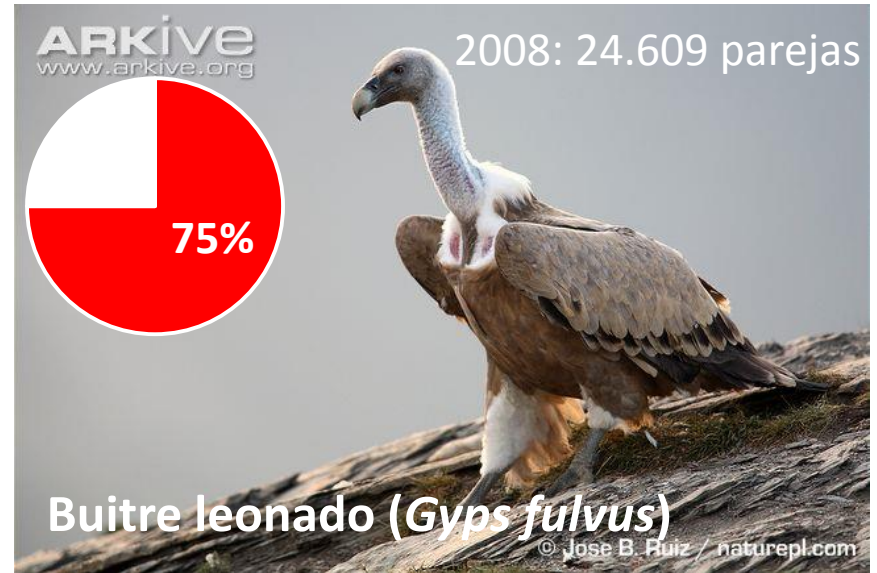
---

**¡Aprobación del diclofenaco como zoonositorio en España 2013!**





# Cuatro especies de buitres en España y Europa



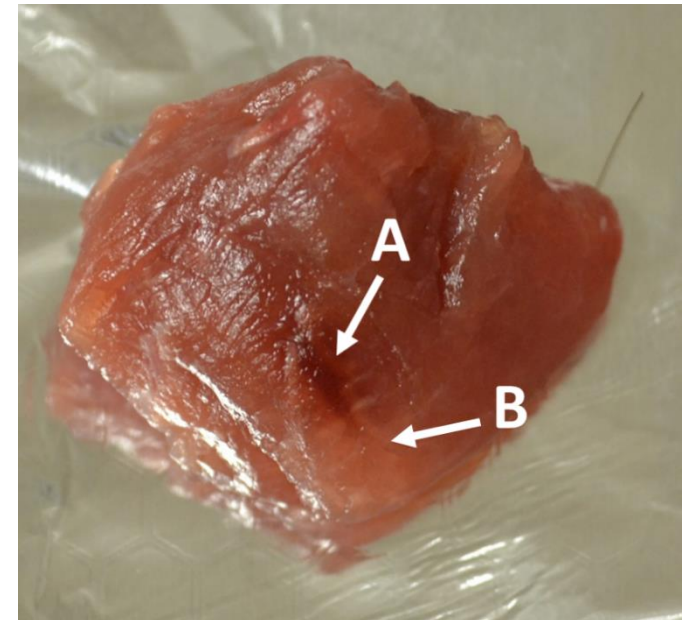
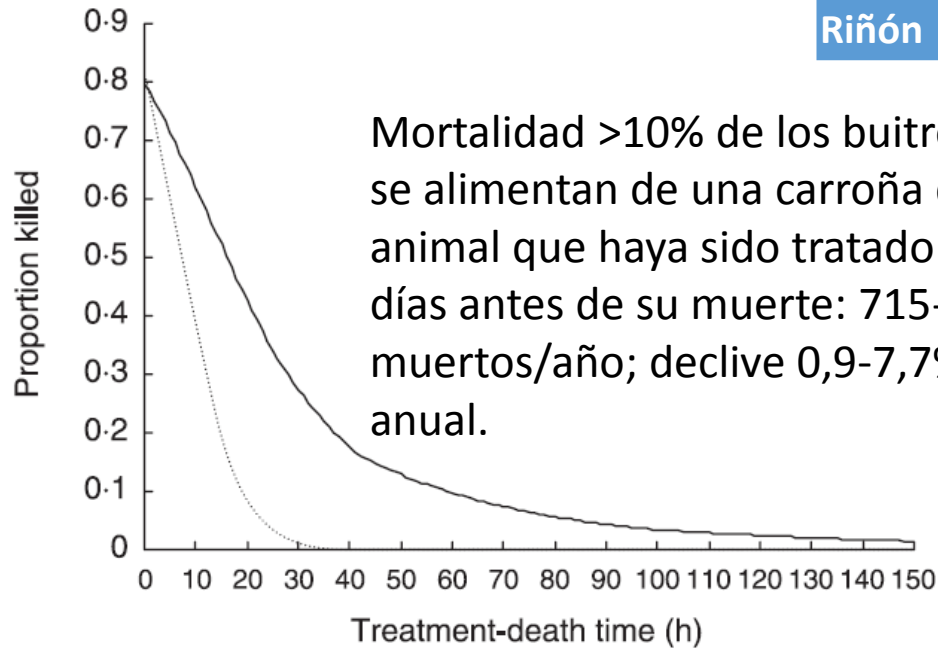
# Residuos en carroñas y en buitres encontrados muertos



N=125

4 carroñas con AINEs (3.2%)

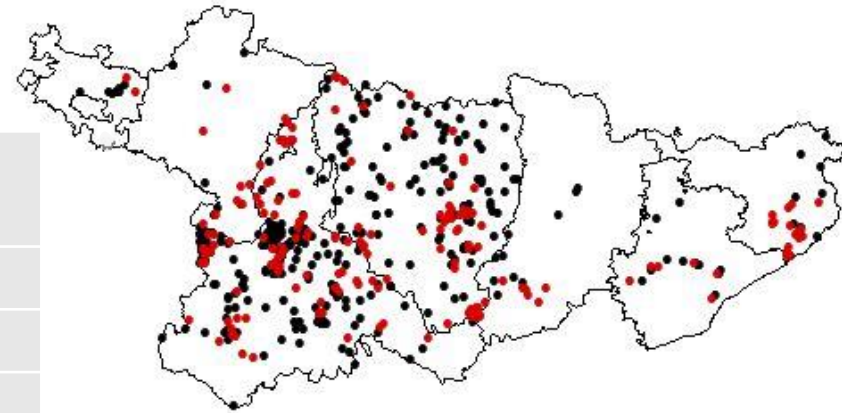
Muestra	Concentración AINE ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )		
	Diclofenaco	Flunixin	Meloxicam
Hígado	-	4,1	23,8
Músculo	170,5	-	-
Riñón	-	7,9	-





## 2. Exposición a antiparasitarios externos en el quebrantahuesos

Especies	n	Intoxicados n (%)
Quebantahuesos	24	4 (16.7)
<b>Alimoche</b>	<b>43</b>	<b>33* (76.7)</b>
Buitre leonado	189	30 (15.9)
Buitre negro	5	0 (0)
<b>Milano negro</b>	<b>45</b>	<b>19* (42.2)</b>
<b>Milano real</b>	<b>58</b>	<b>36* (62.1)</b>
Águila real	26	8 (30.8)
<b>Busardo ratonero</b>	<b>20</b>	<b>10* (50)</b>
<b>Perro</b>	<b>46</b>	<b>26* (56.5)</b>
Zorro	30	9 (30)



● Positive  
● Negative



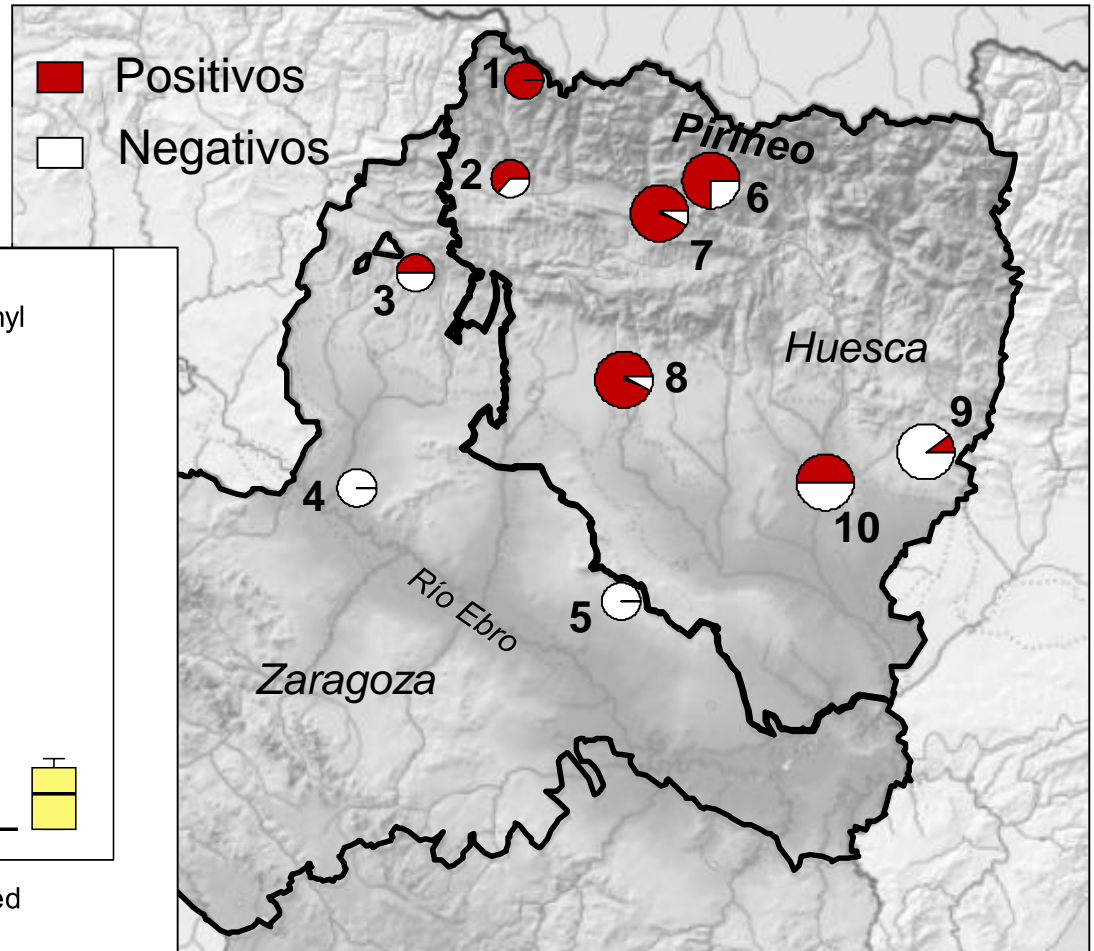
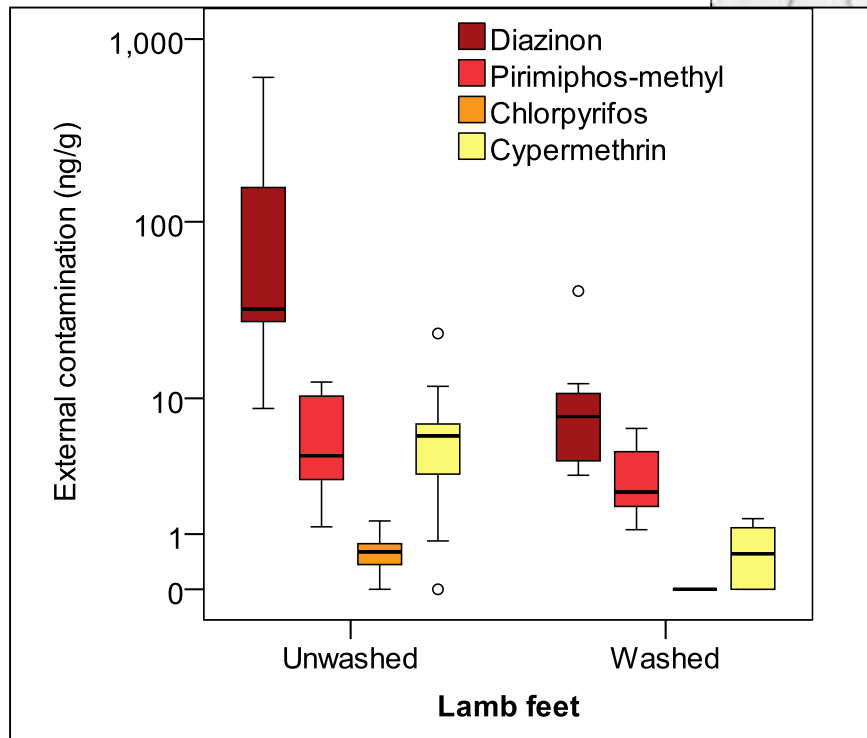
**Quebrantahuesos:** Congestión visceral, AChE ( $\downarrow$ 30%), presencia de diazinón en baja concentración en contenido gástrico.

**Diazinón** usado en ovino y sus patas son aportadas en muldares de quebrantahuesos.



# Presencia de antiparasitarios externos en patas de cordero

**Cordero: 71.4%**  
**Cerdo: 0%**



**Diazinon (64.3%)**, cypermethrin (27.8%), pirimiphos-methyl (25.4%), chlorpyrifos (7.1%), fenthion (1.6%), permethrin (0.8%).



# Evaluación de riesgo: efectos subletales



- Una exposición única a un AntiChE al **5% de la DL<sub>50</sub>** puede reducir la temperatura corporal<sup>1</sup>:
  - ✓ **2 °C** en ambientes moderados (25-30 °C).
  - ✓ **3-6 °C** en ambientes fríos (<6 °C).



- Aves jóvenes **no totalmente homeotermas hasta 1-3 semanas de edad**<sup>1</sup>.
- DL<sub>50</sub> del diazinon<sup>2</sup>:
  - ✓ Ánsar adulto **14.7 mg/kg**
  - ✓ Pollo de ánsar: **2.8 mg/kg**

<sup>1</sup>Hill 1995. Handbook of Ecotoxicology (Hoffman et al., eds.), <sup>2</sup>Toxnet-HSDB



# Evaluación del riesgo de los antiparasitarios del ganado en el quebrantahuesos



Producto	Ingesta diaria estimada (mg/kg)		LD <sub>50</sub> /ED (mg/kg)	Ratio Toxicidad-Exposición (TER)	
	Media	Max		Media	Max
Diazinon	0.010	0.052	3.5 <sup>a</sup> /0.175 <sup>d</sup>	350/17.5	53/ <b>3.36</b>
Cipermetrina		0.086	>2,000 <sup>b</sup>		> <b>23,255</b>

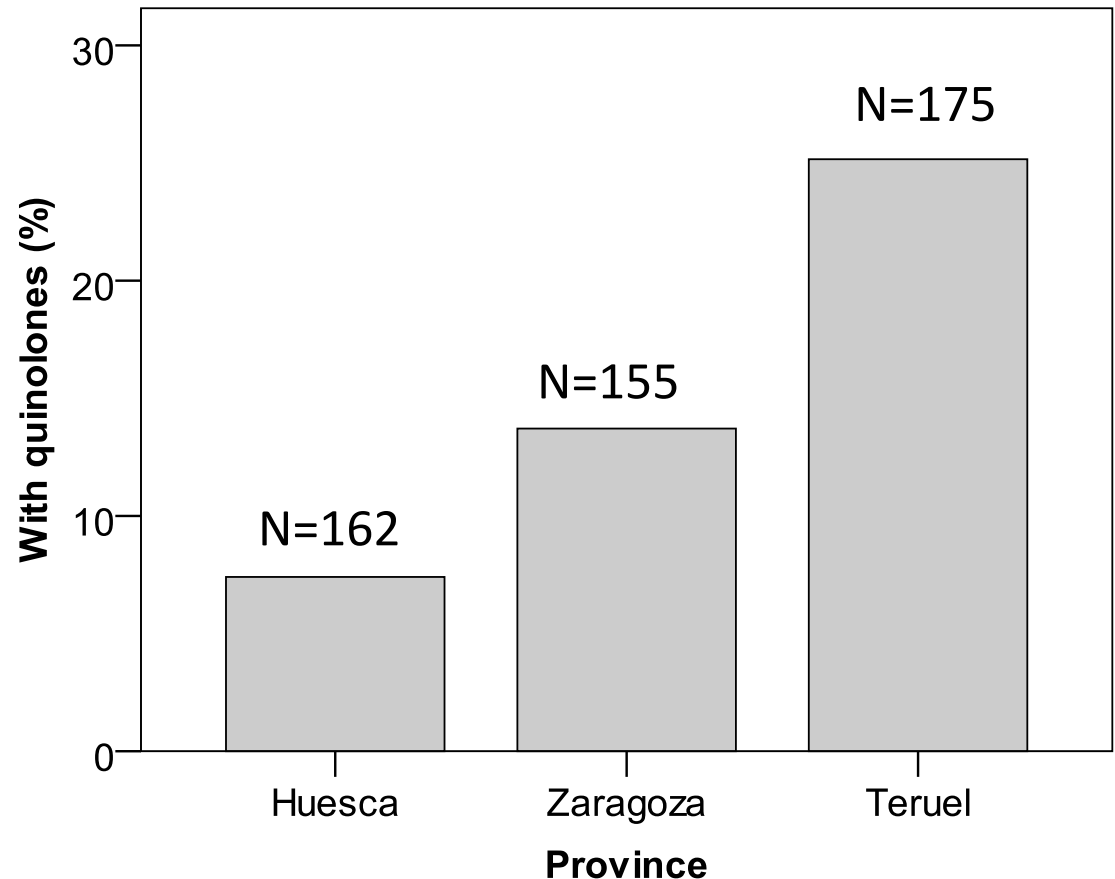
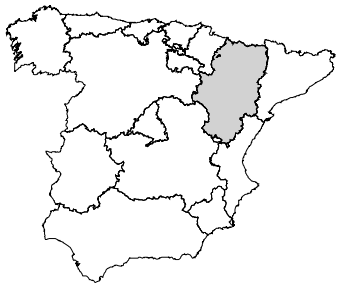
Producto	Dieta (ppm)		LC <sub>50</sub> /EC (ppm)	TER	
	Media	Max		Media	Max
Diazinon	0.118	0.618	4.33 <sup>c</sup> /0.22 <sup>d</sup>	36.7/ <b>1.86</b>	<b>7.1/0.16</b>
Cipermetrina		1.008	>2,600 <sup>a</sup>		> <b>2,579</b>

© Eric Dragesco / www.ardea.com

<sup>1</sup>TOXNET-HSDB: <sup>a</sup>mallard, <sup>b</sup>bobwhite quail, <sup>c</sup>pheasant, <sup>d</sup>5% LD-LC<sub>50</sub>; <sup>2</sup>Shore et al. (2005). Ecotoxicology; <sup>3</sup>EFSA (2009). Risk Assessment for Birds and Mammals .

# 3. Exposición crónica a antibióticos

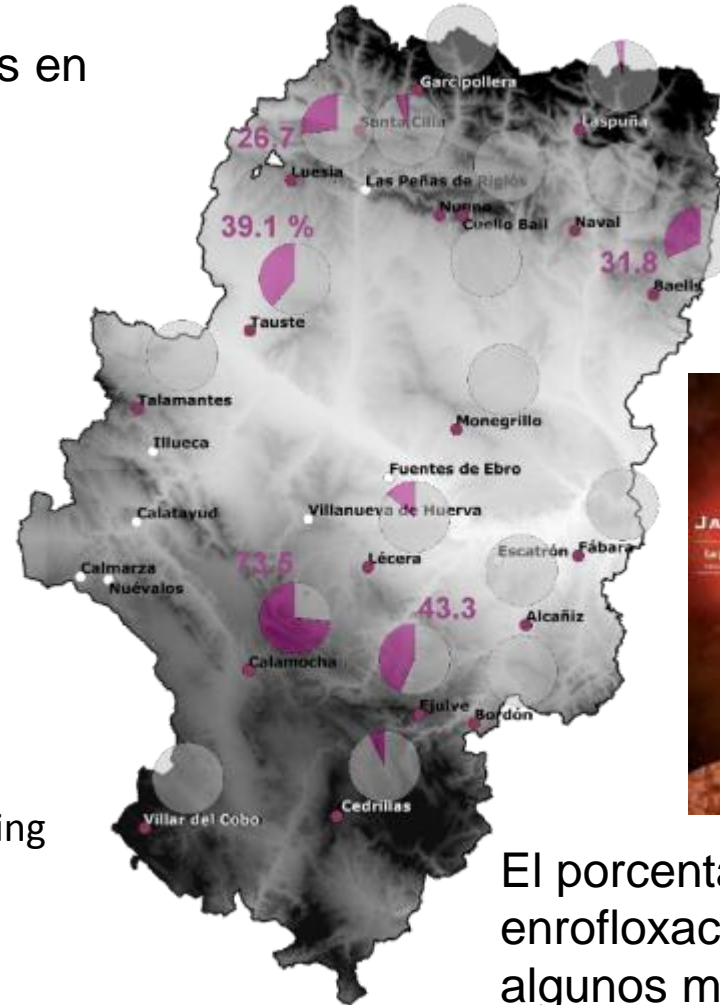
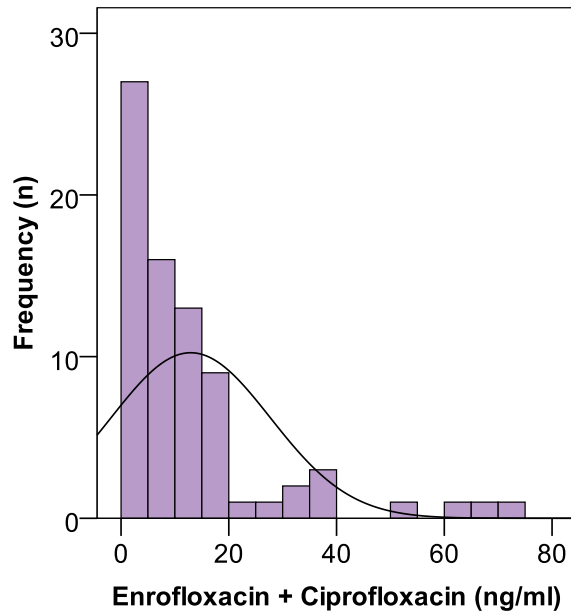
Fluoroquinolones detectadas en el **15,2%** de las muestras de plasma de buitres leonados de Aragón, con diferencias entre provincias ( $\chi^2_2=19.8$ ,  $p<0.001$ ).



# Alta prevalencia en algunos muladares

La presencia de fluoroquinolones incluso difiere entre muladares ( $\chi^2_{18}=176$ ,  $p<0.001$ ).

Buitres con fluoroquinolonas en la mitad de los muladares.



El porcentaje de buitres con enrofloxacin/ciprofloxacin en algunos muladares llega a ser del **73,5%**.

Mateo et al. (2015) SETAC Europe Meeting

## Otros estudios:

13,1% en Catalunya<sup>1</sup>

24,4% en Navarra<sup>1</sup>

92% en Segovia-Ávila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Casas-Díaz et al. (2016) Sci. Total Environ.; <sup>2</sup>Blanco et al. (2016) Chemosphere



**ARKive**  
www.arkive.org

**Resumen:**

**Necesidad de mejorar las evaluaciones de riesgo para evitar impactos inesperados**

© Francois Gohier / www.ardea.com