



IREC



CSIC



SABIO
Salud y Biotecnología
Health and Biotechnology

EFFECTOS DE LA GESTIÓN CINEGÉTICA EN EL USO DEL ESPACIO DEL JABALÍ EN AMBIENTES MEDITERRÁNEOS: IMPLICACIONES EN EPIDEMIOLOGÍA



Autores: Eduardo Laguna; Jose Ángel Barasona; Joaquín Vicente; Pelayo Acevedo

INTRODUCCIÓN



El jabalí aspectos de su biología y expansión



- ❖ Ungulado prolífico y gran potencial reproductivo
- ❖ Plasticidad ecológica



ORDEN	Artiodactyla
SUBORDEN	Suiformes
FAMILIA	<i>Suidae</i>
Genero	<i>Sus</i>
Especie	<i>scrofa</i>

Adaptación a cambios ambientales en años menos favorables

Bieber y Ruf 2005
Geisser y Reyer 2005

ADAPTACIÓN



**CAMBIOS USOS
SUELO**

Acevedo y col. 2006



**GESTIÓN
CINEGÉTICA**

Apollonio y col. 2010

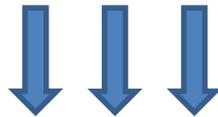


**Población Europa en los
últimos 50 años**

Massei y col. 2015

Problemática asociada a la expansión poblacional del jabalí

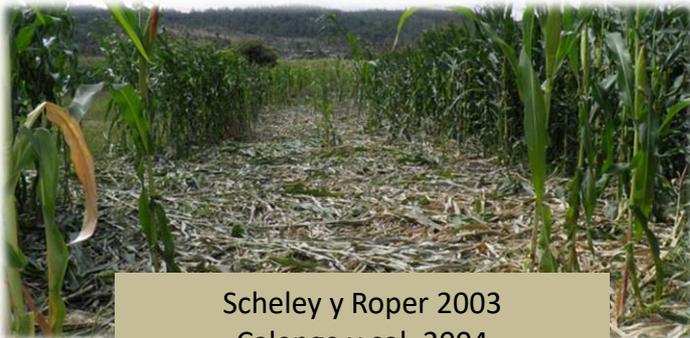
SOBREABUNDANCIA



DAÑOS



AGRICULTURA



Scheley y Roper 2003
Calenge y col. 2004

**ECOSISTEMAS
NATURALES**



Ferreras y col. 2010

SANITARIOS



Naranjo y col. 2007

ACCIDENTES



Tenés y col. 2007

Importancia epidemiológica del jabalí: necesidad de conocer su ecología espacial



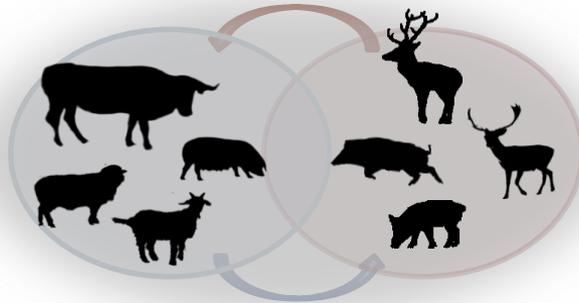
CONTEXTO

Expansión
generalizada



Reservorio

ECOLOGÍA ESPACIAL



NECESARIO

- ❖ Determinar zonas de contacto interespecífico
- ❖ Bases sólidas para establecer medidas efectivas:
 - Reduzcan el contacto
 - Minimicen la transmisión de patógenos

Punto de partida: ¿QUÉ SABEMOS DE SU ECOLOGÍA ESPACIAL ?



USO DEL ESPACIO:

3 factores principales

Disponibilidad de alimento



Reproducción



Refugio



ESTRUCTURA SOCIAL

- Grupos familiares = **Matriarcados** Kaminski y col. 2005
- Gran fidelidad a lugares de nacimiento Keuling y col. 2008
- Dirección y distancia de los desplazamientos lo marca la hembra dominante Briedermann 1986
- Machos adultos solitarios



Punto de partida: ¿QUÉ SABEMOS DE SU ECOLOGÍA ESPACIAL?



ACTIVIDAD CINEGÉTICA:

- Presión cinegética afecta al área de campeo y movimiento

Baubet 1998

Gaillard y col. 1987

- El efecto de la presión cinegética dependerá de la modalidad de caza y su frecuencia

Scillitani y col. 2010; Fischer y col. 2016

- Dos estrategias: huir o esconderse

- Los jabalíes tienden a regresar a su área natural a los pocos días de finalizar la actividad cinegética

Sodeikat y Pohlmeier 2003



MANEJO:

- Vallados: limitan el movimiento especies silvestres

Acevedo y col. 2007

Vicente y col. 2007

- Suplementación: menor área de campeo y movimiento

“Información en los sistemas de gestión predominantes en el centro y sur de España es aún escasa”

OBJETIVOS

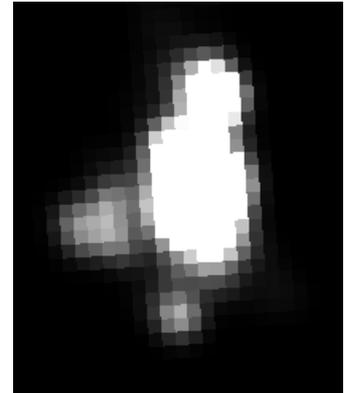


- Evaluar el efecto de la gestión cinegética en el uso del espacio por el jabalí en los Montes de Toledo a partir del seguimiento de 22 jabalíes adultos

2 FACTORES

- Grado de manejo
- Época (actividad cinegética)

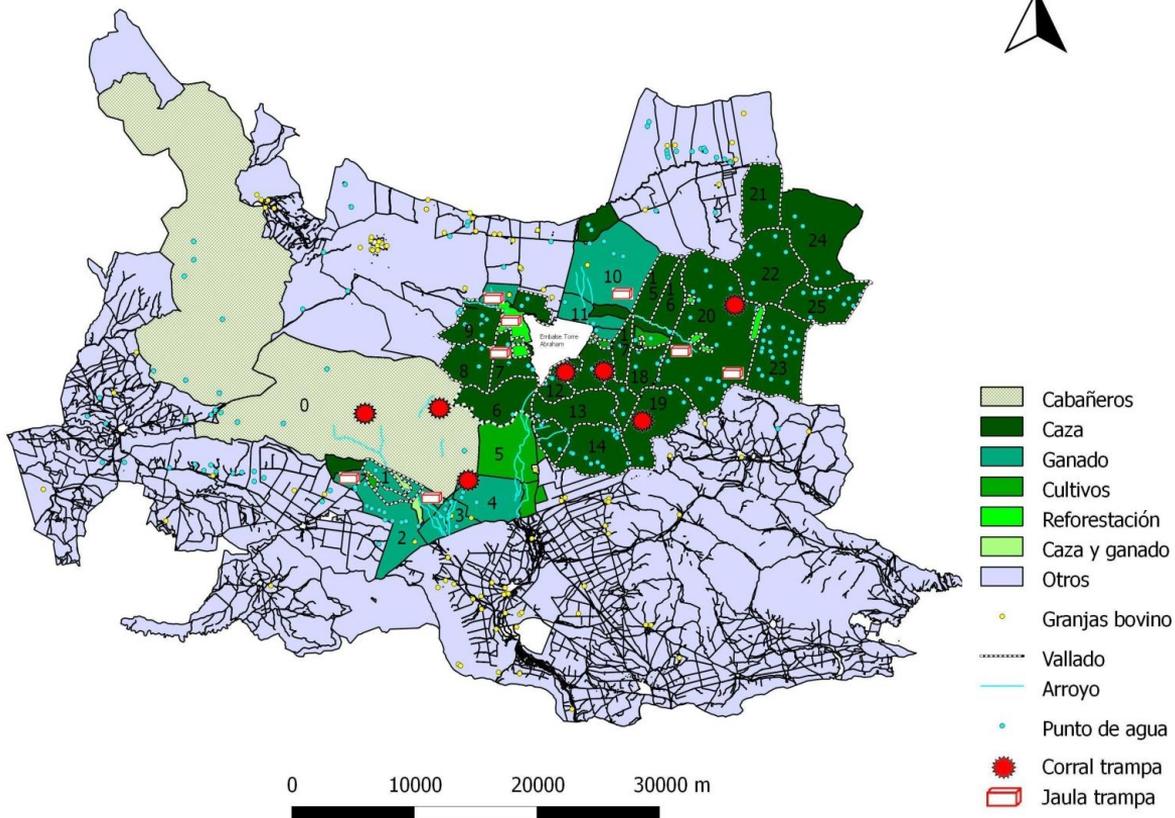
“Se valoró el efecto de ambos factores en el área de campeo y desplazamiento diario”



MATERIAL Y MÉTODOS



Área de estudio



- Zona central de los Montes de Toledo
- Clima mediterráneo continental (sequía estival y lluvias en primavera y otoño)
- Superficie 71000 has
- **Periodo:** julio de 2009 a mayo de 2011

Jaulas-trampa portátiles n=7



Trampas de tipo corral n=7



Marcaje vía GPS-GSM y suelta



GPS-GSM



22 ADULTOS



- Registro de una posición hora⁻¹
- Tasa de éxito en la recepción de coordenadas superior al 80%
- Suelta en el mismo lugar de captura

PESO > 40 KG

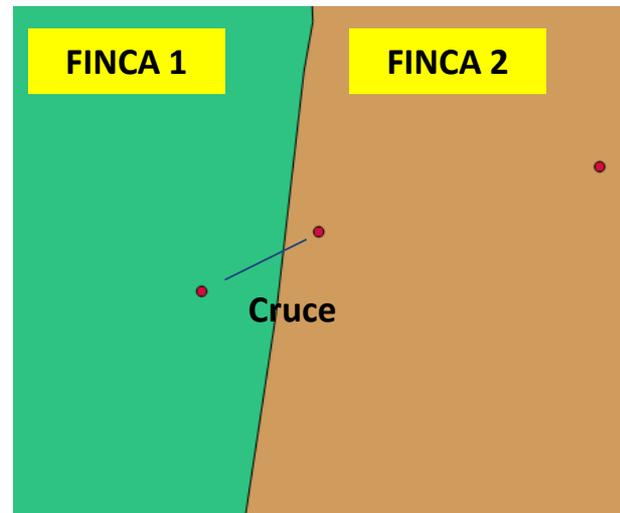


A) PROCESADO DE INFORMACIÓN



B) MOVIMIENTOS ENTRE FINCAS Y CRUCES DE VALLAS

- Cálculo nº veces que los animales cruzaron vallas cinegéticas
- Cada localización se asignó a una finca
- Ordenándose localizaciones por fecha y hora
- **Cruces= nº veces dos localizaciones consecutivas en fincas diferentes**



C) CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El efecto de la gestión cinegética en el área de estudio se evaluó en base a dos parámetros:

- MANEJO

- Espacio natural (sin ningún tipo de manejo)
- Fincas públicas (< presión cinegética)
- Fincas privadas (>> presión cinegética y suplementación)

} **MONTERIAS**

- ÉPOCA:

- Pre-caza
- Caza
- Post-caza

D) ÁREAS DE CAMPEO

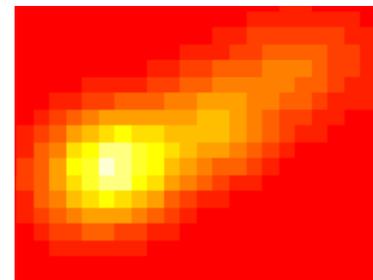
Modelo NO PARAMÉTRICO basado en la distribución de uso (UD)

Van Winkle 1975



Método de **kernel UD**:

Worton 1987



adehabitatHR Package

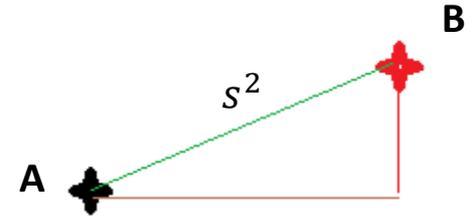
Calenge 2015

E) RITMO DE ACTIVIDAD

Distancia entre localizaciones consecutivas ($A = x_a y_a$; $B = x_b y_b$)

Teorema de Pitágoras

$$s^2 = (x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2$$



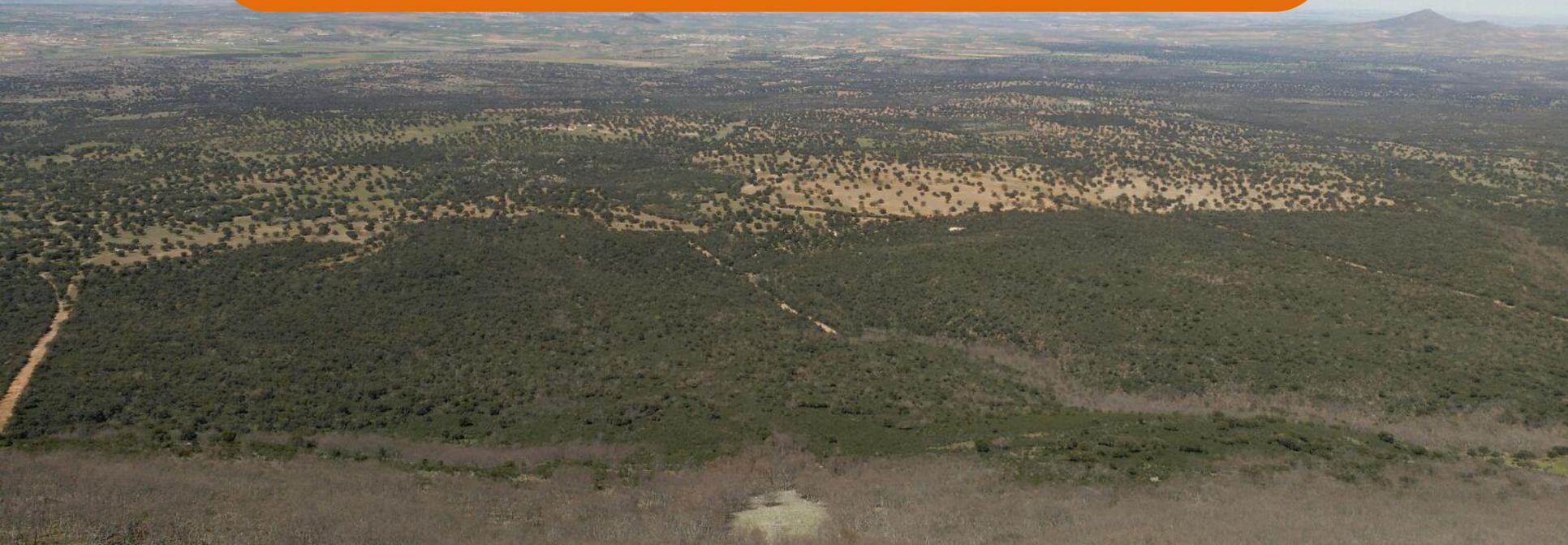
Si un individuo registró el **80%** de sus localizaciones diarias (**18**)

$$DISTH = \sum s^2 / 24$$

Velocidad diaria
individuo
DISTH (m/h)



PRIMEROS RESULTADOS Y DISCUSIÓN

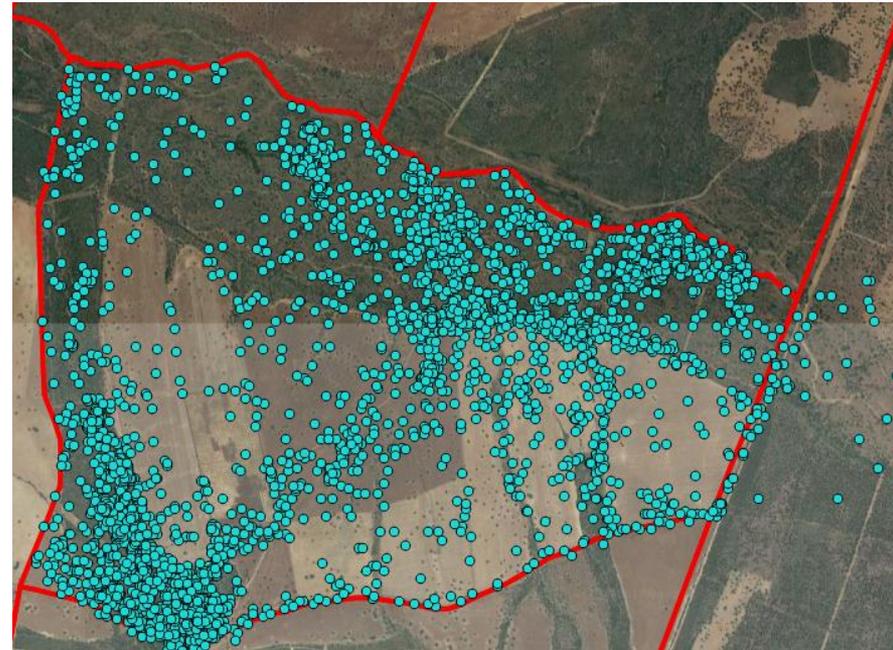


A) MOVIMIENTOS ENTRE FINCAS Y CRUCE DE VALLAS

Tabla 1. Descripción de la actividad de los animales. Movimientos entre fincas y cruces de vallas

ID	Días seguimiento	Nº fincas visitadas	Usos visitados	Nº cruces valla cinegética	Nº días cruce valla
1	179	5	1_4	225	82
2	15	2	1	6	4
3	38	3	1_4	18	7
4	78	1	6	0	0
5	236	1	6	0	0
6	16	2	5_6	2	2
7	5	1	6	0	0
8	47	1	1	0	0
9	181	1	6	0	0
10	159	1	1	0	0
11	8	1	1	0	0
12	9	3	1_4	2	1
13	3	3	1	4	2
14	345	4	1_2_6_7	0	0
15	32	3	1_5	10	5
16	38	3	1_5	0	0
17	5	1	5	10	5
18	253	3	3_5_6	24	7
19	208	3	3_5_6	3	3
20	165	5	1_2_5_6	0	0
21	244	9	1_3_4_5	371	135
22	39	4	2_6_7	0	0

- Varios individuos visitaron distintos usos y fincas
- Se demuestra que la impermeabilidad de los vallados no es del 100%
- Vallados limitan el movimiento

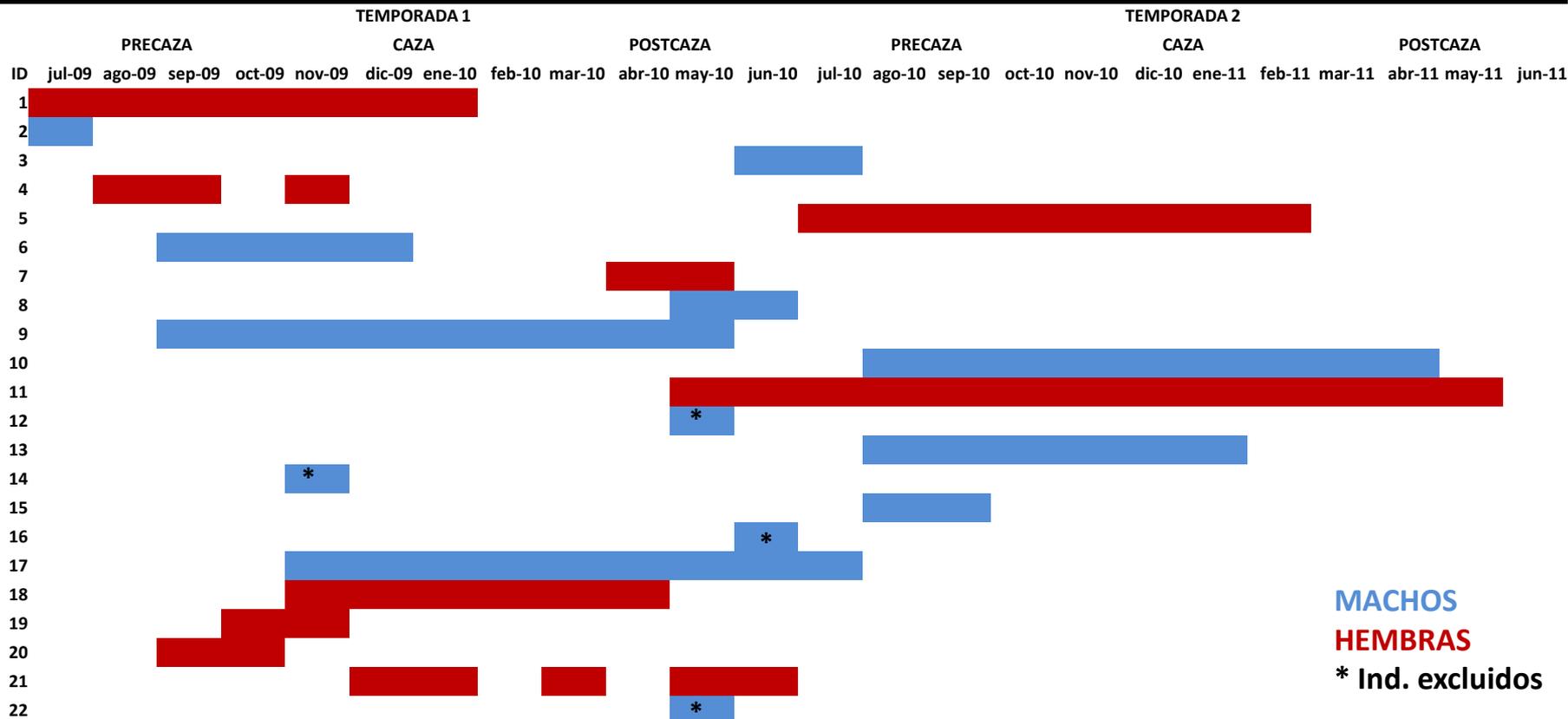


Usos visitados: 1: caza; 2: ganadería; 3: caza+ganadería; 4: caza+agrícola; 5: caza+ganadería+agrícola; 6: PN; 7: ganado +agrícola

B) SEGUIMIENTO DE LOS INDIVIDUOS



Tabla 2. Meses de seguimiento de cada individuo (ID).



MACHOS
HEMBRAS
 * Ind. excluidos

C) ÁREA DE CAMPEO

Descriptivo



SITUACIÓN CONTROL: comportamiento natural no afectado por manejo y actividad cinegética

GRAN VARIABILIDAD

Massei y col. 1996
Jullien y col. 1990

Tabla 3. Valores promedio del área de campeo por sexo, época y manejo

MANEJO		ÁREA DE CAMPEO (ha). Kernel href. (95% UD)					
		PRE-CAZA		"CAZA"		POST-CAZA	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
ESPACIO NATURAL	Promedio	1472	2169	1616	814	390	725
	Desviación	943	367	1727		133	853
FINCAS PÚBLICAS	Promedio	714	846	-	440	-	1613
	Desviación		714				
FINCAS PRIVADAS	Promedio	3313	828	3156	887	539	102
	Desviación	2799	1042	1467	1156	282	

HEMBRAS VS EPOCAS:

- Pre-caza vs. Caza, similar en fincas privadas y dispar en espacio natural.

Suplementación fija a los animales en territorios más pequeños

MACHOS VS CAZA

Presión cinegética continuada > área de campeo

Fischer y col. 2016



A) SELECCIÓN DEL MODELO

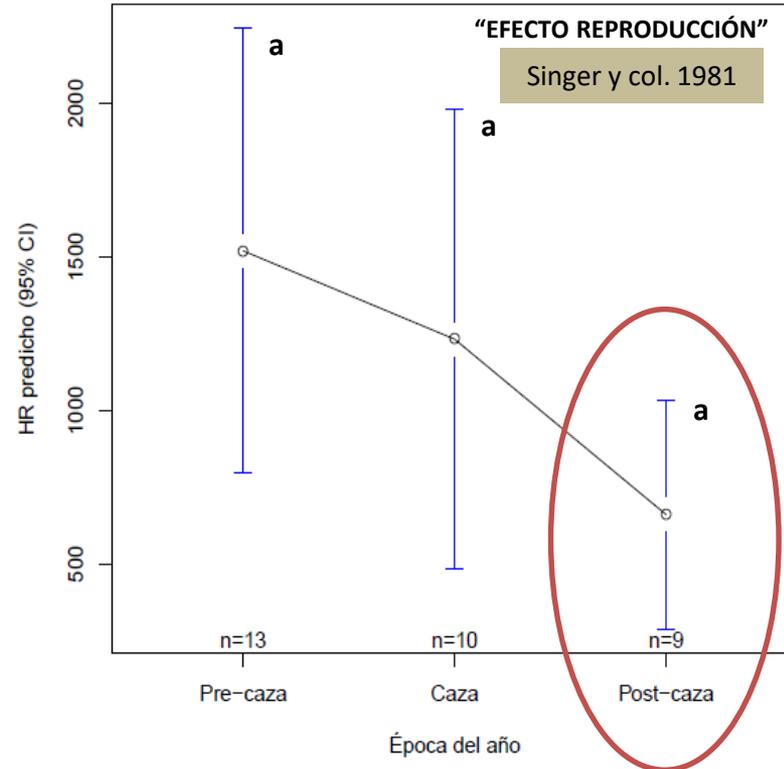
HIPÓTESIS PARTIDA: Tamaño del área de campeo se viese determinado por el manejo y la actividad cinegética

MODELO HR	AIC
M0 Null= HR ~ (1 ID)	510,5
M1= HR ~ DIAS.HR + EPOCA + (1 ID)	506,8
M2= HR ~ DIAS.HR + MANEJO + (1 ID)	509,3
M3= HR4 ~ DIAS.HR + EPOCA + MANEJO + SEXO + (1 ID)	511,6
M4= HR ~ DIAS.HR + EPOCA: SEXO + EPOCA + SEXO+MANEJO +(1 ID)	513,5
M5= HR ~ DIAS.HR + SEXO:FINCA + EPOCA + SEXO+MANEJO+ (1 ID)	514,6

B) MODELO

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> z)
(Intercept)	6,364709	0,391702	16,249	<2e-16***
DIAS.HR	0,008701	0,003966	2,194	0,0282*
EPOCA_f2	-0,2666345	0,207668	-1,283	0,1996
EPOCA_f3	-0,387707	0,293875	-1,319	0,1871





Diferencias entre distintas situaciones no tan acusadas como en el área de campeo

PRE-CAZA: ESPACIO NATURAL VS PRIVADAS

- Ligeras diferencias
- Posiblemente relacionadas con la suplementación alimentaria

HEMBRAS POST-CAZA:

- Movimientos más reducidos coincidiendo con la época de cría en estos ambientes

Tabla 4. Valores promedio de velocidad (m/h) de cada individuo por sexo, época y manejo

MANEJO		VELOCIDAD m/h					
		PRE-CAZA		"CAZA"		POST-CAZA	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
ESPACIO NATURAL	Promedio	293	240	241	-	147	183
	Desviación	37		78		2	
FINCAS PÚBLICAS	Promedio	160	173	-	166	-	150
	Desviación		40				
FINCAS PRIVADAS	Promedio	257	157	198	139	148	109
	Desviación	114	54		60	20	

**A) SELECCIÓN DEL MODELO**

HIPÓTESIS PARTIDA: efecto potencial del manejo y la actividad cinegética en la velocidad

MODELO DIST	AIC
M0 Null= DISTH~(1 ID)	293,6
M1= DISTH ~ DIAS + EPOCA + (1 ID)	272,9
M2= DISTH ~ DIAS + MANEJO + (1 ID)	274,9
M3 = DISTH ~ DIAS + EPOCA + MANEJO + (1 ID)	253,5
M4= DISTH ~ DIAS + EPOCA + MANEJO + SEXO + (1 ID)	244,7
M5= DISTH ~ DIAS + EPOCA: SEXO + EPOCA + SEXO + MANEJO+ (1 ID)	227,2
M6= DISTH ~ DIAS + SEXO:MANEJO + EPOCA + SEXO + MANEJO +(1 ID)	225,4

Fixed effects:

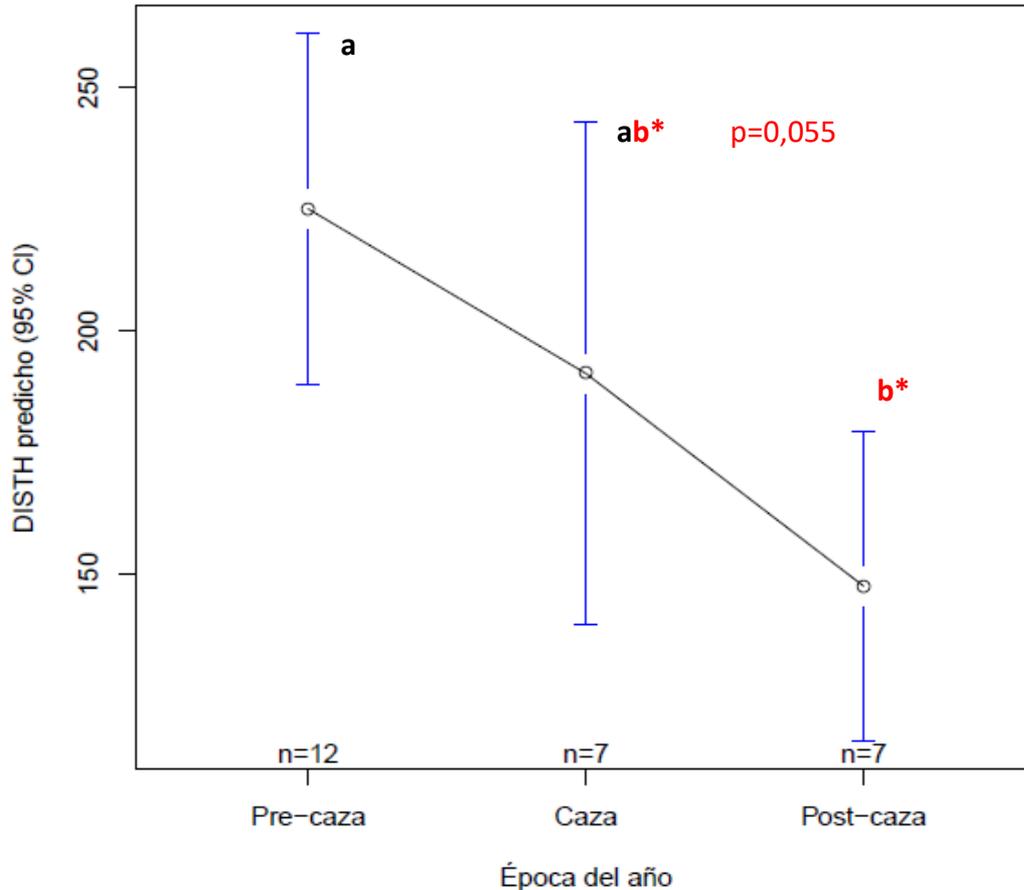
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> z)
(Intercept)	259,2309	31,9748	8,107	5,17E-16
DIAS	0,8591	0,8278	1,038	2,99E-01
EPOCA_f2	-30,2596	23,8604	-1,268	2,05E-01
EPOCA_f3	-82,8759	24,3616	-3,402	6,69E-04
SEXO_f2	-12,6859	57,5019	-0,221	8,25E-01
MANEJO_f2	-95,6303	48,7352	-1,962	4,97E-02
MANEJO_f3	-10,6231	40,1267	-0,265	7,91E-01
SEXO_f2:MANEJO_f2	25,004	78,7833	0,317	7,51E-01
SEXO_f2:MANEJO_f3	-81,7196	73,6653	-1,109	2,67E-01

B) MODELO

-No diferencias significativas la interacción sexo: manejo, ni sexo

Massey y col. 1981

- Diferencias significativas en época y manejo



ÉPOCA DEL AÑO

- Diferencias significativas entre pre-caza y post-caza
- Efecto debido:
 - Disponibilidad de alimento
 - Época reproductiva
- No a la actividad cinegética
- Marginales entre post-caza y caza, **“mediado por reproducción”**

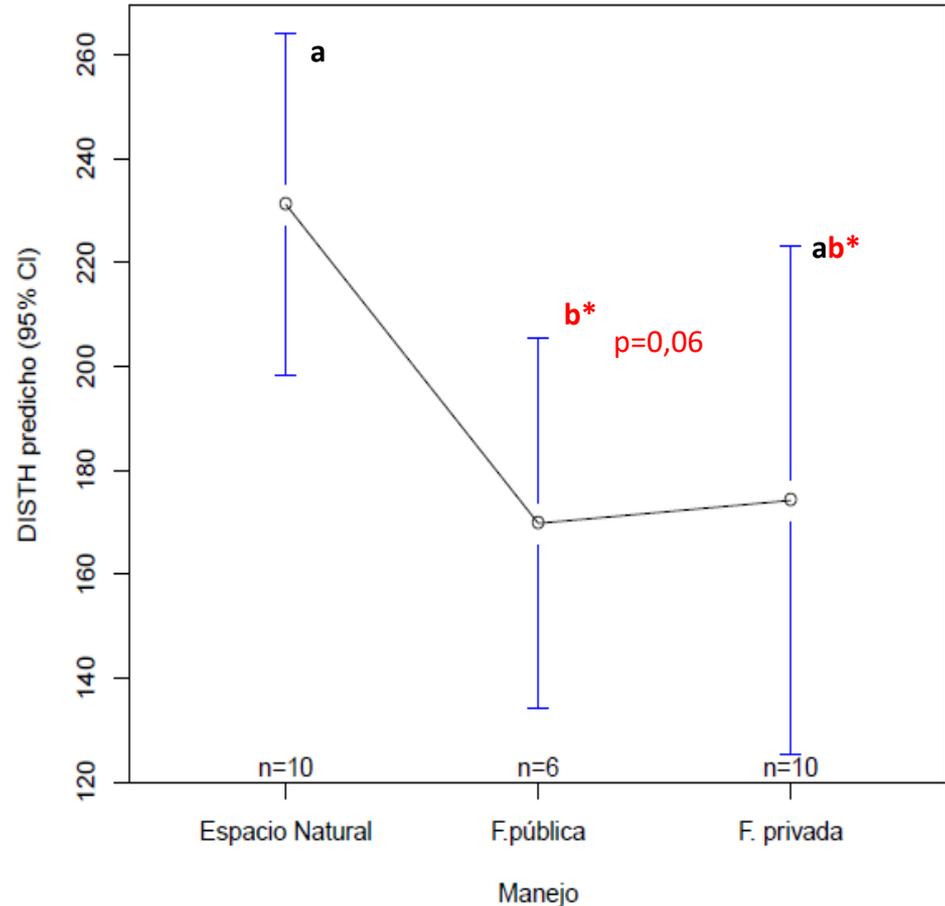
Belden y Pelton 1975



MANEJO

- Diferencias significativas entre espacio natural y fincas públicas. Mayor velocidad en espacios naturales.
- La interacción mostró que estas diferencias eran más acusadas para machos que para hembras
- Estas diferencias podrían estar relacionadas con la disponibilidad de recursos y la restricción del movimiento por vallados cinegéticos
- Efectos marginales entre fincas públicas y privadas, podría deberse a la mayor presión cinegética en fincas privadas

Scillitani y col. 2010



CONCLUSIONES

- De acuerdo a trabajos previos, se aprecia una notable plasticidad en los patrones espaciales y de actividad de esta especie.
- Hemos encontrado unas primeras evidencias sobre el efecto del manejo, principalmente, y la actividad cinegética sobre la ecología espacial de la especie.
- Desde un punto de vista epidemiológico, los vallados son capaces de restringir el movimiento de los animales (y por tanto la dispersión de patógenos), pero con esta especie hay que tener en cuenta que no son 100% efectivos.

REFLEXIÓN Y PLANES FUTUROS: La gran variabilidad observada en el uso que los jabalíes hacen del territorio en los diferentes escenarios cinegéticos y épocas, junto al efecto parcial de los vallados cinegéticos, hacen que las medidas para minimizar el contacto entre jabalíes y ganado doméstico deban establecerse atendiendo a las características concretas de cada población de estudio. El aumento de la presión cinegética como herramienta para minimizar el contacto requiere aún de más estudios con los que poder valorar cómo los individuos responden a la caza. En este sentido, estamos ya estudiando el efecto de la actividad a nivel más local, esto es, analizando el efecto de monterías sobre el uso del territorio en individuos concretos antes, durante y después del evento.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado parcialmente por el proyecto AGL2016-76358-R (**MINECO-FEDER, UE**).

E. Laguna disfruta de un contrato predoctoral de la JCCM (**PREJCCM2016/24**)

P. Acevedo disfruta de un contrato Ramón y Cajal (**RYC-2012-11970**)