

Biodiversidad en pastos de la alta montaña mediterránea en el Sistema Central. Perspectivas frente al cambio global.

Alba Gutiérrez Girón

UCM, Biodiversia S. Coop. Mad.

Antecedentes

Ecosistemas de alta montaña vulnerables a los procesos de cambio global

- Fuertemente condicionados por las bajas temperaturas, que determinan periodos vegetativos cortos y tasas de renovación de los recursos largas.
- Ecosistemas con un alto aislamiento climático y geográfico, ricos en especies endémicas y especialistas de alta montaña (Körner 2003). En Europa albergan entre 1/3 – 1/2 de la diversidad vegetal (Theurillat 1995).
- Ecosistemas con escasa resiliencia (Spiegelberger et al. 2006).



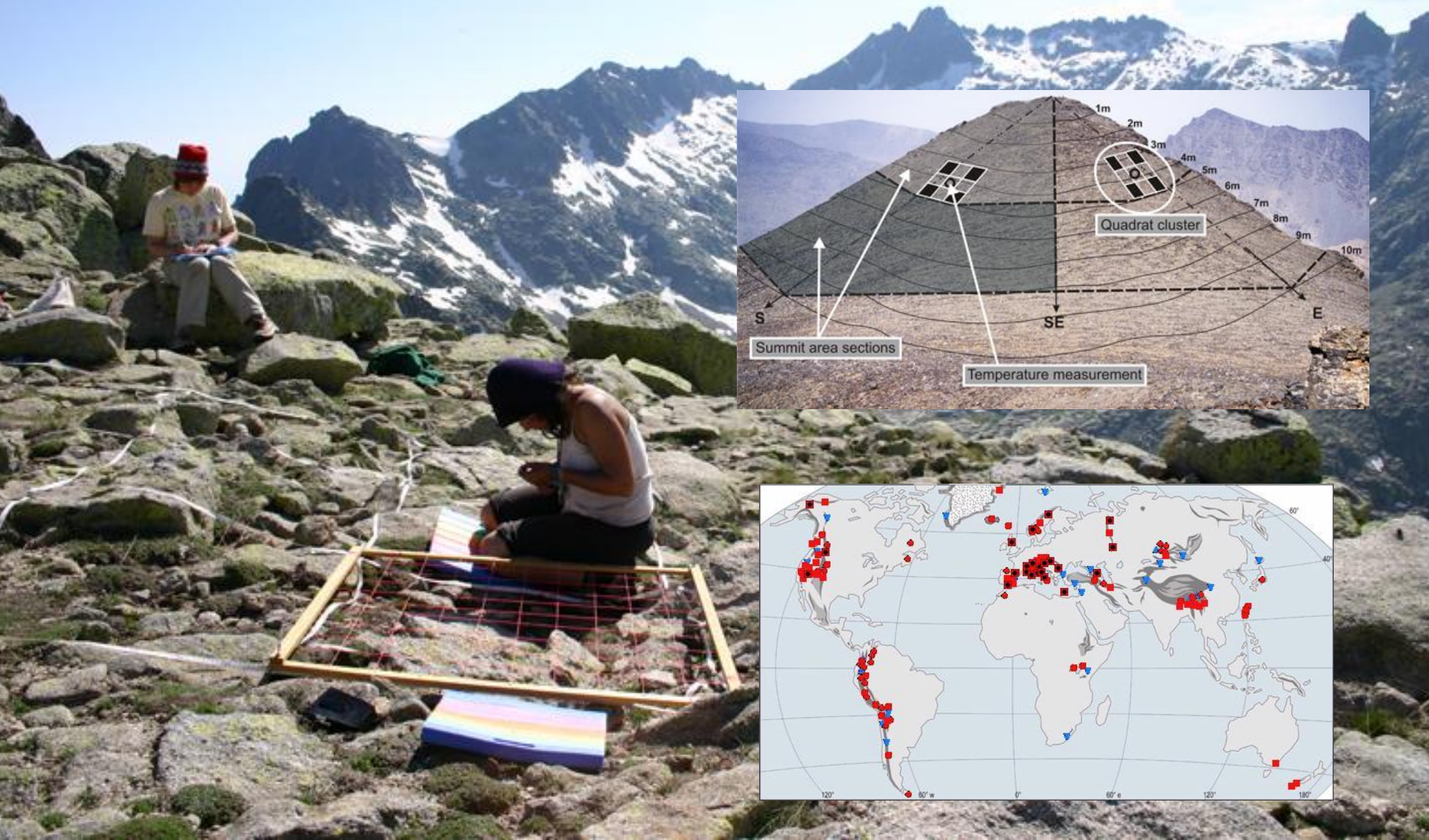
Particularidades de los ecosistemas de alta montaña mediterránea

- El agua es un factor limitante adicional y su escasez puede acortar el periodo vegetativo.
- Predicciones en los patrones de precipitación prevén disminución de las precipitaciones (IPCC 2007), principalmente en primavera (del Río et al. 2011).



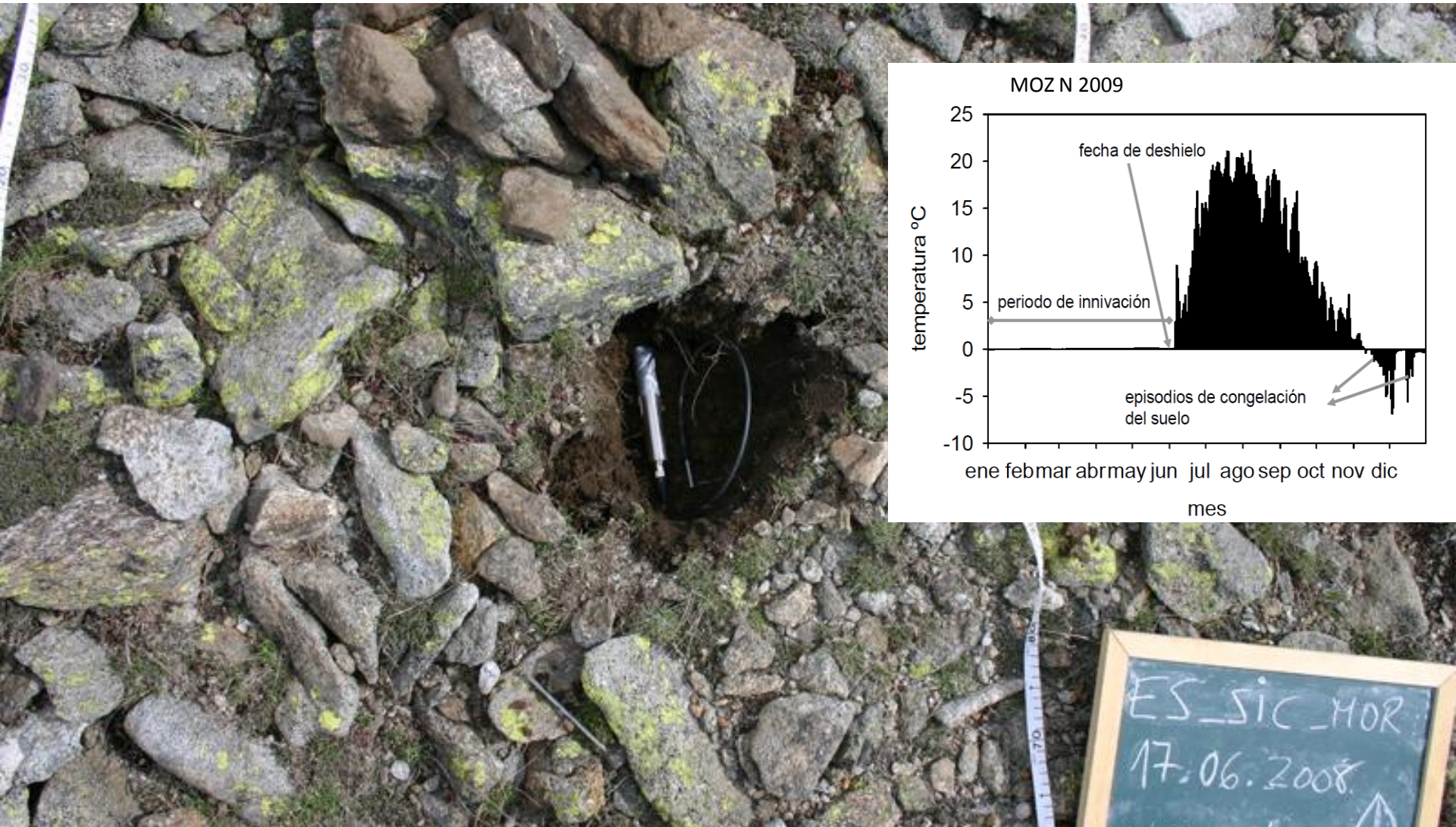
SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO DE LA DIVERSIDAD VEGETAL EN EL SISTEMA CENTRAL

PROYECTO GLORIA Iniciativa para la Investigación y el Seguimiento Global de los Ambientes Alpinos (Global Observation Research Initiative in Alpine environments)

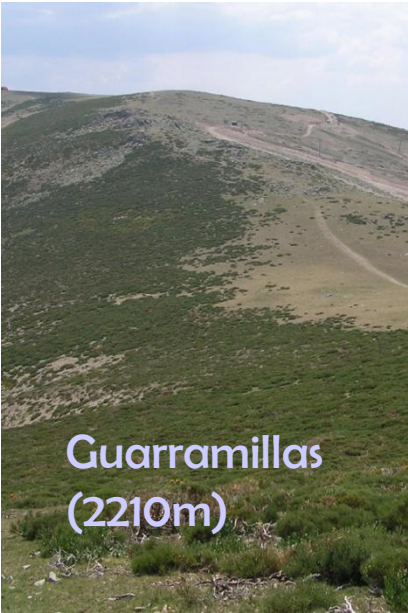


SEGUIMIENTO DE LA TEMPERATURA DEL SUELO

Red de termómetros en Sistema Central (42 dataloggers): Cumbres de Guadarrama, Gredos y Candelario. Inicio de las observaciones 2006.



GUADARRAMA



Guarramillas
(2210m)

A photograph of the Guarramillas mountain peak, showing a steep, grassy slope with a dirt path winding up the side. The sky is blue with some clouds.



Hermana Menor
(2270)

A photograph of the Hermana Menor mountain peak, showing a grassy slope with a small stone structure and some gear on the ground. The sky is cloudy.



Valdemartin
(2290m)

A photograph of the Valdemartin mountain peak, showing a steep, grassy slope with a dirt path winding up the side. The sky is blue with some clouds.

GREDOS



Navasomera
(2296m)

A photograph of the Navasomera mountain peak, showing a steep, grassy slope with patches of snow. A hiker with a red backpack is visible in the foreground.



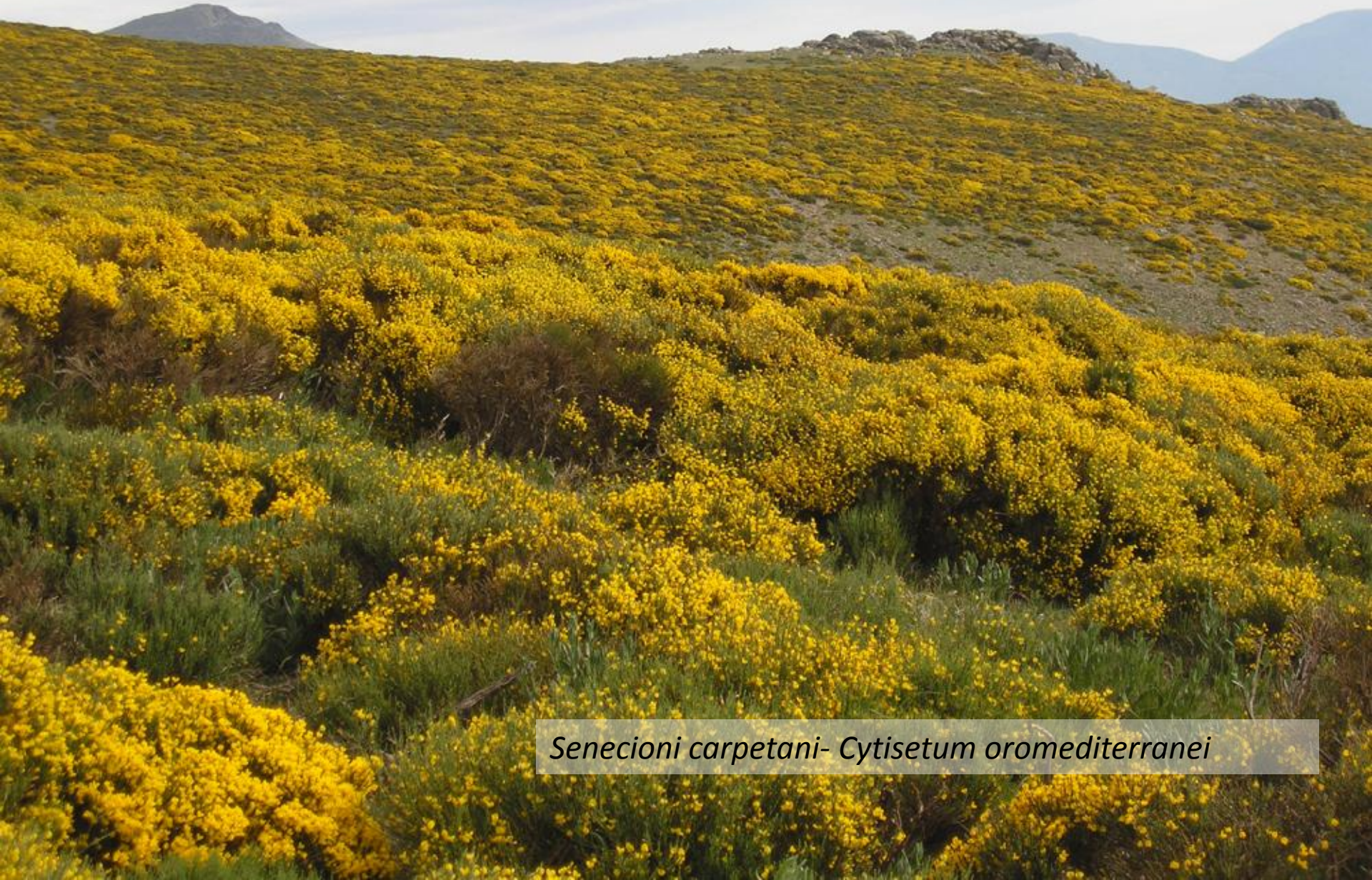
Morezón
(2362m)

A photograph of the Morezón mountain peak, showing a steep, rocky slope with patches of snow. The sky is blue.

Piornales y enebrales



Piornales



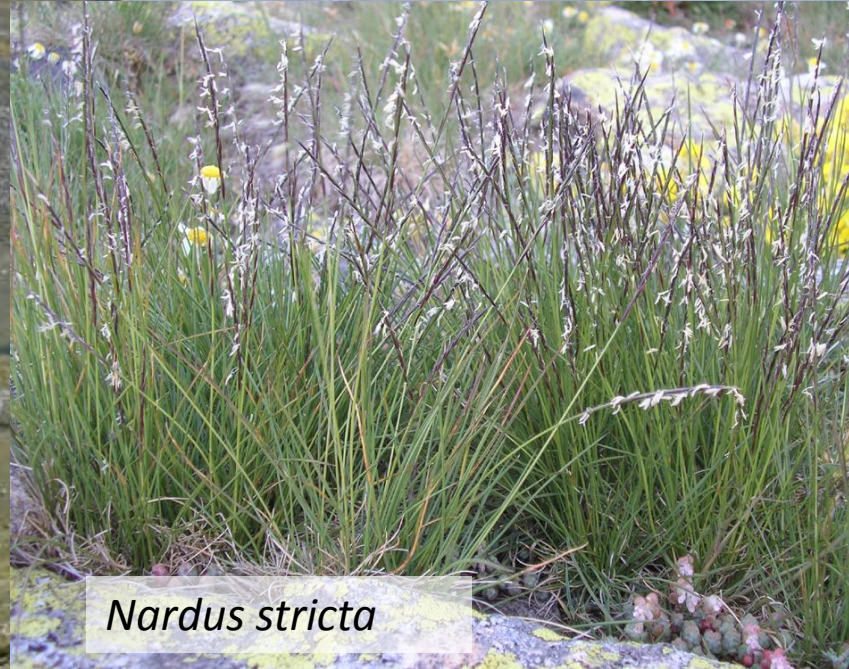
Senecioni carpetani- Cytisetum oromediterranei

Cytiso oromediterranei-Echinospartetum barnadesii



Echinospartum barnadesii

Cervunales



Nardus stricta

Cervunales quionófilos



Campanula herminii

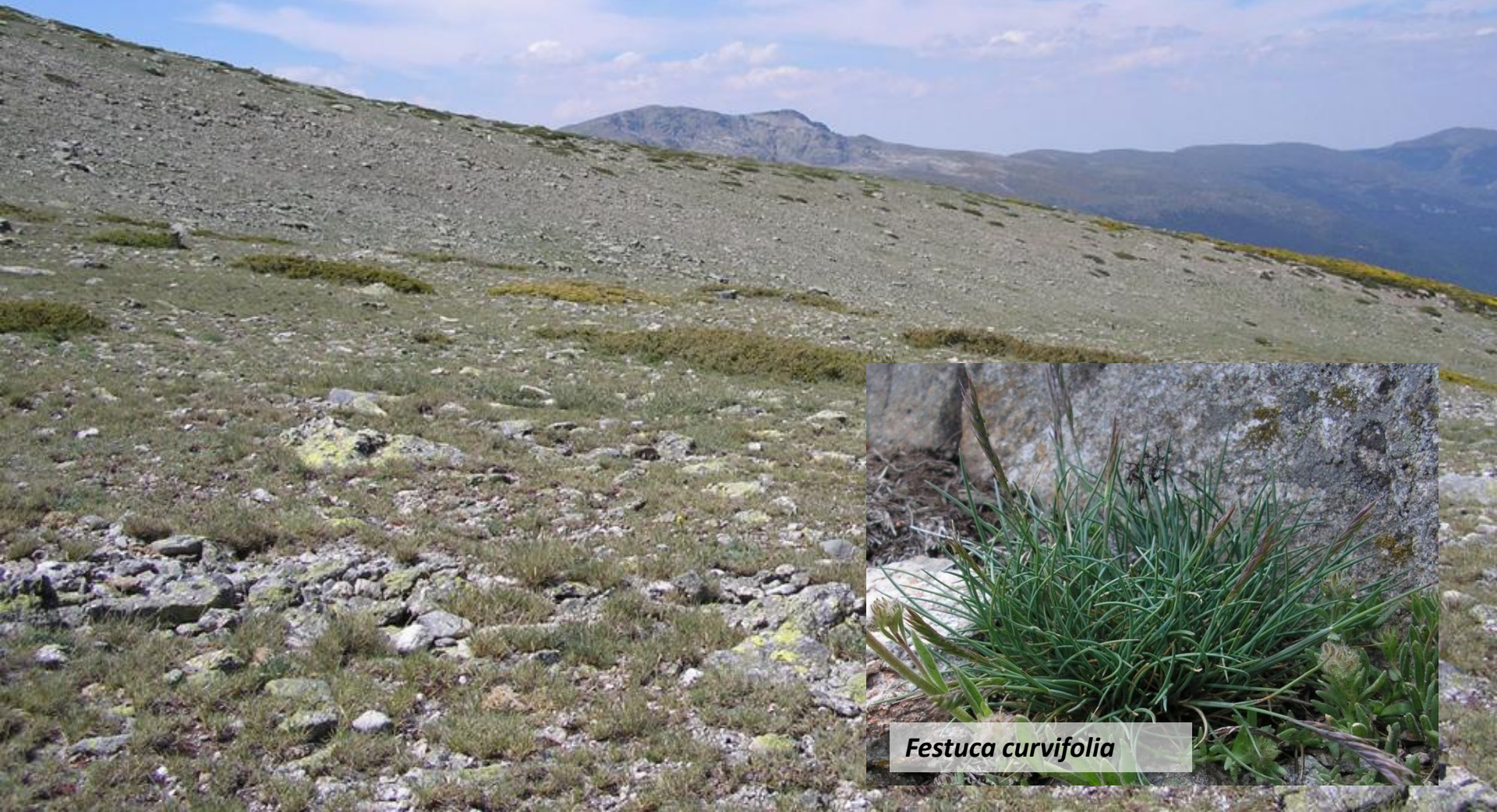


Festuca iberica

Campanulo herminii- Festucetum ibericae

Pastizales psicroxerófilos

Hieracio myriadeni-Festucetum curvifoliae



Festuca curvifolia

Pastizales psicroxerófilos

Agrostio rupestri-Minuartetum recurvae



Julio



Agosto



Erysimum penyalarensis



Armeria caespitosa



Armeria biguerrensis



Jasione crispa subsp *centralis*





Senecio boissieri



Sedum candollei



Festuca curvifolia

Endemismos de montañas ibéricas



Phyteuma hemisphaerica



Minuartia recurva



Silene ciliata

Especies de óptimo templado

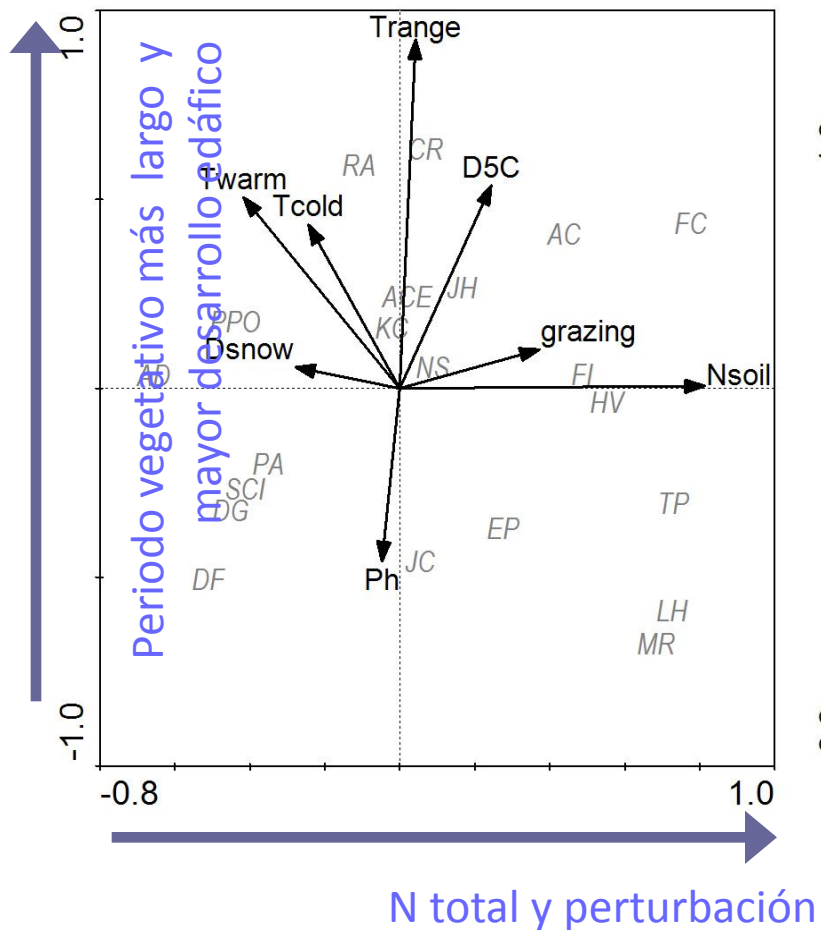


Perturbaciones y usos

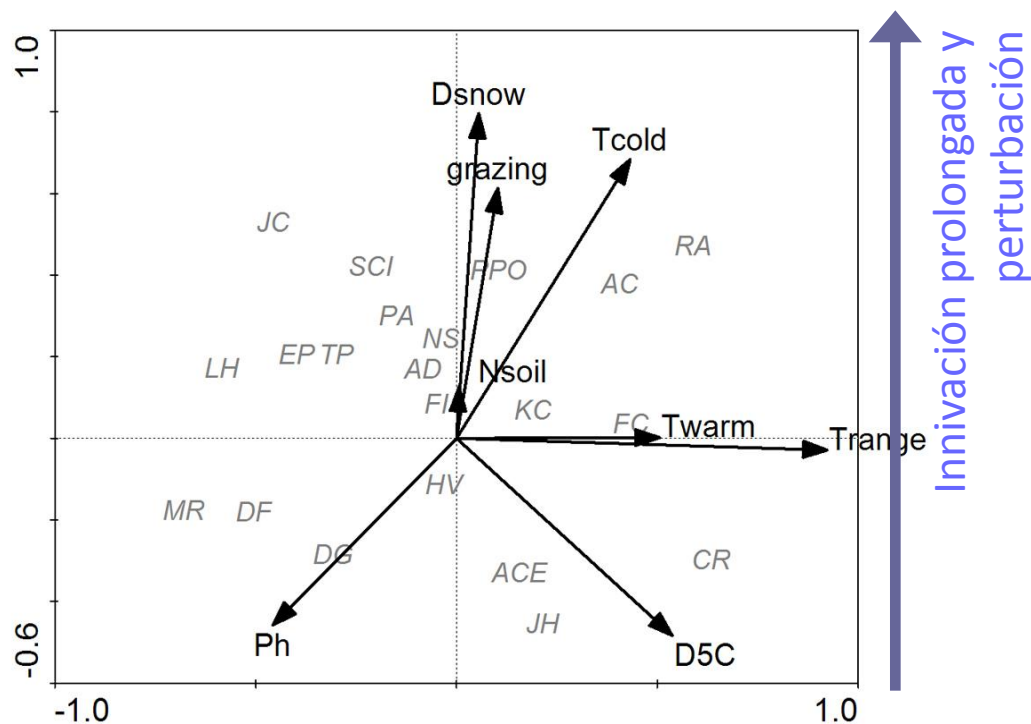


Variabilidad ambiental. Selección de las variables ambientales

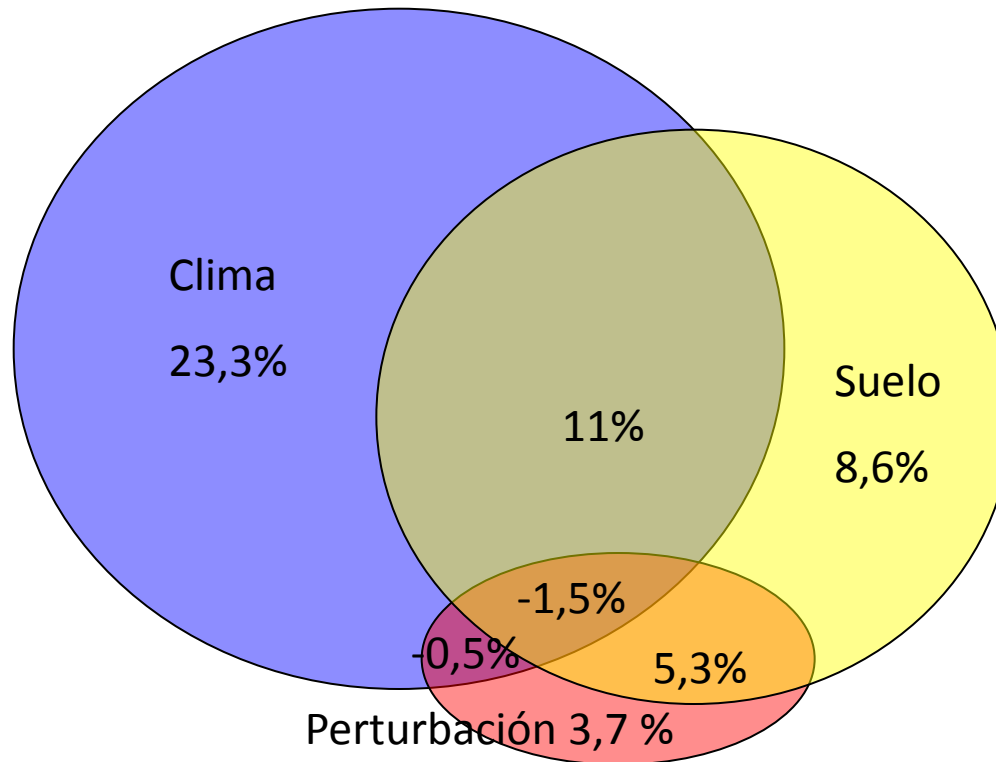
Biplot RDA para los ejes 1 y 2



Biplot RDA para los ejes 2 y 3



Partición de la varianza: separar los efectos de las variables explicativas

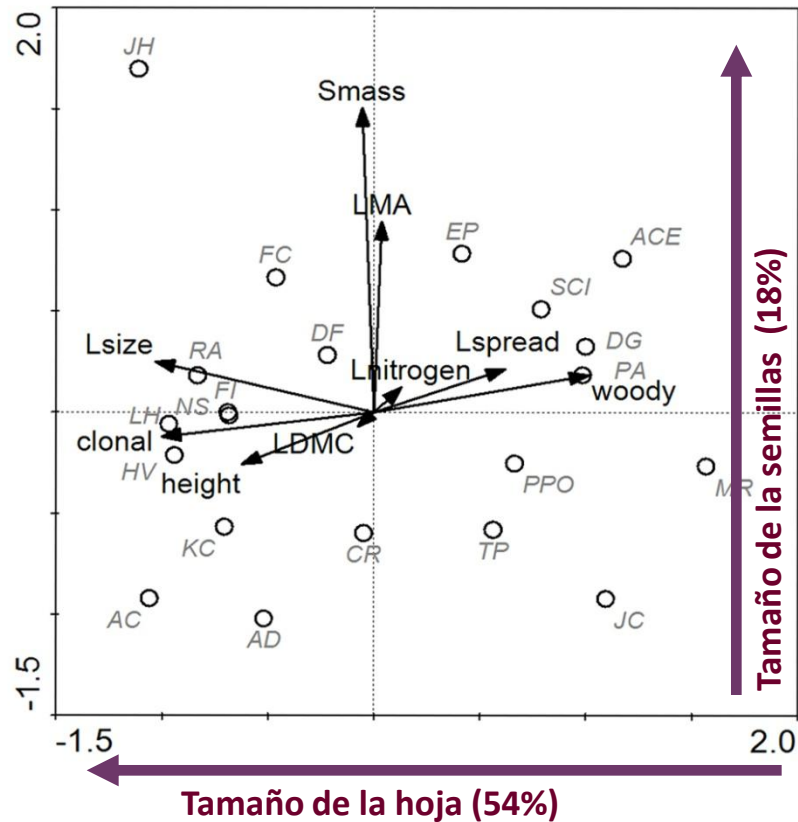


Variación total
explicada 49.9%

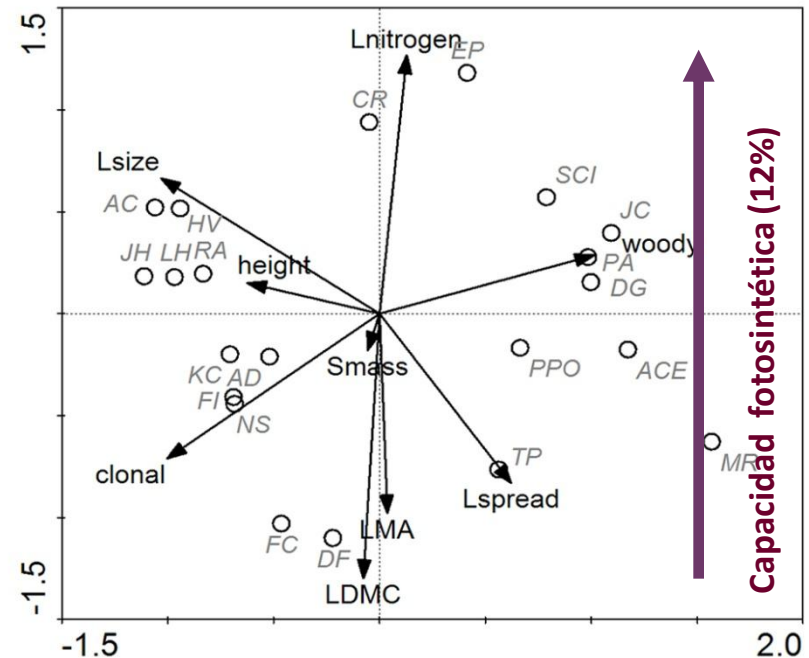
- Las condiciones climáticas y edáficas explican la mayor parte de la variación de la composición florística. Sus efectos independientes y combinados son igualmente importantes.
- La perturbación por herbívoros tiene un efecto pequeño
- Las variables ambientales analizadas son buenos predictores de la distribución de la especie.

Variabilidad funcional en los pastos psicroxerófilos del Sistema Central

PCA axes 1 and 2



PCA axes 1 and 3



A. Gutiérrez-Girón and R. Gavilán

Table 5. Summarised S_{rlq} statistical values of the fourth-corner analysis, relating environmental variables to plant traits. The S_{rlq} statistic measures the link between species traits and environmental conditions mediated through the species matrix (Dray and Legendre 2008). Significance of S_{rlq} values have been calculated by using the permutation test model 5 (Dray and Legendre 2008) (999 permutations).

Traits	Environmental variables									
	T_{warm}	T_{range}	D_{snow}	D_{5C}	N_{soil}	pH	grazing			
Height	0.142 ***	0.121 ***	-0.083	0.219 ***	0.105 **	-0.11 **	0.105 **			
L_{spread}	-0.178 ***	-0.189 ***	-0.067	-0.035	0.091	0.136 ***	-0.006			
Woodiness	-0.222 ***	-0.26 ***	0.043	-0.196 ***	0.027	0.079	-0.017			
LMA	-0.06	0.05	-0.068	0.035	0.06	0.011	-0.017			
LDMC	-0.071	-0.103 **	-0.061	0.001	0.036	0.082 **	0.007			
$L_{nitrogen}$	0.154 ***	0.11 ***	0.053	0.015	-0.077	-0.074	0.001			
L_{size}	0.112 **	0.256 ***	-0.032	0.161 ***	0.035	-0.113 **	0.045			
S_{mass}	0.018	0.094 **	-0.123 ***	0.094	0.015	0.05	-0.054			
Clonality	0.059	0.125 **	-0.057	0.136 ***	0.068	-0.021	0.066			

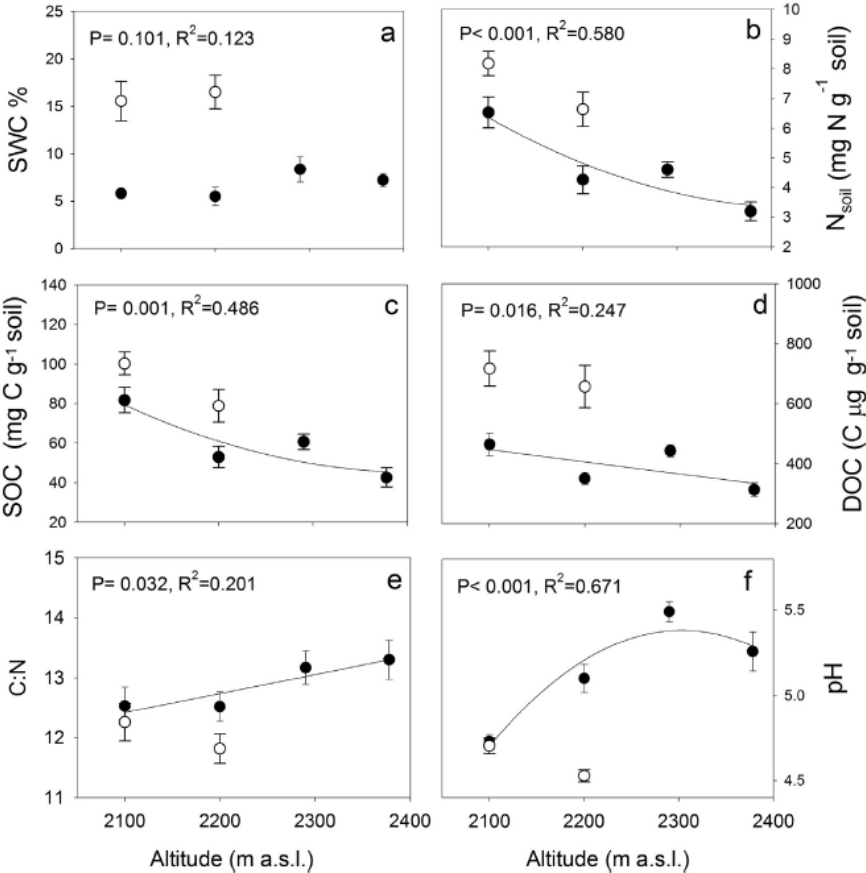
***, $P \leq 0.001$; **, $0.001 < P < 0.01$. The environmental variable abbreviations are shown in Table 2 and the plant trait abbreviations in Table 3.

Perspectivas frente al cambio global

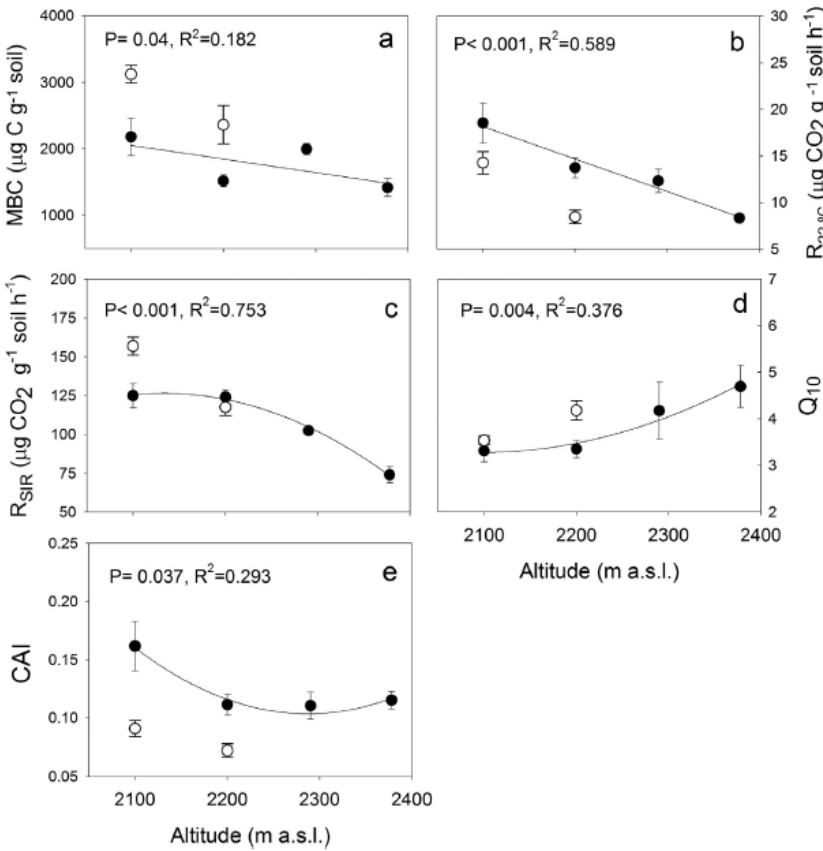
- Actualmente en Sistema Central las especies orófilas ya ocupan las situaciones más expuestas y frías en las cimas estudiadas, por lo que la capacidad de las cimas más elevadas para albergar nuevos microclimas ante un cambio de las condiciones climáticas puede ser limitada.
- Por sus estrategias funcionales es esperable que aquellas especies potencialmente más vulnerables al calentamiento global sean las especies de morfología almohadilladas (caméfitos pulviniformes) y otras especies leñosas con hojas pequeñas, que actualmente ocupan los lugares más fríos. Su lento crecimiento, falta de reproducción vegetativa y su preferencia por suelos poco desarrollados y pobres en nutrientes hace que estas especies sean también especialmente vulnerables a las perturbaciones por herbívoros.

Variaciones altitudinales de los parámetros microbianos en los pastos y piornales

A. Gutiérrez-Girón et al. / Geoderma 237–238 (2014) 1–8



A. Gutiérrez-Girón et al. / Geoderma 237–238 (2014) 1–8



Efectos de la vegetación. Diferencias microclimáticas entre pastizales y piornales

Temperature (°C)	Vegetation		Altitude		Mean (SE)	
	F	p	F	P	Grassland	Shrubland
Mean annual temperature	4.379	*	1.9	ns	6.51 (0.19)	5.55 (0.26)
Mean temperature of the coldest month	13.63	***	2.71	ns	-0.58 (0.12)	0.38 (0.16)
Mean temperature of the warmest month	33.12	***	5.41	*	18.39 (0.27)	17.26 (0.54)

Conclusiones

- El contenido en las diferentes formas de C orgánico del suelo consideradas y la mineralización de la materia orgánica del suelo disminuye con el incremento altitudinal.
- Durante el verano la sensibilidad a la temperatura de la descomposición de la materia orgánica es mayor en aquellos suelos más fríos. Una menor temperatura del suelo puede estar condicionada por el incremento altitudinal o por la presencia de un dosel arbustivo que sombrea el suelo durante el verano.
- Los piornales de *Cytisus oromediterraneus* determinan cambios en las condiciones microclimáticas del suelo, una mayor sensibilidad a la temperatura de la descomposición de la materia orgánica, mayores contenidos de las diferentes formas de C orgánico medidas (i.e. SOC, DOC, C microbiano) y una menor disponibilidad de C fácilmente asimilable para la actividad microbiana que en los suelos de pasto de *Festuca curvifolia*.
- Efecto mitigador de las emisiones de CO₂ debido a la matorralización de pastos de alta montaña es incierto.