

# ACCIONES SOBRE LA COMUNIDAD DE DEPREDADORES DEL UROGALLO EN LA ZONA LEONESA DEL PARQUE NACIONAL DE PICOS DE EUROPA AÑO 2015



INFORME FINAL CAMPAÑA 2015 - 2016



# **ACCIONES SOBRE LA COMUNIDAD DE DEPREDADORES DEL UROGALLO EN LA ZONA LEONESA DEL PARQUE NACIONAL DE PICOS DE EUROPA AÑO 2015**

## **Dirección**

Borja Palacios Alberti. Biólogo. Parque Nacional de Picos de Europa.

## **Autores**

Jesús García Pérez. Biólogo. Colegiado nº 20101-CAN

Jonathan Rodríguez Ramiro. Biólogo. Colegiado nº 20179-CAN

Pablo Gómez Gutiérrez. Geógrafo.

M<sup>a</sup> Ángel Lamillar Aja. Técnico superior en gestión y organización de recursos naturales y paisajísticos.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. FOTOTRAMPEO .....	4
2.1. METODOLOGÍA .....	4
2.2. RESULTADOS .....	6
2.2.1. Resultados generales .....	6
2.2.2. Resultados del fototrampeo de zorros.....	7
2.2.3. Resultados del fototrampeo de jabalí.....	9
2.2.4. Resultados del fototrampeo de martas.....	10
2.2.5. Otras especies .....	12
3. ESTACIONES DE MUESTREO (nidos artificiales y fototrampeo asociado) .....	13
3.1. METODOLOGÍA .....	13
3.2. RESULTADOS .....	14
3.3. COMPARATIVA CON OTROS ESTUDIOS .....	19
4. CONCLUSIONES .....	22
5. BIBLIOGRAFÍA .....	23

## 1 INTRODUCCIÓN

El urogallo cantábrico *Tetrao urogallus cantabricus* es quizás el ave más emblemática y representativa de toda la Cordillera Cantábrica y la única subespecie que se encuentra catalogada globalmente “En Peligro” (UICN 2004) y desde el año 2001 bajo el criterio EN C1 y C2a (Storch et al. 2006).

Actualmente las poblaciones de esta especie presentan una clara tendencia regresiva que tiene como consecuencia un alto riesgo de extinción, siendo más delicada esta situación en pequeñas poblaciones como la que nos ocupa, que ha reducido su área de ocupación en un 50% (Quevedo et al. 2006). Una de las causas del declive es la bajísima tasa de producción de juveniles. En la Cordillera Cantábrica sobre un total de 103 hembras observadas durante los muestreos efectuados a finales de verano en 1989 y de 1997 a 2005, 24 (32%) iban acompañadas por al menos un pollo. El número de pollos por hembra osciló entre 1 y 7, con un valor medio de 1,8 (Rodríguez-Muñoz 2011). No obstante, muchos pueden ser los factores que tengan incidencia sobre la producción de juveniles, como el estado fisiológico de las hembras, la depredación sobre huevos y pollos, o condiciones climáticas adversas en los primeros días de vida que con frecuencia son causa de la muerte de numerosas polladas.

En este estudio se analizan los potenciales depredadores del urogallo, en los que el ave forma parte en una pequeña proporción de su dieta al ser generalistas. Entre las aves las principales especies depredadoras son: el azor *Accipiter gentilis*, la corneja *Corvus corone*, el cuervo *Corvus corax*, la urraca *Pica pica* y el arrendajo *Garrulus glandarius*. Entre los mamíferos: el zorro *Vulpes vulpes*, la marta *Martes martes*, la garduña *Martes foina* y el jabalí *Sus scrofa* (Linden 1981, Klauss 1985, Wegge & Kastdalen 2007, Fernández-Olalla 2011). En los Pirineos se citan como depredadores más importantes la marta, el zorro, el águila real *Aquila chrysaetos* y el azor (Ménoni et al. 1991).

Estudios realizados en Escocia durante un periodo de 10 años (1991-2001) muestran que el éxito reproductor de los urogallos es menor en zonas en las que se da una combinación de depredadores compuesta por zorros y cuervos en densidades altas y rapaces en densidades medias (Baines et al. 2004). Esta correlación negativa fue observada en todos los parámetros utilizados en el citado estudio para medir del éxito reproductor, esto es; en el número de hembras con pollos, el tamaño medio de la pollada y el número de pollos por hembra. La realización de controles poblacionales sistemáticos de depredadores en alguna de las masas forestales estudiadas a lo largo de cinco años tuvo como consecuencia un mayor éxito reproductor de los urogallos presentes en estos bosques respecto a los que habitaban en bosques en los que no se realizó este tipo de manejo (Baines et al. 2004, Summers et al. 2004). Sin embargo el efecto de los trabajos de control poblacional sobre las especies depredadoras del urogallo tuvo resultados dispares. El número de territorios ocupados por el zorro no varió en los cinco años de control, mientras que el número de parejas reproductoras de córvidos se redujo en un 90 % y transcurridos tres años de la finalización del control, aún era inferior a la mitad de las existentes antes del inicio de este (Summers et al. 2004).

En el pirineo leridano se han desarrollado experiencias de control de depredadores desde 2008 a 2010 sobre una población de urogallos seguidos desde 1993 (Fernández-Olalla 2011). Según los resultados publicados, no se encontró un efecto del control sobre la abundancia relativa del zorro pero si se observó una disminución temporal de los índices de abundancia del género *Martes* en la época crítica de cría del urogallo. También se muestra la detención de la tendencia negativa del éxito reproductor del urogallo aunque el análisis estadístico no permite determinar el efecto del trampeo sobre el éxito reproductor del urogallo.

En la Cordillera Cantábrica (Castilla y León y Cantabria) se han desarrollado experiencias de trampeo de martas asociado a cámaras de disparo automático observándose una disminución de los índices de abundancia tras los periodos de captura, lo que apoyaría lo observado en pirineos por Fernández-Olalla. En el caso de la eliminación de zorros no se ha estudiado el efecto de la depredación sobre la población.

Este proyecto se centra en el estudio de la población de depredadores del urogallo presentes en la zona oriental leonesa del Parque Nacional de Picos de Europa, considerando como principales depredadores de nidadas y pollos al zorro y la marta, ya mencionados en la bibliografía y como se ha corroborado en actuaciones previas del proyecto LIFE+ sobre nidadas artificiales en Cantabria y Castilla y León. Además en el estudio se analizará la predación por jabalí, especie también reseñada como predador de nidos de urogallo (Robles et al. 2006). Para ello;

-Se realizaron trabajos de fototrampeo en malla con la finalidad de detectar la comunidad de predadores presentes en el área de estudio, así como para obtener unos índices de abundancia de los mismos comparables con trabajos anteriores en el Parque Nacional.

-Se instalaron nidos artificiales asociados a estaciones de fototrampeo para observar las especies predatoras que afectaban a la nidada así como para observar las molestias que podrían causar una baja eficacia en las puestas.

## 2 FOTOTRAMPEO

### 2.1 METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló sobre 6 cuadrículas de 16 km<sup>2</sup> cada una, en los términos municipales de Oseja de Sajambre y Posada de Valdeón, cubriendo un área total de 96 km<sup>2</sup>.

Se instalaron estaciones de fototrampeo para realizar un muestreo en malla, estando formada cada estación por una cámara de disparo automático con iluminación por flash (cinco de la marca *Scoutguard* modelo *SG565F* y una de la marca *Moultrie M-880C*) y un atrayente de olor (cadaverina de pescado).

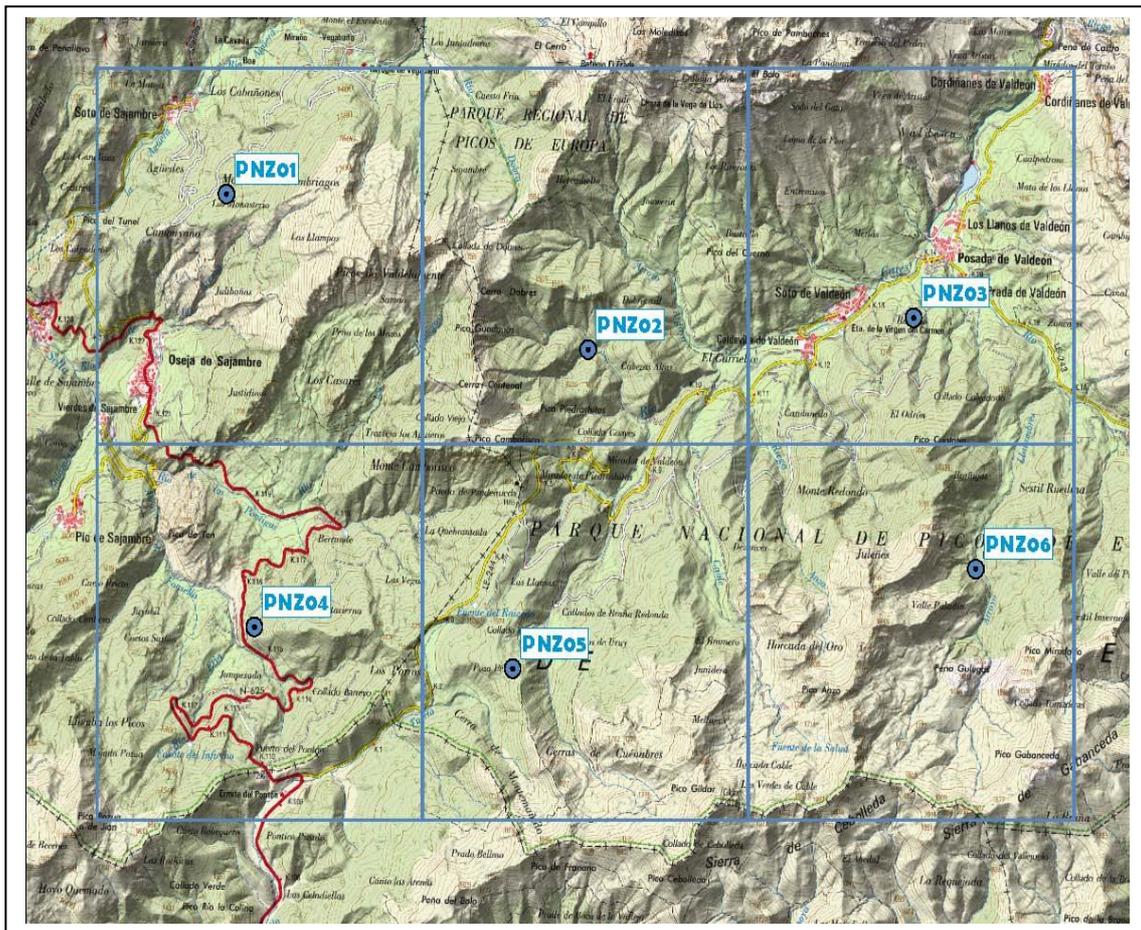


Imagen 1. Mapa de la situación de las estaciones de fototrampeo.

Se realizaron revisiones mensuales para reponer el cebo, descargar las fotografías y revisar las cámaras, estando provistos los técnicos de guantes y botas de plástico para minimizar la presencia de olores en las estaciones y evitar la asociación del estímulo olfativo a la presencia humana. Esta metodología se viene desarrollando para la detección de especies esquivas o poco detectables como es el caso de los carnívoros y más concretamente de los carnívoros nocturnos.



Imagen 2. Estación de fototrampeo con cebo oloroso.

Esta metodología se ha venido desarrollando en proyectos anteriores de seguimiento de predadores asociados al urogallo (García & Lamillar, 2014; González-Quirós & Menéndez, 2015).

Cámara	X	Y
CAM A1	335.320	4.780.219
CAM B2	339.762	4.778.565
CAM C3	343.764	4.778.905
CAM D4	335.665	4.775.614
CAM E5	338.839	4.775.173
CAM F6	344.527	4.776.230

Figura 1. Coordenadas de las estaciones de fototrampeo.

El periodo de seguimiento comprendió 9 meses (desde el 6 de Octubre de 2015 al 1 de Julio de 2016), estando las cámaras configuradas para la realización de una fotografía y un vídeo asociado de 30 segundos.

El resultado obtenido por las cámaras se reflejó como un índice de abundancia, donde;

**Índice de abundancia de la especie x = número de contactos de la especie x/días de cámara**

Siendo un contacto diferente aquel en el que el intervalo de tiempo diste 10 minutos del anterior.

## 2.2 RESULTADOS

### 2.2.1. Resultados generales

Cámaras	Días de cámara (efectividad%)
6 cámaras	1.412/1.638 (86,2%)

**TOTAL<sup>1</sup>:** 6496 Archivos

Lobo			Oso			Zorro			Jabalí			Tejón		
Archivos	Individuos	Contactos												
229	46	41	9	2	2	1.499	447	447	1.163	520	239	30	16	16

Gato Montés			Ciervo			Corzo			Rebeco			Otros <sup>2</sup>	
Archivos	Individuos	Contactos	Archivos	Individuos	Contactos	Archivos	Individuos	Contactos	Archivos	Individuos	Contactos	Archivos	Contactos
8	6	6	251	133	111	254	147	140	6	3	2	139	41

Figura 2. Resultados generales del fototrampeo.

<sup>1</sup> Además de las especies especificadas en la tabla y en el campo "otros", incluye las imágenes tomadas en el momento de la revisión, imágenes donde no se puede apreciar la especie e imágenes que se generan por causas ajenas al paso de animales y por tanto están vacías (nieve, viento, sombras, etc.)

<sup>2</sup> Incluye las siguientes especies: garduña, buitre, perro, caballo y paloma.

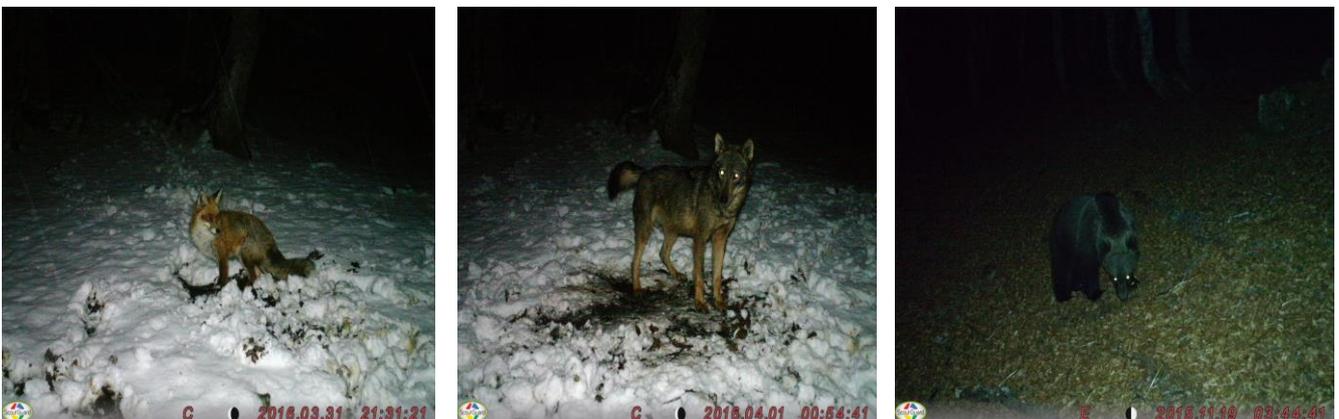


Imagen 3. Fotografías de zorro, lobo y oso en las estaciones de fototrampeo asociadas a cebos olorosos.

A la vista de los resultados generales se observa una buena representación de la comunidad de mamíferos presentes en el entorno del espacio natural. Se deberían de cruzar estos resultados con otros métodos de censo para afinar en qué medida el método es válido para los diferentes grupos de mamíferos pero a priori nos da una idea de la abundancia de ellos, detectándose especies que pueden ser de especial interés para la gestión del Parque Nacional por su estado de conservación (oso pardo), para el seguimiento de sus grupos reproductores (lobos), conocer el estado sanitario de la fauna (sarna en cérvidos y rebecos) o conocer el uso por parte de la gente de zonas restringidas.

### 2.2.2. Resultados del fototrampeo de zorros.

	ZORRO	DÍAS CÁMARA	I_A_ZORRO	IA_100 DÍAS
CAM A1	44	201	0,2189	21,89
CAM B2	50	248	0,2016	20,16
CAM C3	121	260	0,4654	46,54
CAM D4	53	237	0,2236	22,36
CAM E5	88	236	0,3729	37,29
CAM F6	91	230	0,3957	39,57
	<b>447</b>	<b>1412</b>	<b>0,3166</b>	<b>31,66</b>

Figura 3. Resumen del fototrampeo en zorros.

Los territorios de los zorros suelen ser exclusivos aunque hay cierto grado de solapamiento relacionado con el sexo, la época del año, la disponibilidad de recursos, el tipo de hábitat, y con la relación de parentesco entre grupos o ejemplares. (Voigt y Macdonald, 1984; Voigt, 1987).

Los trabajos desarrollados en la Península Ibérica con el seguimiento de ejemplares con collares radioemisores han mostrado unos valores medios de dominios vitales que oscilan entre 0,73 y más de 30 km<sup>2</sup>, lo que apunta a que la disponibilidad de alimento juega un papel fundamental en el tamaño territorial (López-Martín 2010).

En las estaciones de fototrampeo el zorro acumula 31,66 contactos cada 100 días de cámara, siendo la especie con mayor número de contactos. Se supone que su abundancia es la mayor de las especies potencialmente predatoras del urogallo y su índice de abundancia en este estudio es el más alto en comparación con otros trabajos de igual metodología (García & Lamillar 2014, González-Quirós & Menéndez 2015)



Imagen 4. Fotografía de zorro en una estación de fototrampeo asociada a cebo oloroso.

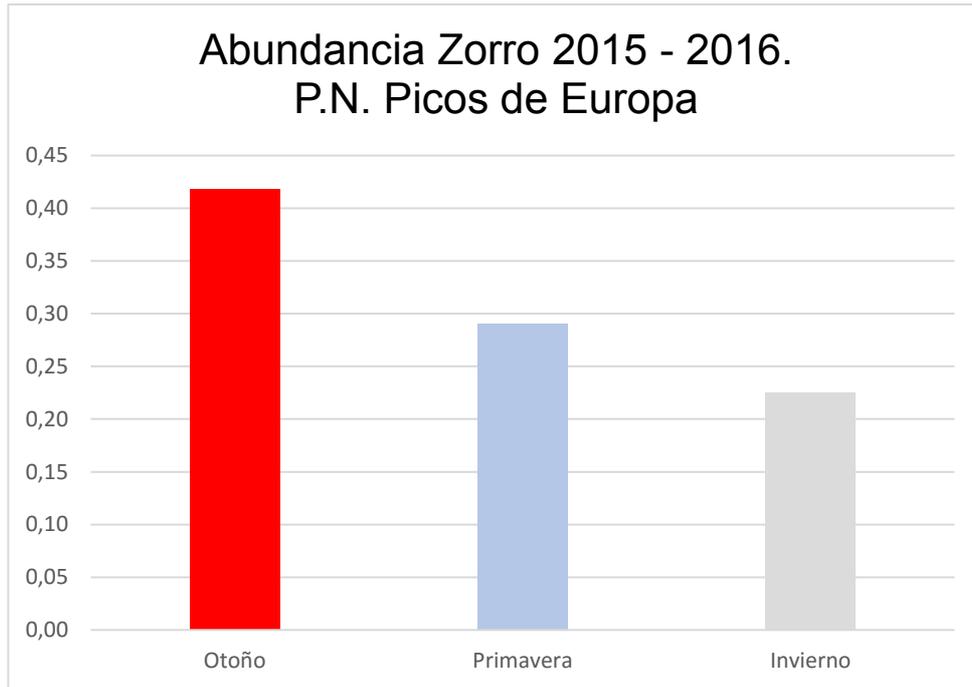


Figura 4. Variación de los índices de abundancia de zorro (contactos zorro / días cámara) a lo largo del trabajo.

Se observa una mayor presencia de contactos a lo largo de los meses invernales, lo que disminuyen a medida que avanza la primavera. Como en casos anteriores suponemos estas fluctuaciones asociadas a la disponibilidad creciente de alimento en el medio lo que puede hacer menos atractivo el cebo de olor para las especies y disminuye sus recorridos.

### Contactos Zorro (n=447)

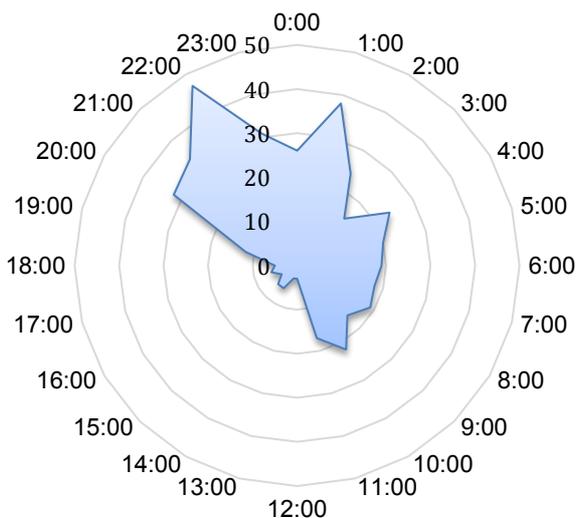


Figura 5. Distribución horaria de los contactos de zorro.

La actividad de los ejemplares fototrampeados muestra unos patrones de actividad principalmente nocturnos con picos de actividad al anochecer y al amanecer, esto concuerda con lo observado en estudios previos (Ables, 1969; Blanco, 1986; Doncaster y Macdonald, 1997).

### 2.2.3. Resultados del fototrampeo de jabalí.

Pese a no haber literatura científica que lo avale, se incluye al jabalí como potencial predador de nidos de urogallo ya que Robles et al. en 2006 lo asocian genéricamente como depredador de la especie en España.

	JABALÍ <sup>1</sup>	DÍAS CÁMARA	I_A_JABALÍ	IA_100 DÍAS
CAM A1	44	201	0,2189	21,89
CAM B2	68	248	0,2742	27,42
CAM C3	266	260	1,0230	102,3
CAM D4	56	237	0,2363	23,63
CAM E5	65	236	0,2754	27,54
CAM F6	21	230	0,0913	9,13
	<b>520</b>	<b>1412</b>	<b>0,3531</b>	<b>35,31</b>

Figura 6. Resumen del fototrampeo en jabalí.

<sup>1</sup> En los contactos de jabalí, y a diferencia del resto de las especies, hemos considerado el número de ejemplares ya que aparecía más de un individuo en las fotografías.

Es la segunda especie en abundancia en las estaciones de fototrampeo con una abundancia de 35,31 jabalís cada 100 días de cámara en 239 contactos (media algo superior de 2 jabalís por contacto). El resultado se sitúa por encima de los 6,11 contactos cada 100 días de cámara de González-Quirós & Menéndez en 2015.

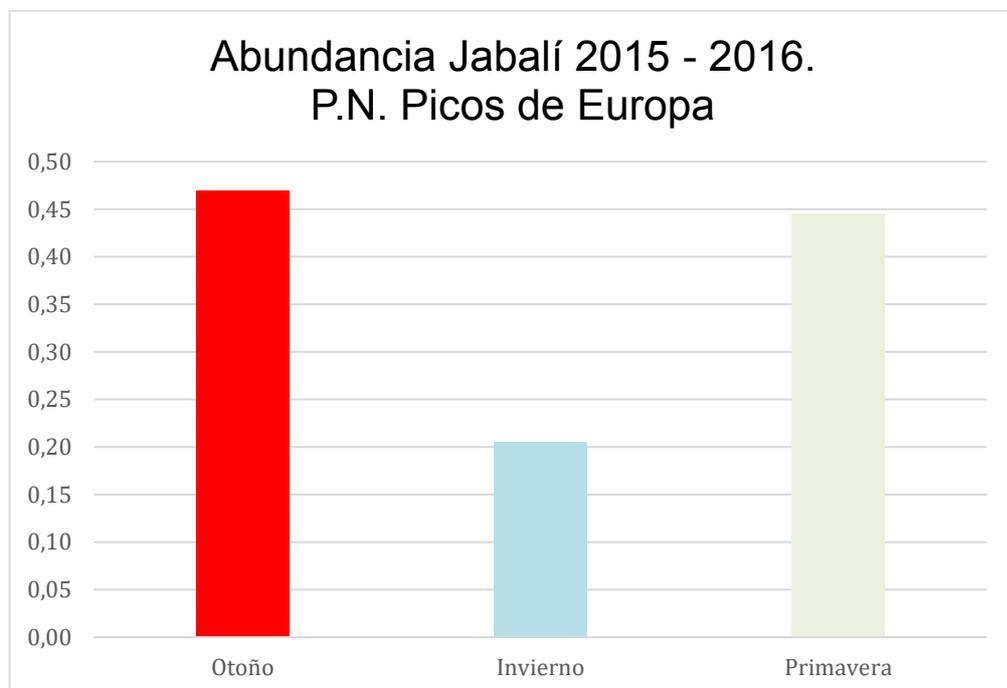


Figura 7. Variación de los índices de abundancia de jabalí (contactos jabalí/ días cámara) a lo largo del trabajo.

La abundancia de la especie fluctúa mucho dependiendo del tipo de hábitat y la época como así muestra la bibliografía (Fernández-Llario 2014). En el caso del Parque Nacional los índices parecen bastante homogéneos exceptuando los de invierno, que achacamos a la dificultad de movimientos de la especie con el suelo cubierto de nieve.

### Contactos Jabalí (n=520)

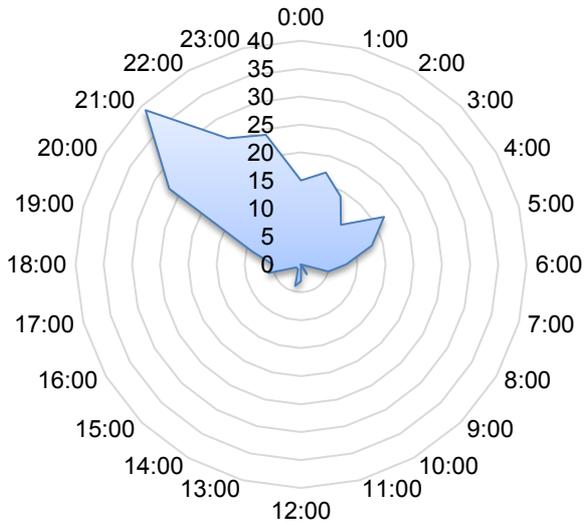


Figura 8. Distribución horaria de los contactos de jabalí.

Los patrones de actividad del jabalí son prácticamente similares a otras poblaciones previamente estudiadas, mostrando una mayor actividad en el ocaso del día y las primeras horas de la noche y disminuyendo a medida que avanza la noche (Cahill et al. 2003).

Este patrón parece estar determinado por la perturbación humana en el ambiente.

#### 2.2.4. Resultados del fototrampeo de martas.

	MARTA <sup>1</sup>	DÍAS CÁMARA	I A MARTA	IA_100 DÍAS
CAM A1	13	201	0,0647	6,47
CAM B2	6	248	0,0242	2,42
CAM C3	16	260	0,0615	6,15
CAM D4	7	237	0,0295	2,95
CAM E5	5	236	0,0212	2,12
CAM F6	6	230	0,0261	2,61
	<b>53</b>	<b>1412</b>	<b>0,0379</b>	<b>3,79</b>

Figura 9. Resumen del fototrampeo en martas.

<sup>1</sup> Suponiendo indiferenciables en la mayoría de los casos marta y garduña a través de fototrampeo por factores varios (poca luz, mala foto...) y suponiendo la presencia de martas en la zona de estudio por la altitud en la que nos movemos (Ruiz-González et al. 2008) y la presencia de martas en las experiencias de trampeo anteriores validamos los contactos como marta, aunque tenemos constancia de tres contactos con garduña.

Después de analizar el escaso número de contactos observados para marta con el fototrampeo asociado a estaciones olorosas de cadaverina de pescado y comparándolo con estudios anteriores se descarta este método como un buen indicador de abundancia para la especie.

En las estaciones de fototrampeo se observan 53 contactos identificados como marta a lo largo de 1412 días, lo que nos da un índice de abundancia de marta de 3,79 contactos cada 100 noches de cámara. Los territorios de la especie fluctúan entre los 2,58 km<sup>2</sup> en los machos y 1,41 km<sup>2</sup> en hembras por lo que la malla desarrollada parece adecuada para detectar a la especie (Zalewski & Jedrzejewski 2006) pero se supondría un mayor índice de abundancia para una especie cuya densidad fluctúa entre los 0,845 individuos por hectárea y los 2,389 (ver figura 10) con la dicha cuadrícula.

País	Estimación de la media de densidad de la marta (nº ind/100 ha)	Fuente
Polonia	0,845	Zalewski et al. , 1995
Rusia	0,276	Volkov, 1996
Finlandia	0,076	Kauhala et al. , 1999
Bielorrusia	0,865	Sidorovich et al. , 2000
Francia (Pirineos)	1,607 a 2,389	Daragon & Marty 2009

Figura 10. Referencias bibliográficas sobre la abundancia de martas (nº individuos/ 100 Has.) en poblaciones europeas.

A lo largo del trabajo se observa un patrón de presencia similar al que observamos en otros carnívoros (lobos, zorros), con mayor presencia en los meses de invierno y menor en los de primavera y verano. Esto quizás es debido a la mayor disponibilidad de alimento en el medio a medida que se acerca el verano por lo que el estímulo del cebo disminuye su atracción hasta prácticamente ser nulo.

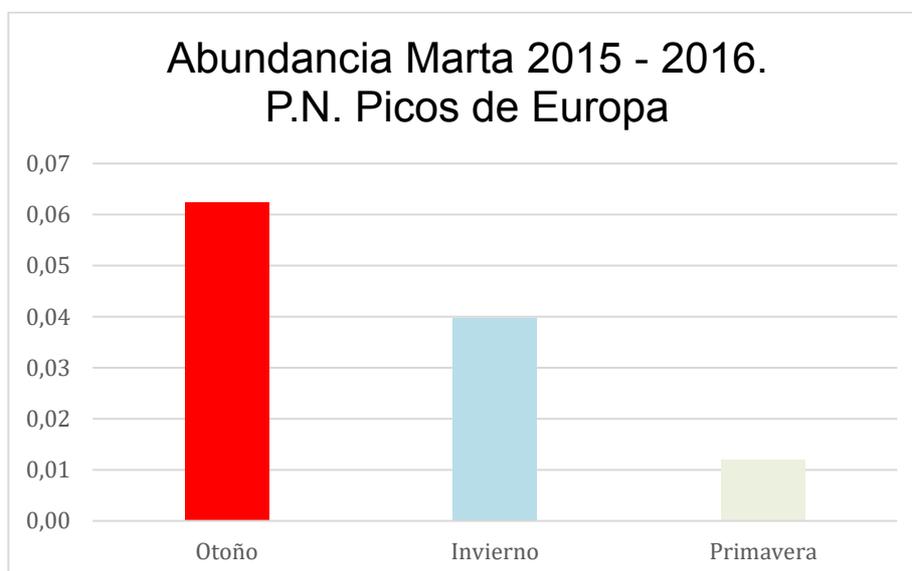
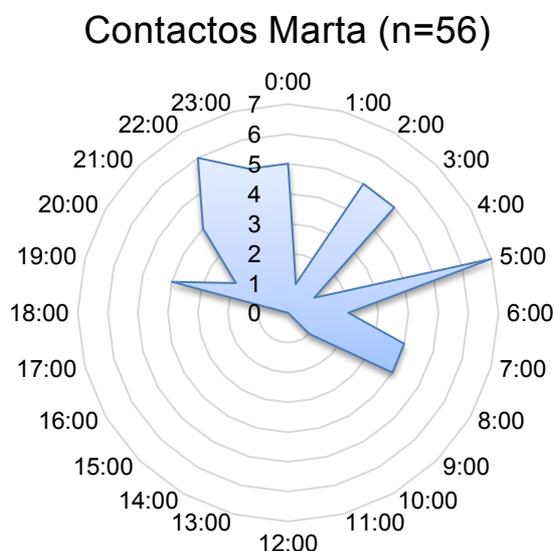


Figura 11. Variación de los índices de abundancia de marta (contactos de marta/ días cámara) a lo largo del trabajo.



En cuanto a la distribución temporal de la presencia de martas en las estaciones de fototrampeo se observa una marcada nocturnidad en su actividad lo que concuerda con otros estudios de la especie (Zalewski 2000).

Figura 12. Distribución horaria de los contactos de marta.

### 2.2.5. Otras especies

Otras especies que podrían preda sobre el urogallo y que aparecen en fototrampeo son el gato montés y el tejón, que aparecen en muy pocos contactos y de los que apenas se tiene constancia de eventos de predación sobre ejemplares adultos de urogallo o nidadas.

Lobos, corzos y ciervos aparecen con índices de abundancia similares. Esto podría deberse a la situación de las cámaras en pasos favorables para las especies o la eficacia del método en detectar al lobo (este hecho está constatado en otros estudios con la especie) ya que no es lógico pensar que un predador como el lobo pueda presentarse en igual abundancia que sus potenciales presas.

En el caso concreto del lobo es tan importante destacar la eficacia en la detección de ejemplares (41 contactos de 46 individuos) como la utilidad de los mismos contactos, permitiendo constatar la presencia de manadas, éxito reproductor o tamaño de camada.

Es destacable la eficacia del método con especies amenazadas como el oso pardo *Ursus arctos* habiéndose detectado 2 individuos de los que no había constancia de su presencia (comunicación personal de Borja Palacios). En otros estudios con igual metodología se detectaron osas con crías lo que habla de la bondad del método para la especie.

### 3 ESTACIONES DE MUESTREO (nidos artificiales y fototrampeo asociado)

#### 3.1 METODOLOGÍA

El estudio se desarrollo sobre una superficie total de 5 km<sup>2</sup> en el término municipal de Posada de Valdeón y comprendió tres periodos de 24 días cada uno (octubre de 2015, abril de 2016 y junio de 2016.) La duración de los periodos vino determinada por el tiempo de incubación observado en puestas salvajes de urogallo (Cramp & Simmons 1980).

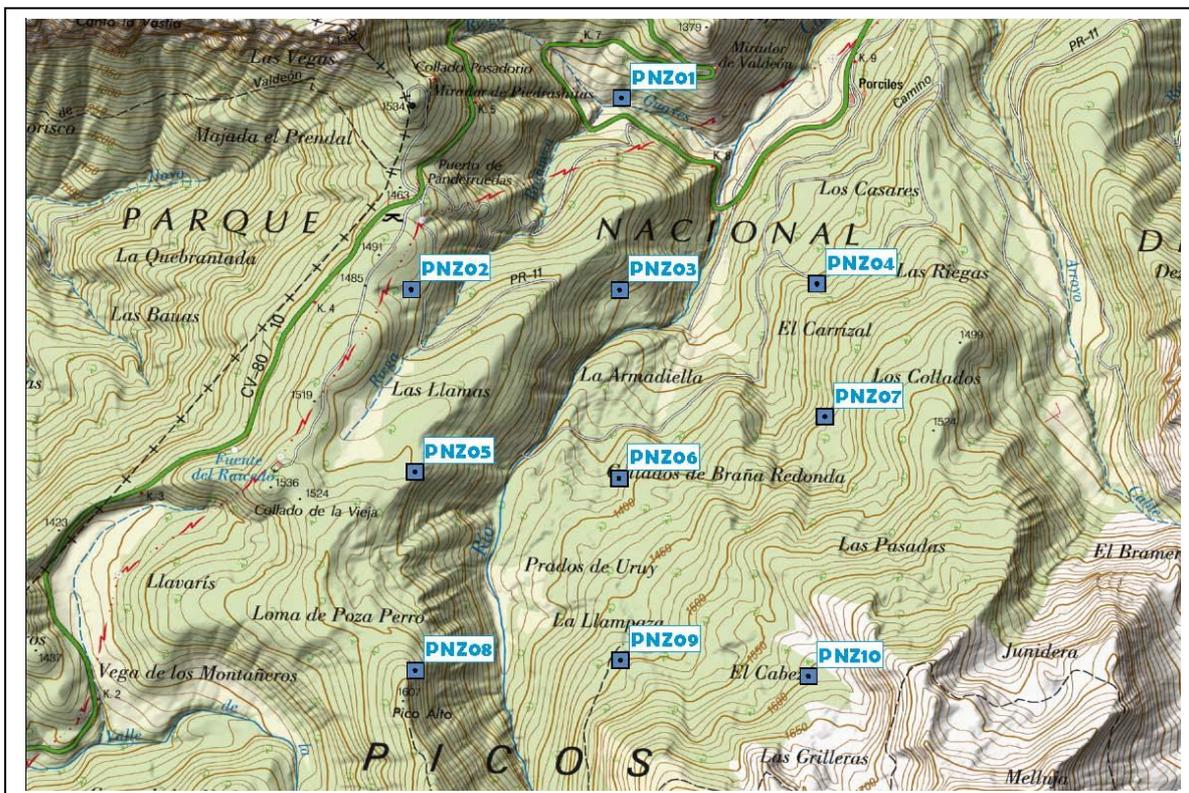


Imagen 4. Mapa de la situación de las estaciones de muestreo en el Parque Nacional de Picos de Europa.

Se instalaron 2 estaciones de muestreo por kilómetro cuadrado, lo que nos da un total de 10 estaciones de muestreo, estando formada cada estación por una cámara de disparo automático con iluminación por flash (modelo LTL Acorn 5210MC LED) y un atrayente en forma de cebo de alimento (nidos artificiales con huevos de gallina doméstica. (Summers et al. 2009)). Las estaciones se retiraron finalizado cada periodo para evitar conductas de habituación de los predadores.

Cámara	X	Y
PNZ01	339.587	4.776.979
PNZ02	338.843	4.776.266
PNZ03	339.580	4.776.263
PNZ04	340.278	4.776.287
PNZ05	338.855	4.775.585
PNZ06	339.578	4.775.562
PNZ07	340.306	4.775.791
PNZ08	338.857	4.774.846
PNZ09	339.583	4.774.884
PNZ10	340.248	4.774.824



Figura 13 e Imagen 5. Coordenadas de las estaciones de fototrampeo y estación de fototrampeo con nido artificial.

Los resultados se expresaron de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de depredación} = (\text{n}^\circ \text{ de cebos depredados} / \text{n}^\circ \text{ de cebos totales}) * 100$$

$$\text{Tasa de depredación por especie} = (\text{n}^\circ \text{ de cebos depredados por especie en primer lugar} / \text{n}^\circ \text{ cebos depredados}) * 100$$

$$\text{Índice de abundancia marta} = \text{n de contactos marta} / \text{días de cámara}$$

### 3.2 RESULTADOS

	Septiembre (2-26) <sup>1</sup>		Abril / Mayo (22-16) <sup>2</sup>		Junio (3-27) <sup>3</sup>		TOTAL	
	nº de cebos depredados	Tasa de depredación	nº de cebos depredados	Tasa de depredación	nº de cebos depredados	Tasa de depredación	nº de cebos depredados	Tasa de depredación
<b>Depredado</b>	6	66,67%	7	100,00%	8	100,00%	<b>21</b>	<b>87,50%</b>
<b>No depredado</b>	3	33,33%	0	0,00%	0	0,00%	<b>3</b>	<b>12,50%</b>

Figura 14. Resumen de la predación por periodo de muestreo en los nidos artificiales.

<sup>1</sup> Error de una cámara

<sup>2</sup> Error de una cámara y robo de dos

<sup>3</sup> Colocación de sólo 8 cámaras en la red

Al analizar los resultados generales de las estaciones de muestreo llama la atención la alta tasa de predación de las nidadas artificiales (100%) en los meses de primavera y verano, coincidentes con la segunda y tercer campaña de muestreo. Este dato es más significativo si se considera que es la época favorable para la deposición de huevos por parte de las hembras de urogallo salvajes.

En el periodo de Abril/Mayo se produjo el robo de dos cámaras, lo que no hace más que constatar la presencia de molestias en hábitats favorables para la especie y en épocas críticas.

Depredador	Septiembre (2-26)		Abril / Mayo (22-16)		Junio (3-27)		TOTAL	
	nº de cebos depredados	Tasa de depredación por especie	nº de cebos depredados	Tasa de depredación por especie	nº de cebos depredados	Tasa de depredación por especie	nº de cebos depredados	Tasa de depredación por especie
<b>Marta</b>	4	66,67%	5	71,43%	4	50,00%	<b>13</b>	<b>61,90%</b>
<b>Zorro</b>	1	16,67%	2	28,57%	3	37,50%	<b>6</b>	<b>28,57%</b>
<b>Tejón</b>	0	0,00%	0	0,00%	1	12,50%	<b>1</b>	<b>4,76%</b>
<b>Desconocido</b>	1	16,67%	0	0,00%	0	0,00%	<b>1</b>	<b>4,76%</b>

Figura 15. Resumen por especies de los resultados de las estaciones de muestreo (cámara de fototrampeo asociada a nidada artificial).

Si se atiende a las especies predatoras, del total de 24 estaciones que han funcionado correctamente y de las que se han podido obtener evidencias de la predación, 13 han sido predadas por marta (61,9 %), 6 por zorro (28,57 %) , 1 por tejón (4,76 %)y 1 desconocido(4,76 %).

La alta tasa de predación por martas contrasta con lo observado en las estaciones de fototrampeo con cebo oloroso (pese a la ya mencionada poca adecuación del método para la especie), donde la presencia del mustélido era más bien baja y nos hace pensar en una posible especialización espacio temporal de la especie en la predación de nidos, hecho al que parecen apuntar estudios realizados en otras poblaciones de urogallos (Summers et al. 2009).

Septiembre			Especies que predan por orden de aparición	Especies que visitan la cámara por orden de aparición		
Cámaras	PREDADO (24)	PREDADO (34)	ESPECIE 1	ESPECIE 1	ESPECIE 2	ESPECIE 3
P101	NO	SI	Marta	Jabalí	Marta	Gato Montés
P102	SI		Marta	Marta	Jabalí	Arrendajo
P103	SI		Marta	Zorro	Marta	
P104	NO	NO		Jabalí		
P105	SI		Desconocido	Zorro	Jabalí	
P106	NO	SI	Marta	Marta		
P107	?	SI	Error cámara			
P108	SI		Marta	Jabalí	Marta	
P109	SI		Marta	Marta	Jabalí	Arrendajo
P110	SI		Marta	Zorro	Jabalí	

Figura 16. Predación de nidos y especies fototrampeadas en estaciones de muestreo.

Abril/Mayo			Especies que predan por orden de aparición	Especies que visitan la cámara por orden de aparición					
Cámaras	PREDADO (24)	PREDADO (42)	ESPECIE 1	ESPECIE 1	ESPECIE 2	ESPECIE 3	ESPECIE 4	ESPECIE 5	ESPECIE 6
P101	SI		Marta	Marta	Zorro				
P102	SI		Marta	Marta	Ave	Ciervo	Zorro	Tejón	Corzo
P103	SI		Marta	Marta	Ardilla	Ave			
P104	SI		Marta	Marta	Ave	Ciervo			
P105	?	SI	Robo cámara						
P106	SI		Marta	Marta					
P107	SI		Zorro	Zorro	Marta	Tejón	Jabalí		
P108	?	SI	Robo cámara						
P109	SI		Zorro	Zorro	Marta	Ave	Corzo		
P110	?	SI	Error cámara						

Figura 17. Predación de nidos y especies fototrampeadas en estaciones de muestreo.

Junio		Especies que predan por orden de aparición	Especies que visitan la cámara por orden de aparición					
Cámaras	PREDADO (24)	ESPECIE 1	ESPECIE 1	ESPECIE 2	ESPECIE 3	ESPECIE 4	ESPECIE 5	ESPECIE 6
P101	SI	Marta	Marta	Corzo	Zorro	Ardilla	Ave	
P102	SI	Zorro	Zorro	Corzo	Marta	Ave		
P103	SI	Marta	Marta	Corzo	Zorro			
P104	SI	Marta	Marta	Ave				
P105	No colocada	Robo cámara						
P106	SI	Tejón	Tejón	Ave	Marta			
P107	SI	Marta	Marta	Tejón	Ave	Ciervo	Zorro	Corzo
P108	No colocada	Robo cámara						
P109	SI	Zorro	Zorro	Ave	Marta	Corzo	Ciervo	Jabalí
P110	SI	Zorro	Zorro	Ciervo	Lobo	Ave		

Figura 18. Predación de nidos y especies fototrampeadas en estaciones de muestreo.

El principal predador observado es la marta y a diferencia de otros predadores vuelve al lugar de la nidada una vez la detecta, y acaba por consumirla en su totalidad. Este hecho ya está descrito en la bibliografía, así Summers et al. en 2009 grabaron en vídeo nueve casos de depredación de nidos por martas en Escocia, en ocho de los cuales las martas cogieron los huevos de uno en uno y regresaron una vez vacío (al igual que en esta actuación). No se encontraron restos de los huevos en las inmediaciones de las nidadas artificiales lo que concuerda con lo observado en el Parque Nacional de Picos de Europa.

En los 24 días de estudio se observa que hay predación en los meses de primavera y verano en todos los casos, si exceptuamos los fallos de cámara y robos de las mismas, cosa que no ocurre en otoño. Este hecho sumado al menor número medio de días necesarios para la detección por parte de la marta de la nidada y su posterior predación respaldan la hipótesis de una especialización espacio temporal del predador.

En el año 2014 se realizó una experiencia similar sobre 35 nidadas artificiales (ver figura 19), observándose que algo más del 60% del total de las nidadas artificiales fueron predadas por martas.

Depredador	Pretrampeo		Postrampeo	
	nº de cebos depredados	Tasa de depredación por especie	nº de cebos depredados	Tasa de depredación por especie
Marta	11	61,11%	10	58,82%
Zorro	3	16,67%	5	29,41%
Jabalí	0	0,00%	2	11,76%
Desconocido	4	22,22%	0	0,00%

Figura 19. Especies depredadoras por estación de censo y fase de seguimiento (García & Lamillar 2014). En esta experiencia se extrajeron martas y a pesar de ello la marta sigue siendo la mayor depredadora de nidadas artificiales con un 58,82% de las predaciones.

El zorro es el segundo predador por número de predaciones observadas, esto también parece concordar con estudios previos de predaciones de nidos de urogallo. Las actuaciones de control sobre la especie no parecen suponer un cambio sustancial en sus poblaciones y su presencia en las estaciones de muestreo de nidos no es alta.

No se detectan predaciones por parte del jabalí sobre las nidadas, pese a que en algunos casos incluso se observa a los jabalís mover los huevos del nido y no predar sobre ellos. Este hecho confronta con lo expuesto en la bibliografía (Robles et al. 2006) y actuaciones previas, que muestra a la especie como predadora de nidadas de urogallo (ver figura 19).

El caso del tejón parece más bien anecdótico aunque hasta el momento no se había citado como posible predador y es interesante contemplarlo ya que a gran escala no sabemos el efecto que causa sobre las nidadas de urogallo.

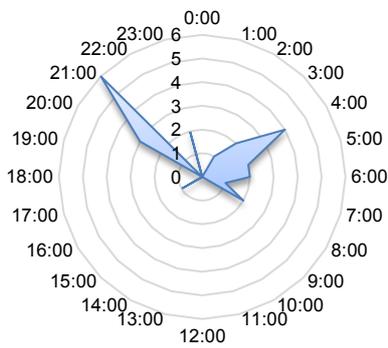
A la vista de los resultados se analizaron pormenorizadamente los contactos con marta puesto que todo parece apuntar a que la especie es el principal predador de nidadas de urogallo y uno de los factores a contemplar para desarrollar estrategias de reintroducción de la especie.

Cámara	Septiembre (2-26)			Abril / Mayo (22-16)			Junio (3-27)		
	Días Cámara	Contactos Marta	Índice Abundancia Marta	Días Cámara	Contactos Marta	Índice Abundancia Marta	Días Cámara	Contactos Marta	Índice Abundancia Marta
PNZ01	24	0	0,0000	24	7	0,2917	24	9	0,3750
PNZ02	24	10	0,4167	24	8	0,3333	24	12	0,5000
PNZ03	24	9	0,3750	24	7	0,2917	24	8	0,3333
PNZ04	24	0	0,0000	24	6	0,2500	24	8	0,3333
PNZ05	24	0	0,0000	0	0	<b>robo cámara</b>	0	0	<b>No colocada</b>
PNZ06	24	0	0,0000	24	8	0,3333	24	2	0,0833
PNZ07	0	0	<b>error cámara</b>	24	14	0,5833	24	15	0,6250
PNZ08	24	2	0,0833	0	0	<b>robo cámara</b>	0	0	<b>No colocada</b>
PNZ09	24	4	0,1667	24	7	0,2917	24	1	0,0417
PNZ10	24	0	0,0000	0	0	<b>error cámara</b>	8	0	0,0000
<b>Total</b>	<b>216</b>	<b>25</b>	<b>0,1157</b>	<b>168</b>	<b>57</b>	<b>0,3393</b>	<b>176</b>	<b>55</b>	<b>0,3125</b>

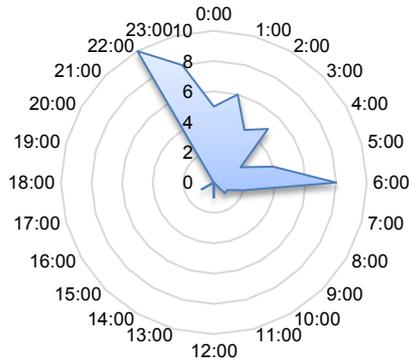
Figura 20. Índices de abundancia (contactos/ días de cámara) de marta en las estaciones de muestreo.

Los índices de abundancia del estudio en los meses de Abril/Mayo y Junio (meses en los que las urogallinas realizan la puesta) con más de 30 contactos por cada cien días de cámara son significativamente superiores a los observados en Septiembre. Esto concuerda con la hipótesis de la especialización de la marta en la búsqueda de nidadas ya que su intensidad de búsqueda es mayor a tenor de lo observado en los contactos de predación y el menor tiempo medio empleado en la detección de los nidos.

### Contactos Septiembre



### Contactos Abril



### Contactos Junio

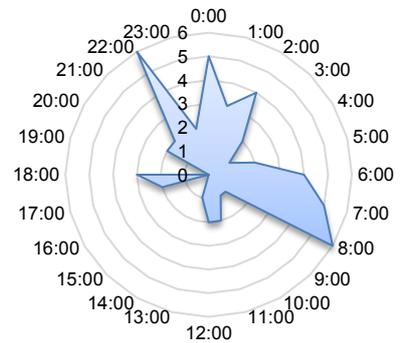


Figura 21. Patrones de actividad horaria de las martas registrados en las estaciones de muestreo.

La presencia horaria de las martas en los nidos artificiales, muestra un patrón bastante similar al observado por las estaciones de fototrampeo asociadas a cebo oloroso. La especie está presente en las imágenes en tres periodos nocturnos bien diferenciados que se corresponden con el comienzo y fin de la noche y la media noche.

Los patrones de incubación de las urogallinas se ha observado que se levantan de la puesta en dos periodos diarios, al amanecer y al tardecer con una media de 58 minutos de ausencia del nido por día (Summers et al. 2009). Estos periodos de abandono pueden coincidir con los picos de actividad observados en las martas, lo que induce a pensar en una mayor vulnerabilidad de la nidada ante la predación por la marta.

### 3.3 COMPARATIVA CON OTROS ESTUDIOS

Los índices de abundancia de martas de Abril/Mayo y Junio son similares a los observados en los trabajos realizados en 2014 en Cantabria previos a la extracción de ejemplares con el mismo método de fototrampeo sobre nidos artificiales (ver figura 27). Se considera por tanto que el método es válido a pequeña escala para determinar abundancias de marta siempre y cuando se realice de manera sistemática y se comparen abundancias de meses similares.

	Nº cámaras	Nº Días cámaras	Año	Mes	Índice de abundancia
<b>Pirineos francés</b>	30	443	2008	Junio-Julio	<b>0,193</b>
<b>Cantabria censo pretrampeo (Camaleño)</b>	5	85	2014	Marzo	<b>0,3514</b>
<b>Cantabria censo pretrampeo (Vega de Liébana)</b>	5	85	2014	Marzo	<b>0,5412</b>
<b>Cantabria censo pretrampeo (Tresviso)</b>	5	85	2014	Marzo	<b>0,2824</b>
<b>Posada de Valdeón<sup>1</sup></b>	<b>9</b>	<b>216</b>	<b>2015</b>	<b>Septiembre</b>	<b>0,1157</b>
<b>Posada de Valdeón<sup>1</sup></b>	<b>7</b>	<b>168</b>	<b>2016</b>	<b>Abril/Mayo</b>	<b>0,3393</b>
<b>Posada de Valdeón<sup>1</sup></b>	<b>8</b>	<b>176</b>	<b>2016</b>	<b>Junio</b>	<b>0,3125</b>

Figura 22. Índices de abundancia (contactos/ noches de fototrampeo) de marta en las estaciones de muestreo de diferentes estudios.

<sup>1</sup> Estudio actual

La utilización de esta metodología en estudios con y sin extracción de martas permite a priori calibrar la eficacia de la misma. En el presente estudio (sin extracción de martas) los índices de abundancia se mantienen constantes en los meses de Marzo y Junio (alrededor de 0,3), lo que contrasta con la disminución de estos índices observado por Pinto 2014 con igual metodología en el entorno de los jaulones de suelta de urogallo en Castilla y León tras la extracción de martas.

En esta actuación se capturaron 5 martas y 1 garduña en los primeros 15 días de trampeo y 1 solo ejemplar de marta en los posteriores 37 días de trampeo (ver figura 23), lo que concuerda con un vaciado de territorios con el trampeo a pequeña escala y una tardía recolonización. Para constatar esta reocupación de territorios sería necesario un estudio a lo largo de los meses de invierno.

Experiencia de trampeo en Castilla y León (Pinto 2014)	
Fecha de captura	Especie capturada
16/08/2014	Marta
17/08/2014	Marta
22/08/2014	Marta
25/08/2014	Marta
26/08/2014	Marta
27/08/2014	Garduña
28/08/2014	Tejón
07/09/2014	Cuervo
08/09/2014	Gato
10/09/2014	Arrendajo
12/09/2014	Marta
16/09/2014	Arrendajo      Cuervo

Figura 23. Resumen de la campaña de trampeo realizada en Castilla y León previa a la suelta de ejemplares de urogallo. Esta campaña se desarrolló desde el 13 de Agosto hasta el 3 de Septiembre de 2014.

En el informe redactado por el LIFE+ sobre predadores del urogallo (Blanco 2016) se suponía una alta tasa de ocupación de territorios por parte de las martas lo que podía explicar la elevada tasa de capturas en trampeo al presentarse nuevas martas recolonizadoras en los territorios vacíos, pero a la vista de los resultados por días de captura de martas en Castilla y León más bien inclina a pensar en una tardía recolonización de territorios, lo que apoya la hipótesis de la eficacia a pequeña escala del trampeo en la temporada de puestas del urogallo.

Moreno-Opo et al. (2015) realizaron un experimento de eliminación de meso carnívoros del género *Martes* y zorros entre 2008 y 2013 en el pirineo leridano y compararon sus datos con zonas control donde no se extrajeron predadores. Los resultados mostraron que no hubo descenso en la ocupación en los zorros, pero sí en *Martes spp.* Esta actuación demostraba su eficacia a pequeña escala y sólo en el trimestre de puestas planteándola como una actuación puntual en el periodo crítico de la especie.



*Imagen 7. Búsqueda, detección y predación de marta sobre nidada artificial. Una vez detectado el nido la marta retira los huevos uno por uno hasta llevarse todos y volverá una última vez a revisar la nidada vacía. Este patrón de comportamiento se ha observado en todas las ocasiones en que la marta predaba las nidadas artificiales.*

## 4 CONCLUSIONES

-La comunidad de potenciales predadores del urogallo detectada en el Parque Nacional de Picos de Europa por fototrampeo está compuesta por; lobo, jabalí, zorro, marta, garduña, gato montés y tejón. De los cuales jabalí, zorro, marta y garduña son las especies descritas en la bibliografía como principales predadores de la especie.

-Los índices de abundancia obtenidos por fototrampeo para ser comparables han de desarrollarse con la misma metodología y compararse meses y especies similares.

-La presencia de zorros en las estaciones de cebo oloroso es elevada atendiendo a los índices de abundancia, los cuales son más elevados que experiencias anteriores con igual metodología. Los jabalís presentan altos índices de abundancia, superiores a corzos y ciervos y con una distribución bastante homogénea en las estaciones de fototrampeo.

-El método de fototrampeo asociado a cebo oloroso (cadaverina de pescado) no se muestra como válido para la determinación de abundancia de martas.

-El jabalí no se muestra como predador en las nidadas artificiales del estudio.

-En las estaciones de fototrampeo asociadas a nidos artificiales, se registraron predaciones por martas en un 61,9 % de los casos, seguido del zorro con un 28,57% del total de 21 nidadas.

-Las predaciones se produjeron en el 100% de las nidadas de las que se obtuvieron datos (15 nidos) en los meses de Abril/Mayo y Junio, no fue así en el mes de Septiembre en el que 3 nidos de 9 colocados, no fueron predados. Si analizamos estos datos y a la vista de que la marta es el principal predador de nidos nos hace pensar en una posible especialización espacio temporal de la marta.

-El método de fototrampeo asociado a nidos artificiales se muestra como un buen indicador de abundancia de martas aplicado a pequeña escala. Muestra índices similares de abundancia en hábitats similares y reflejar una disminución tras experiencias de extracción de martas.

-Las experiencias de control de depredadores han demostrado baja eficacia en la disminución de la abundancia de zorros, mientras que la captura de martas ha disminuido sus valores de abundancia en las zonas trampeadas por periodos cortos de tiempo, lo que podría suponer un aumento en la tasa de reclutamiento juvenil de los nidos de urogallo como así han demostrado en otras poblaciones.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

- Ables, E. D. (1969). Activity studies of red foxes in Southern Wisconsin. *Journal of Wildlife Management*, 33: 145-153.
- Baines, D., Moss, R. & Dugan, D. (2004). Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. - *Journal of Applied Ecology* 41: 59– 71.
- Blanco, J. C. (1986). On the diet, size and use of home range and activity patterns of a red fox in central Spain. *Acta Theriologica*, 31: 547-552.
- Blanco, J.C. (2013). Documento técnico que establece las principales acciones a desarrollar para determinar la situación de los depredadores y su influencia sobre la población de urogallo (*Tetrao urogallus cantabricus*). Fundación Biodiversidad, Madrid, España. Documento de síntesis, 23 páginas.
- Blanco, J.C. (2016) Impacto de la depredación sobre las poblaciones de urogallo cantábrico. Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Informe técnico LIFE+ Urogallo Cantábrico.
- Cahill, S., Llimona, F. & Gracia, J. (2003). Spacing and nocturnal activity of wild boar *Sus scrofa* in a Mediterranean metropolitan park. *Wildlife Biology*, 9 Suppl., 1: 3-13.
- Cramp, S. & Simmons, K. E. L. (1980). Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume II. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- Daragon, M. & Marty, E. (2009). Estimation de l'abondance d'une population de martres (*Martes martes*) dans le piémont pyrénéen par piégeage physique et photographique. Fédération des Chasseurs de l'Ariège. Service Technique (inédito).
- Doncaster, C. P. & Macdonald, D. W. (1997). Activity patterns and interactions of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Oxford city. *Journal of Zoology*, 241: 73-87.
- Fernández Olalla, M. (2011). Seguimiento y gestión de sistemas depredadores-presa: aplicación a la conservación de fauna amenazada. Tesis (Doctoral), E.T.S.I. Montes (UPM).
- Fernández-Olalla, M., Martínez-Abraín, A., Canut, J., García-Ferré, D., Afonso, I. & González, L.M. (2012) Assessing different management scenarios to reverse the declining trend of a relict capercaillie population: a modelling approach within an adaptive management framework. *Biol. Conserv.* 2012;148: 79–87
- Fernández-Llario, P. (2014). Jabalí – *Sus scrofa*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A. & Luque-Larena, J. J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- García, J. & Lamillar, A. (2014). Control de Depredadores de Urogallo en Cantabria. Informe final de la campaña 2014. Informe inédito de IMATEC Innovación para la Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria.
- González-Quirós, P. & Menéndez, I. (2015). Control de Depredadores de Urogallo en Cantabria. Informe final de la campaña 2014- 2015. Informe inédito. Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria.
- IUCN (2004) 2004 IUCN Red List of Threatened Species.
- Kauhala, K. et al. (1999). Impact of predator removal on predator and mountain hare populations in Finland. *Ann. Zool. Fenn.* 36: 139-148.

- Klaus, S. (1985). Predation among capercaillie in a reserve in Thuringia. - *International Grouse Symposium* 3: 334–346.
- López-Martín, J. M. (2010). Zorro –*Vulpes vulpes*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A. & Cassinello, J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Lindén, H. (1981). Estimation of juvenile mortality in the capercaillie, *Tetrao urogallus*, and the black grouse, *Tetrao tetrix*, from indirect evidence. *Finnish Game Research* 39: 35-51
- Ménoni, E. (1991). Écologie et dynamique des population du grand tétras dans les Pyrénées, avec des références spéciales à la biologie de la reproduction chez les poules - quelques applications à sa conservation. PhD thesis, University of Toulouse, 401 pp.
- Menoni, E., Catusse, M. & Novoa, C. (1991). Mortalite par predation du grand tetras, *Tetrao urogallus aquitanicus* dans les Pyrenees. Resultats d'une enquete. *Gibier Faune Sauvage* 8: 251–269.
- Moreno-Opo, R., Afonso, I., Jiménez, J., Fernández-Olalla, M., Canut, J. & García-Ferré, D.(2015). Is it necessary managing carnivores to reverse the decline of endangered prey species? Insights from a removal experiment of mesocarnivores to benefit demographic parameters of the Pyrenean Capercaillie. *PLoS ONE*10(10): e0139837.
- Pinto, D. (2014). Informe final acción c2: Reducción de la mortalidad natural de la especie. Control de predadores. ZEPA Picos de Europa en Castilla y León. 2013-2014. LIFE+ Urogallo Cantábrico.
- Quevedo, M., Bañuelos, M. J., Saez, O. & Obeso, J. R. (2006). Habitat selection by Cantabrian capercaillie *Tetrao urogallus cantabricus* at the edge of the species' distribution. *Wildlife Biology*, 12: 267-276.
- Quevedo, M., Bañuelos, M. J., Saez, O. & Obeso, J. R. (2006). The decline of Cantabrian capercaillie: How much does habitat configuration matter? *Conservation*, Volume 127, Issue 2, January 2006, Pages 190-200.
- Rodríguez-Munoz, R., Mirol, P.M., Segelbacher, G., Fernandez, A. & Tregenza, T. (2007). Genetic differentiation of an endangered Capercaillie (*Tetrao urogallus*) population at the Southern edge of the species range. *Conserv. Genet.* 8: 659–670.
- Ruiz-González, A., Rubines, J., Berdión, O. & Gómez-Moliner, B.J. (2008) A non-invasive genetic method to identify the sympatric mustelids pine marten (*Martes martes*) and stone marten (*Martes foina*): preliminary distribution survey on the northern Iberian peninsula. *European Journal of Wildlife Research.* 54:253–261
- Robles, L., Ballesteros, F. & Canut, J. (2006). El urogallo en España, Andorra y Pirineos franceses. Situación actual. Madrid: SEO/BirdLife.
- Rodríguez, A.E. & Obeso, J.R. (2000). Diet of the Cantabrian Capercaillie: geographic variation and energetic content. *Ardeola* 47: 77–83.
- Rodríguez-Muñoz, R., Mirol, P., Segelbacher, G., Fernandez, A. & Tregenza, T. (2006). Genetic differentiation of an endangered capercaillie (*Tetrao urogallus*) population at the southern edge of the species range. *Conserv Genet* (in press).
- Sidorovich, V. E. et al. (2000). Dietary overlap among generalist carnivores in relation to the impact of the introduced raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* on native predators in northern Belarus. *Z. Säugetierkd.* 65: 271-285.
- Storch, I., Banuelos, M.J., Fernandez-Gil, A., Obeso, J.R., Quevedo, M. & Rodriguez-Munoz, R. (2006). Subspecies. Cantabrian Capercaillie *Tetrao urogallus cantabricus* endangered according to IUCN criteria. *J. Ornithol.* 147:653–655.

- Summers, R.W., Green, R.E., Proctor, R., Dugan, D., Lambie, D., & Moncrieff, R. (2004). An experimental study of the effects of predation on the breeding productivity of capercaillie and black grouse. *J. Appl. Ecol.* 41: 513–525.
- Summers, R. W., J. Willi, and J. Selvidge. (2009). Capercaillie *Tetrao urogallus* nest loss and attendance at Abernethy Forest, Scotland. *Wildlife Biology* 15:319-327.
- Voigt, D. R. (1987). Red fox. Pp. 379-392. En: Nowak, M., Baker, J. A., Obbard, M. E., Malloch, B. (Eds.). Wild furbearer management and conservation in North America. Ontario Ministry of Natural Resources, Ontario.
- Voigt, D. R. & Macdonald, D. W. (1984). Variation in the spatial and social behaviour of the red fox. *Acta Zoologica Fennica*, 171: 261-265.
- Volkov, A. E. (1996). Strict Nature Reserves (Zapovedniki) of Russia. Sabashnikov Publ.
- Wegge, P. & Kastdalen, L. (2007). Pattern and causes of natural mortality of capercaillie, *Tetrao urogallus*, chicks in a fragmented boreal forest. - *Annales Zoologici Fennici* 44: 141–151
- Zalewski, A. (2012). Alternative strategies in the acquisition of home ranges by male pine martens in a high-density population. *Acta Theriol.* 57: 371–375.
- Zalewski, A. & Jedrzejewski, W. (2006) Spatial organisation and dynamics of the pine marten *Martes martes* population in Bialowieza Forest (E Poland) compared with other European woodlands. *Ecography* 29:31–43.
- Zalewski, A., Jedrzejewski, W. & Jedrzejewska, B. (1995). Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Bialowieza National Park, Poland). *Ann. Zool. Fenn.*, 32: 131-144.