

# X SEMINARIO DE SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO EN LA RED DE PARQUES NACIONALES (Valsaín, 20,21 y 22 de Septiembre del 2021)



# PROGRAMA DE SEGUIMIENTO ECOLÓGICO EN EL PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO (2007-2021)



Nacho Gómez Pellicer

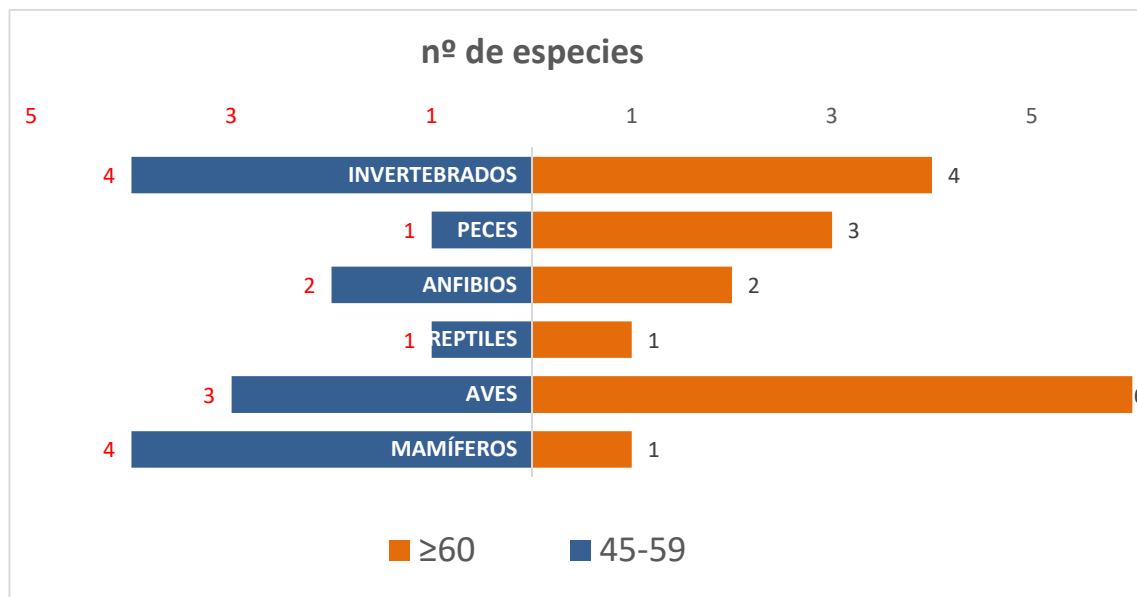
# Bases técnicas para la monitorización a largo plazo de las especies de **fauna** prioritarias. (Año 2018)

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

- El PNOMP alberga un **elevado número de especies de fauna**, muchas de ellas con **elevado interés de conservación** (p.ej. listadas en los catálogos regional y nacional, en los anexos de las directivas Hábitats y Aves). Este hecho supone un **reto importante** desde el punto de vista del **desarrollo de protocolos de seguimiento** a largo plazo, y de los recursos materiales necesarios para su implementación y mantenimiento en el tiempo. Para una adecuada asignación y optimización de estos recursos resulta conveniente una **priorización previa** de las **especies** sobre las que realizar la monitorización.
- El **objetivo principal** de este trabajo es obtener una **lista priorizada de especies** mediante un **análisis multicriterio** en el que se tienen en cuenta los listados existentes (**directivas, listas rojas**) así como el **valor de conservación, amenazas y vulnerabilidad** de las diferentes especies, así como su **tendencia demográfica y estructura poblacional** a nivel regional.

## METODOLOGÍA

- Se han utilizado **9 criterios** relacionados con **aspectos normativos** (Directivas), **listas rojas y características ecológicas**, para el análisis de priorización del listado de especies preseleccionadas.
- Los criterios normativos están basados en la pertenencia de la especie a distintos listados oficiales (anexos de la **Directiva Aves (I)** y **Hábitats (II, IV y V)**).
- También se han considerado las **categorías de amenaza** indicadas en las **listas rojas** de la **UICN**, y en los **libros rojos** correspondientes. La priorización de especies mediante el riesgo de extinción es un método utilizado para los programas de monitorización (Joseph et al 2008, Franklin et al., 2011).
- Los **criterios ecológicos** se basan en características relacionadas con la **vulnerabilidad** de las poblaciones aragonesas (**límite de distribución y fragmentación, poblaciones remotas, carácter endémico, tendencia poblacional y vulnerabilidad**) y en una valoración mediante **criterio experto**.



Número de especies con valores del índice multicriterio entre 45 y 59, y mayores de 60 para cada grupo faunístico.

	Índice				<i>Total P</i>
	45-59	≥60	≥45 P	Otras P	
<i>Invertebrados</i>	4	4	8	8	16
<i>Peces</i>	1	3	4	2	6
<i>Anfibios</i>	2	2	4	-	4
<i>Reptiles</i>	1	1	2	1	3
<i>Aves</i>	3	6	7	12	19
<i>Mamíferos</i>	4	1	6	2	7
<i>Total</i>	15	17	31	25	56

Número de especies para los distintos umbrales utilizados del índice multicriterio, para las priorizadas sobre el índice 45 y para el resto de especies priorizadas para cada grupo taxonómico.

Valores del índice multicriterio para las especies del PNOMP. Las especies con valores del índice entre 45 y 59 se señalan con un asterisco y las que superan 60 con dos.

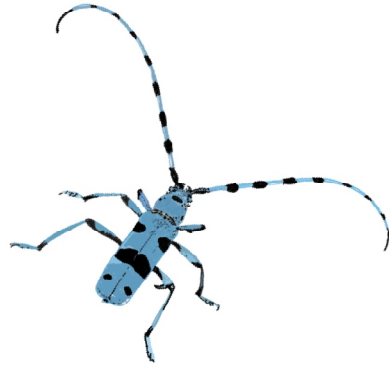
	Anexos	Elemento clave	IUCN Red List Category (Europe)	Libro rojo	(Near-) Endémico Europa	(Near-) subespecie endémica ibérica	Criterio experto (ALP-MED)		Índice
<b>Invertebrados</b>									
<i>Osmoderma eremita</i> **	II*, IV	X	NT	VU	X		PLATA	PLATA	78
<i>Actias isabellae</i> **	II, V	X			X	X	PLATA	PLATA	64
<i>Phengaris arion</i> **	II, IV	X	EN				ORO	ORO	62
<i>Parnassius apollo</i> **	IV	X	NT			X	BRONCE	BRONCE	60
<i>Parnassius mnemosyne</i> *	IV	X	NT			X	BRONCE	BRONCE	59
<i>Rosalia alpina</i> *	II*, IV	X	LC				PLATA	PLATA	50
<i>Cerambyx cerdo</i> *	II, IV		NT		X	X	PLATA	PLATA	46
<i>Lucanus cervus</i> *	II	X	NT				PLATA	PLATA	45
<i>Eriogaster catax</i>	II, IV	X					PLATA	PLATA	37
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	II*	X					BRONCE	BRONCE	26
<i>Euphydryas aurinia</i>	II		LC				BRONCE	BRONCE	18
<b>Peces</b>									
<i>Cobitis calderoni</i> **		X	EN	VU	X	X	ORO	ORO	81
<i>Barbus haasi</i> **	V	X	VU	VU	X	X		BRONCE	74
<i>Parachondrostoma miegii</i> **	II	X	LC	LR	X	X	BRONCE	BRONCE	62
<i>Barbatula barbatula</i> *		X	LC	VU	X		PLATA	PLATA	55
<i>Salmo trutta</i>			LC		X				10
<b>Anfibios</b>									
<i>Rana pyrenaica</i> **		X	EN	VU	X	X	ORO	ORO	89
<i>Calotriton asper</i> **	IV	X	NT	NT	X	X	PLATA	PLATA	68
<i>Alytes obstetricans</i> *	IV	X	LC	NT	X			BRONCE	51
<i>Hyla arborea</i> *	IV	X	LC	NT			BRONCE	BRONCE	45
<i>Salamandra salamandra</i>			LC	VU	X		BRONCE	BRONCE	42
<i>Bufo bufo</i>			LC					BRONCE	4

	Anexos	Elemento clave	IUCN Red List Category (Europe)	Libro rojo	(Near-) Endémico Europa	(Near-) subespecie endemica ibérica	Criterio experto (ALP-MED)		Índice
<b>Reptiles</b>									
<i>Iberolacerta bonnali</i> **	II,IV	X	NT	VU	X	X	ORO		73
<i>Hierophis viridiflavus</i> *		X	LC		X		BRONCE		45
<i>Zamenis longuissima</i>	IV		LC				BRONCE	BRONCE	22
<i>Coronella austriaca</i>	IV		LC				BRONCE	BRONCE	12
<b>Aves</b>									
<i>Milvus milvus</i> **	I	X	NT	EN	X		ORO	ORO	83
<i>Lagopus muta pyrenaica</i> **	I	X	NT	VU		X	ORO		82
<i>Gypaetus barbatus</i> **	I	X	VU	EN			ORO	ORO	76
<i>Tetrao urogallus aquitanicus</i> **	I	X	LC	EN		X	ORO		73
<i>Neophron percnopterus</i> **	I	X	EN	EN			PLATA	PLATA	70
<i>Perdix perdix hispaniensis</i> **	I	X	LC	VU		X	ORO	ORO	70
<i>Sylvia undata</i> *	I	X	NT		X	X	BRONCE	BRONCE	53
<i>Aegolius funereus</i> *	I	X	LC	NT			ORO		52
<i>Dryocopus martius</i> *	I	X	LC				PLATA	PLATA	46
<i>Emberiza hortulana</i>	I		LC				BRONCE	BRONCE	35
<i>Gyps fulvus</i>	I	X	LC				BRONCE	BRONCE	28
<i>Aquila chrysaetos</i>	I	X	LC				BRONCE	BRONCE	25
<i>Falco peregrinus</i>	I	X	LC				BRONCE	BRONCE	25
<i>Lanius collurio</i>	I		LC				BRONCE	BRONCE	25
<i>Turdus torquatus</i>			LC		X				22
<i>Cinclus cinclus</i>		X	LC					BRONCE	15
<i>Certhia brachydactyla</i>			LC		X				14
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	I	X	LC				BRONCE		35
<i>Alauda arvensis</i>	II	X	LC						13
<i>Erithacus rubecula</i>			LC		X				12

	Anexos	Elemento clave	IUCN Red List Category (Europe)	Libro rojo	(Near-) Endémico Europa	(Near-) subespecie endemica ibérica	Criterio experto (ALP-MED)	Índice
<b>Mamíferos</b>								
<i>Galemys pyrenaicus**</i>	II, IV	X	NT	NT	X	10	ORO	91
<i>Nyctalus lasiopterus*</i>	IV	X	DD	VU			ORO ORO	59
<i>Barbastella barbastellus*</i>	II, IV	X	VU	NT			PLATA PLATA	55
<i>Plecotus macrotullaris*</i>	IV	X	NT				ORO	53
<i>Rhinolophus ferrumequinum*</i>	II, IV	X	NT	VU			PLATA PLATA	50
<i>Ursus arctos*</i>	II*, IV	X	LC				ORO	50
<i>Rhinolophus hipposideros*</i>	II, IV	X	NT	NT			PLATA PLATA	48
<i>Mustela putorius</i>	VI		LC	NT			BRONCE	41
<i>Myotis mystacinus</i>	IV	X	LC	VU			PLATA PLATA	41
<i>Myotis emarginatus</i>	II, IV	X	LC	VU			PLATA PLATA	39
<i>Myotis myotis</i>	II, IV	X	LC	VU			PLATA PLATA	39
<i>Lutra lutra</i>	II, IV	X	NT				PLATA PLATA	37
<i>Vespertilio murinus</i>	IV	X	LC				PLATA	33
<i>Nyctalus leisleri</i>	IV		LC	NT			PLATA PLATA	29

COLOR	ESTADO
AMARILLO	SEGUIMIENTO COMENZADO RECIENTEMENTE
NARANJA	SEGUIMIENTO COMIENZA EN PROXIMAS TEMPORADAS
VERDE	YA COMENZADOS HISTÓRICAMENTE
ROJO	DESCARTADOS POR DIVERSOS MOTIVOS (SEGUIMIENTOS OTRAS INSTITUCIONES, NUCLEOS POBLACIONALES EXIGUOS EN PN, SEGUIMIENTOS POCO EFICIENTES...)





## ESQUEMA DE TRABAJO “HABITUAL”

- Revisión de información disponible en la literatura
- Selección del método de seguimiento a priori más eficiente. Pequeños ajustes/adaptación a “nuestro contexto”.
- Elaboración de un protocolo de trabajo y realización de “Prueba piloto (2-4 años)” en campo.
- Análisis resultados, valoración eficiencia y reajustes o descarte del método.

# INVERTEBRADOS

Escarabajo eremita (*Osmoderma eremita*). Año 2019. Elaboración de Protocolo de Seguimiento para la especie. Metodología de seguimiento: “Cross-trap” cebadas con feromona sintética.

$p_i$	$\psi$					
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	17	18	20	23	26	34
0,2	8	9	10	11	13	16
0,3	5	6	6	7	8	10
0,4	4	4	5	5	6	7

**Tabla 1.** Número óptimo de visitas, siendo  $p_i$  la probabilidad de detección, y  $\psi$  la ocupación (desde MacKenzie y Royle, 2005). Se han encuadrado los valores en el rango de detectabilidad y ocupación obtenidos por Maurizi et al. 2017 (año 2014:  $p_i$ : 0,34-0,21 y  $\psi$ : 0,55-0,8) para *O. eremita*.

El número óptimo de trampas para el rango de detección considerado (0,1 y 0,275) estaría entre 8 y 22 por localidad para alcanzar una detectabilidad global de 0,9 .

Estos rangos de valores del número de trampas y visitas (6-36 y 8-22, respectivamente) podrían ser los umbrales para el seguimiento de la especie. Para la prueba piloto inicial, orientada a detectar la presencia de la especie, **sería suficiente la colocación de 6 trampas durante 6 días con controles cada dos días**. El objetivo sería igualar el esfuerzo de **36 trampas días**, que es aproximadamente el esfuerzo medio que se ha necesitado en otras poblaciones meridionales para capturar al menos un ejemplar (estimado desde Maurizi et al. 2017).



**Figura 2.** Ejemplares de *Osmoderma eremita* recolectados en Ordesa en 1979 (Colección del Museo Nacional de Ciencias Naturales; fuente: J. de la Torre y J.M. Lobo. 2006. Las IDE's y sus posibilidades para el tratamiento de datos biológicos georeferenciados. <https://es.slideshare.net/jatorre/las-ides-y-sus-posibilidades-para-el-tratamiento-de-datos-biologicos-georeferenciados>).

# RESULTADOS

Inicio de trabajos de seguimiento en campo (Años 2020 y 2021)

Localidad	Año	Jornadas trampa	Resultado
Lañas (valle de Ordesa)	2020	152	Negativo
Turieto (valle de Ordesa)	2020	56	Negativo
La Guarguera	2020	80	Negativo
Laña Caballo	2021	360	Negativo

...Además en 2021, esfuerzo añadido con “pitfalls” (192 jornadas-trampa) y trampas de corteza (192 jornadas-trampa) con idénticos resultados...



# INVERTEBRADOS

Mariposa isabelina (*Actias isabellae*). Año 2019. Elaboración de Protocolo de seguimiento para la especie Metodología de seguimiento. Feromona sintética (Agradecimientos a Marta Vila!!).

Método de seguimiento **muy eficiente** (Millar et al. 2010, Maurel et al. 2013)

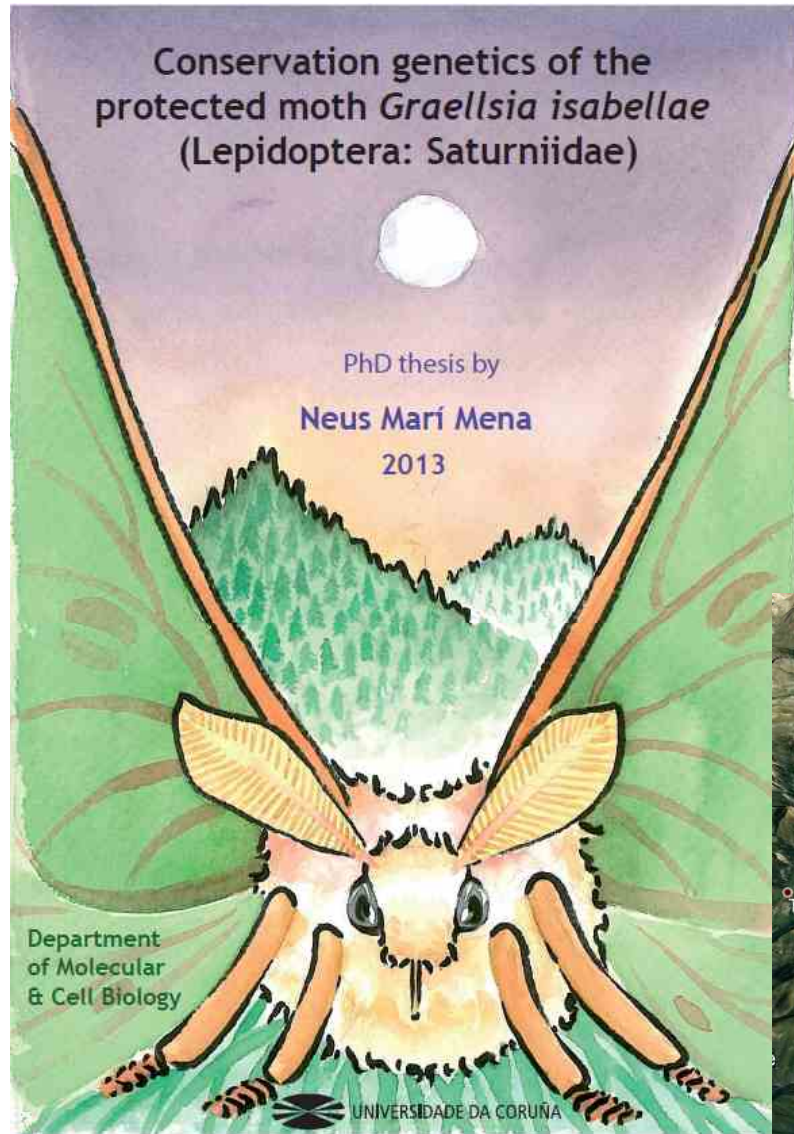
$p_i$	$\psi$								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,5	3	3	3	3	3	4	4	5	6
0,6	2	2	2	3	3	3	3	4	5
0,8	2	2	2	2	2	2	3	3	4
0,9	2	2	2	2	2	2	2	2	3



Número óptimo de repeticiones en cada localidad para un diseño con eliminación, siendo  $p_i$  la probabilidad de detección, y  $\psi$  la ocupación (“removal design” desde MacKenzie y Royle, 2005).

Se han encuadrado los valores en el rango de detectabilidad del muestreo de *A. isabellae* con feromonas y la totalidad del rango de ocupación posible.

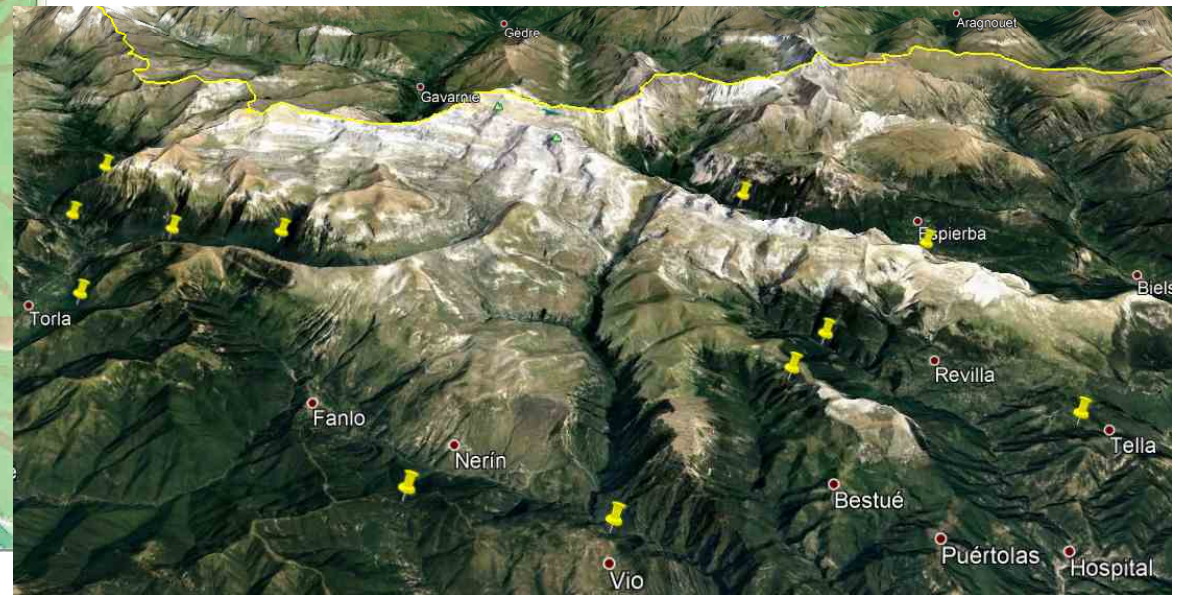
El número óptimo de visitas para la elevada probabilidad de detección de este método ( $\geq 0,9$ ) es básicamente de 2 repeticiones en cada localidad (Tabla 4) para un diseño de muestreo con eliminación (“removal design”, MacKenzie y Royle, 2005) y para la totalidad del rango de ocupación posible. Sólo para los valores de ocupación más elevados sería de 3. En este diseño con eliminación solo se repiten las visitas en las localidades con resultados negativos. Este diseño es más eficiente que el diseño estándar cuando la detectabilidad es mayor que 0,8 (MacKenzie et al., 2006).



Neus Mari-Mena, 2013. Spatial Genetics of *Graellsia isabellae*

**Table III.** Sampling locations (13) for *Graellsia isabellae* with geographic information. Number of moths genotyped ( $N$ ), mean observed heterozygosity ( $H_o$ ), mean expected heterozygosity ( $H_e$ ), mean number of alleles ( $N_A$ ), allelic richness ( $A_R$ ), allelic private richness ( $A_{PR}$ ), and inbreeding coefficient ( $F_{IS}$ ) are shown.

Codes	Sites	Latitude	Longitude	$N$	$H_o$	$H_e$	$N_A$	$A_R$	$A_{PR}$	$F_{IS}$
LIN	Linea Bujaruelo	42°41'08"N	0°06'39"W	11	0.545	0.568	3.3	2.79	0.02	0.041
BUJ	Bujaruelo	42°39'48"N	0°06'47"W	27	0.462	0.538	4	2.77	0.03	0.144
DIA	Diazas	42°37'44"N	0°05'54"W	32	0.496	0.530	4.1	2.74	0.05	0.064
ORD	Ordessa	42°39'17"N	0°04'45"W	31	0.550	0.539	4	2.79	0.03	-0.022
COT	Cotatuero	42°39'03"N	0°02'39"W	6	0.522	0.572	3.3	2.96	0.13	0.096
FON	Fondufons	42°33'36"N	0°00'20"E	31	0.509	0.537	4.2	2.77	0.08	0.053
BAN	B° Bañera	42°25'37"N	0°01'13"E	31	0.495	0.534	4.2	2.86	0.11	0.074
URB	San Urbez	42°33'13"N	0°03'18"E	4	0.500	0.504	2.5	2.56	0.08	0.009
PLA	Plana Canal	42°35'31"N	0°06'14"E	14	0.554	0.545	3.8	2.91	0.10	-0.019
ESC	Escuin	42°36'24"N	0°06'58"E	31	0.510	0.550	4.4	2.91	0.07	0.074
TEL	Tella	42°34'48"N	0°10'39"E	31	0.484	0.561	4.5	2.92	0.08	0.139
SAR	La Sarra	42°38'23"N	0°09'13"E	23	0.557	0.547	3.8	2.86	0.04	-0.019
PIN	Valle de Pineta	42°40'03"N	0°06'06"E	18	0.488	0.565	3.7	2.89	0.11	0.141



Localidades en la red de seguimiento en PNOMP. Ortoimagen extraída de Google-Earth

# RESULTADOS DE SEGUIMIENTO

Años 2020 y 2021 Trabajos de seguimiento de la especie con feromona sintética

Localidad	Hembra	Macho
La Tella	0	2
Bujaruelo	0	8
Cotatuero	0	4
Díazas	0	19
Linea Bujaruelo	1	12
Parador de Ordesa 1	0	9
Pineta	0	2
Parador de Ordesa 2	0	22
Escuaín	0	8
Barranco La Canal	0	22
La Sarra	0	14
Fondaños	0	50
TOTAL CAPTURAS	1	172



Autor Miguel Bellosta

Años 2022 y 2023. Valoración de la eficiencia de muestreo con luces actínicas para el seguimiento de la especie

## Rosalia (*Rosalia alpina*)

Año 2018.- Establecimiento de un protocolo piloto de seguimiento para la especie en el Parque. Metodologías aportadas por Pagola 2007, Pagola 2008). Muestreos: Fernando Jubete.

- Muestreo de los imagos de la especie en periodo de vuelo (julio y agosto) con esfuerzo de muestreo controlado (10 min-estación).

- Trabajo de selección previa de estaciones de muestreo (19) a lo largo de itinerarios. Valles de Ordesa y Pineta.

### Resultados muestreos

Año 2019.- 14 contactos y 26 ejemplares.

Año 2020.- 5 contactos y 6 ejemplares.

Año 2021.- **7 contactos y 14 ejemplares?**



Foto: Maria Jarne

Año 2020.- Definición de un protocolo de seguimiento más ajustado para el seguimiento de la especie.

Años 2022 y 2023. Testeo de dos metodologías de seguimiento, para valorar la eficiencia de cada una de ellas, una similar a la de años anteriores, centrada en la búsqueda de imagos y otra, basada en la instalación de Crosstrapp y utilización de feromona sintética.

Año 2021. *Phengaris arion*.

Elaboración de un programa piloto para el seguimiento de la especie.

Año 2021. *Parnassius apolo* y *Parnassius mnemosyne*.

Elaboración de un programa de seguimiento piloto para el seguimiento de la especie.

Años 2022 y 2023. Ejecución del programa de seguimiento de *Phengaris arion*.

Comienzo de trabajos previos de localización y cartografía de plantas nutricias de *Parnassius spp*



Fotografía Ann Collier. Butterfly Conservation



Fotografía Enrique Murría




# Seguimiento de la mariposa apolo (2010-2021)

- Implicar a los visitantes del Parque en alguna acción de conservación. Carteles y dípticos en Centros de Interpretación y Oficinas de los Parques. PROYECTO DE "CIENCIA CIUDADANA"
- Recogida de información sobre una especie amenazada: presencia, abundancia, fenología...



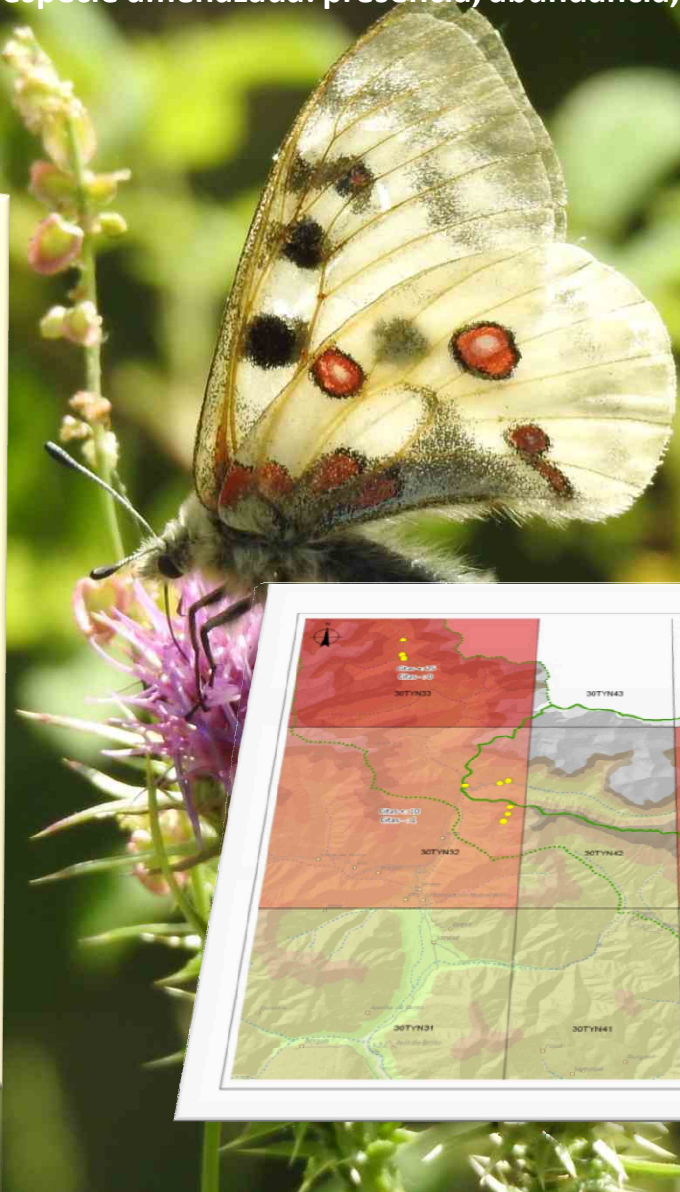
**Campaña de monitoreo de la mariposa apolo en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido**

Si quieres colaborar, pide información aquí



La mariposa apolo (*Parnassius apollo*) se halla en regresión en toda Europa debido al cambio climático, la alteración de su hábitat y el comercio de especies. En el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido sus poblaciones parecen estar en retroceso, y queremos conocer las áreas donde sigue estando presente, y las causas de su aparente declive. Para ello hemos establecido un programa de monitoreo, en el que puedes colaborar activamente recogiendo datos de avistamientos en tus excursiones por el Parque Nacional. Solicita aquí más información sobre la campaña y la ficha para la recogida de datos de campo, o bien visita la página web [www/parquenacionalordesa@as](http://www/parquenacionalordesa@as)

¡Tu colaboración será de gran ayuda!




Recuerde no molestar a la especie y utilizar la red de senderos del Parque Nacional.

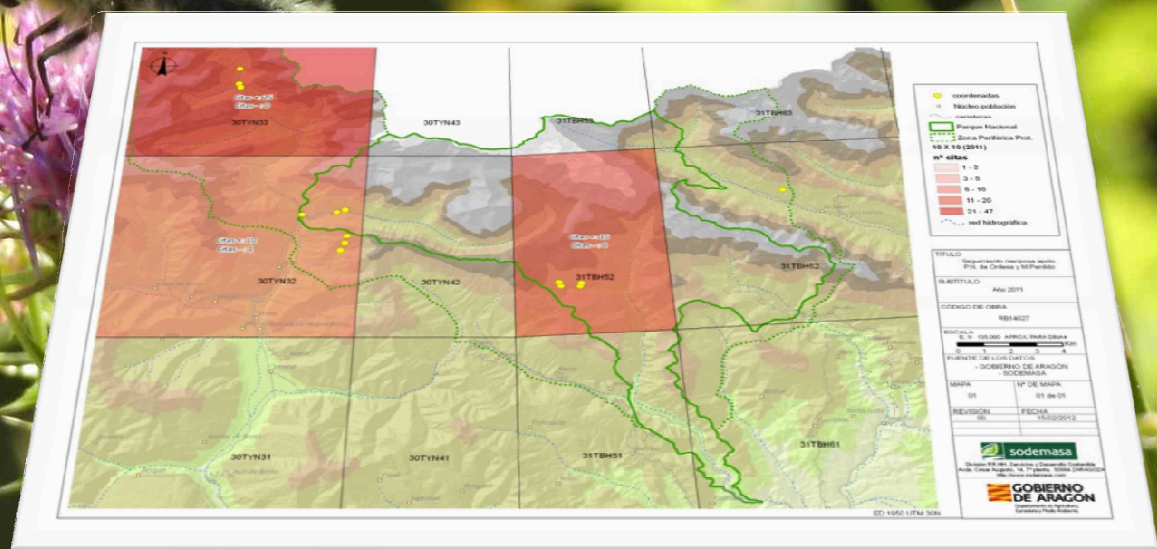
¡Gracias por su colaboración!

Organizan:     

**Campaña para la recogida de datos de la mariposa apolo (*Parnassius apollo*) en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido**



¡Su colaboración puede ser de gran ayuda para su conservación!



# Mariposa apolo (2010-2021)



La campaña iniciada en 2010 en el PNOMP, se extiende ahora hasta en siete espacios naturales protegidos y de la Red Natura 2000.

A lo largo de estos años se han recopilado 442 fichas y 750 ejemplares avistados en la Red. (De ellas 273 fichas y 405 individuos provienen del PNOMP y zonas aledañas).



## RED DE SEGUIMIENTO DE LA MARIPOSA APOLO EN ESPACIOS NATURALES DE ARAGÓN

¿Quieres participar en el seguimiento de una especie amenazada, en los espacios naturales y de la Red Natura 2000 en Aragón?



- 1.- Descárgate en este código QR la ficha de campo o solicítala en cualquiera de los Centros de Interpretación de los Espacios Naturales



- 2.- Lee la ficha e infórmate de cómo es la especie, dónde vive y cuándo puede verse...
- 3.- Búscala durante tus excursiones y tanto si la ves como si no, rellena los datos que pide la ficha y mándanosla a la siguiente dirección:

[info@rednaturaldearagon.com](mailto:info@rednaturaldearagon.com)

Con tu participación, contribuyes a la conservación de esta especie y a recoger información sobre posibles impactos del Cambio Climático



Datos de la campaña apolo compilados entre 2010 y 2019

1.- Parque Natural de los Valles Occidentales  
2.- Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido  
3.- Parque Natural de Posets-Maladeta  
4.- Paisaje protegido de San Juan de la Peña y Monte Cimel  
5.- Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara  
6.- Parque Natural del Moncayo  
7.- LICZEC: Montes Universales - Sierra del Tossal  
8.- LICZEC: Maestrazgo - Sierra de Gúdar  
9.- LIC: Sierra de Javalambre

# SEGUIMIENTO DE LEPIDÓPTEROS COMUNES

Metodología: “Butterfly Monitoring Scheme”

Ampliamente instaurada e implementada en Europa.

Seis transectos de seguimiento en el Parque Nacional.

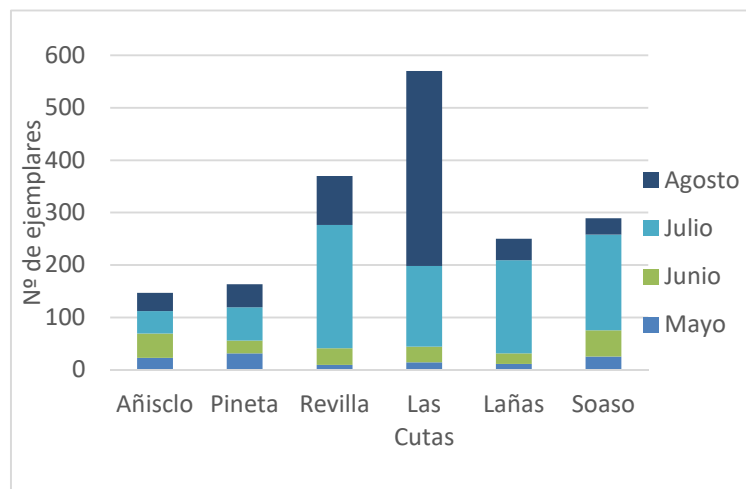
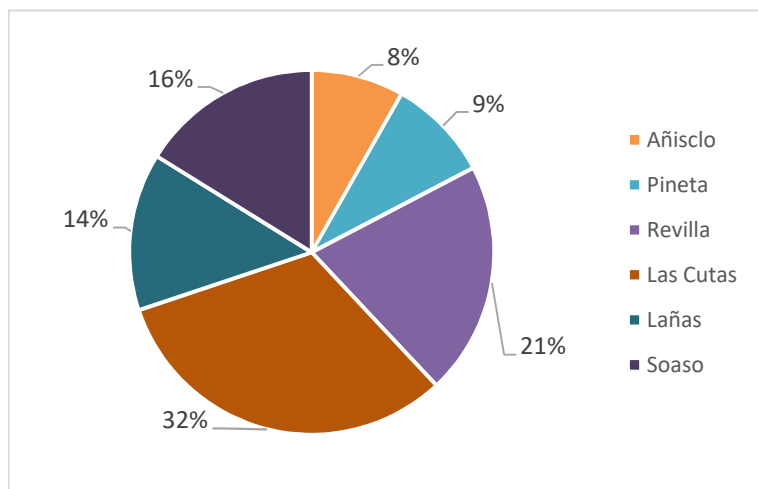


Transectos en el Parque Nacional.



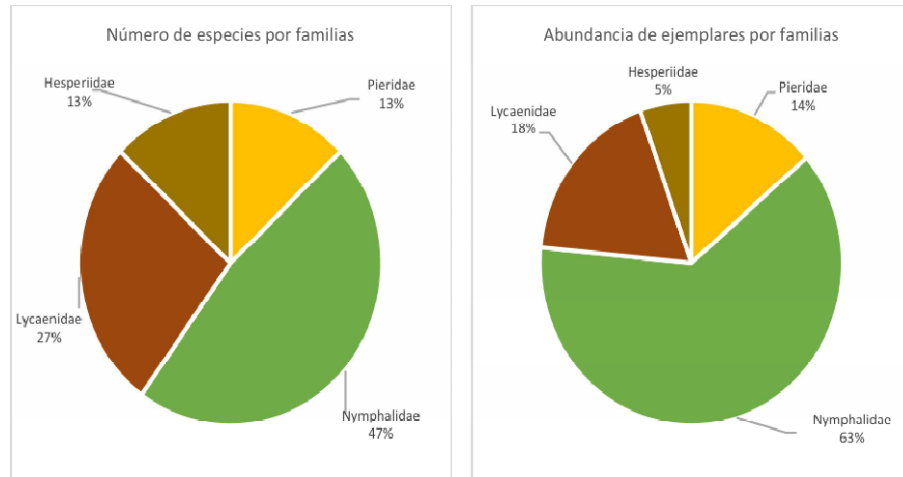
Fuente imagen googleEarth

	Mayo		Junio		Julio		Agosto		Total	
	Nº ind.	Nº esp.	Nº ind.	Nº esp.	Nº ind.	Nº esp.	Nº ind.	Nº esp.	Nº ind.	Nº esp.
Añisclo	23	11	46	15	43	10	35	10	147	33
Pineta	31	3	25	6	63	17	44	15	163	29
Revilla	9	5	32	8	235	27	94	22	370	41
Las Cutas	14	4	30	4	154	12	372	9	570	18
Lañas	11	8	20	11	178	23	41	14	250	40
Soaso	25	11	50	12	183	25	31	10	289	41
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>26</b>	<b>203</b>	<b>36</b>	<b>856</b>	<b>65</b>	<b>617</b>	<b>47</b>	<b>1.789</b>	<b>90</b>

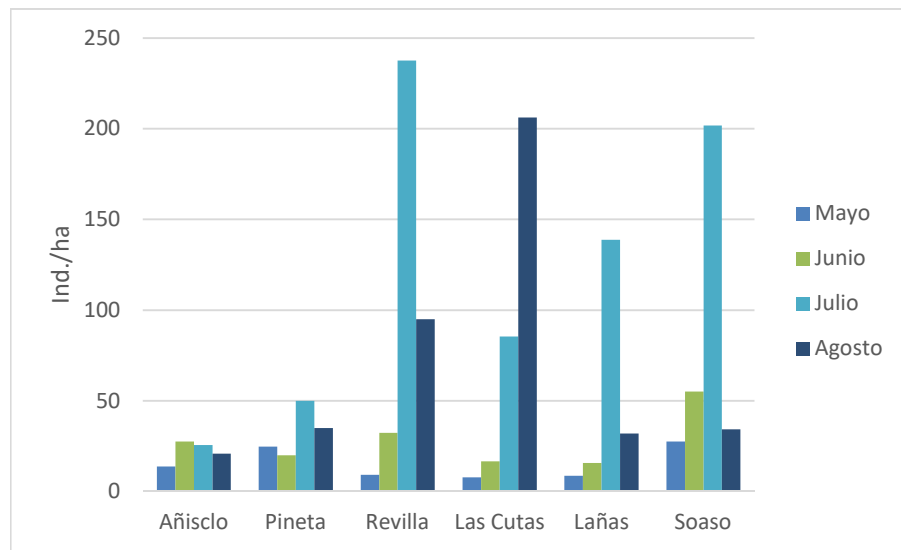
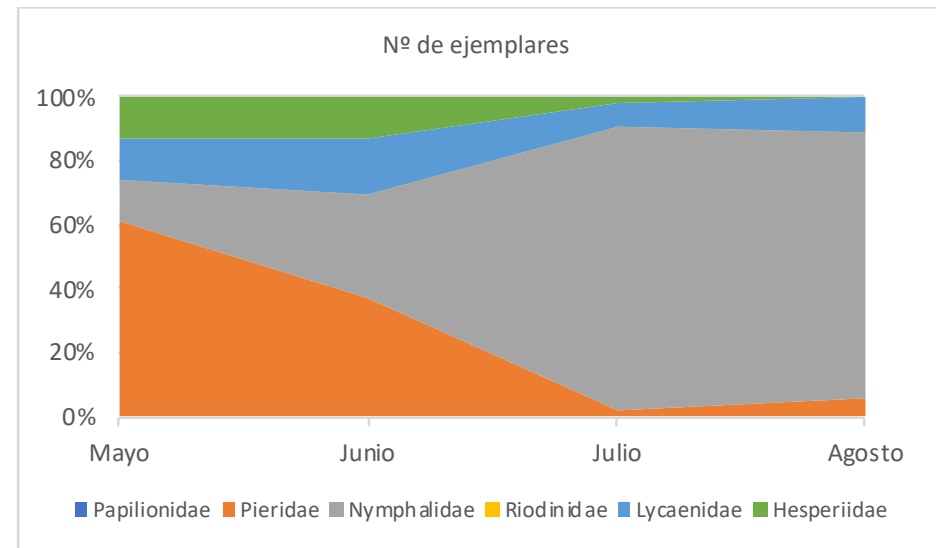


Abundancia de ejemplares por recorridos y meses en 2019

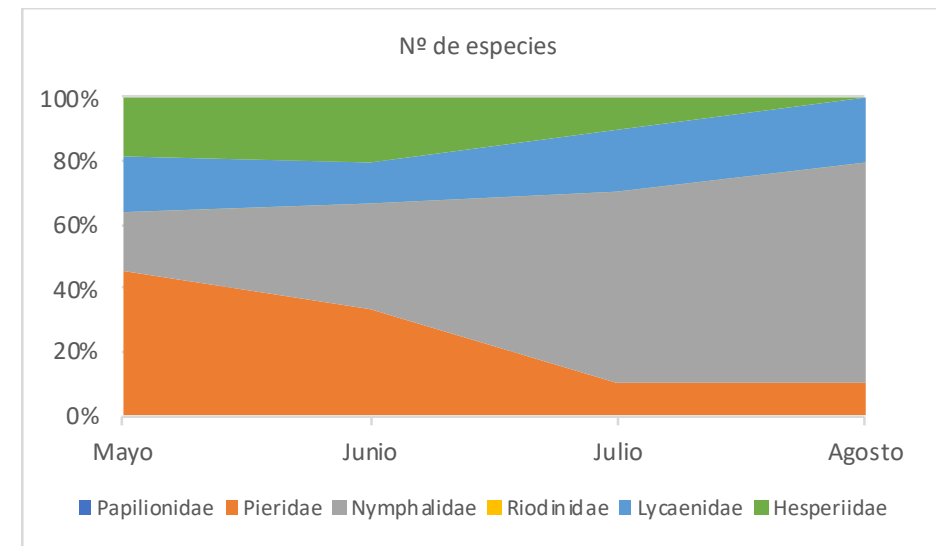
Distribución del número de especies y abundancia por familias



Distribución de la abundancia de ejemplares por familias



Densidad de ejemplares por recorridos y meses

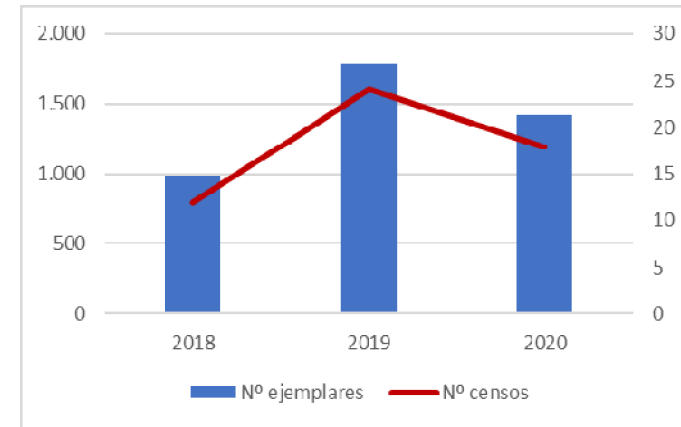


Distribución de la riqueza por familias

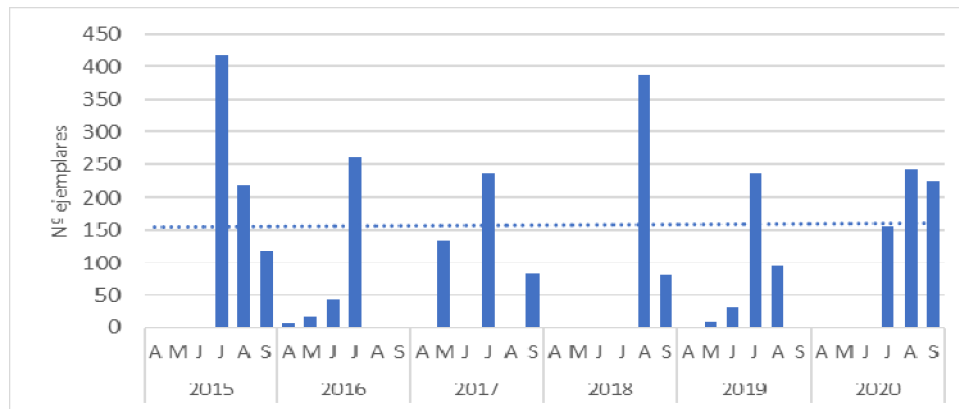
Resultados globales de los muestreos (periodo 2018-2020)

Año	N.º ejemplares	N.º censos	N.º meses muestreados	N.º especies
2018	986	12	2	53
2019	1.789	24	4	86
2020	1.425	18	3	71

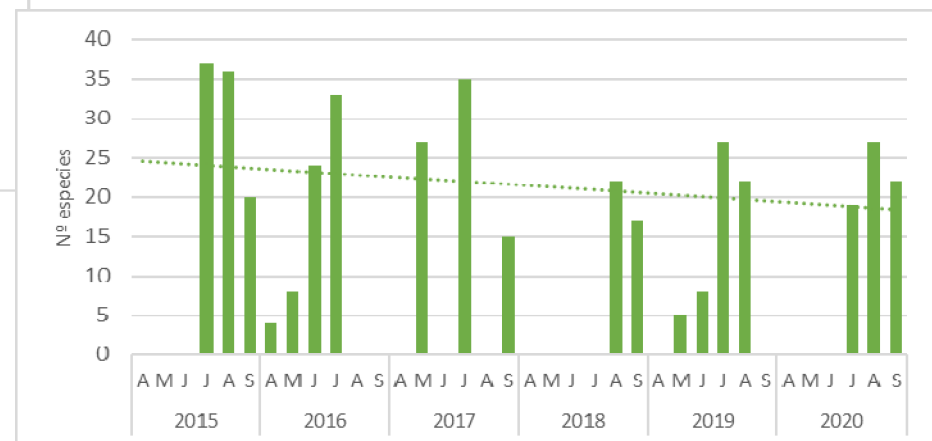
Abundancia y número de censos anuales (periodo 2018-2020)



Primer problema, limitaciones en el número de censos a poder hacer (económicos, contratación...)  
 ....Segundo problema, la heterogeneidad anual en el número de censos condiciona las comparaciones de los resultados interanuales...



Riqueza mensual, histórico de recorridos en Revilla



BMS realizado por Fernando Jubete

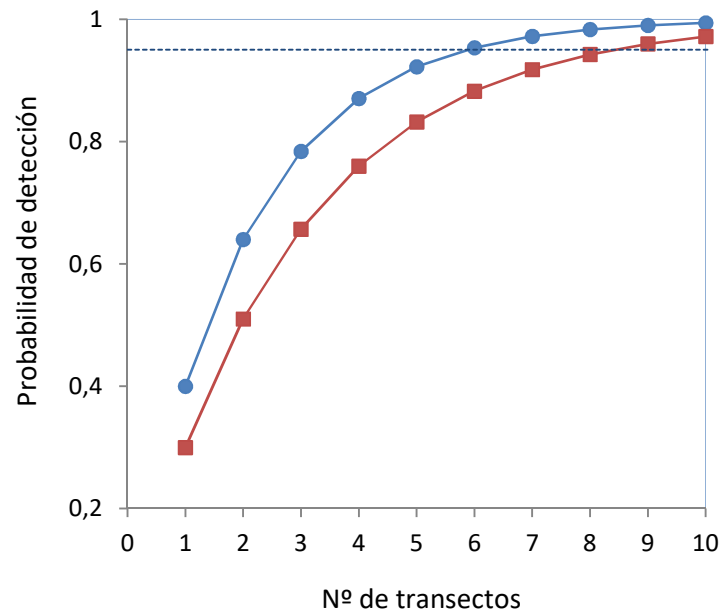
**Tabla 5.** Registros de *Phengaris arion* en los transectos BMS realizados en Revilla y Soaso entre el 1 el 25 de julio en el periodo 2011-2020 (1: detección de la especie)(fuente: Memorias anuales de monitorización en el PNOMP, años 2011-2020).

Año	Revilla		Soaso	
	Día	Detección	Día	Detección
2011	-	-	21	0
2012	-	-	-	-
2013	-	-	4	0
2014	-	-	12	0
2015	10	1	4	0
2016	6	0	-	-
2017	10	0	-	-
2018	-	-	-	-
2019	18	1	22	0
2020	19	0	22	0

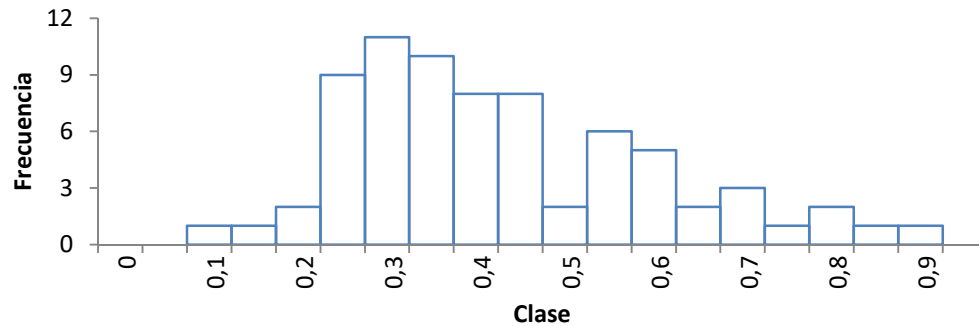
Los resultados obtenidos en el Parque muestran una eficacia relativamente baja para detectar *Ph. arion* en los transectos BMS realizados, desde 2011, en el pico fenológico de adultos en vuelo: entre el 1 el 25 de julio (Tabla 5).

La probabilidad de detección en Revilla es 0,4, siendo necesarios al menos 6 transectos BMS en julio (días 1-25) para alcanzar una probabilidad de detección de la especie por encima del 0,95 (Figura 14). Es decir, este método es poco adecuado para el seguimiento de la población, incluso para detectar la presencia de la especie.

En las Gradas de Soaso el BMS no ha dado resultados positivos para *Ph. arion* (6 transectos realizados en julio (días 1-25), los años 2011, 2013, 2014, 2015, 2019 y 2020), lo que podría reflejar la desaparición del núcleo o la existencia de un ínfimo tamaño poblacional.



**Figura 14.** Variación de la probabilidad de detección respecto del número de transectos BMS y para una probabilidad de detección de 0,3 (línea roja), común en muchas especies de lepidópteros (Kral-O'Brien et al. 2021) y para la probabilidad 0,4 (línea azul) obtenida para *Phengaris arion* en Revilla (años: 2015-2020). La línea discontinua indica la probabilidad de 0,95.



**Figura 15.** Frecuencia de las probabilidades de detección de 73 especies de lepidópteros en 26 localidades de Cataluña (datos de probabilidad de detección extraídos de Fernández-Chacón et al. 2014).

Las probabilidades de detección registradas para diferentes especies en BMS y otros transectos similares, pueden variar entre 0,1 y 0,987 (Pellet et al. 2012), estando generalmente alrededor de 0,30 (Kral-O'Brien et al. 2021). Fernández-Chacón et al. 2014 encuentran resultados similares en 26 localidades de Cataluña para especies relativamente comunes, estimando una probabilidad de detección media de 0,4 (73 especies). En torno a 0,3 están las dos categorías con mayores frecuencias (Figura 15). Para esta probabilidad de detección de 0,3 serían necesarios al menos 9 transectos BMS para alcanzar una probabilidad de detección del 0,95 (Figura 14).

En otras palabras, en los transectos (BMS y otros) la probabilidad de detectar a una determinada especie está relacionada inversamente con su abundancia en la localidad (Harker y Shreeve 2008), y, por lo tanto, no están diseñados para detectar a las especies raras (Gottschalk, 2020), siendo más adecuados para el seguimiento de las tendencias de las especies dominantes (Kadlec et al. 2012). En este sentido, se ha manifestado la dificultad de los transectos para detectar especies crípticas (p.ej., Kadlec et al. 2012) y especies raras (p.ej., Gottschalk, 2020). La utilización histórica del BMS y la disponibilidad de una serie histórica de datos de abundancia, como suele suceder con otros métodos, condiciona la selección de métodos novedosos de seguimiento (Kral et al. 2018).

## ACCIONES DE CONTROL Y ERRADICACIÓN DE ESPECIES PISCÍCOLAS EXÓTICAS INVASORAS

El salvelino o trucha de fuente es un salmónido de origen americano que fue introducido en algunos cursos fluviales aragoneses durante el siglo pasado con intención de fomentar su pesca deportiva. En el PNOMP sólo está presente en una localidad conocida como As Fuens.



Humedal As Fuens

277 individuos retirados en 2017  
173 ejemplares retirados en 2018  
33 individuos retirados en 2019  
13 individuos retirados en 2020  
26 individuos retirados en 2021



# CONTROL POBLACIONAL DEL PEZ EXÓTICO *Salvelinus fontinalis* EN EL PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO (NORESTE ESPAÑA)

## POPULATION CONTROL OF THE EXOTIC BROOK TROUT IN ORDESA AND MONTE PERDIDO NATIONAL PARK (NORTHEAST SPAIN)

**Autores:**  
 María Dolores, María Dolores, María Dolores, María Dolores y María Dolores  
 María Dolores de Aragón  
 María Dolores de Aragón  
 María Dolores de Aragón



### RESUMEN

El salvelino (*Salvelinus fontinalis*) es la única especie de pez dulce de agua presente en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido que no es autóctona. Su introducción en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido en 1927, con el objetivo de mejorar el paisaje del río y facilitar la pesca deportiva, ha provocado un aumento de su población que ha generado graves problemas de conservación de la especie autóctona, el trucha común (*Salmo trutta* L.) y en el caso de Ordesa y Monte Perdido, el trucha común (*Salmo trutta* L.) y el trucha común (*Salmo trutta* L.).



### ABSTRACT

Having the 1927 brook trout (*Salvelinus fontinalis*) were introduced to Ordesa National Park by a government agency. "Salvelinus fontinalis" was introduced to Ordesa National Park in 1927, with the aim of improving the landscape of the river and facilitating sport fishing. This has led to an increase in its population, which has caused serious conservation problems for the native species, the brown trout (*Salmo trutta* L.) and, in the case of Ordesa and Monte Perdido, the brown trout (*Salmo trutta* L.) and the brown trout (*Salmo trutta* L.).

### INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y ÁREA DE ESTUDIO

El salvelino (*Salvelinus fontinalis*) es un salmónido exótico introducido en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido en 1927 por la Administración Nacional de Pesca Acuática (ANPA) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Su introducción en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido tuvo como objetivo mejorar el paisaje del río y facilitar la pesca deportiva. Sin embargo, su presencia ha provocado un aumento de su población que ha generado graves problemas de conservación de la especie autóctona, el trucha común (*Salmo trutta* L.) y en el caso de Ordesa y Monte Perdido, el trucha común (*Salmo trutta* L.) y el trucha común (*Salmo trutta* L.).

### METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de campo en los ríos de Ordesa y Monte Perdido durante el periodo 2017-2021. Se realizaron muestreos de truchas comunes y salvelinos en los ríos de Ordesa y Monte Perdido. Se utilizaron redes de muestreo y se capturaron los peces. Se midieron su longitud y peso. Se analizaron los datos obtenidos para determinar la evolución de la población de salvelino y su impacto en la población de trucha común.

### RESULTADOS



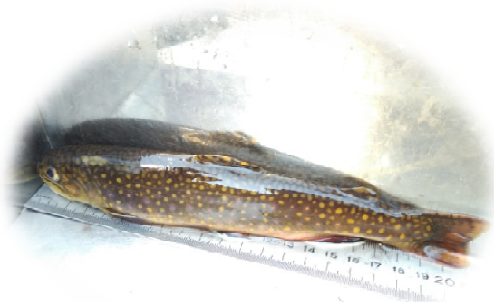
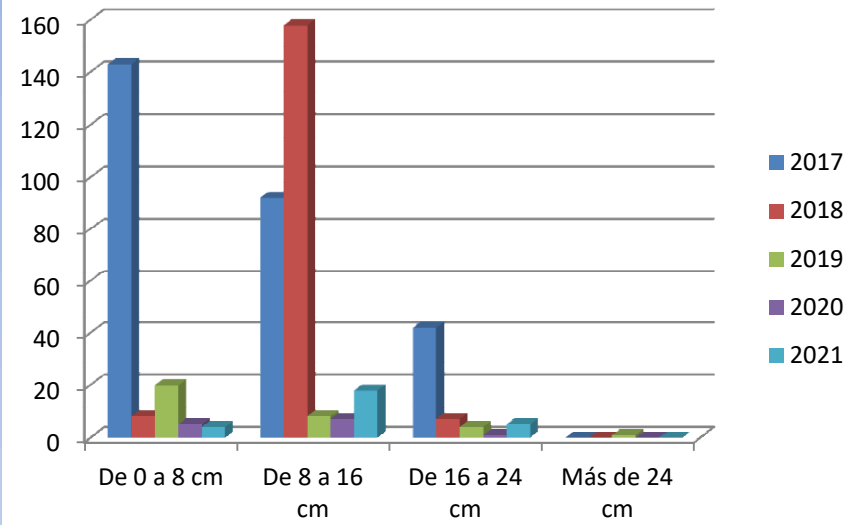
### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE GESTIÓN

El salvelino (*Salvelinus fontinalis*) es una especie exótica que ha provocado un aumento de su población que ha generado graves problemas de conservación de la especie autóctona, el trucha común (*Salmo trutta* L.) y en el caso de Ordesa y Monte Perdido, el trucha común (*Salmo trutta* L.) y el trucha común (*Salmo trutta* L.). Se recomienda la implementación de medidas de gestión para controlar la población de salvelino y proteger la especie autóctona.

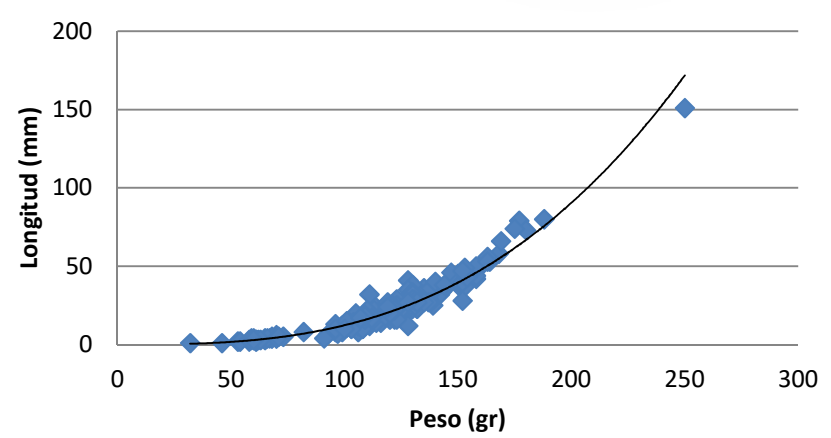
### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Wardle, J. S., & Wardle, J. S. (2018). *Salvelinus fontinalis* (Brook Trout). In *Encyclopedia of Fishes* (Ed. by J. S. Wardle, & J. S. Wardle), pp. 1-10. Elsevier.  
 Pegg, J. (2006). The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management*, 70, 233-240.

Capturas de salvelino 2017-2021



Relación longitud- peso en Salvelino

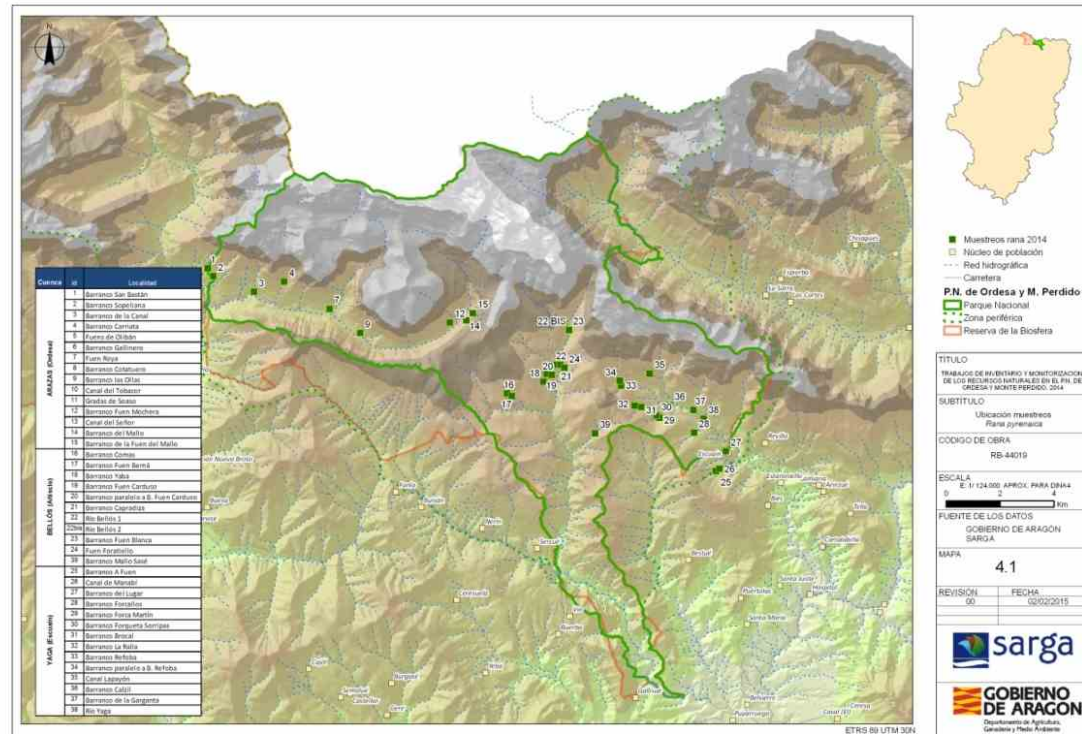


# Seguimiento de Rana pirenaica (2007-2021)

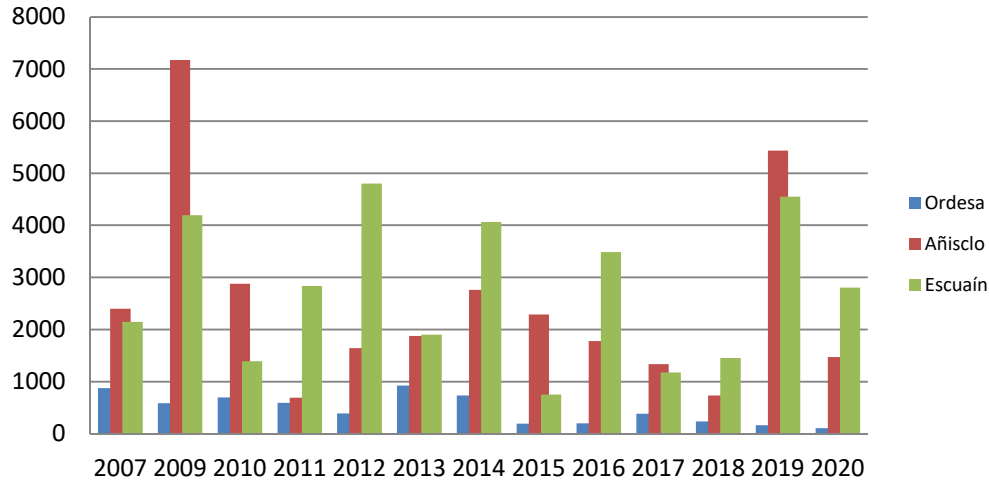
Seguimiento de la ocupación y reproducción anual de la especie sobre 35 localidades dentro del Parque.

Seguimiento de sus abundancias relativas: Conteo visual de larvas, juveniles y adultos sobre transectos lineales.

Se recoge información adicional sobre otras especies endémicas de anfibios como el tritón pirenaico.

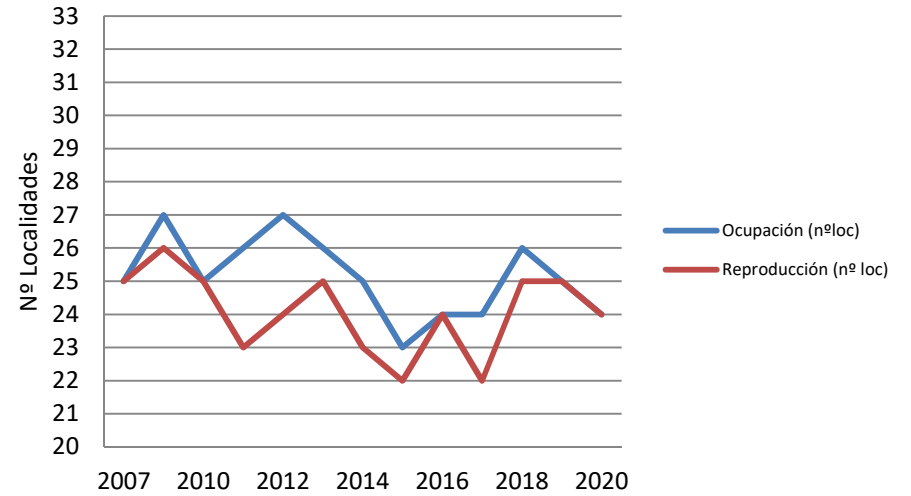


Abundancia de larvas por cuenca y año



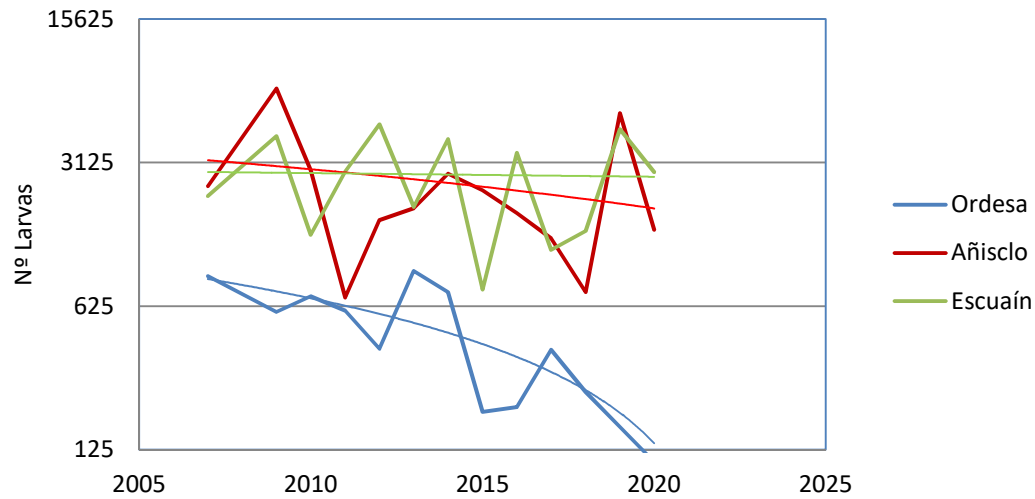
Representación gráfica de la evolución de las estimas de abundancia relativa de larvas agrupando resultados por cuencas.

Tendencias en la ocupación y reproducción en las localidades



Representación gráfica de la evolución de las localidades con presencia (ocupación) y reproducción durante las acciones de seguimiento.

Abundancia de larvas por cuencas y año



Representación gráfica de la evolución de las estimas de abundancia relativa de larvas agrupando resultados por cuencas y representado en escala logarítmica.



## *Rana pirenaica* (*Rana pyrenaica*)

Se han utilizado los resultados de las visitas de los dos años con prospecciones múltiples: 2009 y 2014 (tabla 9), que son los que están disponibles en la actualidad. El número de localidades es de 10 y 25, respectivamente.

Los valores de ocupación observada (“*naïve estimates*”) son 0,6 y 0,88 (tabla 10). Estos valores moderados provienen del hecho que las prospecciones se han realizado sobre barrancos donde hay información reciente de presencia de la especie y otros con presencia más antigua.

Los valores de ocupación estimados mediante el análisis de máxima verosimilitud son 0,62 y 0,88 (tabla 10). Se han obtenido valores de detectabilidad altos (0,8-0,9) que reflejan la eficiencia del método seguido (los signos de presencia principales son la presencia de larvas que son muy evidentes).

	$\psi_{obs}$	$\psi$	$SE(\psi)$	I.C. 95%	$p$	$SE(p)$	I.C. 95%	$k$	$s$
2009	0,6000	0,6250	0,1654	0,2948 - 0,8692	0,8000	0,1386	0,4228 - 0,9562	2	10
2014	0,8800	0,8830	0,0652	0,6864 - 0,9630	0,9064	0,0405	0,7917 - 0,9611	3	25

**Tabla 10.** Estimaciones de ocupación y detectabilidad para *R. pyrenaica* en los años 2009 y 2014.  $\psi$  es la probabilidad de ocupación,  $p$  es la probabilidad de detección,  $k$  es el número de repeticiones y  $s$  el número de localidades que se han trampeado.  $SE$  es el error estándar, y  $I.C.95\%$  es el intervalo de confianza al 95%.

A partir de la ocupación y detectabilidad se ha estimado el número de localidades y las repeticiones (visitas) necesarias que permita detectar un determinado cambio poblacional con una adecuada significación y potencia estadística. Un aspecto fundamental en el diseño del muestreo es precisamente optimizar el reparto de los recursos disponibles entre el número de localidades ( $S$ ) y la cantidad de repeticiones ( $K$ ), que son las dos componentes que conforman el esfuerzo de muestreo ( $E = S \times K$ ).

Como regla general, la precisión de la estima de ocupación mejora cuando se incrementa el número de visitas. Sin embargo, existe un “*trade-off*” entre el número de visitas y el número de localidades (Figura 1; Bailey et al., 2007, Guillera-Arroitia y Lahoz-Monfort, 2012). Para un esfuerzo de muestreo dado ( $E$ ), un aumento de  $K$  supone una disminución del número de localidades ( $E = S \times K$ ), existiendo un número óptimo de visitas dependiente de la detectabilidad de la especie (Tabla 4, ver también Figura 2).

En la Figura 1 se aprecia como el número de localidades necesarias para detectar una determinada disminución en la ocupación ( $R=0,1-0,5$ ; potencia 0,8 ( $1-\beta$ ); ocupación inicial  $\psi_1=0,8$ ) disminuye al aumentar  $K$ , sin embargo, como el esfuerzo total ( $E$ ) aumenta con  $K$  (Figura 2) el valor óptimo resulta ser de dos repeticiones (ver también Tabla 4).

Por lo tanto se pone de manifiesto que el protocolo utilizado, básicamente con dos repeticiones es el adecuado. Sólo en algunos años concretos de las prospecciones de *Rana pyrenaica* y *Lacerta bonnali* se han realizado finalmente tres visitas para mejorar los resultados de las dos primeras visitas que reflejaban detectabilidades anómalamente bajas.

## Nº visitas

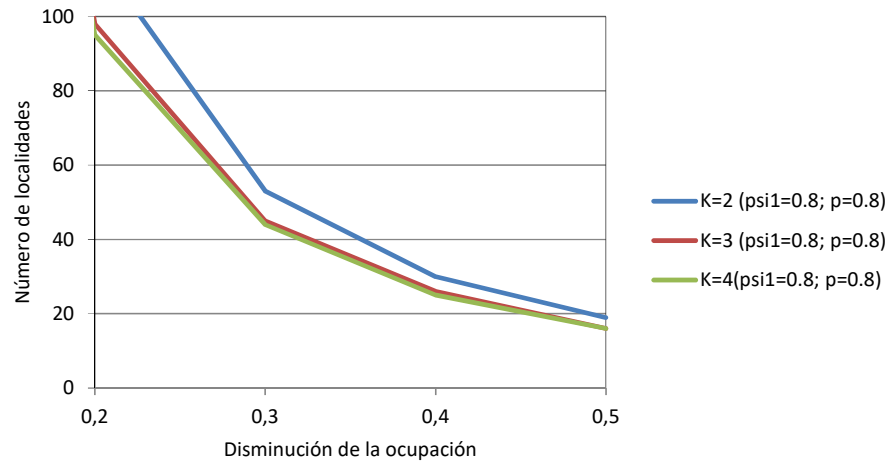


Figura 1. Número de localidades para alcanzar una potencia de 0,8 para detectar una disminución en la ocupación ( $R=0,1-0,5$ ), para un número variable de repeticiones ( $K=2-4$ ) y una ocupación inicial  $\psi_1=0,8$  y probabilidad de detección  $p=0,8$  ( $\alpha=0,05$ , una cola).

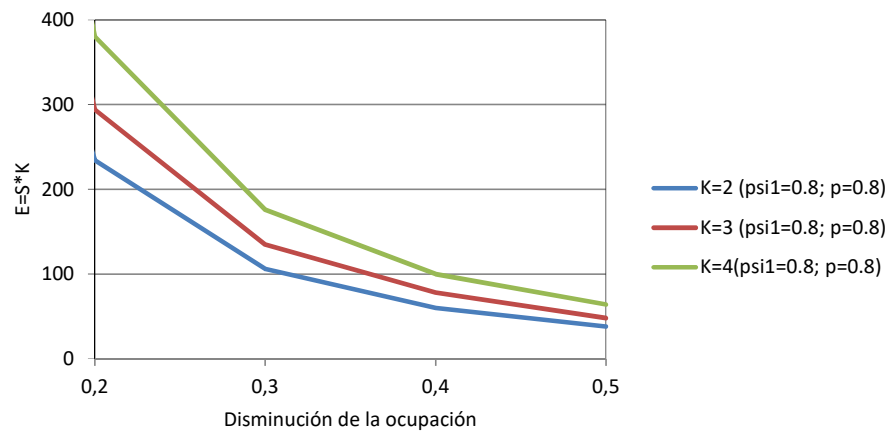


Figura 2. Esfuerzo mínimo de muestreo ( $E=S*K$ ) para alcanzar una potencia de 0,8 para detectar una disminución en la ocupación ( $R=0,1-0,5$ ), para un número variable de repeticiones ( $K=2-4$ ) y una ocupación inicial  $\psi_1=0,8$  y probabilidad de detección  $p=0,8$  ( $\alpha=0,05$ , una cola).

## Nº localidades

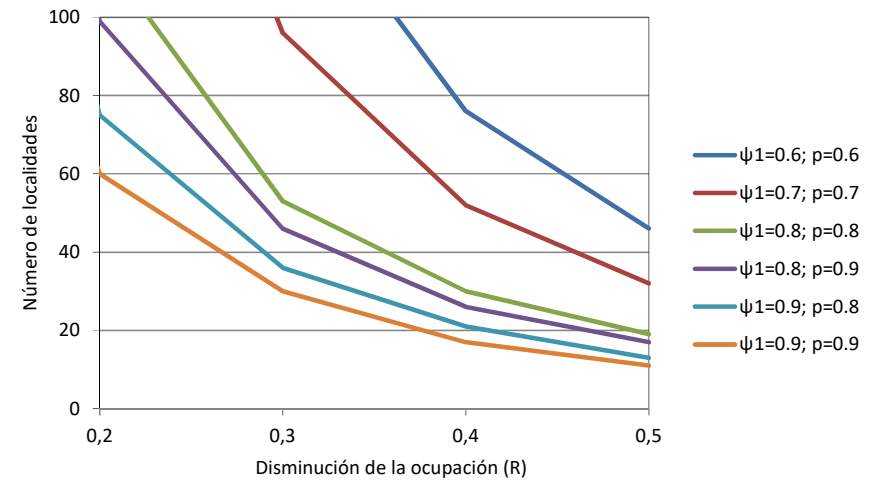


Figura 3. Número de localidades para alcanzar una potencia de 0,8 ( $1-\beta=0,8$ ) para detectar una disminución en la ocupación ( $R=0,1-0,5$ ), para 2 repeticiones ( $K=2$ ) y un rango de la tasa de ocupación inicial  $\psi_1=0,6-0,9$  y un rango de la probabilidad de detección  $p=0,6-0,9$  ( $\alpha=0,05$ , una cola).

Los resultados obtenidos indican que con un número de localidades menor o igual a 40 es posible detectar una disminución en la ocupación ( $R$ ) de 0,35 siempre que la ocupación sea  $\psi_1 \geq 0,8$  y la detectabilidad  $p \geq 0,8$  (Tabla 4, Figura 4).

# Inventario y seguimiento de lagartija pirenaica (2013-2016)

## METODOLOGÍA

Establecimiento de seis transectos de seguimiento de la especie en el entorno de Góriz.

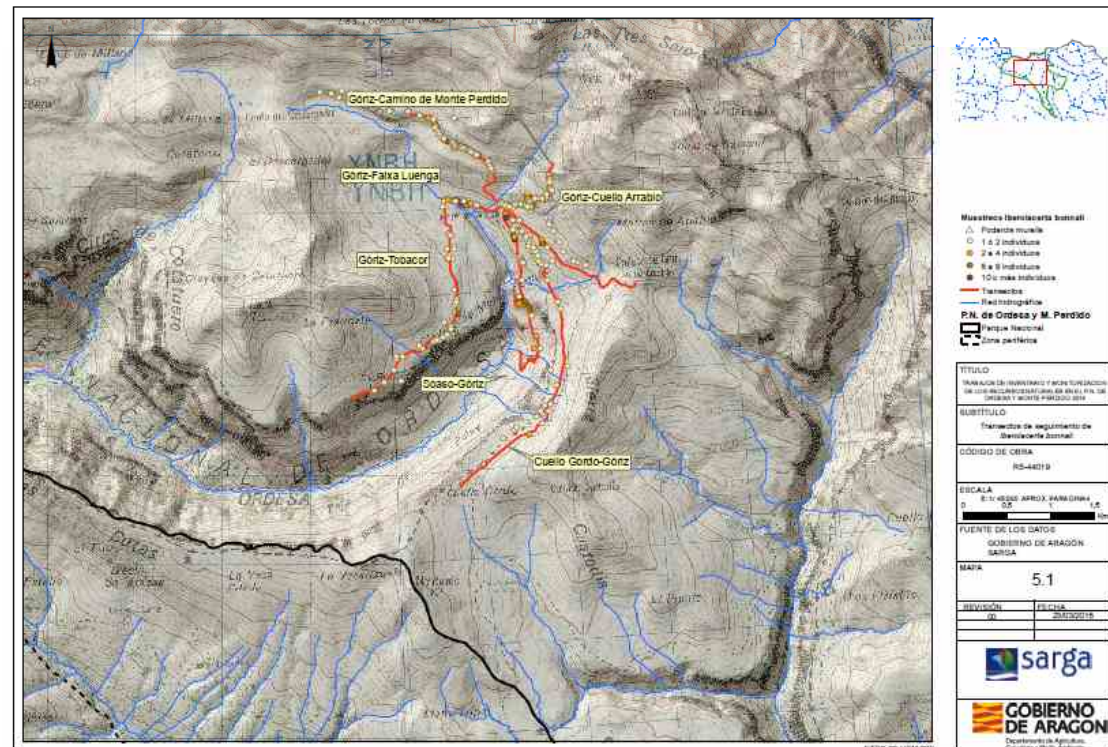
Transectos entre 1,5 -3 km de longitud por cuatro metros de anchura útil.

Recogida de datos de la especie y sus hábitats tanto a la ida como a la vuelta. Repetición del transecto dos veces cada temporada.

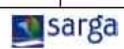

Cálculo de la detectabilidad de la especie; corrección de la ocupación. Permite definir y ajustar las condiciones de los muestreos para próximos seguimientos

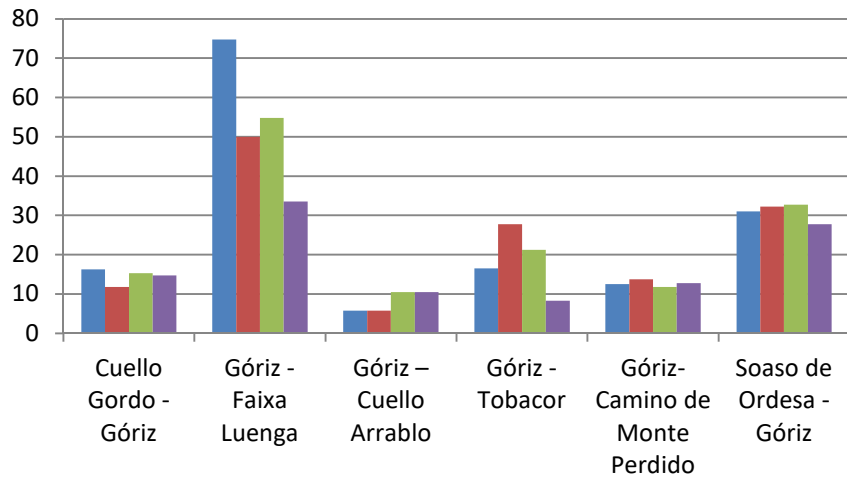


La lagartija pirenaica es un lacértido endémico del Pirineo Central

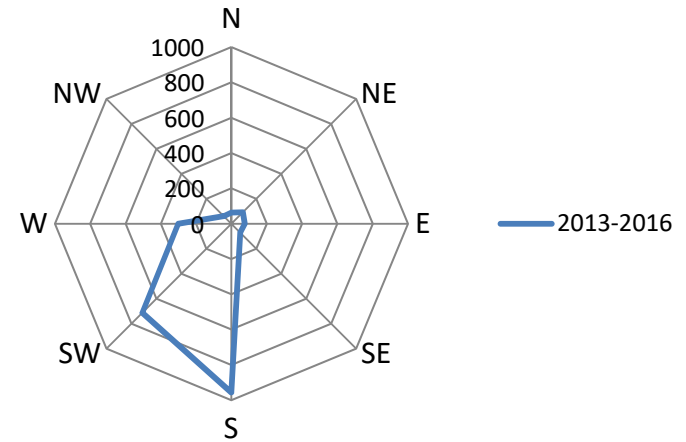


- Muestras iberoarabautas basales
- ▲ Poblado muralla
- 1 a 2 individuos
- 3 a 4 individuos
- 5 a 8 individuos
- 10 o más individuos
- Transectos
- Hidrografía
- PN. de Orreaga y M. Perdido
- Parque Nacional
- Zona patrimonial

TÍTULO	Inventario de inventario y seguimiento de la lagartija pirenaica en el entorno de Góriz (2013-2016)
SUBTÍTULO	Transectos de seguimiento de la lagartija pirenaica
CÓDIGO DE CENSA	RS-44019
ESCALA	1:100.000 (APROX. PARA DINAM. 50)
FUENTE DE LOS DATOS	GOBIERNO DE ARAGÓN, SARGA
MAPA	5.1
REVISIÓN	1ª
FECHA	2013/2016
	
	

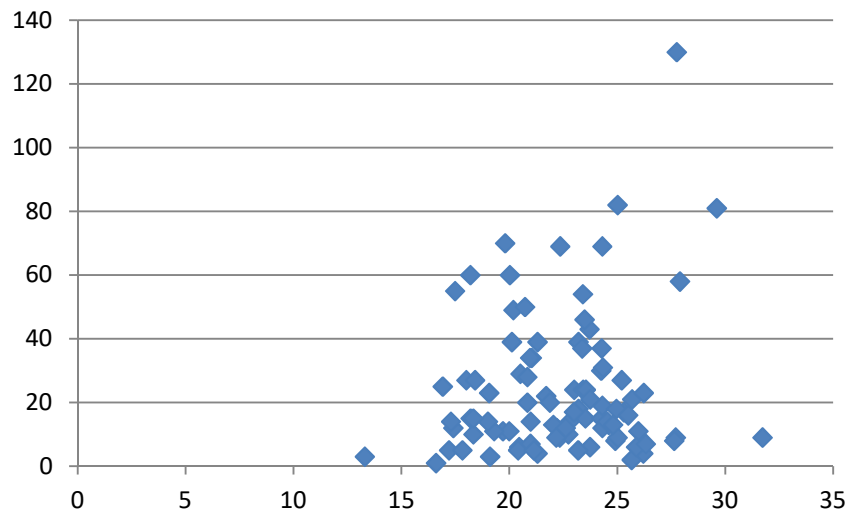


Media de contactos con lagartija pirenaica en cada transecto durante los cuatro años de seguimiento en los transectos del Parque Nacional de Ordesa (media de contactos: azul:2013, rojo:2014, verde:2015, violeta: 2016).

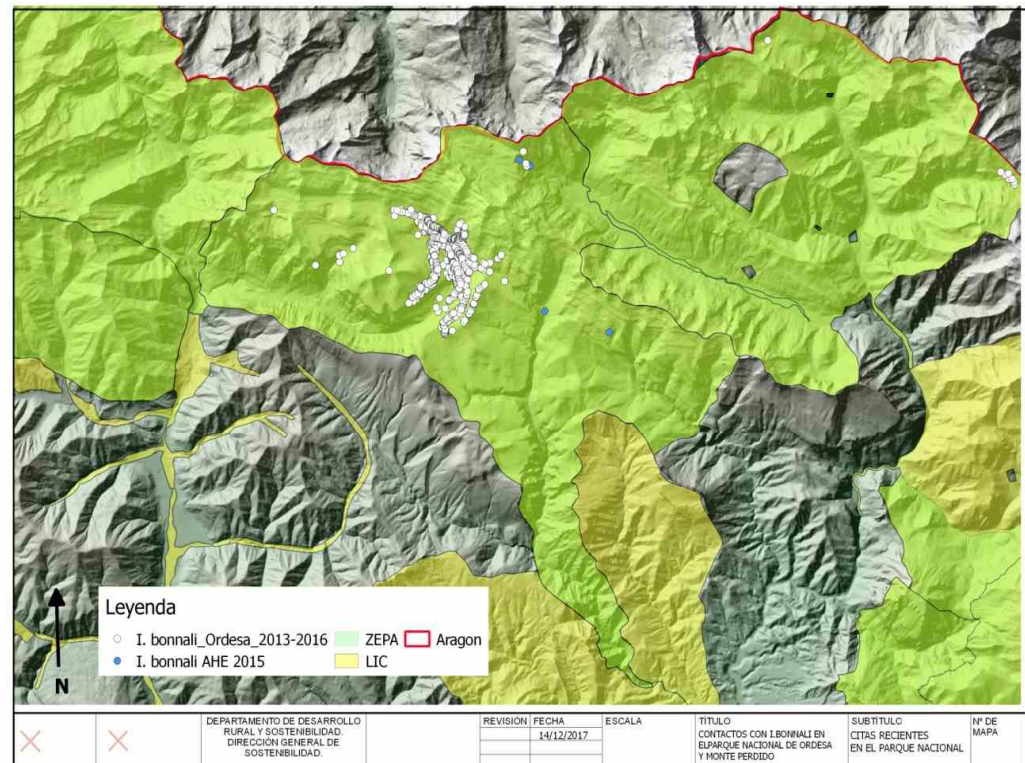


Distribución de contactos con lagartija pirenaica respecto a las orientaciones en el periodo 2013-2016.

### Contactos y temperaturas ambientales



Distribución de contactos con lagartija pirenaica respecto a la temperatura media ambiental (°C) en 2013, 2014, 2015 y 2016.





## Lagartija pirenaica (*Iberolacerta bonnali*)

Para el análisis se ha utilizado la información de presencia en tramos de 250 metros en los que se han dividido 6 transectos realizados en los años 2013, 2014 y 2015. No se ha realizado un análisis global para todo el periodo ya que los tramos no son equivalentes entre años. El número de tramos es de 55, 59 y 64, respectivamente.

Se han obtenido valores de ocupación observada (“*naïve estimates*”) elevados 0,83-0,87 (tabla 8), ya que los transectos se han realizado en áreas donde se conocía la presencia previa de la especie.



	$\psi_{obs}$	$\psi$	$SE(\psi)$	<i>I.C. 95%</i>	$p$	$SE(p)$	<i>I.C. 95%</i>	$k$	$s$
2013	0,8727	1	-	-	0,6273	0,0461	0,5335 - 0,7124	2	55
2014	0,8305	0,9829	0,0747	0,0095 - 1,0000	0,5824	0,0606	0,4610 - 0,6945	3	59
2015	0,8438	0,8789	0,0502	0,7422 - 0,9482	0,8000	0,0462	0,6943 - 0,8757	2	64

**Tabla 8.** Estimaciones de ocupación y detectabilidad para *L. bonnali* en el periodo 2013-2015.  $\psi$  es la probabilidad de ocupación,  $p$  es la probabilidad de detección,  $k$  es el número de repeticiones y  $s$  el número de localidades que se han trampeado.  $SE$  es el error estándar, y *I.C.95%* es el intervalo de confianza al 95%.

## Lagartija pirenaica (*Iberolacerta bonnali*)

El número de tramos (250 metros) óptimo oscila con el valor de la disminución a detectar en la ocupación ( $R=0,3-0,4$ ), siendo 39-71 tramos para una ocupación inicial  $\psi_1=0,8$  y una probabilidad de detección  $p=0,7$  ( $\alpha=0,05$ , una cola). Por lo que el protocolo utilizado ( $S: 55-64$ ) es adecuado respecto al número de tramos, más todavía si tenemos en cuenta que la ocupación considerada finalmente ( $0,8$ ) es conservadora respecto a los datos de campo que son algo más elevados.

**Tabla 12.** Número de tramos para alcanzar una potencia de  $0,8$  ( $1-\beta=0,8$ ) para detectar una disminución en la ocupación ( $R=0,3-0,4$ ), para 2 repeticiones ( $K=2$ ) y una ocupación inicial  $\psi_1=0,8$  y probabilidad de detección  $p=0,9$  ( $\alpha=0,05$ , una cola). También se indican las estimaciones de ocupación y detectabilidad para *L. bonnali* en el periodo 2013-2015.

	$\psi_{obs}$	$\psi$	$SE(\psi)$	I.C. 95%	$p$	$SE(p)$	I.C. 95%	$k$	$s$	
2013	0,8727	1	-	-	0,6273	0,0461	0,5335 - 0,7124	2	55	
2014	0,8305	0,9829	0,0747	0,0095 - 1,0000	0,5824	0,0606	0,4610 - 0,6945	3	59	
2015	0,8438	0,8789	0,0502	0,7422 - 0,9482	0,8000	0,0462	0,6943 - 0,8757	2	64	
S óptimo		$\psi$			$p$				R	
		0,8			0,7			2	4	39
		0,8			0,7			2	0,35	52
		0,8			0,7			2	0,3	71

# Seguimiento de topillo nival

## OBJETIVO

Efectuar un seguimiento de la ocupación de la especie en sus hábitats característicos dentro del Parque Nacional.

## METODOLOGÍA

Trampeos mediante trampas Sherman.

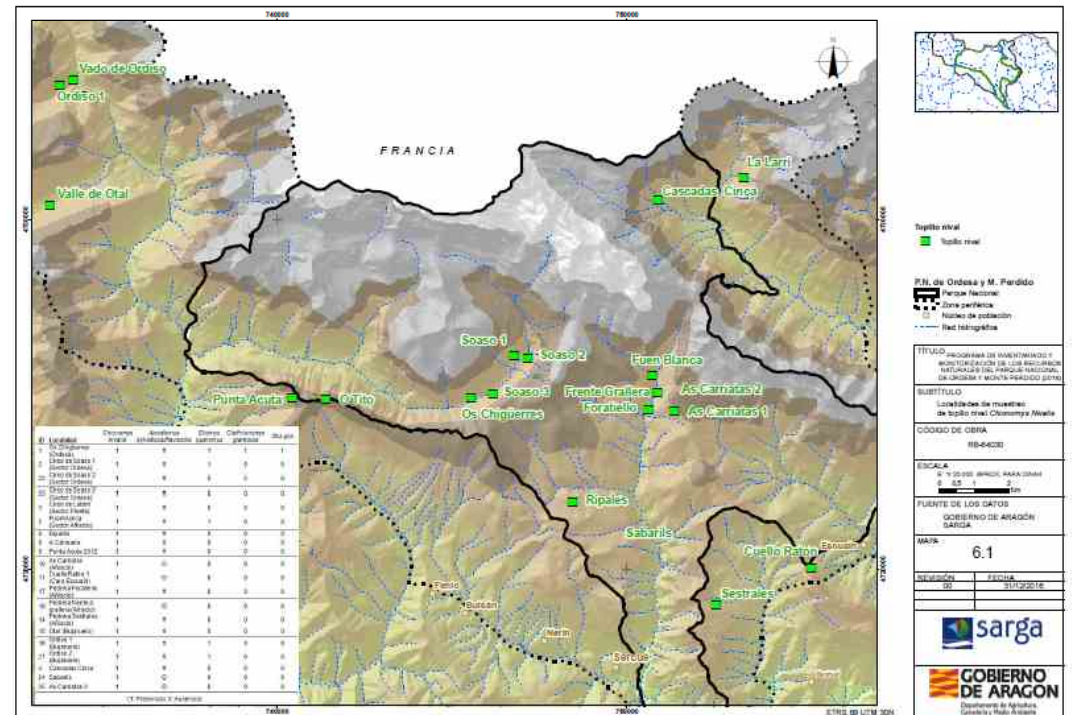
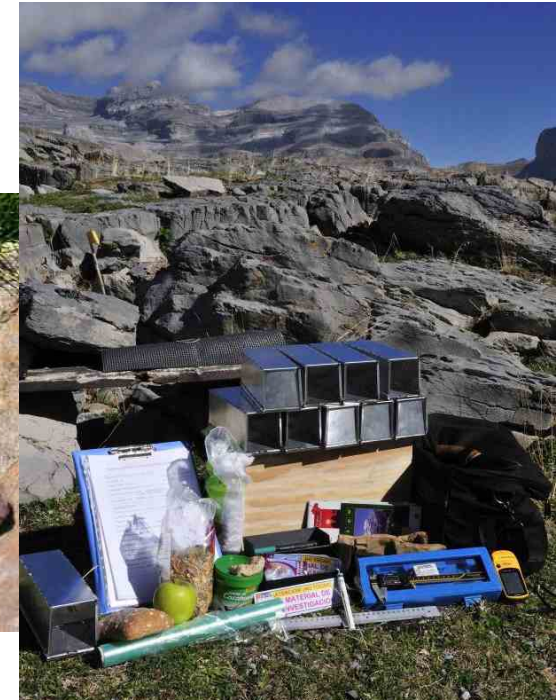
22 pedreras o canchales de seguimiento.

Cada localidad muestreada con 20 Sherman.

Diseño del muestreo con eliminación (= “removal design”)



Topillo nival y material para su muestreo



## Resultados 2010-2021

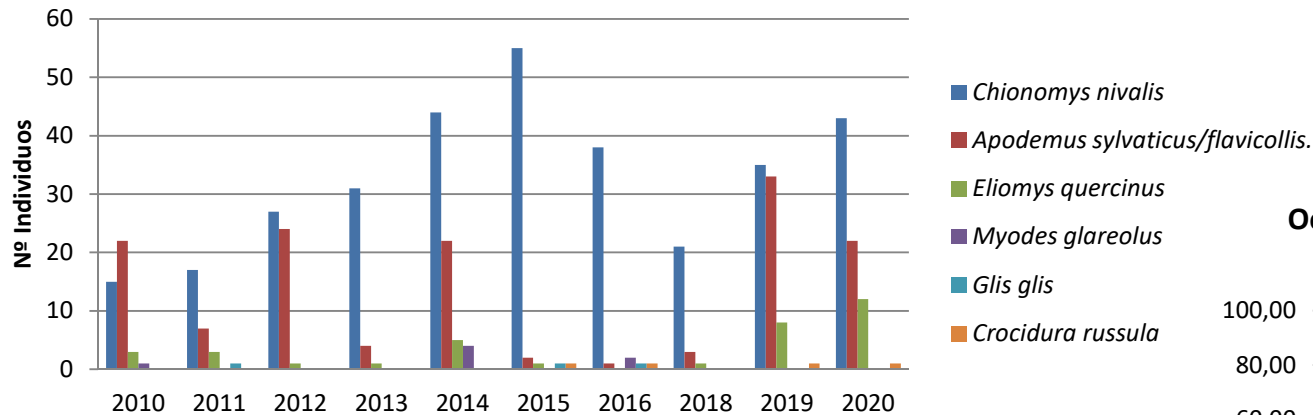
Año	<i>Chionomys nivalis</i>	<i>Apodemus sylvaticus/flavicollis.</i>	<i>Eliomys quercinus</i>	<i>Myodes glareolus</i>	<i>Glis glis</i>	<i>Crocidura russula</i>	Localidades muestreadas
2010	15	22	3	1	0	0	8
2011	17	7	3	0	1	0	8
2012	27	24	1	0	0	0	17
2013	31	4	1	0	0	0	18
2014	44	22	5	4	0	0	20
2015	55	2	1	0	1	1	20
2016	38	1	0	2	1	1	19
2018	21	3	1	0	0	0	11
2019	35	33	8	0	0	1	17
2020	43	22	12	0	0	1	19
TOTAL	326	140	35	7	3	3	

Esta especie presenta un seguimiento eficiente, con una detectabilidad próxima a 1.

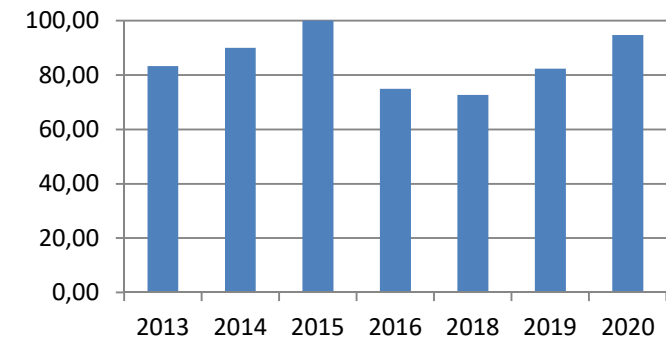
Es una especie muy interesante para hacer seguimiento ecológico, aprovechando su presencia en otros PPNN de España (trabajo en Red)

Su seguimiento permite además comprobar la presencia en los hábitats del resto de la comunidad de micromamíferos que vive con ellos.

## Síntesis de capturas 2010-2020



## Ocupación (%) del topillo nival Periodo 2013-2020



Resultados de ocupación de topillo nival en localidades estudiadas(2013-2020)

## OCUPACIÓN Y DETECTABILIDAD

### Topillo nival (*Chionomys nivalis*)

Se han utilizado los resultados de los trampeos de *C. nivalis* realizados durante los años 2012 , 2013, 2014, 2015 y 2016 . Los resultados de 2010 y 2011 no son adecuados para este análisis por ausencia de repeticiones y por el bajo tamaño muestral, respectivamente. El rango del número de pedreras trampeadas es de 17-20.

Se han obtenido unos valores de ocupación observada (“*naïve estimates*”) de 0,76, 0,83, 0,9, 1 y 0,78, respectivamente (tabla 6). Estos valores son elevados por la selección dirigida que se ha realizado sobre pedreras ocupadas previamente.

Los valores de ocupación estimados están en el rango 0,76-1 (tabla 6). Se han obtenido valores elevados de detectabilidad (0,92-1) que demuestran que el método de trampeo utilizado es muy eficiente.

	$\psi_{obs}$	$\psi$	$SE(\psi)$	I.C. 95%	$p$	$SE(p)$	I.C. 95%	$k$	$s$
2012	0,7647	0,7647	0,1029	0,5145 - 0,9088	1	-	-	2	17
2013	0,8333	0,8376	0,0887	0,5895 - 0,9488	0,9286	0,0739	0,5939 - 0,9914	2	18
2014	0,9000	0,9031	0,0676	0,6721 - 0,9770	0,9412	0,0605	0,6524 - 0,9927	2	20
2015	1	1	-	-	0,9524	0,0465	0,7286 - 0,9933	2	20
2016	0,7895	0,7935	0,0944	0,5541 - 0,9224	0,9286	0,0739	0,5939 - 0,9914	2	20
012-2016	-	0,7737	0,1009	0,5249 - 0,9137	0,9487	0,0261	0,8661 - 0,9815	2	20

**Tabla 6.** Estimaciones de ocupación y detectabilidad para *Ch. nivalis* en el periodo 2012-2016.  $\psi$  es la probabilidad de ocupación,  $p$  es la probabilidad de detección,  $k$  es el número de repeticiones y  $s$  el número de localidades que se han trampeado.  $SE$  es el error estándar, y  $I.C.95\%$  es el intervalo de confianza al 95%.



## Topillo nival (*Chionomys nivalis*)

El número de localidades óptimo oscila ampliamente con el valor de la disminución a detectar en la ocupación ( $R=0,3-0,4$ ), siendo 25-45 pedreras para una ocupación inicial  $\psi_1=0,8$  y una probabilidad de detección  $p=0,95$  ( $\alpha=0,05$ , una cola). El protocolo utilizado hasta ahora sólo permitiría detectar disminuciones importantes de la ocupación ( $R$ ) de un 0,45, por lo que se sugiere aumentar la cantidad de localidades ( $S \geq 33$ ).

**Tabla 11.** Número de localidades óptimas (pedreras) para alcanzar una potencia de 0,8 ( $1-\beta=0,8$ ) para detectar una disminución en la ocupación ( $R=0,3-0,4$ ), para 2 repeticiones ( $K=2$ ) y una ocupación inicial  $\psi_1=0,8$  y probabilidad de detección  $p=0,9$  ( $\alpha=0,05$ , una cola). También se indican las estimaciones de ocupación y detectabilidad para *Ch. nivalis* en el periodo 2012-2016.

	$\psi_{obs}$	$\psi$	$SE(\psi)$	I.C. 95%	$p$	$SE(p)$	I.C. 95%	$k$	$s$
2012	0,7647	0,7647	0,1029	0,5145 - 0,9088	1	-	-	2	17
2013	0,8333	0,8376	0,0887	0,5895 - 0,9488	0,9286	0,0739	0,5939 - 0,9914	2	18
2014	0,9000	0,9031	0,0676	0,6721 - 0,9770	0,9412	0,0605	0,6524 - 0,9927	2	20
2015	1	1	-	-	0,9524	0,0465	0,7286 - 0,9933	2	20
2016	0,7895	0,7935	0,0944	0,5541 - 0,9224	0,9286	0,0739	0,5939 - 0,9914	2	20
2012-2016	-	0,7737	0,1009	0,5249 - 0,9137	0,9487	0,0261	0,8661 - 0,9815	2	20
S óptimo		$\psi$			$p$			R	
		0,8			0,95			2 4	25
		0,8			0,95			2 0,35	33
		0,8			0,95			2 0,3	45

## SEGUIMIENTOS DE FLORA AMENAZADA

*Carex bicolor*. Ciperácea que vive en pastos húmedos del piso alpino.

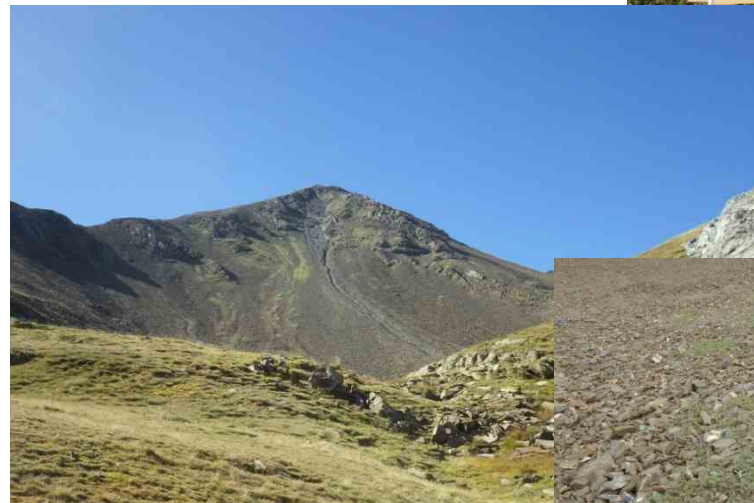
Hábitat prioritario 7240: Formaciones pioneras alpinas del *Caricion bicoloris atrofuscae* (= *Caricion maritimae*)”.

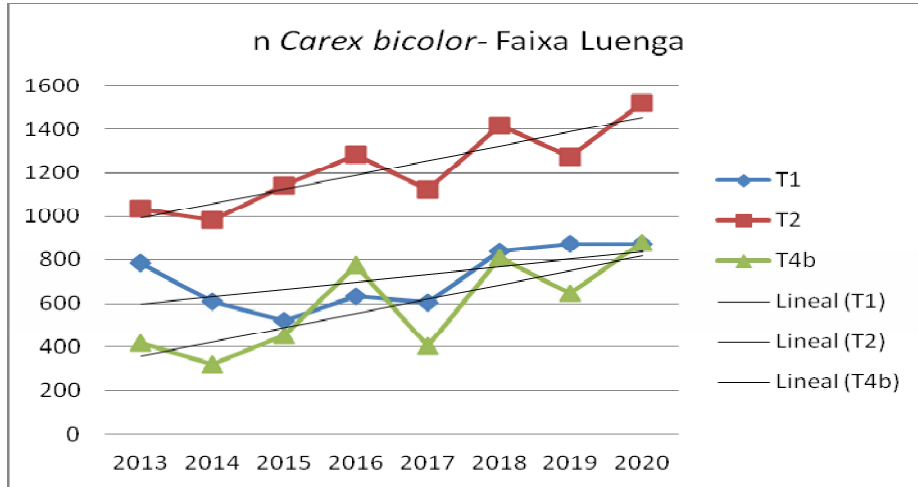
Seguimiento mediante transectos y parcelas en Faixa Luenga y Carriata desde 2013.



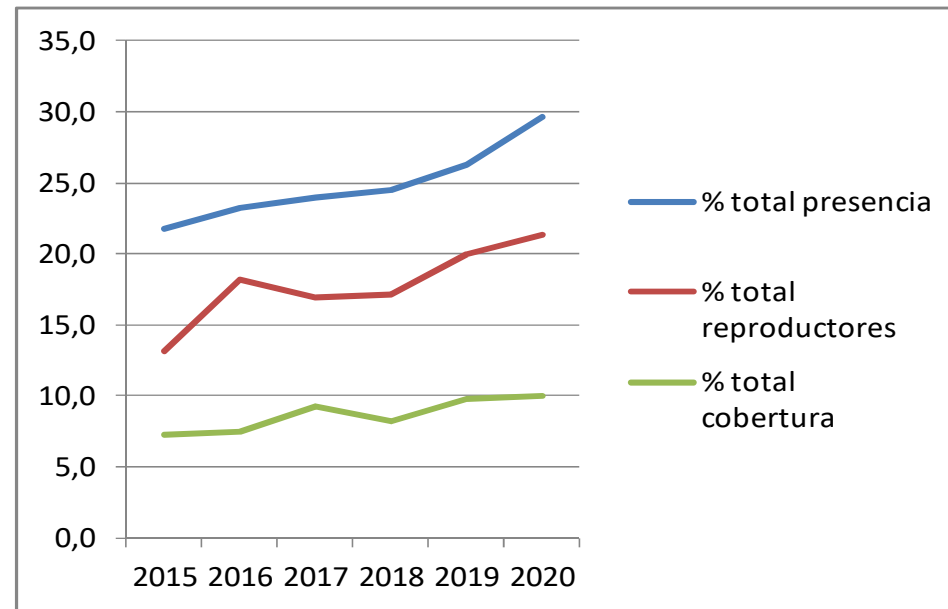
*Vicia argentea*. Leguminosa endémica del Pirineo, con sólo tres localidades conocidas.

Seguimiento mediante transectos y parcelas en la glera de Mondarruego desde 2015.





Evolución de los datos de número de individuos de *C.bicolor* en Faixa Luenga.



Evolución de presencia, cobertura y reproducción de la población de *Vicia argentea* en Mondarruego



En el año 2019, se han iniciado nuevos seguimientos de especies de flora amenazada, en colaboración con investigadores del IPE-CSIC.

*Carex ferruginea subsp tenax*: Endemismo presente en el sur de los Alpes y el Pirineo Central. En el Pirineo solamente se ha citado en el valle de Ordesa.

*Callitriche palustris*: Especie de distribución boreo-alpina. Es una planta acuática que crece en aguas limpias y estancadas o con poca corriente, en charcas, regatos e ibones.



*Callitriche palustris*.

*Leontopodium alpinum*: Crece en pastos muy innivados del piso alpino y subalpino sobre terrenos calcáreos.



*Carex ferruginea tenax*.

## OTROS TRABAJOS DE SEGUIMIENTO EN MARCHA....

- SEGUIMIENTO HIDRO-GEOLÓGICO.
- SEGUIMIENTO DE PASERIFORMES ALPINOS.
  - Gorrión alpino.
  - Chova piquigualda.
- SEGUIMIENTO DE MICROMAMÍFEROS ACUÁTICOS
- SEGUIMIENTO DE MESOMAMÍFEROS MEDIANTE FOTOTRAMPEO.

AGRADECIMIENTOS: a Elena Villagrasa, Paco Villaespesa, Ramón Antor, Fernando Carmena, Patricia Abadía; María Jarne, Ramón Castillo y a todo el personal del Parque Nacional

[ordesa@aragon.es](mailto:ordesa@aragon.es)



¡ GRACIAS POR  
VUESTRA ATENCIÓN !