



UNIVERSIDAD DE LEÓN.

ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

***Estudio y caracterización de la flora de la alta montaña del  
macizo del Moncayo.***

***Alpine flora of the Moncayo massif: study and analysis***

Mikael Iván Bona Gómez

Tutora: Carmen Lence Paz

Ponferrada, Diciembre 2017.

A la montaña que más quiero.

GRACIAS.

## ÍNDICE

1	RESUMEN. ....	5
2	INTRODUCCIÓN. ....	7
3	ANTECEDENTES. ....	13
4	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS. ....	15
5	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. ....	19
5.1	Localización y accesos. ....	20
5.2	Situación del área de estudio. ....	21
5.3	Estado legal. ....	22
5.4	Factores limitantes y estrategias. ....	23
5.5	Geología y edafología. ....	25
5.6	Glaciarismo. ....	26
5.7	Periglaciarismo. ....	27
5.8	Biogeografía. ....	30
5.9	Climatología. ....	30
5.10	Climodiagramas. ....	32
5.11	Tendencias termopluviométricas. ....	35
5.12	Bioclimatología y vegetación potencial (series de vegetación). ....	39
5.13	Relieve y unidades morfológicas. ....	43
6	MATERIAL Y MÉTODOS. ....	45
6.1	Muestreos de flora. ....	46
6.1.1	Obtención de permisos. ....	47
6.1.2	Periodicidad de los muestreos. ....	47
6.2	Recorridos. ....	48
6.3	Material de campo. ....	49
6.4	Elección y establecimiento de las parcelas. ....	49
6.5	Inventario. ....	52
6.6	Manejo de las muestras. ....	53
6.7	Identificación de la flora. ....	54
6.8	Caracterización de la flora. ....	55
6.9	Espectros de vegetación. ....	55
6.9.1	Espectros cualitativos. ....	56
6.9.2	Espectros cuantitativos. ....	56
7	RESULTADOS Y DISCUSIÓN. ....	59
7.1	Catálogo florístico. ....	60

7.1.1	Adiantaceae.....	61
7.1.2	Apiaceae.....	61
7.1.3	Asteraceae.....	62
7.1.4	Brassicaceae.....	68
7.1.5	Campanulaceae.....	73
7.1.6	Caprifoliaceae.....	74
7.1.7	Caryophyllaceae.....	75
7.1.8	Cistaceae.....	80
7.1.9	Crassulaceae.....	81
7.1.10	Cupressaceae.....	84
7.1.11	Cyperaceae.....	86
7.1.12	Ericaceae.....	86
7.1.13	Euphorbiaceae.....	87
7.1.14	Fabaceae.....	87
7.1.15	Geraniaceae.....	91
7.1.16	Globulariaceae.....	94
7.1.17	Grossulariaceae.....	95
7.1.18	Juncaceae.....	96
7.1.19	Lamiaceae.....	96
7.1.20	Liliaceae.....	99
7.1.21	Linaceae.....	103
7.1.22	Onagraceae.....	104
7.1.23	Paeoniaceae.....	105
7.1.24	Poaceae.....	106
7.1.25	Polygonaceae.....	119
7.1.26	Primulaceae.....	120
7.1.27	Ranunculaceae.....	121
7.1.28	Rhamnaceae.....	122
7.1.29	Rosaceae.....	123
7.1.30	Rubiaceae.....	126
7.1.31	Saxifragaceae.....	127
7.1.32	Scrophulariaceae.....	131
7.1.33	Urticaceae.....	135
7.1.34	Valerianaceae.....	135
7.1.35	Violaceae.....	136
7.2	Tabla resumen, comunidades, parcelas y especies.....	137



7.3	Biotipos.....	141
7.4	Caracterización y discusión de las comunidades. ....	142
7.4.1	Caracterización de las parcelas del sector silíceo. ....	142
7.4.2	Discusión por tipo de comunidad de los espectros cualitativos y cuantitativos, además de aspectos observados en campo (sector silíceo). ....	185
7.4.3	Caracterización de las parcelas del sector calizo. ....	204
7.4.4	Discusión por tipo de comunidades de los espectros cualitativos y cuantitativos, además de aspectos observados en campo (sector calizo) ....	232
7.5	Comparación de comunidades similares de ambos sectores. ....	250
8	CONCLUSIONES. ....	267
9	BIBLIOGRAFÍA. ....	271
10	ANEJOS. ....	279
10.1	Anejo I. ....	280



## **1 RESUMEN.**

El presente estudio ha sido desarrollado íntegramente dentro del Parque Natural del Moncayo. Se han llevado a cabo muestreos de flora sobre enclaves característicos de la alta montaña como son los canchales, zonas más elevadas, collados o paredes, limitando la superficie de acción únicamente a los transectos altitudinales más elevados, criosubmediterráneo y orosubmediterráneo en el sector silíceo y orosubmediterráneo en el sector calizo, puesto que la altitud que este presenta solamente ofrece esa posibilidad.

Como principal objetivo se ha buscado hacer una comparativa basada en los tipos de estrategias que presentan las plantas a mismo tipo de comunidad pero sobre diferente naturaleza de roca. Además de la creación de un catálogo florístico con todas las especies encontradas sobre el conjunto de parcelas y comunidades.

De forma general en el conjunto de las comunidades analizadas, los biotipos que mayor abundancia y ocupación han presentado, han sido caméfitos y hemicriptófitos, estando presentes en todas las parcelas y comunidades estudiadas. Destacar la similitud que presentan las parcelas de las comunidades silíceas de pastizales psicroxerófilos de orientación oeste y sur sobre suelos poco profundos y pedregosos, con las parcelas de las comunidades calizas del tomillar pradera sobre mismas características de suelos y orientaciones. Ambas comunidades aunque en diferente naturaleza de roca y diferentes altitudes, están formadas por hemicriptófitos cespitosos representados estos, por especies del género *Festuca*, y aunque con pequeñas diferencias, vemos como la dinámica espectral de ambas comunidades es muy parecida.

Se han identificado un total de 128 especies y 35 familias diferentes. 72 taxones en el sector calizo y 72 taxones en el sector silíceo. Teniendo en cuenta que el número de parcelas muestreadas ha sido de 28 en el silíceo y 18 en el calizo, se puede concluir que, en el sector calizo existe una mayor diversidad de especies.

Tras el análisis realizado a la serie de datos termopluviométricos (62 años), se constata la existencia de una tendencia en aumento de las temperaturas. Esta tendencia se hace más visible sobre las temperaturas mínimas, no tanto sobre las medias y mucho menos sobre las máximas, si además se tiene en cuenta que los datos pluviométricos a su vez, disminuyen año tras año reflejando la tendencia contraria a las temperaturas, queda de manifiesto que se están produciendo paulatinamente cambios climáticos que pueden afectar al conjunto de las comunidades, generando cambios en su disposición, composición e interrelación poblacional.

## **2 INTRODUCCIÓN.**

Los sistemas montañosos presentan unas características únicas, es gracias a ellas que consiguen crear su propio tempo, su propio camino, diferenciándose del resto de las demás regiones.

El relieve, clima, suelos y los procesos que en la montaña se dan, hacen que se genere un dinamismo propio, provocando como consecuencia directa la aparición de unos tipos de comunidades vegetales muy específicas, las cuales, presentan unas características muy concretas y diferenciadoras.

La precariedad sobre la que algunas comunidades e individuos han conseguido desarrollarse ha fascinado a botánicos y entendidos desde siempre. Sus estrategias y capacidades evolutivas son un ejemplo vivo de la fuerza y sabiduría de la naturaleza.

Uno de los patrones que otorgan a las montañas su carácter único, son los pisos de vegetación, ya que reflejan la disposición de la cubierta vegetal y de los ecosistemas de montaña en función de los climas reinantes en las sucesivas franjas de altitud. Cada piso bioclimático alberga una serie de comunidades de organismos que son diferentes en las distintas regiones del mundo pero que, pese a ello, comparten diversos rasgos esenciales y generan ambientes comparables en todas las montañas (García Codrón, 2011)

También, (García Codrón, 2011) cita algunas de las diferencias que se observan en la zonación altitudinal de las distintas cordilleras del mundo, y se añaden, puesto que enriquecen la comprensión del concepto “piso bioclimático”

- Composiciones florísticas diferentes dependiendo del elenco de especies y ecosistemas presentes en cada región biogeográfica.
- Número de pisos existentes, en función de la altitud alcanzada y de la posición latitudinal de cada cordillera.
- Diferentes límites altitudinales de los pisos en función de la latitud y de la exposición.
- Rasgos climáticos de los distintos pisos altitudinales. La modificación con la altura de algunos caracteres climáticos difiere según regiones del mundo.

En relación a este concepto, es de donde surge la inquietud por caracterizar la flora presente en algunas de estas franjas, concretamente sobre las dos más cercanas al límite de lo soportable por la vegetación.

Me refiero a que en este contexto tan influenciado por la mediterraneidad en la que se encuentra el Moncayo, el estudio se centrará sobre los pisos, orosubmediterráneo y criorosubmediterráneo, llevando a cabo una comparativa de las estrategias que presentan las especies de ambos pisos.

Sobre este último punto, es importante remarcar que las características que presentan estos dos pisos no son precisamente fáciles, ya que además de todo lo implícito a un estudio de este tipo, se debe añadir, que el desarrollo del mismo se realiza sobre un medio en continuos cambios climatológicos y morfológicos, características típicas de la alta montaña, añadiendo así, un mayor grado de dificultad a este proyecto.

La intencionalidad de este estudio, no es tanto realizar una caracterización de flora de alta montaña, ya que sobre esto hay mucho escrito a lo largo y ancho del macizo del Moncayo, sino investigar algunos aspectos que no han llegado a desarrollarse tanto, o por lo menos no en la línea que este estudio pretende.

Existe un amplio abanico de estrategias adoptadas por la flora ubicada a estas altitudes. Estrategias que adoptan para poder perpetuarse en el tiempo y en el espacio; para ello se ha elegido la clasificación basada en la posición que presentan las yemas a la hora de pasar la época desfavorable (Raunkiaer, 1934).

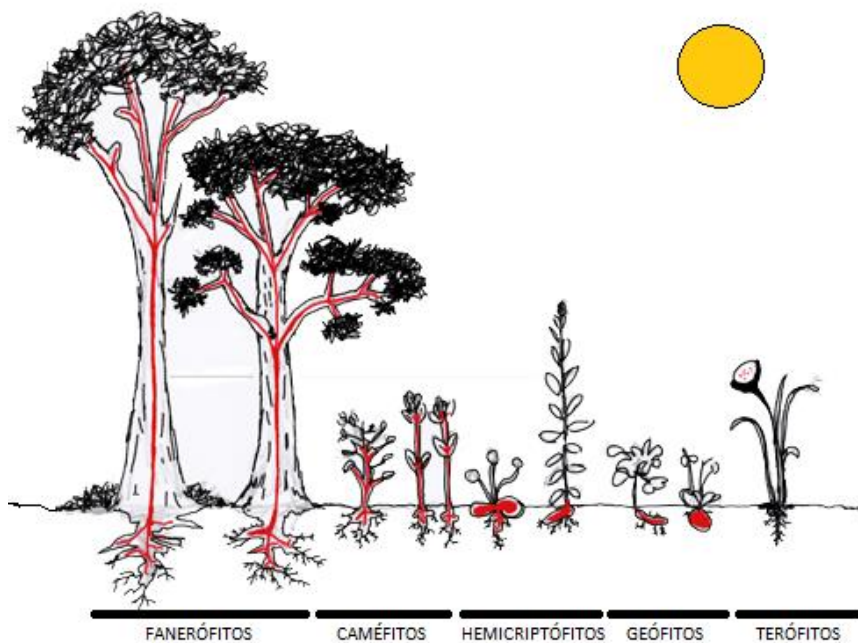


Figura 1. Comportamiento de los biotipos en la época favorable. Realizado por Alberto Díaz (basado en Lacoste, 1973; Ferreras, 1999; Alcaráz, 2008). Modificado.

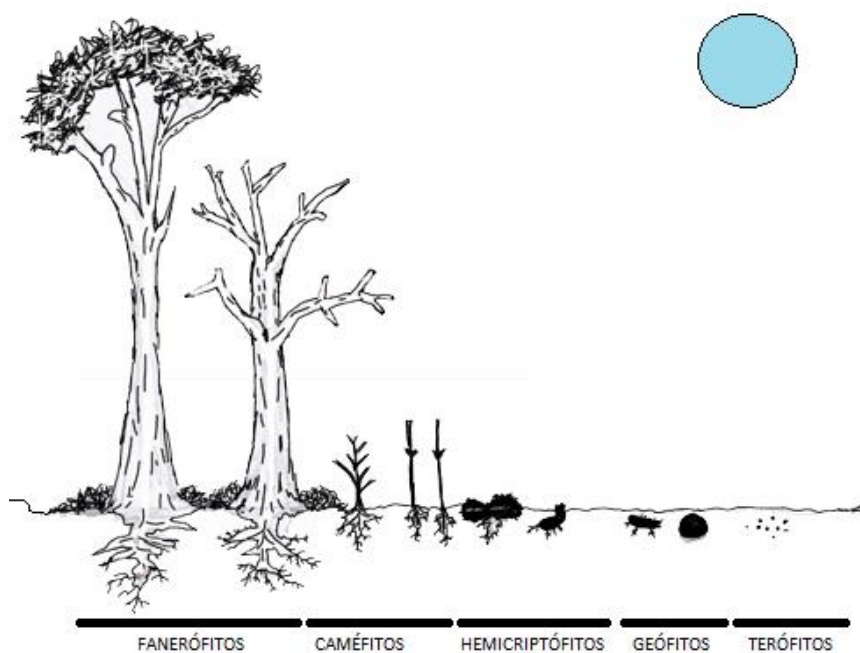


Figura 2. Comportamiento de los biotipos en la época desfavorable. Realizado por Alberto Díaz (basado en Lacoste, 1973; Ferreras, 1999; Alcaráz, 2008). Modificado.

A continuación se han recogido las definiciones realizadas por (Alcaraz Ariza, 2012) con el fin de facilitar la comprensión de las características que presentan el conjunto de formas vitales halladas en el presente estudio.

#### Terófitos:

Anuales, plantas cuya parte vegetativa muere tras la producción de semillas; completan su ciclo vital dentro del año y pasan el periodo desfavorable (frío o sequía) en forma de semillas. Por su talla se pueden distinguir los muy altos (macroterófitos) y los más pequeños (nanoterófitos)

#### Geófitos:

Plantas perennes que muestran de forma periódica la reducción del sistema completo aéreo a órganos de almacenamiento incluidos en el suelo. De esta forma, en el periodo desfavorable subsisten merced a órganos perdurantes subterráneos (bulbos, rizomas, tubérculos, raíces engrosadas, etc.)

#### Hemicriptófitos:

Plantas perennes que muestran una reducción periódica de las partes aéreas, que quedan reducidas en el periodo desfavorable, restando las yemas de reemplazo a ras del suelo.

#### Caméfitos:



Plantas perennes, leñosas o herbáceas, cuyas ramas maduras o sistema caulinar permanecen todo el año dentro de los primeros 50 cm por encima de la superficie del suelo, portando en ellas las yemas de resistencia en el periodo desfavorable, o plantas que crecen más de 50 cm, pero cuyos tallos mueren periódicamente por encima de este límite de altura

#### Fanerófitos:

Plantas leñosas o herbáceas vivaces (árboles, arbustos, bambúes y grandes hierbas) cuyas yemas de reemplazo se encuentran por encima de los 50 cm del nivel del suelo o, en las plantas reptantes, del arranque del tallo.

Definición de algunos de los subtipos biológicos hallados a lo largo del desarrollo del estudio:

-Bienal: Plantas que crecen vegetativamente el primer año mientras que el segundo florecen y dan los frutos.

-Bulbosas: Plantas provistas de bulbos o tubérculos.

-Cespitosas: Plantas con tallos fasciculados con raíces comunes, rodeados de hojas formando macolla.

-Escaposas: Plantas con pedúnculos floríferos largos y sin hojas.

-Pulviniformes: Plantas cuyos renuevos crecen densa y apretadamente dando un aspecto hemisférico, es decir, de almohadilla o cojín.

-Repentes: Plantas con tallos herbáceos o leñosos rastreros enraizados o no.

-Rizomatosas: Plantas provistas de rizomas.

-Rosuladas: Plantas provistas de una roseta de hojas en su base.

-Sufruticasas: Plantas cuyos tallos presentan lignificación limitada a la base de los mismos.



## **3 ANTECEDENTES.**

Ya desde el siglo XVIII que se recogen las primeras citas sobre esta montaña de la mano de (Asso, 1779). Y posteriormente ilustres científicos de todos los campos recorrerán los entresijos del conjunto de su relieve realizando una caracterización exhaustiva de la misma.

Se podría decir que la caracterización florística del Moncayo ya está muy avanzada, y ello lo avalan multitud de trabajos botánicos realizados en esta prominente sierra. Es por ello que este proyecto no ha querido enfocarse exclusivamente en aspectos de clasificación y formas de asociación de la flora.

El amplio abanico de estudios generado sobre el Moncayo, se ha ido recogiendo sobre diferentes tipos de formatos como artículos científicos, revistas y tesis doctorales. Así, poco a poco se ha ido caracterizando el amplio espectro que abarca esta montaña. Su geología, además de su climatología y riqueza vegetal ha quedado reflejada a lo largo de los años bajo innumerables referencias, algunas de ellas son, (Burgaz *et al.*, 1985); (Escudero Alcántara *et al.*, 1992); (Gil *et al.*, 2012); (Martínez del Castillo, 2015).

Como ejemplo vivo de toda esta información e investigación, aparecen autores que han tratado temas y líneas de investigación tan interesantes como la caracterización de la flora propuesta por (Uribe-Echebarría Díaz y Zorrakin, 2004) en donde se trata y visualiza en profundidad a toda la flora existente en el macizo, describiendo las principales características que presenta cada taxón. Referencia sobre la cual se ha extraído abundante información a la hora de la realización del catálogo florístico incluido en el apartado de resultados y discusión, además de ser la guía utilizada para la identificación de la mayor parte de las plantas halladas sobre la zona de acción de este estudio.

También, uno de los autores que han realizado un gran aporte al conocimiento del Moncayo es (Navarro, 1989) mediante el documento “Contribución al conocimiento de la vegetación del Moncayo” en donde se realiza un estudio fitosociológico del macizo, proponiendo doce nuevas asociaciones y dieciocho subasociaciones.

Destacar finalmente la importancia de autores como Pellicer, F. y Echeverría, M. T. además de Romo, A. y Longares Aladrén, L. A. que con las obras y análisis realizados sobre este enclave, dotan a la montaña y sus faldas de valiosos conocimientos, los cuales, son una fuente de gran valor para las personas que se interesan por el conocimiento del mismo, y finalmente consiguen, que este macizo presente unas características únicas.

## **4 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.**

Al Moncayo, desde siempre, las personas que vivimos en sus faldas, lo hemos considerado como una pequeña isla, un pequeño oasis. Es su posición geográfica, junto a su relieve y los procesos inherentes a la alta montaña, los que generan una dinámica y evolución propia que hacen que sobre esta montaña al igual que en otras, aparezca una flora muy característica.

Con la intencionalidad de aportar, investigar y desarrollar sobre este campo, es por lo que el presente estudio se dirige hacia un tema que desde que tengo uso de razón me ha fascinado. Hablo sobre los tipos de estrategias que presenta la flora en esta catena altitudinal y más concretamente, sobre la flora que aparece instalada en los enclaves tan desfavorables que anteriormente se han citado en la introducción.

Ya desde la infancia de la mano de mis padres que comenzó la relación con esta montaña. Al principio, en la niñez, predominó una forma de relación más encaminada a la diversión y esparcimiento, añadiendo con el tiempo, otro tipo de contacto sin dejar de lado los juegos. El deseo de querer saber y conocer el medio de una forma más profunda y analítica, han conseguido que el aporte y las vivencias en la montaña sean algo más parecido a una paleta de colores vivos e intensos que algo simplista y vacío.

Son las partes más agrestes y altas que presenta la montaña las que desde siempre han despertado mi atención y admiración. Son estos entornos los que han removido mi interior haciendo que en cada acercamiento aprendiese y me cuestionase innumerables incógnitas.

Es en este contexto, en el que comienza mi amor por la flora y fauna que habitan estos lugares y de donde nacen las ganas por querer conocer en profundidad “el porqué” y “el cómo” de la presencia de estos seres vivos en estos entornos tan castigados por las inclemencias, adversos y hostiles para la vida.

Al igual que los que practicamos el alpinismo, que en síntesis se podría definir: “Cómo uno o una llega a conseguir adaptarse al medio mediante unas estrategias muy concretas” Las plantas inmersas en esta misma dinámica, presentan unos tipos de fisionomías y estrategias que las habilitan para de una forma, aunque sea frágil, conseguir mantenerse con vida.

Es esta fascinación que me despiertan las estrategias que utilizan para sobrevivir y colonizar estos terrenos, la que me ha llevado a querer profundizar ese aspecto, como propósito de este proyecto.

Es la parte de la Autoecología “estudio de las funciones fisiológicas de plantas individuales en el medio y en el seno de comunidades; formas vitales y ecótipos” (Alcaraz Ariza, 1999), en la que se centra el presente estudio.

Por estos motivos he creído oportuno abordar y ahondar en este campo de acción y para ello en primer lugar, ha sido necesario plantearse una serie de objetivos y de preguntas.

#### OBJETIVOS:

Los objetivos principales han sido:

1. Caracterizar toda la flora presente en los enclaves objeto de estudio mediante la elaboración de un catálogo de la flora vascular, recogiendo e identificando la presencia de cada taxón y el grado de abundancia que este presenta mediante la clasificación generada por (Braun-Blanquet, 1964).
2. Analizar los tipos biológicos existentes en diferentes enclaves para establecer comparaciones respecto de distintos parámetros: altitud, tipo de roca madre, orientación, geomorfología.

Hemos tratado de dar respuesta a varias preguntas, formuladas a continuación, mediante el procesamiento de los datos obtenidos en los muestreos:

- ¿Qué tipos biológicos predominarán en los enclaves más comprometidos de la alta montaña?
- ¿Los biotipos presentes en las diferentes comunidades estudiadas, tienen mucha representación o es sólo anecdótica su presencia?
- ¿Tienen relación directa las características del enclave en el que se encuentra cada taxón con su existencia o presencia? O por el contrario ¿Es indiferente a la característica topográfica de cada lugar para que éste se presente ahí?
- ¿Muestran similitud de estrategias los taxones que aparecen en las comunidades de la zona caliza con los de la zona silíceo comparando mismo microhábitat y misma comunidad?
- ¿Existen concordancias o similitudes en los espectros cualitativos y cuantitativos que se presentan en cada comunidad, a misma o diferente naturaleza de la roca?
- ¿Qué porcentaje de especies aparecen en ambos sectores y que porcentaje es distinto?
- ¿Influye la naturaleza del tipo de roca en el número de taxones que podemos encontrar en un sector u otro?





## **5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

### 5.1 Localización y accesos.

El Parque Natural del Moncayo con sus 11144 hectáreas se localiza entre las provincias de Zaragoza (Aragón) y Soria (Castilla y León). El Moncayo es con sus 2315 metros, la cumbre más elevada del Sistema Ibérico.

El acceso a cada uno de los sectores (silíceo y calizo) ha conllevado dos itinerarios diferentes.

-Para acceder al sector silíceo, se ha partido desde Tarazona en vehículo hasta llegar al Santuario de Nuestra señora del Moncayo a 1621 metros, ubicado ya dentro del Parque Natural y es desde este punto que se ha continuado a pie.

-Para acceder al sector calizo, se ha tenido que ir hasta la localidad Soriana de Beratón, a unos 40 minutos en coche desde Tarazona. Es desde este punto que se ha comenzado a andar para acceder hasta el lugar donde se encuentran las parcelas.

MAPA LOCALIZACIÓN ÁREA DE ESTUDIO

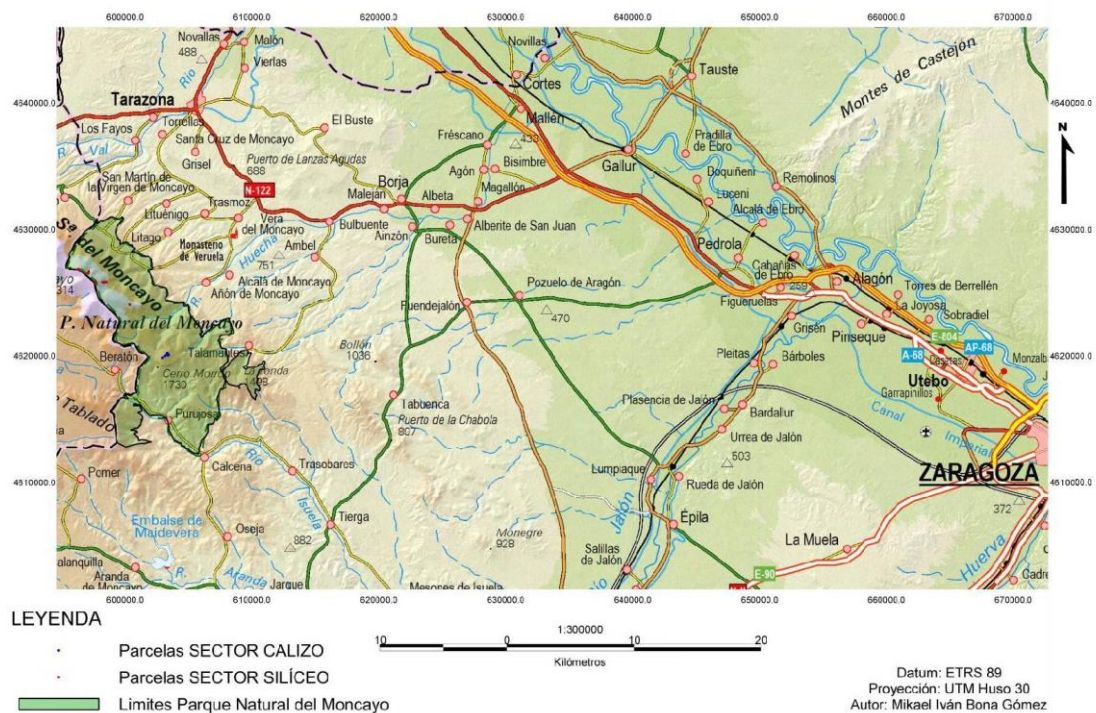


Figura 3. Mapa localización Parque Natural del Moncayo. Elaboración propia. gvSIG.

Ambos recorridos se han realizado a pie y se pueden observar en el apartado de material y métodos de este documento.

## 5.2 Situación del área de estudio.

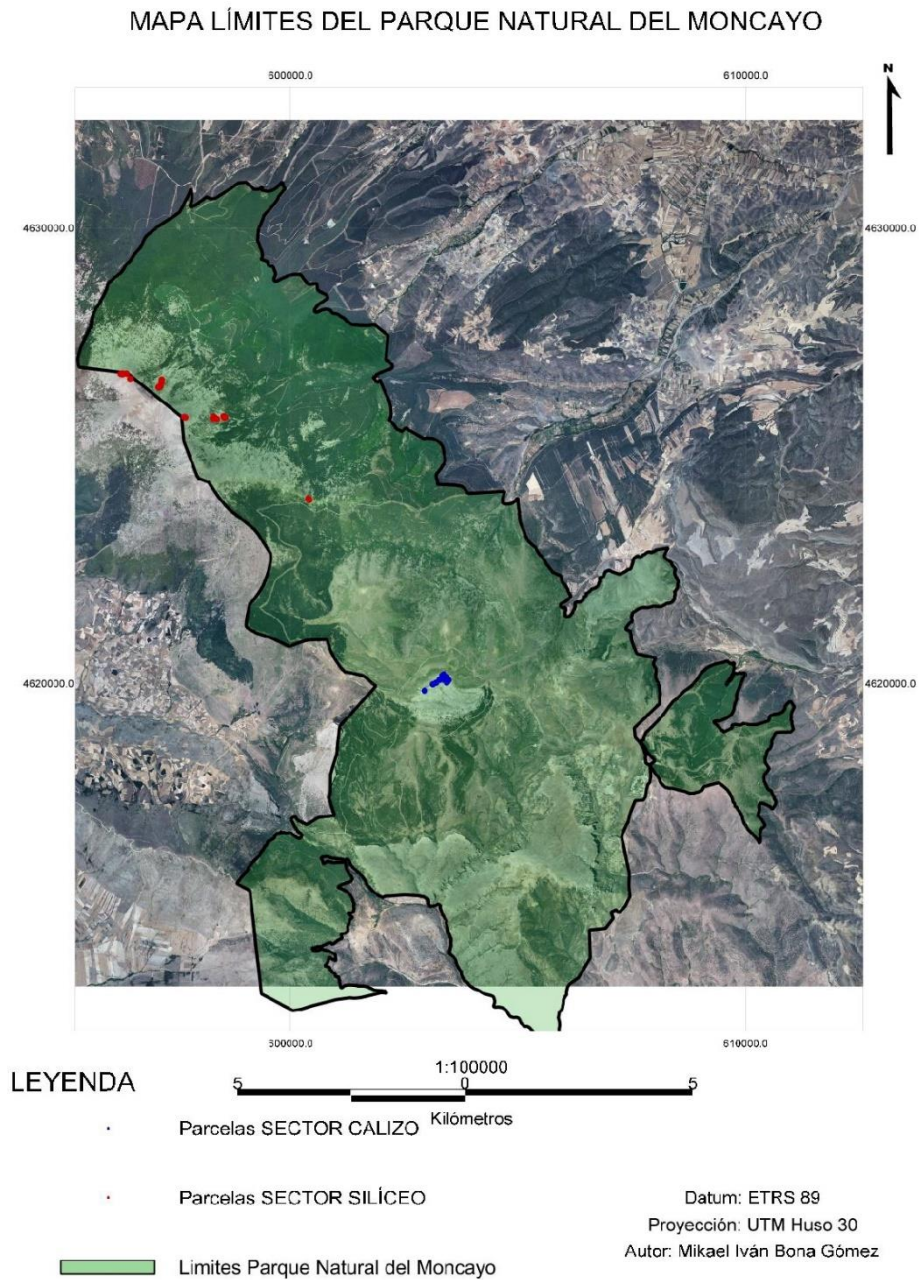


Figura 4. Mapa límites Parque Natural del Moncayo. Elaboración propia. gvSIG.

En conjunto, el Parque Natural se ubica en 9 términos municipales de la provincia de Zaragoza: Tarazona, San Martín de la Virgen del Moncayo, Lituénigo, Litago, Trasmoz y Añón de Moncayo dentro de la Comarca de Tarazona y El Moncayo, Talamantes en la Comarca del Campo de Borja y Calcena y Purujosa en la Comarca del Aranda.

### 5.3 Estado legal.

El marco legal viene recogido en el documento plan de uso público, (Gobierno de Aragón, 2014). La protección de este paraje natural comenzó en 1927 cuando se declaró “Sitio Natural de Interés Nacional”, siendo aprobada la figura de Parque en 1978, como “Parque Natural de la Dehesa del Moncayo”. Mediante el Decreto 73/1998, de 31 de marzo, del Gobierno de Aragón, se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de la Comarca del Moncayo y se declara el “Parque del Moncayo”, ampliándose sus límites hasta englobar la totalidad de la sierra del Moncayo en su vertiente zaragozana. Finalmente, la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, reclasifica su catalogación a “Parque Natural del Moncayo”.

El PORN constituye el marco de referencia para la planificación y gestión del espacio protegido. De esta forma, en su punto 4.B, relativo a la Normativa Específica del Parque del Moncayo y Normas Generales, dispone que *el Parque del Moncayo se regirá por el presente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y por el Plan Rector de Uso y Gestión que lo desarrolle*. Mediante el Decreto 225/2002, de 25 de junio, del Gobierno de Aragón, se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural del Moncayo, que se configura así como el instrumento básico de gestión, regulando los usos y actividades en el interior del Parque Natural y desarrollando las normas y medidas para su conservación y gestión. Asimismo, establece y define los criterios de zonificación del espacio protegido, con arreglo a lo establecido en el art. 35 de la citada Ley 6/1998.

Además del marco legislativo de referencia enumerado con anterioridad, es necesario tener en cuenta las implicaciones que se derivan de:

- La declaración de Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA nº 32) de la *Sierra del Moncayo-Los Fayos-Sierra de Armas*, por Orden de 20 de agosto de 2001.
- La propuesta de la *Sierra del Moncayo (1999)* y del *Barranco de Valdeplata (2001)* como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC).
- La existencia del *Refugio de Fauna Silvestre de El Val*, aledaño al Parque Natural, creado por Decreto 265/2002.

#### 5.4 Factores limitantes y estrategias.

Su carácter de montaña aislada entre la frontera del valle del Ebro y la meseta castellana, unido a su elevada altitud, su especial orientación y su variedad geológica, le confieren unas características especiales únicas en el ámbito geográfico en el que se encuentra, a caballo entre el mundo Eurosiberiano propio de las zonas del Norte de Europa, húmedo y frío, y el cálido y seco Mediterráneo. Esta diversidad de ambientes favorece la presencia de una variada fauna y flora, siendo límite de distribución de muchas de estas especies, que encuentran aquí los últimos lugares adecuados para satisfacer sus necesidades, confiriendo al Moncayo un gran valor científico (Gobierno de Aragón, 2016).

Hay que tener en cuenta que en las dos franjas altitudinales objeto del estudio (orosubmediterráneo y criorosubmediterráneo) existen unos factores limitantes para la vida muy claros. Los describiremos brevemente, ya que, estos, condicionan la fisonomía vegetal, estrategias vitales y comportamientos que presenta la flora a estas altitudes.

Se van a desglosar en dos ítems, en primer lugar, estarían los factores climatológicos y en segundo, los geológicos.

##### Factores climatológicos:

- Hielo/deshielo.
- Estación favorable muy corta.
- Bajas temperaturas durante gran parte del año.
- Grandes oscilaciones térmicas diarias.
- Alta insolación.
- Vientos muy fuertes.

##### Factores geológicos:

- Suelos de carácter inestable.
- Carencia o ausencia de suelo.



*Figura 5. Época desfavorable para la vegetación.*



Por lo tanto una vez comprendida la existencia de estos condicionantes se va a entender mucho mejor el porqué de las diferentes morfologías, estrategias o características especiales de la flora supraforestal.

Algunas de estas estrategias o medidas adoptadas por las plantas para conseguir minimizar el impacto de estos fenómenos y que más adelante veremos con ejemplos claros, son:

-Plantas de bajo porte con morfologías características, como las rosetas de hojas basales, las plantas pulviniformes o especies reptantes.

-Sistemas radiculares de amplia extensión.

-Dominio de la reproducción asexual frente a la sexual.

-Formación de altos tallos florales muy vistosos.

-Estrategias internas para evitar la congelación.

-Estrategias frente a la falta de agua como por ejemplo las plantas con estructuras crasas.

-Colores específicos para minimizar el impacto de la insolación.

-Estrategia basitonia frente a la acrotonia



*Figura 6. Estrategias especializadas.*

### 5.5 Geología y edafología.

La estructura de Moncayo (Escudero Alcántara, 1992) es bastante sencilla, consta de un núcleo paleozoico de cuarcitas y pizarras, y de una cubierta de rocas variadas de la Era Mesozoica. Todo este conjunto fue levantado y deformado por la orogenia Alpina.

El frente nororiental de la sierra se identifica con una gran línea de falla o, mejor, un complejo sistema de fallas unas veces inversas y otras directas según la naturaleza y componente del empuje o la distensión.

El núcleo paleozoico de cuarcitas y pizarras sólo aflora en puntos concretos: base de las Peñas Meleras y del Cucharòn, y cotas 1400m. En el barranco de Morca y 1000m en el barranco de Morana. Sobre este núcleo se dispone discordante la cubierta de areniscas del Buntsandstein dibujando una estructura anticlinal.

El ámbito suroccidental está formado por una gruesa serie de calizas jurásicas deformadas en sinclinal. El flanco próximo al Moncayo de sinclinal calcáreo es en líneas generales concordante con el sustrato triásico, aunque presenta localmente algunas fallas normales.

La estructura anticlinal de la sierra es particularmente expresiva en las peñas de Herrera entre Talamantes y Purujosa, (Además de en el Cerro Morrón) en este caso remarcada por restos discontinuos del caparazón de calizas jurásicas.

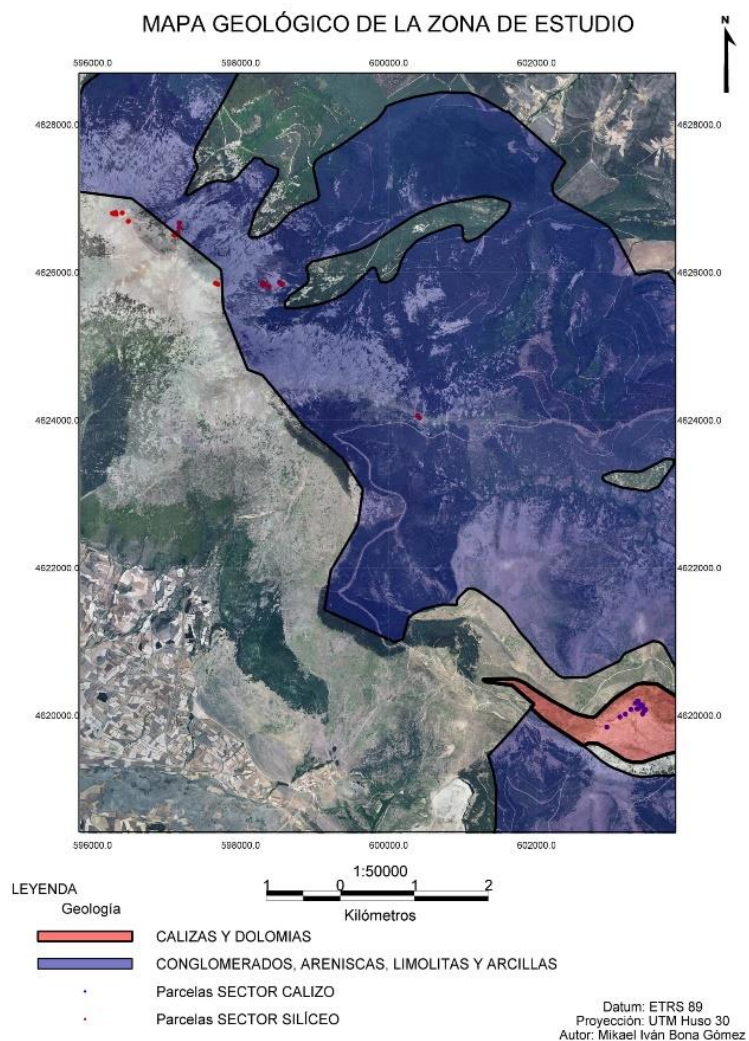


Figura 7. Mapa geológico área de estudio. Elaboración propia. gvSIG.

El volumen estructural aumenta como la topografía de sureste a noreste, dentro de la dirección general ibérica, de manera que el sector de cumbres coincide con el área de mayor empuje tectónico; alcanzado este punto, la dovela del Moncayo se hunde bruscamente hacia los Cameros.

## 5.6 Glaciarismo.

De los dos sectores objeto de estudio solamente encontramos morfologías glaciares en el sector silíceo.

Tal y como describen (Pellicer y Echeverría, 2004) sobre la morfología glaciar del Moncayo, en la ladera nororiental, se

localizan tres “circos de barranco” el de Cucharon, San Gaudioso y Morca, entalladuras instaladas en las cabeceras de tres barrancos periglaciares, al pie de los collados que separan las cimas de la sierra en la zona de acumulación nival preferente, a sotavento, y



*Figura 8. Morfología glaciar, Pozo de San Miguel*

en la mejor exposición NE. El modelado glaciar se ha limitado a acentuar las pendientes preexistentes, con un desarrollo preferente de los procesos de excavación sobre la exposición norte. Se trata de un glaciarismo de circo.

Los depósitos morrénicos asociados a los citados glaciares están integrados por grandes bloques heterométricos, aristados y con una escasa matriz fina. No existe ninguna clasificación del material y la estructura del depósito es amorfa. Se reconocen varios conjuntos morrénicos:

- Frontales (en torno a 1700 m), conformados por varios arcos coalescentes, colgados sobre los barrancos, que indican el límite máximo de extensión de los glaciares del Moncayo.



- Intermedios, integrados por estructuras cordadas por efecto de la fuerte pendiente (30°), la sobrecarga de clastos y un balance nival negativo. Llegan hasta los 1850 metros donde forman arcos bien definidos, orientados al Norte.
- Internos, localizados en el interior de los circos, cercanos a los resaltes rocosos y al resguardo de los rayos solares. Son formas generadas por aportes de gelifractos, poco desplazados por el hielo o “nevé” parapetado al pie de la cornisa.

### 5.7 Periglaciario.

Periglaciario en los circos glaciares (Pellicer y Echeverría, 2004).

Cercanos a los resaltes rocosos se reconoce algún glaciar rocoso y *protalus ramparts* generados por aportes de gelifractos, poco desplazados por el hielo o “nevé” albergados al pie de las cornisas.

Además, sobre los escarpes rocosos de los circos glaciares se han instalado “corredores de crioclastia”, estrechos pasillos de 2 a 3 m de anchura siguiendo la línea de máxima pendiente, asociados a conos basales y “derrubios de gravedad” de perfil rectilíneo y pendiente acusada, conformados por materiales angulosos triturados y ligados, así donde se ha acumulado material fino, a pequeños mantos y lóbulos gelifluidales basales.

Al Noreste del barranco de Morca y separado del circo del mismo nombre, se localiza un nicho de reducidas dimensiones (200 x 150 m) entre los 1980 y los 1800 metros y orientado hacia el ESE. Se identifica con un escarpe rocoso que alimenta a un talud de derrubios móviles y una colada de bloques que alcanza los 1600 metros.

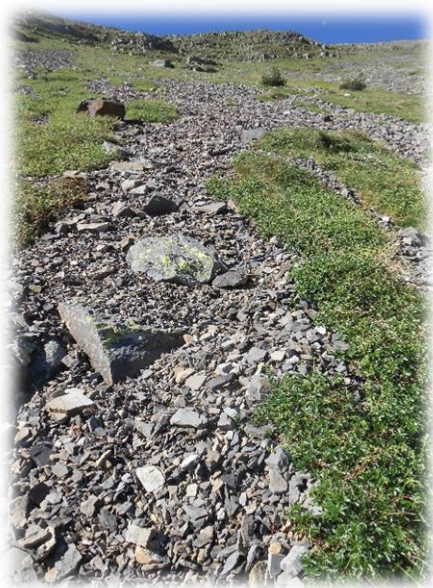


Figura 9. Corredores de crioclastia



Figura 10. Pequeño nicho glaciar.

Formaciones periglaciares en el área supraforestal:

Sector silíceo.

Las cumbres del Moncayo (Pellicer y Echeverría, 2004), son afectadas en la actualidad por un periglaciario activo, favorecido por las condiciones climáticas y por un roquedo propicio a la gelifracción y soliflucción desde los 2000-2100 m.

Por encima del nivel altitudinal del bosque, las vertientes regularizadas, con una pendiente entre 40º y 50º forman una superficie continua, rota por algunos lóbulos y cicatrices de soliflucción con un aspecto cada vez más fresco a medida que se asciende la ladera, con desplazamientos constatados en los bloques que integran los lóbulos solifluidales.

La cumbre del Moncayo, por encima de los 2100 metros está sembrada de manifestaciones periglaciares ordenadas según el valor de la pendiente:

En áreas con una pendiente inferior a 20º se localizan **“campos de piedras”** de algunos centenares de metros de diámetro, integrados por un caos de lajas angulosas de 20 a 30 cm de eje mayor, que albergan **“nidos de piedras”** con un diámetro en torno a los 60 cm, y **“rosetas de piedras”** de unos 30 cm de eje mayor; pero lo habitual es ver una gran proporción de bloques formando alineaciones imprecisas, a modo de **“suelos estriados”** en una fase embrionaria. Cuando aparecen los elementos finos se reconocen otras formaciones como **“copos de tierra”** de dimensiones decimétricas aislados y **“copos de piedras”**.



Figura 11. Campos de piedras



Figura 12. Suelos estriados.



Figura 13. Copos de tierra.



En áreas con una pendiente superior a 20° se observan “suelos en guirnalda”, escalonando la ladera allí donde la vegetación es de hierba clareada y “vertientes en terracitas” con pendientes más acusadas en total ausencia de vegetación y predominio de microclastos.



Figura 14. Roseta de piedras.

#### Sector calizo.

Sobre la naturaleza caliza también podemos observar diferentes morfologías. Algunas de estas estructuras son, los karst, suelos crioturbados y esqueléticos, los lapiazes y las dolinas.



Figura 15. Karst (básico) o lapiaz.



Figura 16. Suelos crioturbados



Figura 17. Suelos karstificados

A lo largo del estudio, se han clasificado los canchales de tres maneras diferentes dependiendo del tamaño que presentaban las rocas, **canchales de piedra pequeña** considerando como volumen máximo un cubo de 10x10x10cm. **Los canchales de roca mediana** con volumen hasta como máximo un cubo de 30x30x30cm. Y por último **los bloques**, los cuales presentaban siempre un volumen por encima del máximo de los canchales de roca mediana.

## 5.8 Biogeografía.

El macizo del Moncayo, desde el punto de vista biogeográfico, se integra en el sector Ibérico Soriano de la provincia corológica Carpetano-Ibérico-Leonesa (Rivas Martínez, 1987) constituyendo en gran parte un subsector propio: subsector Moncayense, caracterizado frente a los subsectores Urbionense y Demandés, por notables particularidades bioclimáticas, florísticas y de vegetación (Navarro, 1989)

En base al estudio de los diferentes territorios biogeográficos plasmados en (Loidi Arregui, 1997), el Moncayo presenta la siguiente caracterización biogeográfica:

**-REINO HOLÁRTICO**

**-Región Mediterránea**

**-Subregión mediterránea occidental**

**-Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica**

**-Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa**

**-Sector Ibérico-Soriano**

**-Subsector Moncayense**

## 5.9 Climatología.

Debido a la problemática que presentan los datos termopluviométricos existentes para el Moncayo, puesto que son series de datos, o muy pequeñas o incompletas algunas de ellas, además de la lejanía y altitud en la que se encuentran la mayoría de estaciones respecto de las zonas tratadas en este estudio, ha hecho que este haya sido un tema controvertido y del que ya algunos autores hacen referencia, como por ejemplo (Escudero Alcántara, 1992) donde también habla de esta problemática. Es por esto que finalmente y tras barajar mucha información en diferentes estamentos, se acudió a la universidad de Zaragoza en busca de aclaraciones y de la información al respecto. Desde el Departamento de Geografía de la Universidad de Zaragoza se nos confirmó este tipo de problemática general a la hora de conseguir la información termopluviométrica.

Los datos brutos termopluviométricos se nos facilitaron desde el departamento de geografía de la universidad de Zaragoza (Unizar). La forma para obtenerlos viene desarrollada por (Serrano Notivoli, 2016) en el contexto de su tesis doctoral. Estos datos se componen de las temperaturas

## 5. Caracterización del área de estudio.

mínimas y temperaturas máximas diarias, además de las precipitaciones acumuladas también de forma diaria durante una serie de 62 años, comenzando en 1950 hasta 2012.

El único prerequisite que nos requirieron fue la entrega de las coordenadas de los puntos de donde necesitaba obtener los datos.

La figura 18 muestra las coordenadas facilitadas a la universidad de Zaragoza (departamento de geografía) para el sector silíceo (Punto a 2100m.). Fue en base a ellas que se procesaron y obtuvieron todos los datos termopluviométricos.

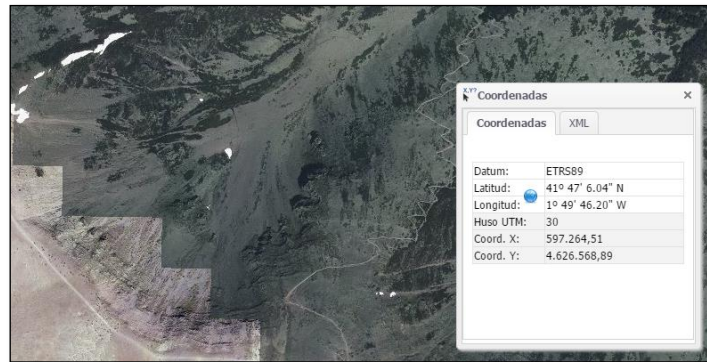


Figura 18. Coordenadas sector silíceo.

La figura 19 muestra las coordenadas que se facilitaron para el sector calizo (Punto a 1700m.).

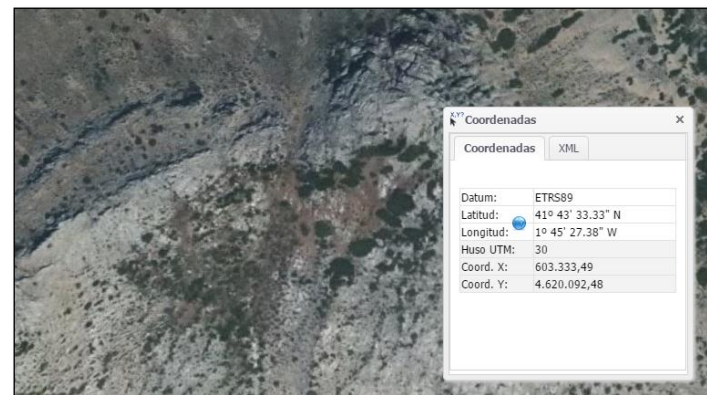


Figura 19. Coordenadas sector calizo.

### 5.10 Climodiagramas.

Ambos climodiagramas han sido obtenidos del procesamiento de los datos a través del programa Procli (<http://www.uhu.es/03009/procli/procli0.php>). El resultado, para el sector silíceo ha sido que presenta un clima eurosiberiano subalpino húmedo, y para el calizo, clima eurosiberiano montano húmedo.

Observamos como el resultado del sector calizo se muestra como montano (suprasubmediterráneo) no llegando a alcanzar el subalpino (orosubmediterráneo). Es la presencia de determinada vegetación en estos últimos metros, de clara estructura y composición orosubmediterránea la que nos ha hecho tratar a este enclave como tal, además (Loidi Arregui et al., 1997) ya ponen de manifiesto este hecho “en el Moncayo, las calizas alcanzan el horizonte inferior del orosubmediterráneo y, en consecuencia, hay una serie de vegetación cuya cabeza corresponde a unos sabinares rastreros de *Ephedro nebrodensis-Junipereto sabinae-S.*”

#### Sector silíceo

-Nº de años de la serie: 62

-Altitud: 2100 m.

DATOS TERMOPLUVIOMÉTRICOS SECTOR SILÍCEO												
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
<b>T. media max. (°C)</b>	3,2	4,2	7,6	9,5	14,3	19,9	24,8	24,3	19,3	12,6	6,6	3,8
<b>T. media min. (°C)</b>	-5,2	-4,9	-3,0	-1,4	2,1	5,7	8,3	8,2	5,3	1,8	-2,1	-4,4
<b>T. media (°C)</b>	-1,0	-0,4	2,3	4,0	8,2	12,8	16,5	16,2	12,3	7,2	2,2	-0,3
<b>T. max. Abs. (°C)</b>	16,8	20,1	22,8	25,2	28,9	33,0	37,8	37,3	34,5	27,8	22,7	19,4
<b>T. min. Abs. (°C)</b>	-18,1	-20,7	-16,8	-10,4	-9,3	-5,6	-0,9	-2,7	-6,2	-10,2	-13,3	-16,9
<b>P. (mm)</b>	103,3	84,5	83,9	122,0	121,3	89,9	52,9	43,2	67,8	87,0	123,8	107,0

Tabla 1. Datos termoplumiométricos sector silíceo. Siendo P la precipitación y T la temperatura.

## 5. Caracterización del área de estudio.

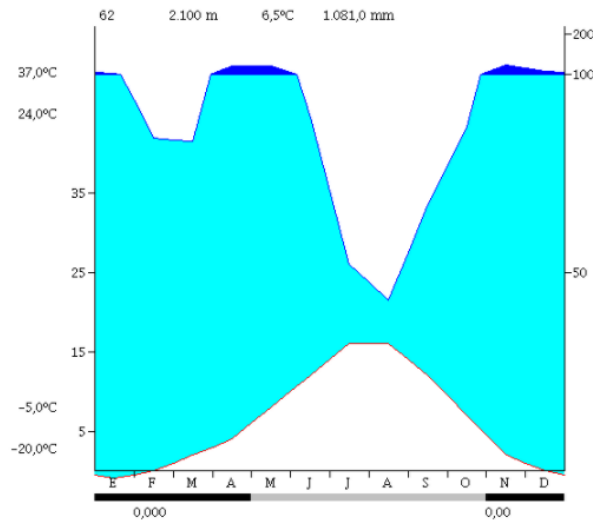


Figura 20. Climodiagrama de Walter-Lieth del sector síliceo.

Del climodiagrama del sector síliceo se desprenden unos parámetros de naturaleza climática que se recogen a continuación.

**Intervalo de sequía:** Aparecen representados en color rojo en el gráfico, en este caso no existe ningún intervalo de sequía, pero está muy cerca de producirse en agosto, visibilizando así la influencia mediterránea a la que se hace referencia a lo largo del estudio. Se trata de los meses en los cuales la  $P < 2T$ . Este intervalo se expresa en meses. Intervalo: 0.00 meses.

**Intensidad de la sequía:** resultado del cociente entre en área seca y el área húmeda. Intensidad: 0.000.

**Intervalo húmedo:** representado en color azul corresponde con el período con mayor disponibilidad de recurso hídrico y que por tanto no cumple la condición anteriormente expuesta. Intervalo: 12 meses

**Intervalo muy húmedo:** representado en color azul oscuro corresponde a los meses en que se superan los 100mm de precipitación. Intervalo: 5 meses (enero, abril, mayo, noviembre y diciembre).

**Intervalo de helada probable:** representado por la franja de color gris, representa los meses en los cuales la media de las mínimas es superior a 0°C, pero la media de las mínimas absolutas se mantiene inferior a 0°C. (Mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre)

**Intervalo de helada segura:** representado por la franja de color negro, meses en los que la temperatura media de las mínimas es inferior a 0°C. Intervalo: 6 meses (enero, febrero, marzo, abril, noviembre, diciembre).



**Intervalo libre de heladas:** corresponde a la franja sin color en la parte inferior del gráfico.

Intervalo: 0 meses.

Sector calizo

-Nº de años de la serie: 62

-Altitud: 1700m.

DATOS TERMOPLUVIOMÉTRICOS SECTOR CALIZO												
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
T media max. (°C)	4,7	6,0	9,5	11,5	16,3	21,7	26,3	25,8	21,0	14,4	8,3	5,3
T media min. (°C)	-3,7	-3,3	-1,3	0,4	3,9	7,5	10,1	10,0	7,1	3,5	-0,5	-2,8
T media (°C)	0,5	1,4	4,1	5,9	10,1	14,6	18,2	17,9	14,1	9,0	3,9	1,2
T max. Abs. (°C)	16,4	19,4	23,6	26,3	30,1	34,3	37,8	39,4	34,5	27,2	21,7	19,6
T min. Abs. (°C)	-18,9	-18,7	-14,6	-10,3	-5,3	-2,2	-0,2	0,3	-3,5	-8,9	-12,0	-15,0
P (mm)	116,6	91,6	91,4	138,4	134,6	102,1	56,5	46,2	80,2	93,3	136,3	115,1

Tabla 2. Datos termoplumiométricos sector calizo. Siendo P la precipitación y T la temperatura.

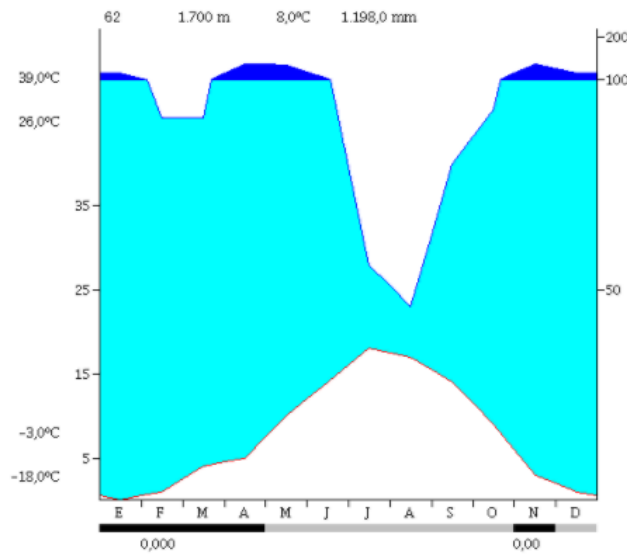


Figura 21. Climodiagrama de Walter-Lieth del sector calizo.

Del climodiagrama del sector calizo se desprenden unos parámetros de naturaleza climática que se recogen a continuación.

**Intervalo de sequía:** Aparecen representados en color rojo en el gráfico, en este caso no existe ningún intervalo de sequía, pero está muy cerca de producirse en agosto, visibilizando así la influencia mediterránea a la que se hace referencia a lo largo del estudio. Se trata de los meses en los cuales la  $P < 2T$ . Este intervalo se expresa en meses. Intervalo: 0.00 meses.



**Intensidad de la sequía:** resultado del cociente entre en área seca y el área húmeda. Intensidad: 0.000.

**Intervalo húmedo:** representado en color azul corresponde con el período con mayor disponibilidad de recurso hídrico y que por tanto no cumple la condición anteriormente expuesta. Intervalo: 12 meses

**Intervalo muy húmedo:** representado en color azul oscuro corresponde a los meses en que se superan los 100mm de precipitación. Intervalo: 6 meses (enero, abril, mayo, junio, noviembre y diciembre).

**Intervalo de helada probable:** representado por la franja de color gris, representa los meses en los cuales la media de las mínimas es superior a 0°C, pero la media de las mínimas absolutas se mantiene inferior a 0°C. Intervalo: 7 meses (mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre)

**Intervalo de helada segura:** representado por la franja de color negro, meses en los que la temperatura media de las mínimas es inferior a 0°C. Intervalo: 5 meses (enero, febrero, marzo, abril y noviembre).

**Intervalo libre de heladas:** corresponde a la franja sin color en la parte inferior del gráfico. Intervalo: 0 meses.

### 5.11 Tendencias termopluviométricas.

Desde un punto de vista biogeográfico, las montañas se comportan como islas. En ellas reinan unas condiciones muy difíciles y totalmente distintas de las del entorno lo que las convierte en un “mundo aparte” para la mayoría de los seres vivos. Los animales y plantas que viven en las zonas más altas han logrado acomodarse a esas condiciones peculiares tras una evolución que les ha convertido en organismos sumamente especializados y que les ha dotado de recursos y estrategias adecuados para soportar simultáneamente el frío, la nieve, el viento, la falta de agua, la escasez de suelo y la elevada radiación. Gracias a ello ningún otro organismo carente de todas estas adaptaciones es capaz de desbancarles en los ambientes de montaña que constituyen su territorio y donde se encuentran a salvo de la competencia externa.

Sin embargo, esta ultraspecialización conlleva la adquisición de una serie de caracteres que se convierten en inconvenientes en otras regiones no sometidas a las duras condiciones de montaña: las plantas son pequeñas, crecen muy despacio, soportan mal el calor (o, incluso, la

falta de frío), requieren mucha luz... y ello les sitúa en una posición de inferioridad competitiva en la llanura donde, en la práctica, no son capaces de instalarse.

Lo anterior implica que las poblaciones de cada cordillera se encuentren aisladas y no son capaces de extenderse por sus propios medios hasta otras montañas distintas atravesando áreas bajas intermedias. Por eso, a corto plazo, la dispersión sólo es posible cuando existe un transporte de semillas a larga distancia por parte de aves migratorias o muy divagantes o, a veces, por parte del viento aunque la probabilidad de éxito es siempre ínfima.

No obstante, a largo plazo, la vegetación de montaña consigue “comunicarse” con la de las demás regiones: dado que los pisos de vegetación se explican por el clima y que sus límites suelen coincidir con umbrales muy precisos de temperatura, humedad o insolación, cualquier cambio climático repercute de forma inmediata en la distribución potencial de la vegetación de montaña. Así, una diferencia de 1°C hace subir o bajar más de 150 metros los límites altitudinales de cada piso.

Es en base a lo anteriormente expuesto por (García Codrón, 2011) en donde relata la importancia e influencia del clima en el comportamiento y distribución de comunidades vegetales en los sistemas montañosos, que hemos considerado importante realizar un análisis de la tendencia de las temperaturas y de las precipitaciones en ambos sectores. El motivo más importante de la realización de este análisis como se comenta a lo largo del documento es la fragilidad observada en el piso criorosubmediterráneo en donde las especies presentes si ven aumentada la temperatura podrían desaparecer o ver fuertemente alterada su ecología.

Análisis de la tendencia de las temperaturas y de las precipitaciones de una serie de datos de 62 años para cada uno de los sectores.

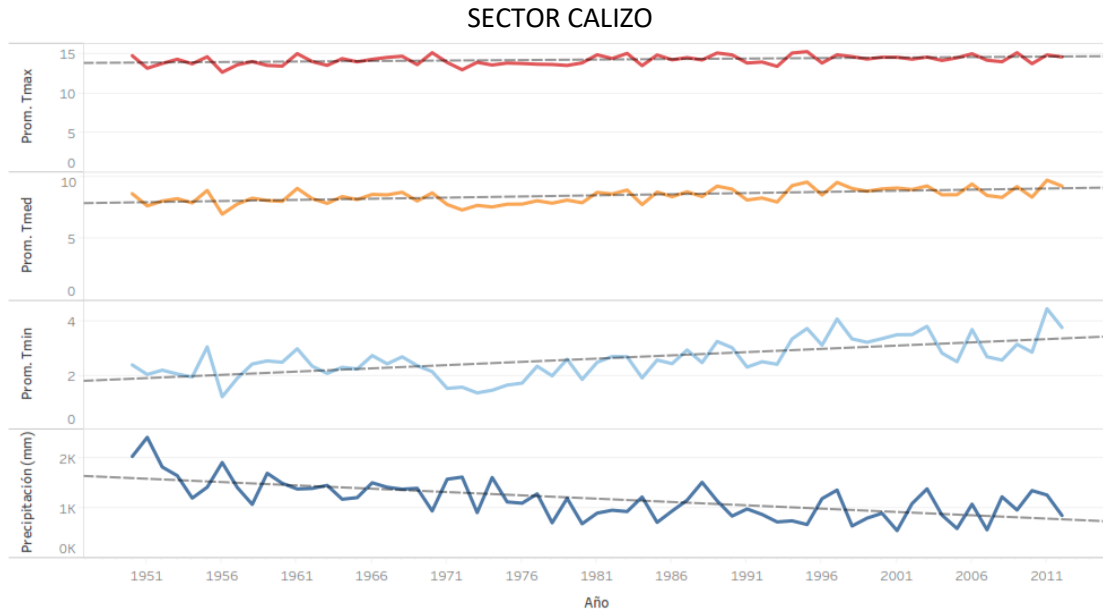


Figura 22. Tendencia de las temperaturas y las precipitaciones, serie de datos de 62 años. Sector calizo. Elaboración de las tendencias mediante el programa, Tableau.

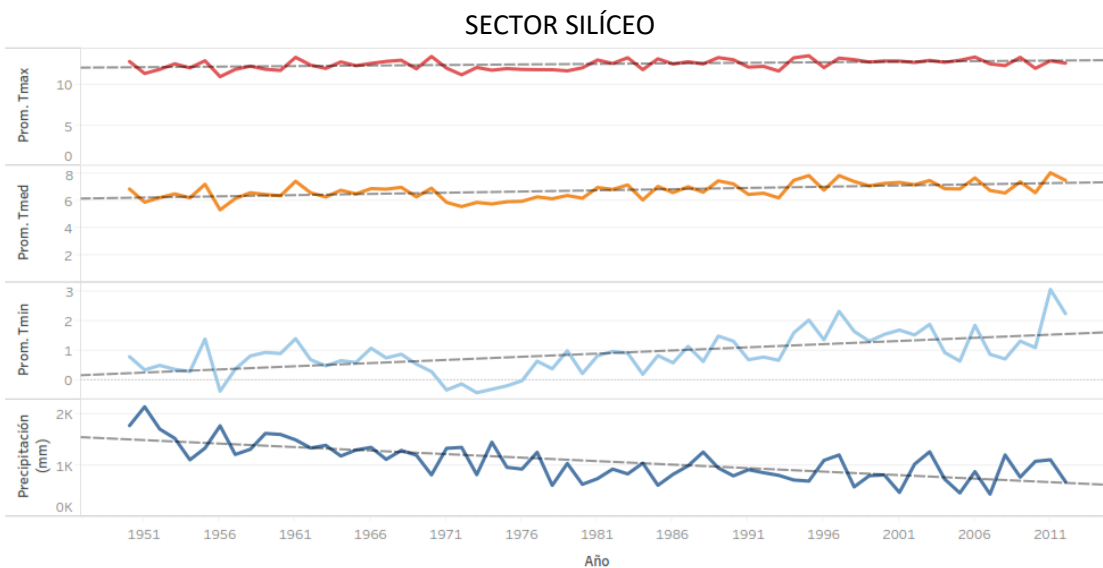


Figura 23. Tendencia de las temperaturas y las precipitaciones, serie de datos de 62 años. Sector silíceo. Elaboración de las tendencias mediante el programa, Tableau.

El hecho de que las dos figuras (Figura 23 y Figura 24) presenten una alta similitud, se debe a que los puntos (coordenadas) a raíz de los cuales se han obtenido los datos, apenas difieren entre sí unos pocos kilómetros.

La diferencia que observamos, es como las líneas de tendencia (temperaturas) del sector calizo comienzan unos grados por encima que las del sector silíceo. Esto es lógico si prestamos

atención a las altitudes a las que está cada punto. La coordenada tomada para el sector silíceo nos muestra una altitud de 2100m, en cambio, la coordenada tomada para el sector calizo está a 1700m. Debido a esto, los resultados nos muestran así la variación de la temperatura en función de la altitud.

Otro dato interesante que nos muestran las líneas de tendencias realizadas sobre las temperaturas (sobre todo más acentuado en promedios de temperaturas mínimas) es como incrementan de forma clara a lo largo de una serie de tantos años (62), mostrándonos que existe un aumento significativo en las temperaturas.

¿Es una muestra de que el cambio climático verdaderamente está produciéndose? Haría falta mucho más análisis del que aquí se está tratando. Lo que sí es cierto es que la tendencia de las temperaturas va en claro aumento y como se observa, en mayor medida afecta a las temperaturas mínimas.

Este análisis térmico resulta verdaderamente interesante desde el punto de vista ecológico, puesto que los pisos bioclimáticos y las comunidades que los forman, pueden verse afectadas. Concretamente el piso criorosubmediterráneo (formado por las comunidades de pastizal psicroxerófilo) y en base a lo observado, vemos como está en claro riesgo de verse desplazado y desaparecer si esta tendencia térmica continúa. Las comunidades climáticas de este piso están viendo como las especies climáticas del piso inferior cada vez van más en aumento ganando terreno. Estoy hablando en concreto de como *Juniperus communis* subsp. *alpina* especie climática del piso orosubmediterráneo si ve aumentadas las temperaturas, puede acabar entrando y cubriendo todo el ecosistema de pastizal y por lo tanto, en base al aumento de temperaturas y a la entrada de las especies climáticas de piso inferior, el piso criorosubmediterráneo del Moncayo, desaparecer.

Una tendencia también interesante es la que nos muestran las precipitaciones. Desde el año 1950 al 2012, vemos como van en claro decrecimiento en ambos sectores. Otro factor que puede condicionar en gran medida a muchas de las especies y modificar sus ritmos, dinámicas y hábitats.

De los datos que más me han llamado la atención, es la precipitación total anual de los dos sectores. Como decía, el sector calizo está a 1700m y el silíceo a 2100m, por lógica, en el sector silíceo al estar a mayor altitud debería presentar mayor pluviometría y como vemos esto no sucede así. (Calizo 1198 mm y silíceo 1081 mm)

Una de las hipótesis que llevan a pensar que esto es lógico, es que muchas veces cuando entran los frentes del SO, suelen llevar implícita una alta pluviometría con ellos. Al estar el sector calizo localizado en el extremo SO del macizo, puede que esta entrada de frentes más cargados de precipitaciones se vea así, representada en los datos. Ya comenta este hecho (Del Valle y San Román, 1994) con la llegada de viento y masas de aire del O y SO y la alineación que presenta el macizo NO-SE determina que estas masas de aire asciendan por la vertiente meridional, produciéndose entonces precipitaciones en las tierras de Soria, y observándose en la vertiente aragonesa un viento descendente, recalentado y en ocasiones intenso, y ausencia de precipitaciones.

De forma general podemos decir que la precipitación es mayor en el sector silíceo, debido a que los frentes dominantes que afectan al macizo, entran por el NW, provenientes del atlántico y que en el Moncayo descargan en las laderas aragonesas promovidos por el efecto Foehn.

### **5.12 Bioclimatología y vegetación potencial (series de vegetación).**

Los sistemas de clasificación más conocidos tratan en una sola categoría climática o zona bioclimática todas las altas montañas de la Tierra (oroclimas y orobiomas). Por mi parte, considero que las montañas representan variaciones térmicas altitudinales, en una buena parte de los casos expresables a través de la zonación altitudinal de los pisos bioclimáticos propios de los macrobioclimas que reinan en los valles y llanuras adyacentes. Las montañas, climáticamente, determinan fenómenos de convergencia, pero sus oroclimas no pueden ser homólogos entre sí, sobre todo por la duración del día y de la noche a lo largo del año, por efecto de la latitud. Como consecuencia, estimo que no es posible que las montañas constituyan una sola unidad bioclimática en la Tierra (Rivas- Martínez, 2010).

El Macrobioclima reinante en el Moncayo es templado oceánico, pero se cumplen las características propias de los territorios submediterráneos, es decir, aquéllos que presentan influencia mediterránea, por tanto se ha considerado con el fin de visualizar esta influencia mediterránea y carácter transitorio, que los pisos bioclimáticos presentes deben considerarse como criorosubmediterráneo y orosubmediterráneo, en lugar de criorotemplado u orotemplado, evidenciando así esta influencia, que tan visible queda en muchas de las ocasiones al observar la flora de estas dos situaciones y la influencia que ejerce la cercanía del valle del Ebro con marcado carácter mediterráneo.

El presente estudio se centra únicamente sobre los pisos bioclimáticos superiores (orosubmediterráneo y criorosubmediterráneo), concretamente sobre las extensas áreas supraforestales del macizo y los diferentes tipos de comunidades que aparecen sobre ellas.

Durante todo el proceso de toma de datos y conforme he ido avanzando en la comprensión de las franjas altitudinales objeto de este estudio, he ido comprobando como el trabajo realizado por (Navarro, 1989) ofrecía una caracterización de todas las comunidades que he ido recorriendo, es por esto que, a lo largo del estudio, he ido apoyándome en su trabajo.

A continuación, se adjunta la descripción de los dos pisos bioclimáticos objeto de este estudio realizada por (Navarro, 1989).

#### Piso criorosubmediterráneo.

En las zonas elevadas del macizo del Moncayo, generalmente por encima de los 2000-2100 m. Según la exposición, la vegetación climatófila pertenece a la serie crioromediterránea ibérico-soriana silícicola de la *Festuca aragonensis* (*Antennario dioicae-Festuco aragonensis* S.).

El pastizal duro de *Festuca*, se enriquece en las depresiones de los collados en algunas plantas de cervunal, pero este tipo de pastizal es inexistente en el alto Moncayo, debido fundamentalmente a la abrupta topografía. En los cantiles cuarcíticos de las cumbres, los pastos psicroxerófilos son desplazados por las comunidades casmofíticas de *Saxifraga willkommiana*, mientras que en las extensas gleras se instalan comunidades presididas por *Linaria aciculifolia*.

#### Piso orosubmediterráneo.

a) Serie oromediterránea carpetano-ibérico-leonesa silícicola del enebro rastrero (*Vaccinio mynilli-Junipero nanae* S.).

Los enebrales rastreros que constituyen la cabeza de esta serie de vegetación, representan la clímax de las altas laderas y cumbres por encima de los 1700 a 1800 m. Los claros de esta comunidad, son colonizados por comunidades pioneras de la alianza *Hieracio castellani-Plantaginion radicatae*, o bien en las zonas más abruptas y elevadas por las del *Minuartio-Festucion aragonensis*. Los canchales de gruesos bloques, son ocupados por comunidades pteridofíticas de la asociación *Cryptogrammo crispae-Dryopteridetum oreadis*;



Figura 24. Esquema cantiles silíceos. Elaboración propia.

las gleras móviles, de gran extensión en el macizo, son colonizadas por la asociación *Galeopsio carpetanae-Linarietum aciculifoliae*. Los cantiles silíceos, en el tramo altitudinal superior y medio del piso oromediterráneo, son ocupados por el *Saxifragetum willkommianae*, que resulta desplazado por el *Alchemillo saxatilis-Saxifragetum moncayensis*, en la zona inferior de este piso bioclimático, así como en todo el supramediterráneo.

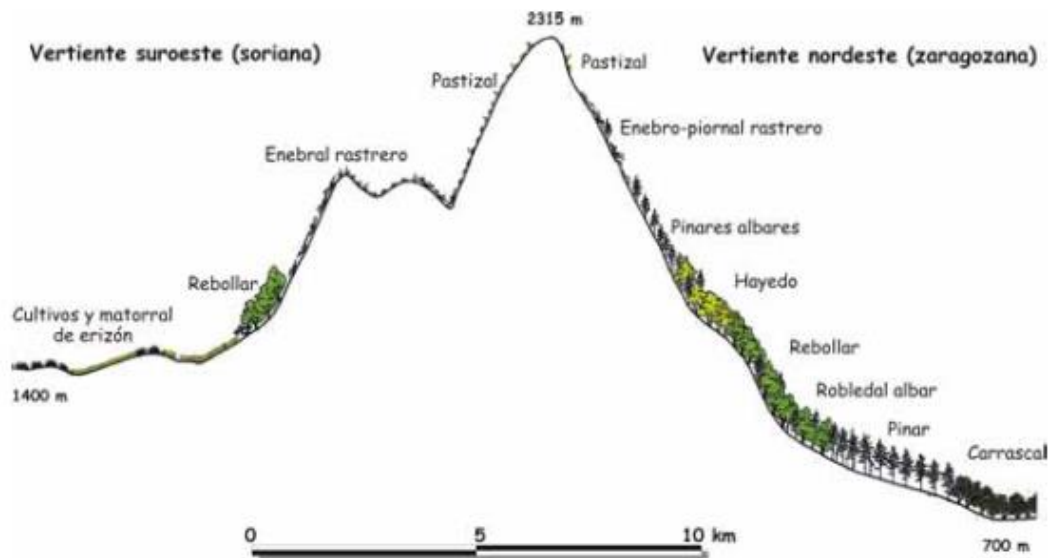


Figura 25. Catena de la vegetación del Moncayo silíceo. Elaboración (Longares Aladrén, 2004)

b) Serie oromediterránea moncayense calcícola de la sabina rastrera (*Ephedronebrodensis-Junipereto sabinae* S.).

Los sabinares de *Juniperus sabina* constituyen la vegetación climácica de las situaciones topográficamente expuestas de las altas muelas calizas del Moncayo oriental, donde alternan topográficamente en las vaguadas y fondos de dolinas, con los quejigares. En grietas y fisuras del karst o en situaciones de borde de cantil, la orla de estos sabinares está constituida por una comunidad relictiva de la alianza *Berberidion*, perteneciente a la asociación *Lonicero Pyrenaicae-Rhamnetum alpinae*, presente también en amplias fisuras terrosas del cantil. La etapa de sustitución más extendida, son los matorrales almohadillados de tollagas, incluíbles en el *Iberidi ibericae-Erinaceetum anthyllidis*. En los enclaves con mayor presión del pastoreo, estos matorrales ceden ante los tomillares-pradera de la asociación *Androsaco villosae-Festucetum hystricis*. Los claros de ambas comunidades, son colonizados por las comunidades terofíticas de la asociación *Bupleuro baldensis-Arenarietum ciliaris*. En las gleras calizas móviles, dentro del territorio de los sabinares rastreros, se desarrollan comunidades pioneras de la asociación *Linario badalii-Cochlearietum aragonensis*, mientras que en las paredes calcáreas, son

reconocibles tres tipos de comunidades rupícolas: en grietas umbrosas más o menos verticalizadas, las de la asociación *Saxifragetum segurae-moncayensis*, que son desplazadas en situaciones extraplomadas algo eutrofizadas por el *Chaenorrhino semiglabri-Asplenietum celiiberici*, y en paredes soleadas con grietas terrosas poco verticalizadas, por comunidades de la asociación *Globulario repentis-Saxifragetum longifoliae*.

Catena de vegetación en la Muela de Añón, cerro Morrón (Navarro, 1989)

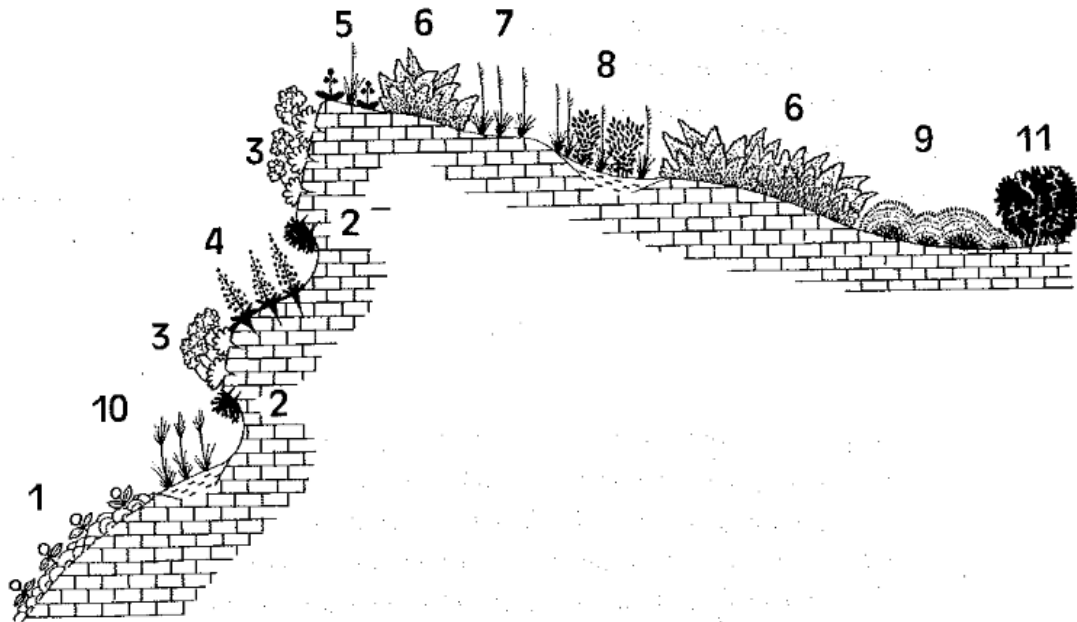


Figura 26. Catena Cerro Morrón: 1. Gleras móviles (*Linario-Cochlearietum aragonensis*); 2. Comunidades de paredes extraplomadas (*Chaenoniüno-Asptenietum celtiberici*); 3. Comunidades de paredes umbrosas verticales (*Saxifragetum segurae-moncayensis*); 4. Comunidades de fisuras amplias (*Globulario-Saxifragetum longifoliae*); 5. Tomillar-pradera en borde de cantiles (*Androsaco-Festucetum hystricis* varode *Globularia repens*); 6. Sabinares rastreros (*Ephedro-Juniperetum sabinae*); 7. Tomillar-pradera (*Androsaco-Festucetum hystricis*); 8. Id. en dolinas y depresiones (subass. *onoidetosum striatae*); 9. Tollagares (*Iberidi-Brínaceetum anthyllidis*); 10. *Bromion erecti*; 11. *Lonicero-Rhamnetum alpinae*.



### 5.13 Relieve y unidades morfológicas.

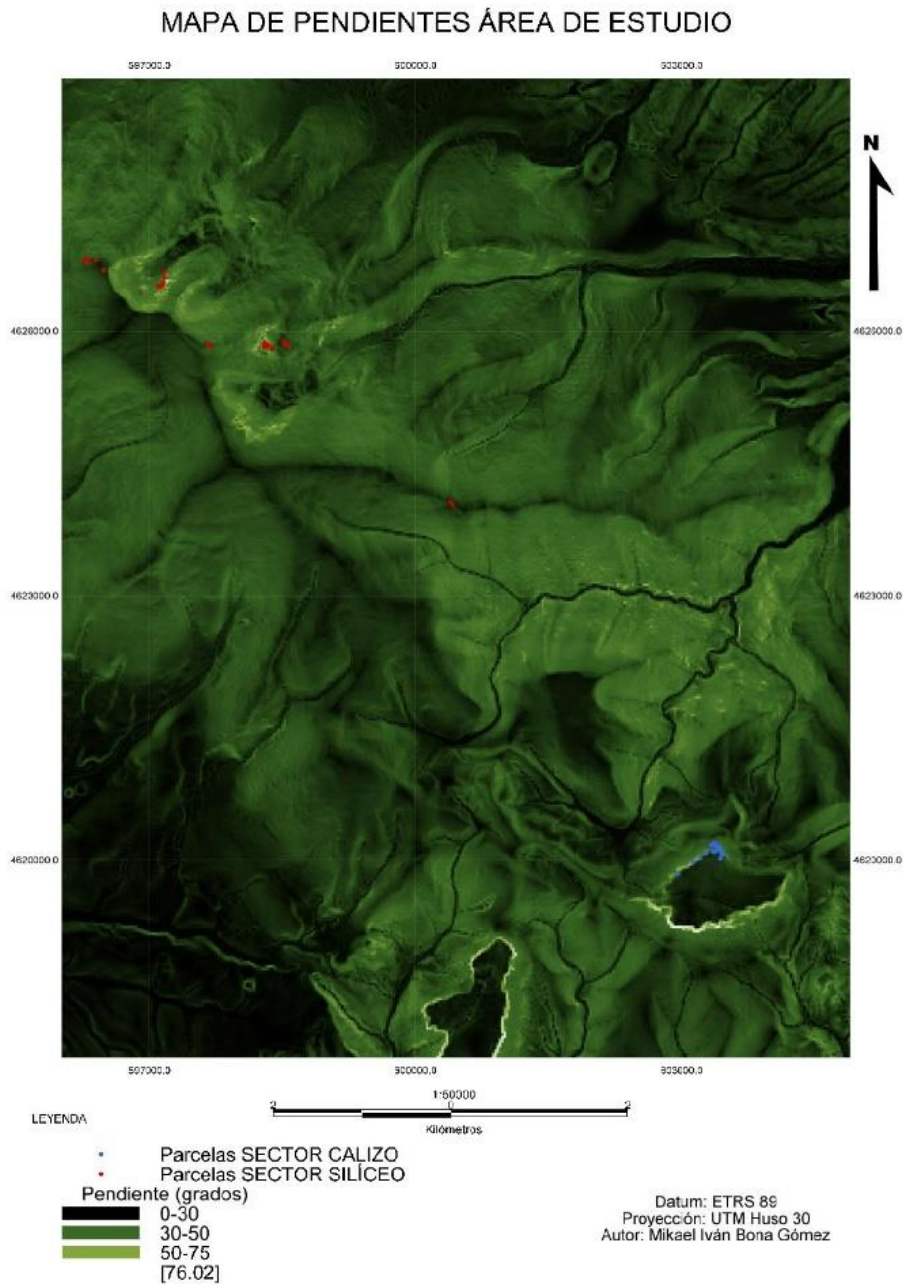


Figura 27. Mapa de pendientes. Elaboración propia. gvSIG.

Puesto que las situaciones objeto de estudio, todas ellas, presentan características singulares de la alta montaña, observamos como casi todas las parcelas están sobre los colores más claros, representando estos, las zonas de mayor pendiente (exceptuando las comunidades cacuminales que se observan sobre colores más oscuros). Es lógico puesto que esa ha sido la intencionalidad de este estudio, la elección de comunidades situadas sobre estos enclaves tan singulares, canchales, paredes y lugares que generalmente están sobre terrenos inaccesibles o difíciles de transitar debido a su pendiente o verticalidad entre otros factores.

## 5. Caracterización del área de estudio.

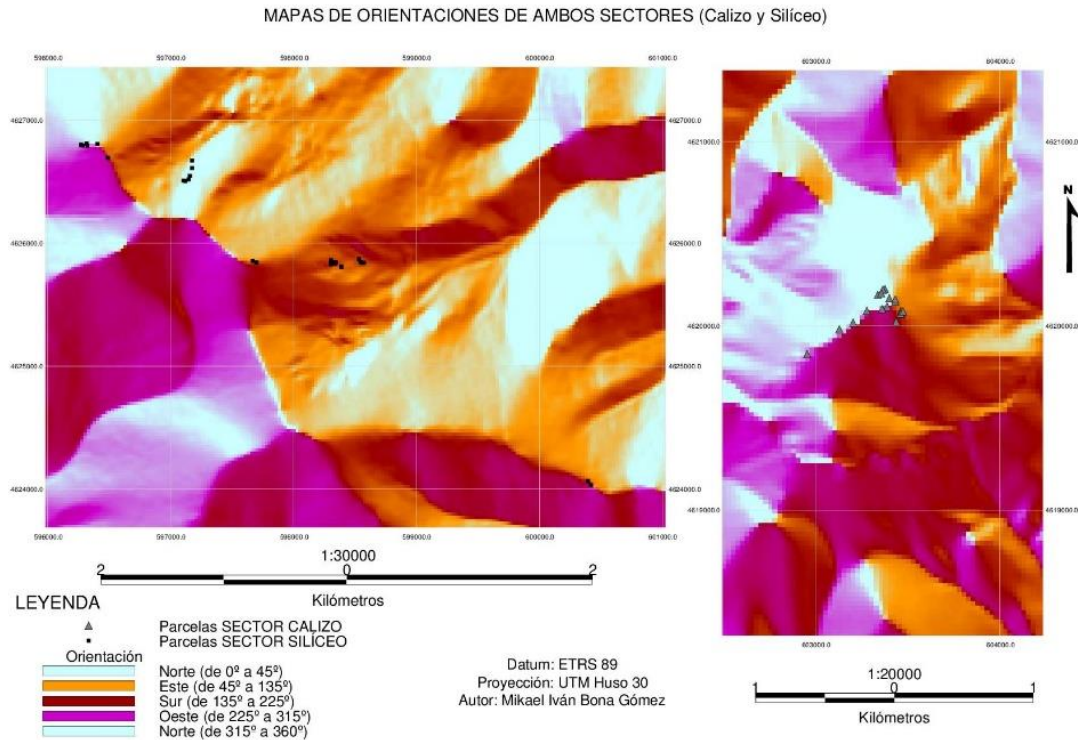


Figura 28. Mapa de orientaciones, sector silíceo y sector calizo. Elaboración propia. gvSIG.

Sobre el mapa de orientaciones observamos como la dirección principal del macizo va de NO a SE, y dentro de esa orientación general, encontramos que las parcelas se localizan en las diferentes orientaciones, N, S, E, O más influenciadas por los microrelieves que por la conformación del macro relieve general del macizo, aunque la influencia de este último siempre está presente.

## **6 MATERIAL Y MÉTODOS.**

### 6.1 Muestreos de flora.

La realización de esta parte del estudio se podría calificar como ardua y exigente, siendo muchas las horas empleadas y las energías requeridas. Como se ha plasmado en el apartado de caracterización del medio, observamos que las franjas altitudinales en las que se han recabado los datos, son entornos intrincados y expuestos continuamente a las rigurosidades de la alta montaña. Temperaturas extremas, junto con vientos que en ocasiones presentaron una fuerza implacable, ha hecho que algunas de las incursiones hayan sido excepcionalmente difíciles.



*Figura 29. Delimitación de las parcelas en el proceso de muestreos.*

Destacar que, para poder realizar de forma segura este estudio, ha sido necesario tener unos buenos conocimientos y una buena técnica de progresión en la alta montaña, además de conocer y poseer toda la equipación necesaria para poder resistir y afrontar el rigor de las inclemencias que se dan en las partes altas del macizo.

La forma de abordar cada jornada y cada sector ha conllevado toda una minuciosa planificación previa. El objetivo principal, era poder muestrear todas las parcelas de cada sector en una sola jornada, que aunque muy largas cada una, generalmente de unas 12 o 14 horas, más el viaje, realmente ha merecido la pena realizarlas de esta manera ya que si no se habría alargado muchísimo toda esta parte del proyecto.

En la planificación previa, se crearon dos recorridos que permitían abarcar todas las parcelas en una sola jornada como se comentaba. Una dura tarea si se tiene en cuenta el desnivel acumulado de cada recorrido y las distancias a recorrer (alrededor de 15 kilómetros).

### 6.1.1 Obtención de permisos.

Para la realización de los muestreos y la recolección de flora, ha sido necesario pedir permiso al Director del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza, a quien corresponde la Dirección del Parque Natural del Moncayo.

Una vez obtenidos los permisos pertinentes para la realización de este estudio desde el Parque Natural del Moncayo, se impusieron una serie de limitantes que paso a detallar.

-No serán objeto de recolección los ejemplares de las especies de flora catalogadas ni las especies de flora incluidas en el listado de flora de interés del Parque Natural del Moncayo del Plan Rector de Uso y Gestión (Anejo I).

-Se cumplirá la normativa establecida en el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural del Moncayo

-Se comunicará con antelación a través de los correos electrónicos [espaciosnaturalesz@aragon.es](mailto:espaciosnaturalesz@aragon.es) y [ama20@aragon.es](mailto:ama20@aragon.es) la fecha de realización de los muestreos.

-Al finalizar el año, por cuestiones de seguimiento y evaluación de la gestión del espacio natural protegido, el promotor remitirá a la Dirección del Parque Natural información del desarrollo de la investigación.

-Se permitirá en cualquier momento la inspección por parte de los APN.

-Se permite el uso de los binoculares ubicados en el centro de visitantes de Agramonte, en el calendario y horario de apertura del mismo.

### 6.1.2 Periodicidad de los muestreos.

Los períodos de muestro se realizaron durante los meses de abril, mayo y junio de 2015. Posteriormente aún se haría otra incursión a finales de agosto y principios de setiembre de 2016, consiguiendo así cubrir toda la época vegetativa de las especies. El motivo por el cual se han repartido los muestreos durante tantos meses se ha debido a la frugalidad que presentan algunas de las especies presentes en el área estudiada.

Algunas de ellas floreciendo incluso cuando la montaña aun presentaba gran cantidad de nieve, ejemplo de esto que digo, tendríamos a *Narcissus eugeniae* que consigue emerger y abrirse paso a través de la nieve en muchas ocasiones, viéndose incluso favorecido por estas condiciones. Otras especies en cambio, prefieren los meses finales de verano, como *Merendera montana*.



## 6.2 Recorridos.

A continuación se muestran ambos recorridos, en los cuales se observa el trayecto realizado para muestrear todas las parcelas (puntos en rojo)

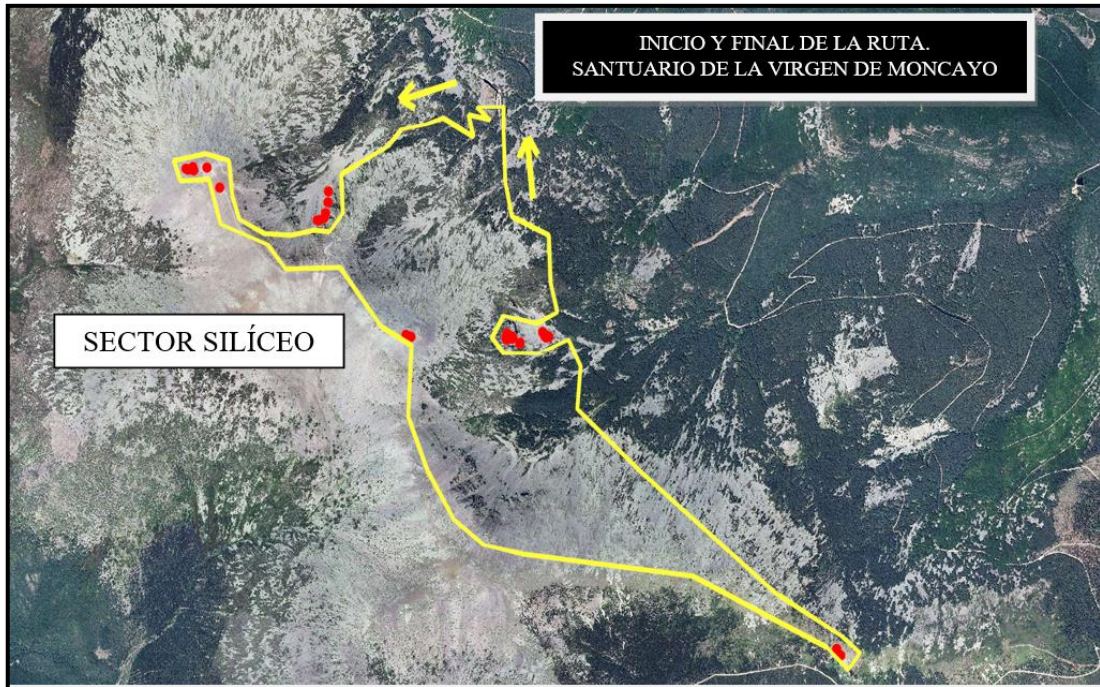


Figura 30. Recorrido realizado en el sector silíceo.

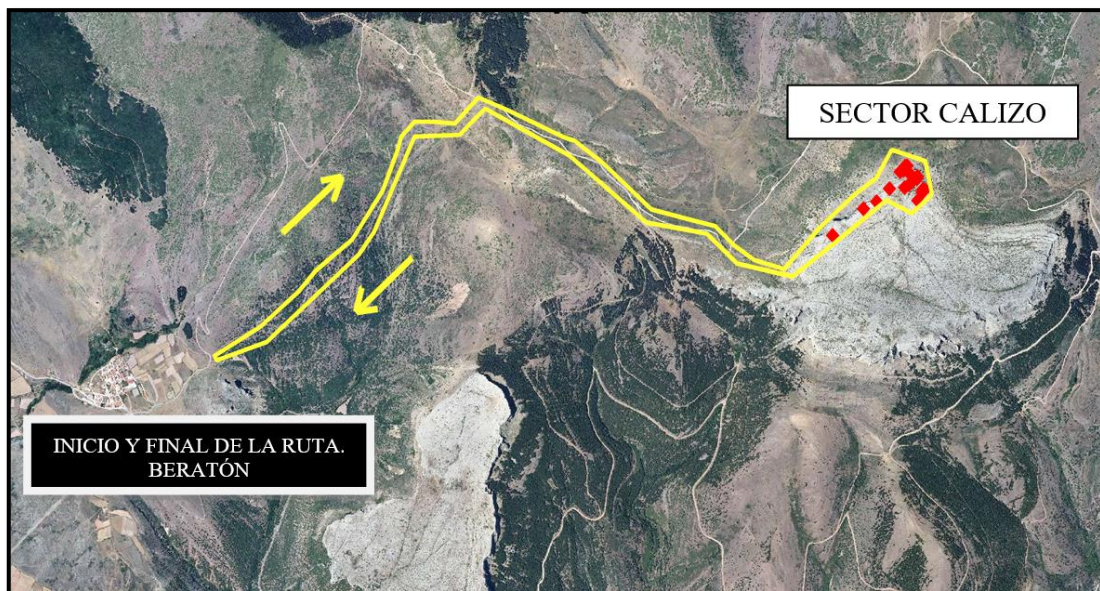


Figura 31. Recorrido realizado en el sector calizo.

### 6.3 Material de campo.

A continuación se procede a citar todo el material utilizado.

- GPS. Su utilización fue requerida en la primera salida a cada uno de los sectores.
- Claves ilustradas de la flora del Moncayo (Uribe-Echebarría Díaz y Zorrakin, 2004)
- Ficha inventario para cada parcela.
- Cinta métrica para la medición de las parcelas.
- Cámara fotográfica. Se ha documentado fotográficamente todas las parcelas y sus correspondientes microhábitats, además de gran cantidad de imágenes, tanto generales del entorno, como de detalle a numerosos ejemplares de flora
- Lupa de diez y veinte aumentos (cuenta hilos) para facilitar la identificación en campo de numerosos taxones.
- Navaja para facilitar la extracción y la recolección de las muestras.
- Tijeras de mano para podar
- Bolsas plásticas herméticas para la recepción de cada muestra

Además de todo el equipamiento pertinente para andar por la montaña.

### 6.4 Elección y establecimiento de las parcelas.

El tipo de muestreo seleccionado para realizar este estudio ha sido el preferencial, en el cual la ubicación de las parcelas (inventarios), es seleccionada de forma subjetiva por el investigador, atendiendo a la fisonomía uniforme de las posibles agrupaciones vegetales.

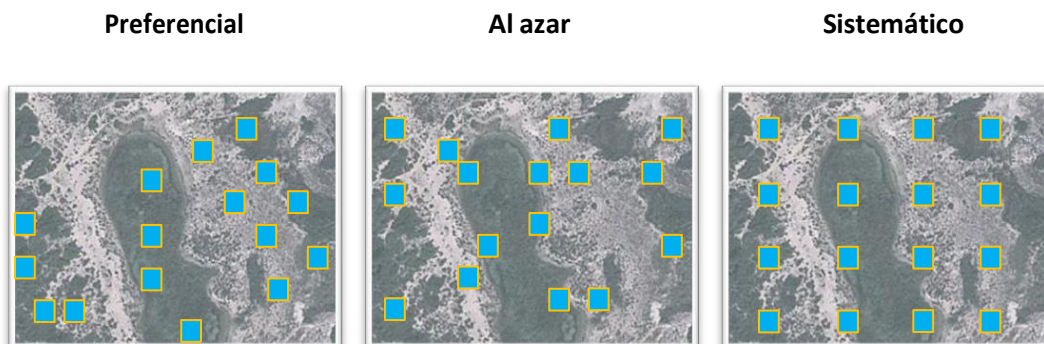


Figura 32. Tipos de muestreo, tomado de (Merle Farinos y Ferriol Molina, 2012).

Para eliminar parte de esta subjetividad se suele estratificar el territorio en capas que atienden a factores ecológicos físicos: como pueda ser el tipo de suelo, la orientación o la pendiente de las laderas. Además en campo podemos observar detalles que nos permiten afinar la estratificación, por lo que se hablaría de una “doble estratificación” como método de muestreo. Por lo tanto lo que se ha realizado es un **muestreo preferencial estratificado**. Hay que tener en cuenta que debemos realizar los inventarios en zonas lo más homogéneas posible, y que representen adecuadamente la vegetación de alrededor. Según Müeller-Dombois y Ellenberg (1974) cualquiera que sea el método utilizado para el estudio florístico, cada punto de medición (unidad muestral) debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Debe ser de tamaño suficiente como para contener todas las especies que pertenecen a la comunidad vegetal.
- El hábitat debe ser uniforme dentro del área de muestreo, dentro de los niveles que uno puede determinar.
- La cobertura vegetal debe ser lo más homogénea posible

Los muestreos fitosociológicos como se describe en (Mostacedo y Fredericksen, 2000) fueron iniciados por Braun-Blanquet y sirven, especialmente, para estimar la dominancia de especies por medio de la cobertura. La ventaja de este método es la rapidez con que se puede caracterizar y clasificar la vegetación. La desventaja es la subjetividad con que se obtiene la información, además de que se debe conocer toda la flora existente en las zonas de muestreo, ya que el área de muestreo está relacionada con el área mínima. Se ha utilizado, por lo tanto, el índice de cobertura visual para ver la ocupación de cada especie.

Puesto que el estudio se realiza en un entorno en donde la agilidad prima, se ha optado por realizar este tipo de muestreo, aprovechando esta rapidez para estar lo menos expuesto a la rigurosidad de las condiciones de la alta montaña.

La elección de la localización de cada parcela, dentro de las posibilidades, características y dimensiones orográficas que presentaba cada tipo de comunidad, cantil, canchal etc. se ha regido por varios criterios:

En primer lugar, se ha analizado visualmente toda la zona con un mismo tipo de comunidad. En base a esa observación, se ha elegido el sector de la comunidad más representativo del global de la misma, teniendo en cuenta factores como, la cantidad de vegetación presente y tipo de dispersión de esta, representatividad de los taxones presentes, porcentaje no ocupado por la



vegetación y la representatividad del emplazamiento respecto de todo el área ocupada por la misma.

En segundo lugar y una vez acotada la zona en donde se iba a ubicar la parcela, los factores que se han tenido en cuenta para definir las medidas finales de cada una han sido:

-dependiendo de las características estructurales y morfológicas de cada comunidad, siempre se ha partido de un cuadrado igual, pero con diferentes posibilidades de superficie inicial, o de 2 por 2, 3 por 3, 4 por 4 o 5 por 5, El cual por los criterios anteriormente descritos, presentaba una gran representatividad del conjunto del área ocupada por la comunidad.

-En este método de configuración propia, han existido dos condicionantes que han propiciado la variación del cuadrado inicial. El primer condicionante se debe a la aparición de nuevas especies en las zonas aledañas al cuadrado inicial. En este caso, se ha agrandando un metro más hacia el lado en el que estaban ubicadas estas nuevas especies, creando de esta manera, rectángulos o, de 2 por 3, 3 por 2, 3 por 4, 4 por 3, 4 por 5, 5 por 4. Los motivos de esta forma de proceder han sido para poder abarcar la máxima flora posible para el catálogo, además de intentar ceñirnos a la dinámica de la gráfica en la que llega un momento que por más superficie que aumentemos, el número de especies ya se mantiene constante, consiguiendo así, saber cuál es el tamaño idóneo de parcela.

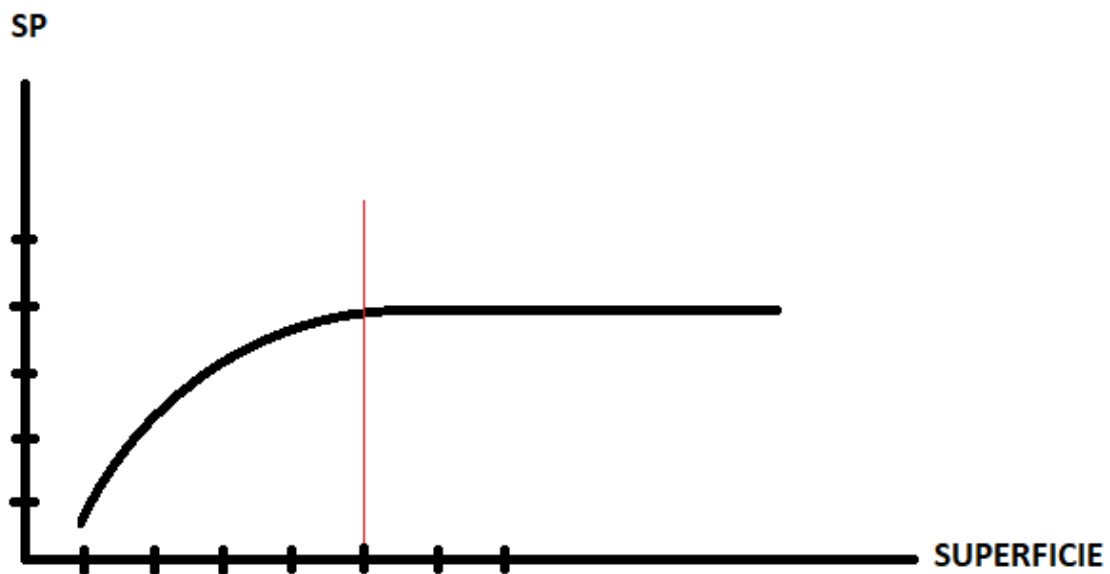


Figura 33. Determinación del área mínima de la parcela en m<sup>2</sup>.



<b>ESCALA DE ABUNDANCIA-DOMINANCIA (Braun-Blanquet, 1964)</b>	
<b>r</b>	Individuos raros o aislados. Recubrimiento = <b>&lt; 1 %</b>
<b>+</b>	Individuos poco abundantes, de débil cobertura Recubrimiento = <b>1 al 4 % (Recubrimiento medio = 2%)</b> .
<b>1</b>	Individuos bastante abundantes, pero de débil cobertura. Recubrimiento = <b>4 a 10% (Recubrimiento medio = 7%)</b> .
<b>2</b>	Individuos muy abundantes que cubren por los menos 1/20 de la superficie. Recubrimiento = <b>10 a 25 % (Recubrimiento medio = 17,5 %)</b> .
<b>3</b>	Individuos de número variable, pero que cubren de 1/4 a 1/2 de la superficie. Recubrimiento = <b>25 a 50 % (Recubrimiento medio = 37,5 %)</b> .
<b>4</b>	Individuos de número variable, pero que cubren de 1/2 a 3/4 de la superficie. Recubrimiento = <b>50 a 75 % (Recubrimiento medio = 62,5%)</b> .
<b>5</b>	Individuos de número variable, pero que cubren más de 3/4 de la superficie. Recubrimiento = <b>75 a 100 % (Recubrimiento medio = 87,5%)</b> .

*Tabla 4. Escala de abundancia-dominancia (Braun-Blanquet, 1964). Modificada.*

## 6.6 Manejo de las muestras.

En el proceso de toma de las muestras vegetales, se recolectaron todos aquellos taxones que no presentaban ningún tipo de protección o condicionamiento para su recolección. Previamente a las salidas a campo, se recabó la información de las especies objeto de algún tipo de protección y desde el primer día se respetaron todos esos taxones.

El modo de operar fue el mismo en todas las parcelas, cada taxón de la parcela se numeró y se metió en bolsas individuales y todos ellos a su vez fueron a dentro de otra bolsa más grande, la cual llevaba impreso el nombre de la parcela.

Conforme se recogía cada especie, a su vez, se cumplimentaba la ficha de campo anteriormente mostrada en este apartado.

El traslado y manejo en terreno se realizó en el interior de una mochila tomando todos los cuidados necesarios para no deteriorar ninguna de las muestras, procurando siempre que era posible mantener la mochila en lugares sombreados evitando la exposición directa al sol.

Una vez llegado a la casa se procedía al almacenamiento de todas las bolsas en el refrigerador para preservar sus características lo más intactas posibles.

Al día siguiente comenzaba el proceso de prensado, todas las bolsas que contenían muestras de una parcela, se abrían, se sacaban todas las especies y se procedía al prensado.

Para el prensado de los ejemplares se construyeron dos prensas de grandes dimensiones con tablonces de madera.

El proceso de prensado requirió de un constante cambio de las muestras a páginas de periódico que no contuviesen humedad. La duración del prensado se prolongó durante unos diez días, hasta que pasados estos, las muestras presentaron claros indicios de que el secado se encontraba en el óptimo.

Una vez conseguido que las muestras estuviesen perfectamente prensadas y sin ninguna presencia de humedad, el siguiente paso fue pasarlas a su almacenamiento final.

El modo de presentación final se realizó sobre cartulinas dobladas por la mitad, cada cartulina contenía el nombre de cada parcela, tipo de comunidad y las especies que pertenecían a ella.

### **6.7 Identificación de la flora.**

Durante el curso académico 2015-2016 se llevó a cabo un intercambio académico con la Universidad Mayor (Santiago de Chile) el cual determinó que se postergase toda la parte de identificación durante este año. Fue a principios de Octubre, ya tras el regreso, cuando me trasladé a Ponferrada tuve acceso a las instalaciones del laboratorio de botánica y comencé a progresar rápidamente en esta etapa del estudio.

Para algunas de las plantas la identificación se realizó in situ, pero para la gran mayoría fue una vez estuvieron prensadas y secas.

Debido al carácter efímero que presentan muchos de los caracteres del material recogido, se prefirió realizar el prensado en primer lugar, consiguiendo de esta manera mantener todas las características morfológicas intactas. La recogida de material en cada jornada fue muy abundante como para plantearse la identificación en fresco.

Una de las cosas a destacar de la identificación en seco es que, para facilitar y ver con claridad algún carácter de la planta, es necesario hidratar con un poco de agua el material vegetal, consiguiendo así un mejor manejo y visualización de los caracteres.

Una de las partes más difíciles ha sido la identificación de las gramíneas, en concreto, el género *Festuca*. Para ello ha sido necesario como antes he comentado, el realizar un corte transversal sobre las hojas de los renuevos estériles para así, apreciar mediante la utilización del microscopio, la morfología que presentaba, pudiendo de esta manera averiguar ante qué tipo de taxón nos encontrábamos. En el apartado de resultados y discusión encontramos el catálogo florístico donde se han incorporado en algunas de las especies, fotografías realizadas de estos cortes al microscopio.



Figura 34. Proceso de identificación en el laboratorio.

El material utilizado ha sido el siguiente:

- Lupa
- Microscopio
- Placa Petri
- Porta
- Cuchillas

Además uno de los materiales imprescindibles para realizar esta fase del proyecto es el tener unas buenas guías o claves dicotómicas que faciliten todo este proceso, dando claridad y rápida respuesta a tan ardua tarea.

### 6.8 Caracterización de la flora.

Para complementar y nutrir el catálogo de flora vascular que se adjunta en la sección de resultados y discusión, se han tomado algunas referencias para cada especie de las siguientes claves dicotómicas (Aizpuru *et al.*, 1999; Uribe-Echebarría Díaz y Zorrakin, 2004; Fuentes Garcia y Ortuñez Rubio, 1998; Castroviejo, S. 1986-2012) y de la base de datos de la página web del herbario de jaca (Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón, (2005), que junto a los propios aportes realizados en base a lo observado en terreno y a los datos recabados, se ha conseguido dar forma a todo el catalogo florístico.

### 6.9 Espectros de vegetación.

Cada gran zona climática del globo, cada tipo de medio, cada comunidad vegetal o incluso cada hábitat tiene unas peculiares condiciones que hacen que unas determinadas formas vitales predominen sobre las otras. De hecho, hay formas vitales especialmente adaptadas para cada hábitat, mientras que otras quedan totalmente excluidas de él (Alcaraz Ariza, 2012)

Entendemos como **espectro cualitativo**, el porcentaje de las especies pertenecientes a estas diferentes formas de vida, en el contexto de este estudio se ha tratado siempre sobre el nivel “comunidad” al igual que los espectros cuantitativos.

La mera relación del número de especies de cada categoría se considera a menudo como un dato insuficiente y se la completa con el porcentaje de la superficie realmente recubierta por los

diversos tipos biológicos: es el **espectro de recubrimiento o cuantitativo** (Huetz De Lemp, 1983)

#### **6.9.1 Espectros cualitativos.**

Para la realización de los espectros cualitativos, en primer lugar, se ha averiguado cuantas veces se encontraba repetido cada biotipo en la parcela. Una vez obtenido el número de veces que aparecía cada biotipo, se ha contabilizado el total de veces que aparecían todos los biotipos (correspondiendo este número al 100%) y así se ha podido averiguar el porcentaje individual de cada tipo biológico respecto del 100%.

En segundo lugar, se han realizado los mismos cálculos para averiguar cuál es el porcentaje dentro de cada biotipo, que representa cada subtipo biológico y nuevamente también sobre el 100%.

Para ello se utilizó la hoja de cálculo Excel.

#### **6.9.2 Espectros cuantitativos.**

Para la realización de los espectros cuantitativos, en primer lugar, se ha tenido que convertir el índice de Braun-Blanquet tomado para cada especie/parcela, en su correspondiente valor porcentual. Como se indica en la tabla 4, a cada índice le corresponde una franja porcentual, por lo que según se ha ido observando la ocupación de cada especie en cada parcela se le ha asignado un valor Braun-Blanquet. Por ejemplo el índice “r” representa a Individuos raros o aislados con recubrimientos menores al 1 %, o el índice “+” representa a Individuos poco abundantes, de débil cobertura, con Recubrimientos que van del **1 al 4 %** tomándose como valor final, el recubrimiento medio, que en este caso sería el **2%**.

En segundo lugar, se ha averiguado el porcentaje total para cada tipo biológico (con la suma de todos ellos, se ha sacado el recubrimiento total de la parcela) y una vez obtenido este, se ha hecho lo mismo para cada subtipo biológico.

Destacar que se han tenido que ajustar algunos índices de algunas de las parcelas, puesto que como a cada índice le corresponde un baremo porcentual, se ha dado el caso de que en algunas parcelas se ha sobrepasado el 100% de ocupación siendo que la estimación visual no era tan grande. También ha ocurrido que si por ejemplo en la estimación previa del porcentaje de una parcela se ha visto que había un 40% de ocupación, el total de la suma obtenida de los porcentajes sobrepasaba en mucho a la estimación previa, por lo que se han ajustado porcentajes cambiando a algunas especies sus índices, siempre intentado que este ajuste

distorsionase la realidad de las parcelas lo mínimo posible. El ajuste se ha realizado para que la mayor diferencia entre lo estimado a priori y lo resultante de la suma de los índices fuese como máximo de un 15%.





## **7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

## 7.1 Catálogo florístico.

Estructura del catálogo florístico.

Con el objetivo de agilizar la búsqueda de cada taxón, se ha optado por ordenar el siguiente catálogo alfabéticamente. En primer lugar, se han ordenado todas las familias y dentro de cada familia todos los taxones.

Se ha creado una tabla tipo para cada especie, en donde se ha recogido la información más relevante para la caracterización de cada taxón.

<b>Nombre del taxón</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	
<b>Hábitat en Aragón</b>	
<b>Distribución</b>	
<b>Corología</b>	
<b>Número de países de Europa</b>	
<b>Número de provincias de España</b>	
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	
<b>Preferencia edáfica</b>	
<b>Rango altitudinal</b>	
<b>Fenología</b>	
<b>Forma biológica</b>	

Tabla 5. Modelo de tabla para cada especie

La información recogida en cada tabla, se ha recabado en su gran mayoría de la base de datos del Herbario de Jaca, (**Hábitat en Aragón, Distribución, Corología, Número de países de Europa, Número de provincias de España, Categoría de protección en Aragón, Preferencia edáfica Fenología, Forma biológica**) además del libro claves ilustradas de la flora del Moncayo (Uribe-Echebarría Díaz y Zorrakin, 2004) de donde se han tomado los **Rangos altitudinales**. En el caso de haber observado alguna diferencia en la información recabada en ambos sitios con lo observado en campo, esta, se ha incorporado a continuación.

El apartado, **hábitat estudio**, ha sido cumplimentado en base a lo observado directamente en campo, describiendo los microhábitats en donde se ha encontrado a cada taxón, o en donde ha sido visto a lo largo de los recorridos, independientemente de estar o no, dentro de una de las parcelas.

## 7.1.1 Adiantaceae.

<i>Cryptogramma crispa</i> (L.) R. Br. Ex Hooker	
Hábitat estudio	Entre bloques de canchales y en fisuras de roquedos umbrosos y rezumantes.
Hábitat en Aragón	Entre bloques de canchales y en grietas de roquedo con innivación prolongada, desde la zona alta del piso montano hasta el alpino.
Distribución	
Por distintas zonas del Hemisferio N y por gran parte de Europa, pero rara en el E; en la Península Ibérica por las montañas del N y Sierra Nevada; en Aragón se encuentra en gran parte del Pirineo silíceo (aunque falta en las cabeceras de los Valles del Ara y Cinca) y en el Sistema Ibérico se localiza únicamente en el Moncayo.	
Corología	Boreoalpina
Número de países de Europa	20
Número de provincias de España	22
Categoría de protección en Aragón	Ninguna
Preferencia edáfica	Exclusiva de sustrato silíceo
Rango altitudinal	(1200) 1600-2200 (2300) m
Fenología	Floración (Junio) Julio - Septiembre
Forma biológica	Geófito rizomatoso de 5-30 cm

## 7.1.2 Apiaceae.

<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm. subsp. <i>sylvestris</i>	
Hábitat estudio	Sobre suelo fresco, nitrogenado y encharcado por el paso dentro de la parcela de un arroyo. Cerca de la orla forestal.
Hábitat en Aragón	Claros y márgenes forestales frescos, prados de siega, megaforbios y, en general, formando parte de herbazales nitrófilos en ambiente fresco y muchas veces sombrío.
Distribución	
Asia, por el C y N de Europa y más rara en el S; por la mitad N de la Península Ibérica y algún enclave montañoso del resto; en Aragón ampliamente distribuida por el Pirineo, Prepirineo y sierras altas del Sistema Ibérico.	
Corología	Plurirregional
Número de países de Europa	25
Número de provincias de España	33
Categoría de protección en Aragón	Ninguna
Preferencia edáfica	Indiferente. En suelos nitrogenados
Rango altitudinal	(1100) 1300-1800 (2000) m.
Fenología	Floración: Mayo - Julio
Forma biológica	Hemicriptófito escaposo de 50-100 cm

<b><i>Scandix stellata</i> Banks &amp; Solander</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pastizal nitrogenado y algo pedregoso, sobre la parte cacuminal de la muela calcárea del Cerro Morrón, en la parcela del sabinar rastrero. Presencia de excrementos de ganado ovino.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos y rellanos herbosos sobre suelos muy pedregosos.
<b>Distribución</b>	
SE (Balcanes) y SW de Europa (España). En España en el centro y la mitad occidental. En Aragón sólo en el Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Distribución indeterminada
<b>Número de países de Europa</b>	4
<b>Número de provincias de España</b>	18
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	1300-1550 m. Especie encontrada a 1700 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Junio
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 5-20 cm

### 7.1.3 Asteraceae.

<b><i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertner</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	En pastizal sobre canchal y litosuelos de laderas pedregosas. Sobre las parcelas del sector alto del macizo silíceo y en los circos glaciares.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma vistosas poblaciones en pastos de alta montaña, desde los más pedregosos hasta los densos, de tipo cervunal. También vive en rellanos de roca y crestones, con preferencia por los terrenos silíceos o decalcificados.
<b>Distribución</b>	
Casi todo Europa, pero en el sur, sólo en las montañas. En la Península Ibérica vive en la cadena pirenaico-cantábrica, Sistema Ibérico septentrional y Sierra Nevada. En Aragón es frecuente en el Pirineo y Prepirineo (llega hasta Guara), y resulta mucho más localizada en el Sistema Ibérico (macizo del Moncayo).	
<b>Corología</b>	Borealpina, Eurosiberiana, Lateeurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	22
<b>Número de provincias de España</b>	14
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna (A pesar de su aislamiento, las poblaciones del Moncayo son muy nutridas y de considerable extensión, por lo que no parece necesario tomar medidas para su conservación)
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila
<b>Rango altitudinal</b>	(1400) 1600-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio - Julio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito reptante de 5-20 cm

<b><i>Carduus carpetanus</i> Boiss. &amp; Reuter</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Encontrado sobre pastizal que acompaña al enebral/piornal en el collado de Bellido.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos pedregosos, herbazales nitrogenados, baldíos, pistas forestales en zonas de montaña. Endemismo ibérico.
<b>Distribución</b>	
Endemismo del cuadrante NW ibérico, que en Aragón es muy rara en el Pirineo (límite oriental de distribución en los alrededores del Parque Nacional de Ordesa) y Depresión del Ebro, y escasa en el Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Endemismo del Centro y Sur de la Península Ibérica. Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	2
<b>Número de provincias de España</b>	20
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	(850) 1000-1900 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 30-80 cm

<b><i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre herbazal nitrófilo. Abundante presencia de excrementos de ganado sobre la parcela y herbazales próximos a ella. Cerca del borde de cantil, zona venteada.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Reposaderos de ganado, barbechos, herbazales subnitrófilos, desmontes, cunetas, sobre suelos nitrogenados y frescos.
<b>Distribución</b>	
Repartida por el W y C de Europa y oriente medio, resulta frecuente en las montañas del N y C de España. En Aragón resulta escasa en las tres grandes comarcas del territorio.	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana Lateeurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	12
<b>Número de provincias de España</b>	23
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	1000-1600 m. Encontrado a 1720 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo 40-150 cm

<b><i>Centaurea triumphetti</i> All. Subsp. <i>lingulata</i> (Lag.) C. Vicioso</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre herbazal nitrófilo entre el tollagar. Abundante presencia de excrementos de ganado sobre la parcela y herbazales próximos a ella. Cerca del borde de cantil, zona venteada.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Orlas herbosas de diversos bosques, pastos mesófilos de collados, pastos supraforestales, en general sobre terrenos calcáreos, por zonas de montaña media y alta, pirenaica e ibérica, sin bajar a los áridos parajes de la Depresión del Ebro.
<b>Distribución</b>	
Repartida por el N de África y la Península Ibérica, donde se extiende por las principales cadenas montañosas. En Aragón falta en la Depresión del Ebro, resulta rara en el Pirineo (Prepirineo central y Somontanos) y escasea por el Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	2
<b>Número de provincias de España</b>	25
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	1000-1700 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 10-30 cm

<b><i>Crepis albida</i> Vill.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Observada sobre fisuras en los roquedos calcáreos del Cerro Morrón.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Crestones venteados, fisuras de roquedos, pastos pedregosos, matorrales con sustrato rocoso y, como excepción, en las zonas semiáridas del fondo de la Depresión del Ebro, a la media sombra de pinos carrascos.
<b>Distribución</b>	
Además de una pequeña área en el N de África, se extiende por el SW de Europa, desde España hasta Italia. En España está por la mitad E. En Aragón es frecuente en el Pirineo y el Sistema Ibérico, pero resulta muy rara en la Depresión del Ebro.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	3
<b>Número de provincias de España</b>	25
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola. Rehúye los terrenos silíceos
<b>Rango altitudinal</b>	900-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 5-30 cm

<b><i>Hieracium schmidtii</i> Tausch</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Observada sobre el sector silíceo en cantiles escarpados, agrietados y con pequeñas repisas.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Rocas, escarpados, pedregales y ambientes forestales de sustrato ácido.
<b>Distribución</b>	
Extendida por casi toda Europa, excepto en las áreas más cálidas del S. En la Península Ibérica, resulta más frecuente en la mitad N, pero alcanza también las zonas más elevadas de las montañas Béticas.	
<b>Corología</b>	Lateurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	13
<b>Número de provincias de España</b>	32
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila
<b>Rango altitudinal</b>	1600-2000 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Mayo) Junio - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 10-50 cm

<b><i>Hieracium segurae</i> Mateo</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Cantiles calcáreos, observada sobre las dos parcelas con orientación norte. Sobre pequeñas fisuras.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Roquedos calizos.
<b>Distribución</b>	
Extendido por la Cordillera Ibérica y serranías Béticas. En Aragón se concentra sobre todo en la provincia de Teruel, aunque puede tener cierta importancia en áreas de Zaragoza, como el macizo del Moncayo.	
<b>Corología</b>	Endemismo ibero-levantino
<b>Número de países de Europa</b>	1
<b>Número de provincias de España</b>	14
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1300-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Mayo) Junio - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 5-15 cm

<b><i>Senecio adonidifolius</i> Loisel</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Observada acompañando al piornal en collado Bellido y sobre gleras silíceas móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Ambientes herbosos muy variados, desde pastos densos sobre suelos profundos hasta pastos pedregosos e incluso gleras y canchales, pudiendo habitar también en repisas y al pie de roquedos.
<b>Distribución</b>	
Endemismo del SW de Europa, limitado a las montañas del S, C y E de Francia y a los montes del C y NE de la Península Ibérica, por los Montes Cantábricos y vascos hasta el Pirineo, y por el Sistema Central y parte norte del Sistema Ibérico, hasta alcanzar el Moncayo. En Aragón resulta rara en el Pirineo y rarísima en el conjunto del Sistema Ibérico, donde se localiza en el Moncayo (a nivel de este macizo resulta escasa).	
<b>Corología</b>	Orófito
<b>Número de países de Europa</b>	2 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	20
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila
<b>Rango altitudinal</b>	(1350) 1500-1900 (2000) m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 20-60 cm

<b><i>Senecio pyrenaicus</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	En Moncayo según lo observado, se adapta a bastantes microhábitats. Ha sido observada tanto en los suelos pedregosos y pobres de las altas cumbres donde ha sido más habitual verla, como en cantiles y canchales de los circos glaciares. En general en zonas elevadas y siempre sobre materiales silíceos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Juncuales y herbazales vivaces con suelo húmedo, en zonas de montaña ibérica, resultando rarísima en Zaragoza (Moncayo) y algo menos (siempre rara) en Teruel.
<b>Distribución</b>	
Endemismo ibérico, repartido fundamentalmente por los sistemas Central e Ibérico, que apenas pasa a las regiones de la margen izquierda del Ebro (llega hasta Navarra). En Aragón es muy rara en Zaragoza, al pie del Moncayo, y algo más frecuente en Teruel, en casi todas las sierras de esta provincia.	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	8 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Rehúye los terrenos muy ácidos. Aquí en Moncayo solo se da en la parte silícea.
<b>Rango altitudinal</b>	(1400) 1600-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: Julio – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 20-60 cm



<b><i>Solidago virgaurea</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Observada sobre diferentes ambientes, desde un pastizal hasta las repisas de los cantiles, gleras y canchales.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Claros de bosques (quejigales, pinares, hayedos), herbazales mesófilos, pastos pedregosos, taludes de pistas forestales, repisas de roquedo y pedregales de montaña.
<b>Distribución</b>	
Repartido por casi todo Europa, sólo falta en el extremo septentrional y alguna isla del Mediterráneo. En la Península Ibérica se distribuye masivamente por la mitad norte, siendo algo más escasa en la mitad meridional. Frecuente en el Pirineo y Sistema Ibérico, pero ausente de la Depresión del Ebro, en lo que atañe a Aragón.	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana, Lateeurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	30
<b>Número de provincias de España</b>	35
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En Moncayo solo aparece en la zona silíceo
<b>Rango altitudinal</b>	950- 2100 (2300) m
<b>Fenología</b>	Floración: Julio - Octubre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 20-60 cm

<b><i>Taraxacum</i> grupo <i>erythrospermum</i> Andr. Ex Besser</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Observada sobre las parcelas sabinar rastrero y tollagar en lo alto de la muela calcárea.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Herbazales subnitrófilos de orillas de caminos y sitios con suelo removido. Al hacerse el clima más seco, prefiere los ambientes algo sombreados, de orlas forestales.
<b>Distribución</b>	
Se extiende por casi toda Europa, salvo los extremos N y SW, faltando en el NW ibérico. En Aragón resulta escasa pero nunca rara en los tres sectores territoriales, desde las zonas más bajas del valle del Ebro hasta áreas montañosas elevadas, pirenaicas e ibéricas.	
<b>Corología</b>	Holártica, Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	20
<b>Número de provincias de España</b>	40
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1600 m
<b>Fenología</b>	Floración: Febrero – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito rosulado de 5-20 cm

## 7.1.4 Brassicaceae.

<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Pastizales y pedregales entre el tollagar, gleras y canchales de la muela calcárea.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastizales secos y matorrales aclarados sobre terrenos alterados, bordes de caminos y campos de secano.
<b>Distribución</b>	
Se presenta por las áreas templadas del Viejo Mundo. Resulta frecuente en la mitad oriental de la Península Ibérica, estando extendida por todo Aragón, sobre todo en sus partes más bajas o secas.	
<b>Corología</b>	Subcosmopolita
<b>Número de países de Europa</b>	27
<b>Número de provincias de España</b>	27
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1500 (1650) m. Observada sobre una parcela que alcanzaba los 1700 m. En general en la zona estudiada aparecía por encima de los 1650 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Abril - Mayo (Junio)
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 5-20 cm

<i>Arabis serpyllifolia</i> Vill.	
<b>Hábitat estudio</b>	Observado sobre grietas y repisas herbosas de cantiles sombreados de orientación norte.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Roquedos y gleras calizas de cierta altitud.
<b>Distribución</b>	
Endémica del arco alpino-pirenaico, en el SW de Europa. Resulta escasa en la Península Ibérica, donde tiene un importante manchón pirenaico y unas escasas poblaciones extrapirenaicas en la Cordillera Ibérica. Aragón parece ser su principal núcleo ibérico, ya que en él se sitúan las importantes poblaciones del Pirineo central y, además, las extrapirenaicas del macizo del Moncayo y Sierra de El Toro.	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	7
<b>Número de provincias de España</b>	9
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	1400-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Mayo) Junio - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 5-25 cm

<i>Biscutella bilbilitana</i> Mateo & M.B. Crespo	
<b>Hábitat estudio</b>	Roquedos, gleras, canchales y collados. En general prefiere terrenos abruptos o de difícil relieve dentro del Moncayo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Roquedos, pedregales y matorrales secos, sobre terrenos abruptos.
Distribución	
Endemismo de la parte Centro-N de la Cordillera Ibérica. Resulta casi un endemismo aragonés, alcanza levemente la provincia de Soria, pero se extiende sobre todo por la comarca de Calatayud y su entorno.	
<b>Corología</b>	Endemismo del Sistema Ibérico
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	3 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1700 (1800) m. En el entorno silíceo en las parcelas que ha sido observada, todas ellas estaban entre 1800 y 1900 m. La parcela que albergaba esta planta en el sector calcáreo estaba rondando los 1700 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Abril) Mayo - Junio (Julio)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposode 20-50 cm

<i>Cochlearia aragonensis</i> Coste & Soulié	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre gleras inestables y también ha sido encontrada sobre repisas pedregosas y terrosas de los cantiles calcáreos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Vive en laderas inestables, pedregosas, calizas, (gleras) sin apenas vegetación, pero evitando las zonas de mayor movilidad.
Distribución	
Endémica del NE de la Península Ibérica (Hu, Na, So, Vi, Z). Las únicas localidades de Aragón se encuentran en la Sierra de Guara y en el Moncayo.	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	1
<b>Número de provincias de España</b>	6 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	<b>Interés Especial.</b> Además, figura como "Rara" en el Libro Rojo de GÓMEZ CAMPO (1987), como "Vulnerable en la Lista Roja de la Flora Vasculare Española y en las listas de la UICN (ANÓNIMO 1983 y 1991) y de BARRENO & col. (1985)
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola estricta
<b>Rango altitudinal</b>	1400-1700 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Abril) Mayo - Junio (Julio)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito bienal de 10-25 (35) cm

Figura 35. *Cochlearia aragonensis*.

<b><i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre el pastizal seco que conforma la parcela del enebral/piornal en collado Bellido y sobre las gleras del Cerro Morrón al pie de los cantiles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Bordes de caminos, cultivos, claros de matorral y de pastos secos, rellanos de roquedos y tapias.
<b>Distribución</b>	
Se distribuye por toda Europa, salvo en el Ártico, SW y C de Asia, y N de África. En la Península Ibérica aparece en todas las provincias. En Aragón se encuentra por todo el territorio, salvo las zonas más elevadas de las montañas, y se hace más escasa en la Depresión del Ebro.	
<b>Corología</b>	Subcosmopolita
<b>Número de países de Europa</b>	31
<b>Número de provincias de España</b>	Todas las provincias
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-2300 m
<b>Fenología</b>	Floración: Febrero - Julio
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 3-15 cm

<i>Erysimum mediohispanicum</i> Polatschek	
<b>Hábitat estudio</b>	Pastizales, claros de matorral y tollagar, sobre roquedos, gleras y entre las grietas del karst.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastizales y claros de matorral, grietas y pies de roquedo, taludes y terrenos alterados; se ve con frecuencia en romerales y carrascales aclarados.
<b>Distribución</b>	
Principalmente de las submesetas N y S de la Península Ibérica, que en Aragón se refugia principalmente en la franja más occidental del Sistema Ibérico, con escasos puntos en la Depresión y NC de Teruel. Se conoce también de algunas localidades del Pirineo y Prepirineo.	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	19 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Generalmente se da sobre calizas, a veces en calizas margosas y arcillas, y sólo puntualmente aparece en suelos silíceos. En Moncayo solamente aparece en la zona calcárea
<b>Rango altitudinal</b>	(850) 1000-1600 (1700) m. En el Cerro Morrón se ha observado su presencia a partir de 1650 a 1730 m, que son los rangos en los que se ha trabajado
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 20-60 cm



Figura 36. *Erysimum mediohispanicum*.

<b><i>Hornungia petraea</i> (L.) Reichenb.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Entre los tollagares sobre suelos esqueléticos pedregosos y gleras.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Rellanos, laderas y crestones pedregosos, formando parte de pastos rales de plantas anuales.
<b>Distribución</b>	
W de Asia, N de Africa y C, W y S de Europa; por casi toda la Península Ibérica salvo Coruña, Pontevedra y Menorca; en Aragón por todo el territorio.	
<b>Corología</b>	Lateeurossiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	23
<b>Número de provincias de España</b>	Casi todas
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola. En la zona es rara sobre terrenos silíceos
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Marzo – Junio
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 2-15 cm

<b><i>Iberis saxatilis</i> L. subsp. <i>saxatilis</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Fisuras de cantiles y karst, pastos pedregosos y matorrales almohadillados de parameras venteadas.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastizales vivaces secos en terrenos pedregosos, fisuras, rellanos y pies de roquedo y crestas venteadas.
<b>Distribución</b>	
Se distribuye por la región mediterránea europea; en la Península Ibérica se distribuye por la mitad E; en Aragón se encuentra muy dispersa por el Prepirineo y es más abundante en el Sistema Ibérico, más frecuente en el Moncayo y en el E y S de la provincia de Teruel: Maestrazgo- Gúdar -y áreas próximas- y Sierra de Javalambre.	
<b>Corología</b>	Estenomediterránea, Orófito
<b>Número de países de Europa</b>	7 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	24
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Habitualmente crece en calizas, a veces calizas margosas o arcillosas
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1200-1600 (1730) m. En la zona de estudio se ha observado en la zona comprendida entre los 1650 y los 1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril - Junio (Julio)
<b>Forma biológica</b>	Caméfito reptante de 5-20 cm



## 7.1.5 Campanulaceae.

<b><i>Campanula urbionensis</i></b> Rivas Martínez & G. Navarro	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha observado mayoritariamente sobre cantiles, gleras y canchales silíceos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Herbazales de claros y orlas de bosques, matorrales claros, prados y pastizales, en zonas frescas de media y alta montaña. Secundariamente puede penetrar en roquedos y pedregales.
<b>Distribución</b>	
Distribuida por Europa y el W de Asia. En la Península Ibérica ocupa el tercio septentrional, fundamentalmente Pirineos y Cordillera Cantábrica. En Aragón su distribución es sobre todo pirenaica, con algunas localidades disyuntas en el Sistema Ibérico (Moncayo y Sierra de Gúdar), aunque la confusión con <i>C. hispanica</i> impide precisar más su área.	
<b>Corología</b>	Lateeurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	22
<b>Número de provincias de España</b>	16
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En Moncayo aparece como silicícola. La sustituye en la zona calcárea <i>C. hispánica</i> .
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1300-2000 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio - Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 10-30 cm



Figura 37. *Campanula urbionensis* sobre los contrafuertes rocosos del sector silíceo.

<i>Jasione crispa</i> (Pourret) Samp.	
<b>Hábitat estudio</b>	En pastos pedregosos venteados, sobre los canchales en los circos glaciares y pastizales psicroxerófilos de las altas cumbres silíceas.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos supraforestales, sobre suelo profundo o pedregoso, fisuras y repisas de roquedos.
<b>Distribución</b>	
Endemismo de los Pirineos y montañas del NE de la Península Ibérica. En Aragón se distribuye fundamentalmente por el Alto Pirineo, con localidades disyuntas en el Moncayo y los Montes Universales. Endemismo latepirenaico: Ibérico NE y Pirineo francés.	
<b>Corología</b>	Orófito alpina
<b>Número de países de Europa</b>	2 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	10
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En Moncayo mantiene una actitud silicícola solo encontrándose en este sector
<b>Rango altitudinal</b>	(1400) 1600-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: Julio - Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Caméfito reptante de 5-15 cm

#### 7.1.6 Caprifoliaceae.

<i>Lonicera pyrenaica</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Ha sido observada sobre fisuras y rellanos de los cantiles calizos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Fisuras y rellanos de roquedos calizos, lapiaces, bloques erráticos, gleras fijadas y crestones rocosos venteados.
<b>Distribución</b>	
N de África, S de Francia y Península Ibérica. En Aragón se encuentra en Pirineos, Prepirineos y Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	2
<b>Número de provincias de España</b>	8 aprox.
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola. Rara vez vive sobre sustrato silíceo. En Moncayo siempre aparece sobre la zona calcárea
<b>Rango altitudinal</b>	1100-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Julio
<b>Forma biológica</b>	Nanofanerófito caducifolio de 0,2-1 m



## 7.1.7 Caryophyllaceae.

<b><i>Arenaria erinacea</i> Boiss</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha observado sobre tomillares pradera en suelos pedregosos y crioturbados, también, sobre canchales y entre las grietas que forma el karst de las muelas calcáreas. Endemismo ibérico.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de claros de matorrales pulviniformes, pastizales y tomillares rastreros, en áreas de media y alta montaña, sobre suelos de naturaleza básica.
<b>Distribución</b>	
Endemismo de la Península Ibérica, cuya distribución se centra en las montañas de clima continental del N, C, E y S, desde Lugo hasta la Sierra de Grazalema, en Cádiz. En Aragón resulta frecuente en áreas supra y oromediterráneas del Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	20 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	1200-1730 m.
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfito pulviniforme de 3-10 cm

<b><i>Arenaria grandiflora</i> L. subsp. <i>grandiflora</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	En la zona estudiada sobre todo se ha observado en gleras y canchales móviles, además, de en los tomillares pradera sobre suelos pedregosos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Habita en fisuras de roquedos calizos, repisas y pedregales, en áreas de montaña, apareciendo de forma secundaria en matorrales situados en la base de los roquedos.
<b>Distribución</b>	
Planta distribuida en el N de África y montañas del C y S de Europa, estando en la Península Ibérica distribuida por su mitad N y E. En Aragón es común tanto en el Pirineo y Prepirineo como en el Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	8
<b>Número de provincias de España</b>	37
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	(900) 1100-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito sufruticoso de 5-30 cm

<i>Cerastium arvense</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Pastos pedregosos y acompañando a los enebrales y sabinares rastreros, gleras, repisas de roquedos, y crestones venteados.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de pastos vivaces en suelos más o menos removidos y nitrogenados y también en orlas herbáceas y claros forestales; más rara vez aparece en crestas venteadas, pedregales, etc.
Distribución	
Planta subcosmopolita, que en la Península Ibérica resulta frecuente en su mitad N, siendo más escasa hacia el NW, faltando en Portugal, Galicia y Baleares. En Aragón resulta frecuente tanto en el Sistema Ibérico como en Pirineos, faltando en la Depresión del Ebro.	
<b>Corología</b>	Subcosmopolita
<b>Número de países de Europa</b>	19
<b>Número de provincias de España</b>	30
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	(900) 1100-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Abril ) Mayo – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Caméfito reptante de 3-20 cm

<i>Cerastium pumilum</i> Curtis	
<b>Hábitat estudio</b>	En el sector silíceo se ha encontrado acompañando al piornal. En el sector calcáreo se la ha visualizado habitando en gleras, canchales, tomillares pradera y en el karst.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastizales terofíticos que se instalan en lugares más o menos secos, en claros de encinares, páramos, barbechos, bordes y cunetas de caminos, ramblas.
Distribución	
W de Asia, N de África y casi todo Europa; por toda la Península Ibérica; en Aragón se distribuye también por todo el territorio.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	Casi todos
<b>Número de provincias de España</b>	42
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Tiene preferencia por los sustratos básicos (calizas, margas, yesos, etc.), aunque no desdeña suelos salobres o de naturaleza ácida
<b>Rango altitudinal</b>	900-1600 (1700) m. En el emplazamiento silíceo en el que se ha visualizado, aparece a unos 1850 m. En el calcáreo entre los 1650 y los 1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Marzo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 2-25 cm

<b><i>Paronychia kapela</i> (hacq.) A. Kerner subsp. <i>kapela</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pastizales secos, sobre suelos someros de naturaleza caliza, crestones venteados, en claros de matorral, gleras y canchales.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de pastizales secos instalados sobre suelos someros de naturaleza caliza, en claros de matorral, encinares, peñascos y crestones, laderas pedregosas, etc.
<b>Distribución</b>	
Taxón de las montañas del S de Europa y N de África. En la Península Ibérica se encuentra también en sus montañas, siendo muy escasa en las de la Cordillera Cantábrica y faltando en los Pirineos y Portugal. En Aragón se encuentra en el Sistema Ibérico, donde es frecuente y aparece de forma puntual en la Depresión del Ebro y en el Prepirineo.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	10
<b>Número de provincias de España</b>	20
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	(850) 1000-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfito reptante de 5-10 cm



Figura 38. *Paronychia kapela* subsp. *kapela*.

<i>Scleranthus perennis</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha encontrado formando parte de los calveros arenosos en matorrales supraforestales.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de pastizales que se instalan sobre terrenos removidos arenosos, pistas forestales, eriales, etc., generalmente sobre suelos ácidos.
<b>Distribución</b>	
Distribuida por casi toda Europa, Madeira y W de Asia, llega a la Península Ibérica por su mitad N, encontrándose fundamentalmente en Pirineos, cornisa cantábrica y N del Sistema Ibérico. En Aragón aparece en algunos montes del Alto Pirineo y sierras del Prepirineo, siendo ya muy rara en el Sistema Ibérico aragonés, apareciendo en unos pocos puntos en el Moncayo, sierras de Albarracín y Gúdar y en una laguna próxima a Odón (Teruel).	
<b>Corología</b>	Lateurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	21
<b>Número de provincias de España</b>	19
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Silicícola
<b>Rango altitudinal</b>	(1300) 1600-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfito pulviniforme de 3-10 cm

<i>Silene ciliata</i> Pourret	
<b>Hábitat estudio</b>	En el estudio se ha localizado en las altas cumbres sobre suelos pedregosos con pastizales psicroxerófilos y sobre repisas herbosas en los cantiles de los circos glaciares, preferentemente según lo observado, con orientación norte.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Se instala en cantiles, gleras, peñascos y crestones venteados sobre suelos crioturbados de naturaleza preferentemente ácida. También en pastizales subalpinos instalados en ambientes de pinar, enebro, en claros de hayedos, etc. y sus matorrales de sustitución. A veces sobre suelos nitrófilos, como majadas, y en pastos de siega.
<b>Distribución</b>	
Endemismo de las altas montañas del S de Europa: Alpes SW, Pirineos y N y C de la Península Ibérica. En Aragón se encuentra en el Moncayo (Sistema Ibérico) y en montes del Alto Pirineo y algunas sierras del Prepirineo (Peña Montañesa).	
<b>Corología</b>	Orófito alpina
<b>Número de países de Europa</b>	3 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	23
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Silicícola
<b>Rango altitudinal</b>	(1500)1600-2200(2315)m. La mayoría por encima de los 2200 excepto las vistas en los cantiles norte que están rondando los 2050 m
<b>Fenología</b>	Floración: Julio - Agosto (Septiembre)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 5-20 cm

Figura 39. *Silene ciliata*.

<b><i>Silene nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha reconocido dentro del estudio en la parcela de pastizal vivaz y sobre canchales y gleras móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Es planta característica de quejigares y encinares húmedos y de sus matorrales menos degradados de sustitución. También en hayedos, robledales o melojares y sus orlas. Se ha encontrado habitando en laderas pedregosas o fisuras de rocas, siempre en ambiente de quejigar o encinar.
<b>Distribución</b>	
Se encuentra distribuida por casi toda Europa, excepto en extremo N y algunas islas. En la Península Ibérica es muy frecuente en la mitad N, haciéndose más rara hacia el S. En Aragón resulta común en el Sistema Ibérico, estando dispersa en el Pirineo, por su parte oriental. En la Depresión del Ebro localizada en las sierras Lanaja (Huesca) y Baró (Zaragoza).	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	23
<b>Número de provincias de España</b>	38
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En el presente estudio solo ha sido caracterizada en la zona silíceo
<b>Rango altitudinal</b>	850-1800 (2000) m. Halladas en parcelas entre los 1800-1900 m.
<b>Fenología</b>	Floración: (Abril) Mayo - Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 20-50 cm

<b><i>Stellaria holostea</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Aparece sobre herbazales que forman parte de la orla del pinar y sobre la parcela que pasa por el arroyo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de herbazales que se instalan en orlas y claros de quejigales, robledales, hayedos, abetales, pinares, etc., sobre suelos desarrollados, húmedos y frescos. Secundariamente cerca de fuentes, caminos, pie de cantiles, crestones, gleras, peñascos, etc.
<b>Distribución</b>	
Por prácticamente toda Europa, enrareciéndose hacia los países escandinavos, Rusia y región mediterránea. En la Península Ibérica aparece por las zonas montañosas del N peninsular y sierra de Baza. En Aragón se distribuye por los valles del Alto Pirineo, llegando al Prepirineo, hasta Guara, por los barrancos umbrosos. En el Sistema Ibérico únicamente se conoce en puntos del Moncayo y de la Sierra de Gúdar y Maestrazgo turolense.	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana, Submediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	24
<b>Número de provincias de España</b>	31
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Preferentemente sobre suelos Ácidos o descarbonatados. Silicícola
<b>Rango altitudinal</b>	900-1700 (1900) m. Encontrado alrededor de 1750 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Abril – Junio (Julio)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 15-40 cm

#### 7.1.8 Cistaceae.

<b><i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Miller subsp. <i>apenninum</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha encontrado sobre la comunidad de tollagar.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Terrenos pedregosos, roquedos y pastos secos vivaces sobre sustrato calizo, principalmente en ambiente de carrascal.
<b>Distribución</b>	
N de África y S y W de Europa (países mediterráneos, salvo Yugoslavia). En la Península Ibérica se distribuye por el N, C y E del territorio. En Aragón, se presenta de forma general en las áreas calizas del Sistema Ibérico, siendo frecuente en los Pirineos y en el Valle del Ebro.	
<b>Corología</b>	Latemediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	10
<b>Número de provincias de España</b>	35
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola. Principalmente en terrenos calizos pedregosos
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1550 (1730) m. Encontrado a 1720 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito sufruticoso de 5-30 cm

<b><i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC. Subsp. <i>incanum</i> (Willk.) G. López</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pastos pedregosos de tomillar pradera, gleras y canchales.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos secos, matorrales y bosques claros de montaña, en terrenos pedregosos. Vive principalmente en la montaña mediterránea y en los pisos montano y subalpino. En la alta montaña, a menudo en suelos crioturbados.
<b>Distribución</b>	
N de Marruecos y Argelia, Oriente Próximo y montañas del C y S de Europa. En la Península Ibérica se encuentra en las montañas del N, C y E, y en Sierra Nevada. En Aragón, por las áreas calizas del Sistema Ibérico y el C y W de los Pirineos.	
<b>Corología</b>	Latemediterránea, Orófitia
<b>Número de países de Europa</b>	19
<b>Número de provincias de España</b>	31
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	850-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito sufruticoso de 5-20 cm

#### 7.1.9 Crassulaceae.

<b><i>Sedum acre</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha localizado en el marco de este estudio en emplazamientos como cantiles, gleras móviles, karst o en suelos pedregosos entre matorrales almohadillados.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Roquedos, grietas y rellanos rocosos, así como muros de piedra. En lugares soleados, a veces en cunetas secas.
<b>Distribución</b>	
N de África, Asia menor y por casi toda Europa. En la Península Ibérica se encuentra dispersa por casi todo el territorio. EN Aragón se encuentra preferentemente en las montañas.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	28
<b>Número de provincias de España</b>	45
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Abril - Agosto (Septiembre)
<b>Forma biológica</b>	Caméfito suculento de 5-15 cm

<i>Sedum álbum</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	La preferencia de esta especie según lo observado en el ámbito de este estudio es verla sobre cantiles de indiferente exposición, en lugares dentro de la pared con poco suelo y sobre pequeñas grietas o fisuras. También remarcable su aparición sobre diferentes gleras y canchales y en general sobre suelos pedregosos y pobres.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Suelos pedregosos, gleras, pastos secos y pedregosos, en lugares soleados.
Distribución	
W de Asia, Siberia y Europa (salvo zonas del N y E de ésta). En la Península Ibérica se encuentra dispersa por el territorio. En Aragón se presenta por toda la región, aunque es más rara en la Depresión del Ebro.	
<b>Corología</b>	Holártica
<b>Número de países de Europa</b>	28
<b>Número de provincias de España</b>	48
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-2100 m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril - Agosto (Septiembre)
<b>Forma biológica</b>	Caméfito suculento de 8-20 cm

<i>Sedum brevifolium</i> DC.	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha localizado en la parcelas más altas, sobre suelos crioturbados y acompañando a pastizales psicroxerófilos, además en muchos de los cantiles de la parte silíceas sobre grietas, terrazas y fisuras. Sobre suelos arenosos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Grietas y rellanos de roquedos silíceos y suelos arenosos, en lugares secos y bastante soleados.
Distribución	
N de África y montañas del SW de Europa. En la Península Ibérica se encuentra dispersa por las montañas silíceas. En Aragón aparece en Pirineos y Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	5
<b>Número de provincias de España</b>	38
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Silicícola
<b>Rango altitudinal</b>	900-2300 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Mayo) Junio - Agosto (Septiembre)
<b>Forma biológica</b>	Caméfito suculento de 3-10 cm



<b><i>Sedum dasyphyllum</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre litosuelos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Roquedos, muros de piedra y grietas de acantilados.
<b>Distribución</b>	
Holártica: N de África y Europa. Se encuentra dispersa por casi toda la Península Ibérica, y en Aragón aparece en los Pirineos, Prepirineo, Somontano y Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	16
<b>Número de provincias de España</b>	34
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola. En las cotas más altas se da también en suelos silíceos, pero aquí en el Moncayo solo se da en la parte calcárea.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Mayo - Agosto (Septiembre)
<b>Forma biológica</b>	Caméfito suculento de 3-15 cm

<b><i>Sedum forsterianum</i> Sm.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha encontrado en la parcela del cervunal que está cerca de la orla del pinar de <i>Pinus sylvestris</i> . También sobre las repisas terrosas de un cantil.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos secos, en claros y orlas de pinar y melojar.
<b>Distribución</b>	
W de Europa. En la Península Ibérica se encuentra dispersa por todo el territorio, apareciendo en Aragón en el Sistema Ibérico y, con dudas, en el Prepirineo occidental (ver comentarios).	
<b>Corología</b>	Lateatlántica
<b>Número de países de Europa</b>	6 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	35
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Aparece en suelos pedregosos ácidos
<b>Rango altitudinal</b>	(900) 1000-1900 (2100) m
<b>Fenología</b>	Floración: (Mayo) Junio – Agosto (Septiembre)
<b>Forma biológica</b>	Caméfito suculento de 10-30 cm

<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau	
<b>Hábitat estudio</b>	Encontrado en la parte silíceo, en el collado Bellido acompañando al enebro/piornal sobre suelo terroso.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Rellanos rocosos y arenosos, pastos pedregosos, taludes, muros y tejados, claros de carrascales.
Distribución	
Europa meridional y Región mediterránea. En la Península Ibérica se encuentra bien repartida por todo el territorio, aunque es rara en el sector NW.	
<b>Corología</b>	Latemediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	13
<b>Número de provincias de España</b>	42
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m. Encontrado sobre los 1850 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfito suculento de 15-50 cm

## 7.1.10 Cupressaceae.

<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>alpina</i> (Suter) Celak.	
<b>Hábitat estudio</b>	Generalmente siempre sobre ambientes rocosos, desde los suelos crioturbados y pedregosos de las altas cumbres, a canchales más estabilizados, gleras, o canchales móviles. También lo podemos encontrar en ambientes verticales sobre algunas de las terrazas que presentan las paredes. O formando extensiones de enebrales rastreros en collados junto a <i>Cytisus oromediterraneus</i> .
<b>Hábitat en Aragón</b>	En ambientes rocosos: crestones, grietas y rellanos, al pie de cantiles soleados o en gleras y pastos pedregosos; se sitúa próximo a las cumbres y con frecuencia acompaña con frecuencia al pino negro.
Distribución	
En Europa extiende su área por la región eurosiberiana y montañas de la región mediterránea, alcanzando las del N, C y W de la Península Ib. y Sierra Nevada; en Aragón dispersa por el Alto Pirineo (Ver Citas Reseñables) y reaparece en el Moncayo.	
<b>Corología</b>	Submediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	28
<b>Número de provincias de España</b>	24
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Aunque parece preferir los sustratos silíceos, no es raro detectarla en terrenos calizos.
<b>Rango altitudinal</b>	(1200) 1400-2200 (2315) m. Encontrada en parcelas de más altitud del macizo.
<b>Fenología</b>	Floración: Marzo – Mayo
<b>Forma biológica</b>	Nanofanerófito perennifolio 10-50 cm



Figura 40. *Juniperus communis* subsp *alpina*.

<i>Juniperus sabina</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre crestones rocosos, karst, canchales, gleras y litosuelos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	A menudo forma comunidades monoespecíficas en el piso supraforestal o se asocia con <i>Pinus sylvestris</i> y <i>P. uncinata</i> ; también crece en lugares pedregosos, gleras, e incluso crestones rocosos.
<b>Distribución</b>	
Se distribuye por el C y S de Europa y alcanza el Norte de África, en Argelia y el W de Asia, en Turquía; mitad N de la Península Ibérica y Cordillera Cantábrica; en Aragón se da por el NW del Pirineo y el extremo NE, se cita del área de Bujaraloz, es muy escasa en la mitad N del Sistema Ibérico y abunda en el S.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	12
<b>Número de provincias de España</b>	18
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola. Con frecuencia coloniza pedregales, gleras y sustratos rocosos. En el Sistema Ibérico vive también en suelos ácidos. En el marco de este estudio solo se ha localizado en la parte caliza
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1400-1800 m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Junio
<b>Forma biológica</b>	Nanofanerófito perennifolio de 30-100 cm

## 7.1.11 Cyperaceae.

<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	
Hábitat estudio	Sobre la parcela en el collado Bellido, acompañando al enebral/piornal.
Hábitat en Aragón	Pastos mesófilos (principalmente en los de <i>Bromion erecti</i> ) y, más localizada, en claros y orlas forestales con ambiente fresco.
Distribución	
Planta eurasiática, se distribuye por casi toda Europa, y en la Península Ibérica sobre todo por el N, aunque llega al Sistema Penibético. En Aragón habita en el Pirineo y en el sistema Ibérico.	
Corología	Plurirregional
Número de países de Europa	Casi todos
Número de provincias de España	33
Categoría de protección en Aragón	Ninguna
Preferencia edáfica	Indiferente. Solo contrastada su presencia en el entorno silíceo del estudio.
Rango altitudinal	1000-2000 (2250) m
Fenología	Floración: Marzo – Julio
Forma biológica	Hemicriptófito cespitoso de 5-30 cm

## 7.1.12 Ericaceae.

<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	
Hábitat estudio	Acompañando a los enebros rastreros en los circos glaciares y sobre los canchales en estos mismos circos.
Hábitat en Aragón	Bosques montanos de hayedos, abetales y pinares, matorrales subalpinos y crestones del piso alpino.
Distribución	
N de América, Asia y Europa. En la Península Ibérica se encuentra por el N del territorio y en los Sistemas Central e Ibérico. En Aragón aparece en el Prepirineo en el Pirineo y en el Sistema Ibérico.	
Corología	Holártica
Categoría de protección en Aragón	Ninguna
Preferencia edáfica	Acidófila. En el presente estudio solo ha sido observada sobre la zona silícea.
Rango altitudinal	950-1900 (2300) m
Fenología	Floración: (Abril) Mayo - Junio (Agosto)
Forma biológica	Caméfito sufruticoso de 15-60 cm

## 7.1.13 Euphorbiaceae.

<b><i>Euphorbia nevadensis</i> Boiss. &amp; Reuter subsp. <i>aragonensis</i> (Loscos &amp; Pardo) O. Bolós &amp; J. Vigo</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre ladera de canchal al pie de los cantiles del Cerro Morrón.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Habita en pastizales y matorrales instalados sobre suelos y laderas pedregosas y soleadas en entorno de encinar, pinar o sabinar.
<b>Distribución</b>	
Endemismo de las montañas del N y NE de la Península Ibérica. En Aragón sólo se conoce con certeza de los Puertos de Beceite y extremo SE de la Depresión del Ebro, donde se encuentra la localidad típica. Queda por confirmar su presencia en el Moncayo y en los Pirineos.	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	6 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	900-1500 (1650) m. Encontrados ejemplares a 1690m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Geófito rizomatoso de 10-40 cm

## 7.1.14 Fabaceae.

<b><i>Anthyllis montana</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre cantiles en pequeñas terrazas terrosas, gleras móviles y suelos pedregosos o litosuelos. Fisuras del karst.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos pedregosos en crestones, rellanos, fisuras de roquedo y matorrales camefíticos en ambientes secos y soleados de montaña.
<b>Distribución</b>	
N de Argelia y montañas del S de Europa. En España se encuentra en la mitad E; en Aragón, en todos los sistemas montañosos.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	10
<b>Número de provincias de España</b>	23
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	(900) 1100-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril - Junio (Julio)
<b>Forma biológica</b>	Caméfito sufruticoso de 5-30 cm

<b><i>Astragalus monspessulanus</i> L. subsp. <i>gypsophilus</i> Rouy</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Entre el tollagar.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Matorrales y pastos secos.
<b>Distribución</b>	
NW de África y Península Ibérica, donde se encuentra por casi todo el territorio. En Aragón de manera dispersa por casi toda la región.	
<b>Corología</b>	Estenomediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	2
<b>Número de provincias de España</b>	31
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Sobre sustratos calizos, margosos o yesosos.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito rosulado de 5-25 cm

<b><i>Coronilla minima</i> L. subsp. <i>minima</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Laderas pedregosas formando parte del tomillar pradera.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Matorrales, pastizales, laderas pedregosas y parameras.
<b>Distribución</b>	
NW de África y S de Europa. En la Península Ibérica se distribuye por el C, N y E. En Aragón es más frecuente en el Sistema Ibérico volviéndose más escasa en el Pirineo, mientras que a la Depresión del Ebro llega solamente por el N, procedente del sector pirenaico.	
<b>Corología</b>	Estenomediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	5
<b>Número de provincias de España</b>	27
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Aquí en Moncayo rehuyendo la parte silíceo. Solo se ha observado en la muela calcárea.
<b>Rango altitudinal</b>	(950) 1100-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Marzo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito reptante de 5-20 cm

<b><i>Cytisus oromediterraneus</i> Rivas Martínez &amp; al.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Formando extensos piornales característicos del piso orosubmediterráneo del Moncayo. Sobre algunas terrazas de los cantiles y en canchales, de la franja supraforestal del Moncayo, además de convivir con el pino negro y silvestre.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Crestas, roquedos y matorrales pedregosos en la alta montaña, a menudo en ambiente de pino negro y silvestre.
<b>Distribución</b>	
C y S de Francia y el N y C de la Península Ibérica. En Aragón aparece de manera localizada en el extremo del Alto Pirineo-Prepirineo, por la Ribagorza, entre Hecho y Ansó, en el Moncayo y en la Sierra de Albarracín, en Teruel.	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	3 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	23
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Coloniza sustratos rocosos y pedregosos.
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1400-2200 (2310) m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Junio
<b>Forma biológica</b>	Nanofanerófito perennifolio de 0,4-1 m

<b><i>Erinacea anthyllis</i> Link subsp. <i>anthyllis</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Aparece representada en casi todos los tipos de zonas muestreadas, consiguiendo implantarse casi en cualquier terreno de la muela calcárea. Gleras, canchales, suelos pedregosos, cantiles, karst y formando las extensas estructuras típicas del tollagar almohadillado.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Matorrales pulviniformes en crestas venteadas y laderas pedregosas.
<b>Distribución</b>	
N de África, S de Francia y mitad E de la Península Ibérica. En Aragón por casi todo el Sistema Ibérico y, muy localizada, en el E del Prepirineo.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	2
<b>Número de provincias de España</b>	26
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	(<800) 1000-1600 (1700) m. alcanza los 1730 m. aun siendo ya su límite altitudinal y es donde deja paso a los sabinas rastreros en el Cerro Morrón.
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Junio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito pulviniforme de 10-30 cm

<b><i>Medicago lupulina</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Acompañando al sabinar rastrero sobre suelo nitrogenado. Presencia de suelo frecuentado por el ganado.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Herbazales húmedos, cultivos, bordes de camino y eriales.
<b>Distribución</b>	
Casi toda Europa. N y E de África, Asia, Macaronesia, además de introducida en diversas regiones del mundo. En la Península Ibérica se distribuye de forma general por todo el territorio. En Aragón por toda la región -aunque algo menos frecuente en la Depresión del Ebro- salvo las montañas más elevadas.	
<b>Corología</b>	Subcosmopolita
<b>Número de países de Europa</b>	35
<b>Número de provincias de España</b>	44
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Solo observada en la parte calcárea del Moncayo.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1500 (1600) m. en la parcela donde se ha identificado se encontraba a 1730 m.
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Octubre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 2-50 cm

<b><i>Onobrychis argentea</i> Boiss. subsp. <i>hispanica</i> (Sirj.) P.W. Ball.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pastos pedregosos y litosuelos. Matorrales almohadillados.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Matorrales y pastizales en ambiente de carrascal y quejigal, incluso sobre gravas fluviales.
<b>Distribución</b>	
S de Francia y mitad E de la Península Ibérica, excepto el extremo NE. En Aragón se distribuye principalmente por el Pirineo y Sistema Ibérico -más frecuente en el S- y en algunas localidades del N de la Depresión del Ebro, llegando al Bajo Cinca.	
<b>Corología</b>	Latemediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	2 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	18
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1100-1600 (1730) se ha reconocido sobre los 1650 m.
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 15-40 cm



<b><i>Ononis striata</i> Gouan</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Pastos pedregosos, gleras móviles, y sobre karst, se ha observado en este estudio.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Matorrales, pastos pedregosos, roquedos y crestas.
<b>Distribución</b>	
SW de Europa. En la Península Ibérica se encuentra por el N y CE. En Aragón en el tercio E del Alto Pirineo y Prepirineo, Sierra de Guara, Moncayo y Sierra de Albarracín.	
<b>Corología</b>	Submediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	3
<b>Número de provincias de España</b>	14
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	1200-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfito reptante de 3-15 cm

## 7.1.15 Geraniaceae.

<b><i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre claros del tollagar.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de comunidades terofíticas nitrófilas y ruderales que se instalan en eriales, cunetas de carreteras y caminos, alrededores de núcleos urbanos, entrada de cuevas y sesteaderos, claros de matorrales y pastizales secos y degradados, etc.
<b>Distribución</b>	
Plurirregional, subcosmopolita, extendida por prácticamente toda Europa, a excepción del extremo más septentrional. En la Península Ibérica por todo el territorio, al igual que en Aragón, aunque resulta más escasa o rara en zonas montañosas del Alto Pirineo y Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Subcosmopolita
<b>Número de países de Europa</b>	23
<b>Número de provincias de España</b>	48
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Indiferente al sustrato, aunque en Aragón aparece con cierta preferencia sobre sustratos básicos. También en suelos ricos en yesos o sales. Aquí en el estudio solo se ha encontrado en la zona calcárea.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1700 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Enero) Febrero - Octubre (Diciembre)
<b>Forma biológica</b>	Terófito rosulado de 4-60 cm

Figura 41. *Erodium cicutarium*.

<b><i>Geranium lucidum</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Junto al sabinar rastrero en suelo nitrogenado. Fisuras y pequeñas terrazas sobre cantiles y en canchales de piedra pequeña móviles
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de herbazales nitrófilos que se instalan en peñascos, rellanos y pie de cantiles, sotobosques umbrosos de robledales, quejigares o pinares y sus orlas y matorrales de sustitución, siempre sobre suelos nitrogenados en áreas frescas y húmedas de montaña.
<b>Distribución</b>	
Late-eurosiberiana, distribuida por buena parte de Europa, excepto el NE. En la Península Ibérica es más frecuente en su mitad occidental, encontrándose dispersa en el resto. En Aragón aparece frecuente por el Sistema Ibérico, siendo más escasa en el Prepirineo, llegando a alcanzar el Alto Pirineo por Anso, Aragüés del Puerto, Plan, Seira, etc. Se acerca a la Depresión del Ebro desde el N por Vadiello, La Puebla de Castro, etc., y desde el Sistema Ibérico por Tabuena.	
<b>Corología</b>	Lateeurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	24
<b>Número de provincias de España</b>	32
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En el presente estudio solo se ha detectado en la parte calcárea.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1600 (1700) m. Encontrado sobrepasados 1650m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Julio
<b>Forma biológica</b>	Terófito reptante de 10-40 cm

Figura 42. *Geranium lucidum*

<b><i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. fil.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre suelo nitrogenado, en la parcela del sabinar rastrero.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de herbazales subnitrófilos que se instalan en orlas de bosques caducifolios o mixtos y pinares o abetales, gleras umbrosas y prados húmedos. Secundariamente aparece en majadas, cunetas de caminos, peñascos en umbrías, paredes o muros, orillas de ríos y manantiales con suelos nitrogenados.
<b>Distribución</b>	
Planta eurosiberiana en sentido amplio, que se distribuye por gran parte de Europa, siendo muy rara o escasa en las áreas mediterráneas. En la Península Ibérica es más frecuente verla en áreas eurosiberianas y de alta montaña. En Aragón se encuentra en zonas de media y alta montaña del Alto Pirineo, Prepirineo y alto Sistema Ibérico, donde resulta relativamente común. Muy rara en las zonas más bajas y secas.	
<b>Corología</b>	Lateurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	14
<b>Número de provincias de España</b>	24
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En el presente estudio solo se ha detectado en la parte calcárea.
<b>Rango altitudinal</b>	(850) 1000-1600 (1700) m. En la parcela donde ha aparecido se encontraba a 1730 m.
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Octubre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 20-60 cm.



Figura 43. *Geranium pyrenaicum* desarrollándose entre *Juniperus sabina*

#### 7.1.16 Globulariaceae.

<b><i>Globularia repens</i> Lam.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Principalmente en cantiles y más secundariamente sobre gleras o suelos pedregosos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Se encuentra en grietas y rellanos de roquedos, crestones crioturbados, etc., instalándose en el Sistema Ibérico preferentemente en zonas protegidas, umbrías o lugares frescos.
<b>Distribución</b>	
Endémica de las montañas del SW de Europa, estando en la Península Ibérica en la mitad N del territorio. En Aragón se encuentra ampliamente distribuida por el Prepirineo y Alto Pirineo, estando en el Sistema Ibérico fundamentalmente su mitad oriental, en las sierras de Gúdar y Maestrazgo y Puertos de Beceite, junto con puntos en el Moncayo.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	3 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	19
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Encontrada muy ocasionalmente en la zona silíceo y donde más en la calcárea.
<b>Rango altitudinal</b>	850-1730 m. Encontrada cerca de 1900 en una parcela
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito reptante de 1-5 cm





Figura 44. *Globularia repens* junto a *Hieracium securae* sobre una fisura de los cantiles calcáreos.

#### 7.1.17 Grossulariaceae.

<b><i>Ribes petraeum</i> Wulfen</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha localizado solamente en la zona silíceo sobre cantiles, parece ser que aquí en Moncayo unicamente se da en esta parte, rehuendo la calcárea.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Se encuentra habitando en claros de bosques húmedos y frescos (hayedos, abedulares, saucedas, fresnedas y alisedas), pinares de negral o abetales. También en herbazales megafórbicos, ribazos, orillas de fuentes y arroyos, etc., siendo ya más raro en pedregales, paredones y crestones, tanto de naturaleza básica como ácida.
<b>Distribución</b>	
Se distribuye por Europa central, hasta el N de la Península Ibérica (Pirineos, Cordillera Cantábrica, Picos de Urbión y Sierra de Moncayo), Bulgaria y C de Italia; casi toda Siberia y N de África (Marruecos y Argelia). En Aragón salpica los valles del Alto Pirineo y Moncayo, en el Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	13
<b>Número de provincias de España</b>	14
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Solo hallada en la zona silíceo.
<b>Rango altitudinal</b>	(950) 1150-1800 (2000) m. Encontrada sobre 1900 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Abril) Mayo - Julio
<b>Forma biológica</b>	Nanofanerófito caducifolio de 1-3 m

## 7.1.18 Juncaceae.

<b><i>Luzula hispanica</i></b> Chrtek & Krisa	
<b>Hábitat estudio</b>	Pastos pedregosos, gleras semifijadas y repisas de roquedos, a elevada altitud.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Se cría en pastizales rasos alpinos y subalpinos, a veces turbosos, por crestas venteadas, grietas de roca, pedrizas y neveros, instalándose en terrenos silíceos o descalcificados.
<b>Distribución</b>	
En Europa se distribuye por el N y montañas del C y S, desde la Península Ibérica hasta los Cárpatos; también llega al Atlas; en Aragón se sitúa en el Alto Pirineo, descendiendo puntualmente al Prepirineo, y en el Moncayo.	
<b>Corología</b>	Boreoalpina
<b>Número de países de Europa</b>	10
<b>Número de provincias de España</b>	15
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Siempre sobre la zona silícea.
<b>Rango altitudinal</b>	(1500) 1700-2250 m. En parcelas más cacuminales a 2315
<b>Fenología</b>	Floración: Junio - Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 5-30 cm

## 7.1.19 Lamiaceae.

<b><i>Satureja alpina</i></b> (L.) Scheele	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre las fisuras y pequeñas terrazas de cantiles y sobre canchales móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de pastizales vivaces y matorrales camefíticos que se instalan sobre suelos pedregosos de naturaleza preferentemente caliza, en crestones, rellanos, gravas fluviales, etc. También en claros de pinar.
<b>Distribución</b>	
Pluriregional, orófito del C y S de Europa, que en la Península Ibérica aparece fundamentalmente en Pirineos, Cordillera Cantábrica y parte de los sistemas Central e Ibérico. En Aragón aparece distribuida tanto por zonas montañosas del Sistema Ibérico y Pirineos.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	16
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola de preferencia, aunque a veces también puede aparecer sobre terrenos silíceos. En todas las parcelas muestreadas en este estudio solo se ha encontrado sobre el sector silíceo.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-2000 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio - Julio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito sufruticoso de 10-20 (30) cm

<b><i>Lamium amplexicaule</i> L. subsp. <i>amplexicaule</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Encontrado formando parte de tollagar. Sobre suelo removido.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de herbazales nitrófilos que se instalan en campos, rellanos, prados de siega, cunetas y ribazos de carretera, pie de cantiles, escombreras, alrededores de poblaciones, etc. Gusta de suelos profundos y húmedos, terrenos removidos..., aunque no desdeña pedregales, suelos salobres o yesosos. Es indiferente al sustrato.
<b>Distribución</b>	
Planta plurirregional, holártica, presente en prácticamente toda Europa. Se encuentra repartida igualmente por toda la Península Ibérica, común o muy común por todo Aragón, aunque escasea en el Prepirineo, siendo muy rara en el Alto Pirineo.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	4
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En el estudio solo ha sido visualizado en el sector calcáreo.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Julio
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 5-20 cm

<b><i>Teucrium expassum</i> Pau</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre canchales móviles y entre las grietas del karst, suelos crioturbados, pedregosos y someros.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de matorrales camefíticos secos sobre sustratos básicos, generalmente someros, en áreas de montaña.
<b>Distribución</b>	
Endemismo peninsular centrado en las montañas del Sistema Ibérico y aledaños, alcanzando su límite hacia el E, en el cuadrante CW del territorio valenciano. En Aragón resulta muy común en zonas de montaña del Sistema Ibérico aragonés.	
<b>Corología</b>	Endemismo ibero-levantino
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	10 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	(900) 1100-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfito sufruticoso de 5-15 cm

<b><i>Teucrium scorodonia</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha encontrado formando parte de canchales y gleras preferentemente móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de las comunidades de la serie del melojar, aunque secundariamente puede habitar también en taludes soleados, pedregales y claros de pinar de silvestre.
<b>Distribución</b>	
Lateatlántica, que se reparte por el cuadrante NW de la Península Ibérica, Pirineos y puntos dispersos. En Aragón aparece por el Alto Pirineo, con puntos escasos en el Prepirineo, y Moncayo, con localidades alejadas en Villarroya de la Sierra, Cosuenda y Aguarón, en el Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Lateatlántica
<b>Número de países de Europa</b>	18
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila
<b>Rango altitudinal</b>	(800) 1000-1900 (2100) m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 30-80 cm

<b><i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>polytrichus</i> (A. kerner ex Borbás) Jalas</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Desde los suelos pobres, pedregosos y crioturbados de los altos del Moncayo hasta compartiendo comunidad junto a piornales y enebrales sobre suelos algo terrosos. En la parte calcárea se ha identificado en muchos tipos de microhábitats, desde las fisuras de cantiles, gleras, canchales, y suelos pedregosos de laderas crioturbadas, también, sobre el tomillar pradera entre erizones, hasta entre las grietas que forman los karst en los altos de las muelas calcáreas.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Habita en pastos supraforestales, en suelo más o menos profundo de naturaleza ácida. También en rellanos herbosos al pie de roquedos, crestas pedregosas, claros de pinar subalpinos, zonas removidas, etc.
<b>Distribución</b>	
Orófito Centroeuropeo, cuya distribución en la Península Ibérica se encuentra fundamentalmente en el N. En Aragón es frecuente en el Alto Pirineo, siendo más escasa en el Prepirineo, y en el Sistema Ibérico se localiza en el Moncayo.	
<b>Corología</b>	Orófito alpina
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Aquí en Moncayo con indiferencia edáfica, se ha localizado en ambos sectores, tanto calcáreo como silíceo.
<b>Rango altitudinal</b>	1000-2100 (2250) m. En la parte silíceo se observó sobre los 2250 m de la cumbre del Morca.
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfito reptante de 5-12 (15) cm



## 7.1.20 Liliaceae.

<i>Gagea reverchonii</i> Degen	
<b>Hábitat estudio</b>	Acompañando a un pastizal vivaz en la parte silíceo, aunque se ha observado poblado bastantes tipos de microhábitats dentro de la parte silíceo, siempre en lugares más o menos ricos en materia orgánica. En la parte calcárea, se ha muestreado acompañando al sabinar rastrero y en las hendiduras de los karst, también sobre lugares con presencia de materia orgánica y algo nitrogenados.
<b>Hábitat en Aragón</b>	En pastos frescos, claros forestales y matorrales, sobre suelos ricos en m.o.
Distribución	
Alpes Marítimos y Península Ibérica. En la Península Ibérica por el N, C y mitad E. En Aragón por las montañas prepirenaicas (Oturia, Sestrales, Turbón y Guara) y montañas del Sistema Ibérico (Moncayo, Illueca, Sestrica y Bronchales).	
<b>Corología</b>	Orófito alpina
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	1350-1800 (2000) m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Mayo
<b>Forma biológica</b>	Geófito bulboso de 10-20 cm

<i>Merendera montana</i> (L.) Lange	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha observado a pocos metros de la cumbre de Moncayo, acompañando a los bordes del sendero que accede a ella. De forma dispersa y sin formar grandes comunidades. También se ha encontrado sobre la parcela cervunal en donde además de estar esta especie de geófito había abundancia de otro, <i>Narcissus eugeniae</i> .
<b>Hábitat en Aragón</b>	Busca los espacios abiertos, ocupando los pastos, claros de matorrales, sendas, vías pecuarias, etc., en general sobre suelos pisoteados y removidos.
Distribución	
Endémica de la Península Ibérica, alcanzando ligeramente el Pirineo francés. En la Península Ibérica se reparte por la mayor parte de las provincias, aunque con mayor frecuencia en la cercanía de los macizos montañosos. Está ausente en Baleares. En Aragón se presenta en el Alto Pirineo y Prepireneo, escaseando en los Somontanos, con límite en Agüero, Lecina o Castilló de Pla, más la Depresión del Ebro (Borja, Zaragoza, Ejea de los Caballeros...). No falta en el Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	3
<b>Número de provincias de España</b>	45
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-2100 m. En el sector silíceo se la ha muestreado a 2300 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Julio) Agosto – Octubre

<b>Forma biológica</b>	Geófito bulboso de 5-15 cm
------------------------	----------------------------

Figura 45. *Merendera montana*.

<b><i>Muscari neglectum</i></b> Guss. ex Ten.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre suelos algo removidos por el ganado y nitrogenados, pastos pedregosos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Ruderal y arvense, que se cría en campos de cultivo, eriales, pastos pedregosos, siempre sobre suelos removidos y alterados.
<b>Distribución</b>	
Europa, con límite en el N de Francia y CS de Rusia. Casi toda la Península Ibérica. En Aragón por el Prepirineo y los Somontanos, con límite N en San Juan de la Peña, Biescas, Fanlo y Seira, más el Valle del Ebro y el Sistema Ibérico, donde parece más abundante.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	22
<b>Número de provincias de España</b>	37
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En este estudio solo visualizado sobre sustratos calizos.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Marzo – Junio
<b>Forma biológica</b>	Geófito bulboso de 5-30 cm

<b><i>Narcissus eugeniae</i></b> Fernández Casas	
<b>Hábitat estudio</b>	Se ha localizado acompañando al cervunal, sobre pasto fresco y húmedo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Crece preferentemente en prados, pedregales montanos o repisas de roquedos, tanto calizos como silíceos, en ambientes frescos y húmedos; secundariamente puede aparecer en claros de bosques, setos y espinares.
<b>Distribución</b>	
Endemismo del Sistema Ibérico, que en Aragón se concentra sobre todo en las sierras más elevadas y húmedas de la cordillera: Macizo del Moncayo, Sierras de Cucalón y Fonfría, Montes Universales y Sierra de Gúdar.	
<b>Corología</b>	Endemismo del Sistema Ibérico
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	7 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna. Queda recogida en la categoría de "Datos Insuficientes" de la Lista Roja de la Flora Vasculare Española.
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Solo se ha observado en la parte silícea, pero hay constancia de que aparece sobre las altas muelas calizas.
<b>Rango altitudinal</b>	1200-1800 (2000) m
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Abril – Mayo
<b>Forma biológica</b>	Geófito bulboso de 5-30 cm



Figura 46. *Narcissus eugeniae*



<b><i>Tulipa sylvestris</i> L. subsp. <i>australis</i> (Link) Pamp.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre gleras móviles de pequeño tamaño.
<b>Hábitat en Aragón</b>	En pastos secos, lindes de cultivos, claros forestales y matorrales; rellanos de roquedos y crestas sometidas al hielo-deshielo; suelos removidos,..., en general, en ambientes soleados y suelos pedregosos.
<b>Distribución</b>	
S y SE de Europa. En la Península Ibérica por buena parte del territorio. En Aragón se presenta en el Prepirineo, con límite N en la Canal de Berdún y Fiscal; se enrarece en los Somontanos (Naval, Olvena) y crece disperso en la Depresión del Ebro (Ejea de los Caballeros, Osera, Candanos, Hajar,...); salpica el Sistema Ibérico (Moncayo, Beceite, Albarracín, Javalambre,...)	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	23
<b>Número de provincias de España</b>	31
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Solo se ha observado sobre zona calcárea.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1600 m. Encontrada rondando los 1700 m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Junio
<b>Forma biológica</b>	Geófito bulboso de 10-30 cm



Figura 47. *Tulipa sylvestris* subsp *australis*

## 7.1.21 Linaceae.

<i>Linum suffruticosum</i> L. subsp. <i>appressum</i> (A. Caballero) Rivas Martínez	
<b>Hábitat estudio</b>	Pastos y matorrales almohadillados en laderas pedregosas, sobre pequeñas terrazas de los cantiles, karst y saliendo de entre los erizones.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de matorrales secos y soleados que se instalan en ambiente de encinar o coscojar.
<b>Distribución</b>	
Ibero-magrebí, que en la Península Ibérica se localiza fundamentalmente por su mitad oriental; en Aragón se distribuye por buena parte del Sistema Ibérico y Depresión del Ebro, penetrando en el Prepirineo por su parte oriental.	
<b>Corología</b>	Mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	1
<b>Número de provincias de España</b>	33
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1200-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfita sufruticosa de 5-20 (30) cm



Figura 48. *Linum suffruticosum* subsp. *appressum*.

## 7.1.22 Onagraceae.

<i>Epilobium collinum</i> C.C. Gmelin	
<b>Hábitat estudio</b>	En cantiles sobre pequeñas fisuras, incluso extraplomadas.
<b>Hábitat en Aragón</b>	En gleras poco móviles, pastos ralos y otros lugares abiertos con suelo pedregoso del piso montano y subalpino.
Distribución	
Endémica de Europa, donde se extiende por gran parte del continente; en la Península por las montañas de la mitad N, Sierra Nevada y N de Almería; en Aragón sólo en el Pirineo, donde aparece de extremo a extremo y desciende hasta Peña Montañesa y Turbón, pero falta en el Prepirineo. No hay constancia hasta la fecha de su presencia en el Sistema Ibérico aragonés.	
<b>Corología</b>	Europa
<b>Número de países de Europa</b>	22 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	24
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Parece preferir sustratos silíceos, aparece puntualmente en calizas. Aquí en Moncayo solo representada en el sector silíceo.
<b>Rango altitudinal</b>	1500-1800 m. Encontrado cerca de los 1900 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 5-35 cm

<i>Epilobium montanum</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre rellano de roquedo y grietas, ambiente fresco, sombrío y húmedo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	En orlas y claros de bosques frescos (hayedo, abetal, robledal, bosque mixto) comunidades de megaforbios, rellanos de roquedo y en grietas y oquedades de rocas y bloques erráticos con ambiente fresco y sombrío.
Distribución	
Regiones templadas de Asia y gran parte de Europa; en la mitad N de la Península y Sierra Nevada; Aragón, de extremo a extremo del Pirineo y, muy localizada, en puntos del Moncayo; el resto de citas del Sist. Ibérico (Montes Universales) ha de ser verificado ("citas reseñables").	
<b>Corología</b>	Lateurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	Casi todos
<b>Número de provincias de España</b>	29
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. En sustratos silíceos o calizos pero, por lo general, en suelos ricos en materia orgánica. Solamente observada en el sector silíceo de Moncayo.
<b>Rango altitudinal</b>	(1100) 1400-1900 (2100) m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 20-80 cm

## 7.1.23 Paeoniaceae.

Figura 49. *Armeria biguerrensis* subsp. *microcephala*.

<b><i>Armeria biguerrensis</i> (Pau ex C. Vicioso &amp; Beltrán) Rivas Martínez subsp. <i>microcephala</i> (willk.) Nieto Feliner</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pastos supraforestales, repisas y grietas de los cantiles y acompañando a enebrales rastreros sobre canchales estabilizados de circos glaciares.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Se instala en laderas y cumbres alomadas sobre suelos pedregosos, repisas y fisuras de roquedos, bloques y pedrizas, formando parte de pastizales y matorrales camefíticos rastreros, generalmente en áreas supraforestales, aunque también se ha localizado en claros de hayedos y pinares.
<b>Distribución</b>	
Endemismo de la sierra del Moncayo, en el Sistema Ibérico, y que para Aragón sólo se conoce de unos pocos puntos dispersos del Moncayo, generalmente en áreas de mayor altitud.	
<b>Corología</b>	Endemismo del Sistema Ibérico
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	2 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	
Ninguna. Endemismo de la Sierra del Moncayo, que en Aragón únicamente se ha encontrado en puntos aislados de las zonas más altas, aunque puede llegar a los 1600 m. Esta relativamente repartida por el Moncayo aragonense, encontrándose en 12 cuadrículas de 1 km de lado, pero tan sólo en 2 cuadrículas de 10 km de lado. Esta endemidad exclusiva, ocupando un área de distribución poco amplia, recomiendan su protección, al menos a nivel regional, proponiéndose su catalogación como "Vulnerable". Aparece en la Lista Roja de la Flora Vasculare Española catalogada como VU D2 [VVAA, Conserv. veg. 6 (extra). 2000].	
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Silicícola
<b>Rango altitudinal</b>	(1500) 1600-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito rosulado de 10-30 cm

## 7.1.24 Poaceae.

<b><i>Agrostis castellana</i> Boiss. &amp; Reuter</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pequeñas terrazas en los cantiles silíceos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Ambientes variados. Por regla general frecuente zonas montanas o llanuras elevadas en regiones con baja humedad atmosférica. También se da en matorrales y bosques poco densos y en pastos en cerros, crestas, laderas, etc., frecuentemente en ambientes expuestos.
<b>Distribución</b>	
N de África y Macaronesia; en Europa presenta una distribución occidental y meridional, desde Bulgaria hasta Portugal, y las Islas Azores; en la Península Ibérica abarca mucho territorio, apareciendo especialmente en tierras elevadas del interior; en Aragón se encuentra principalmente en los sistemas montañosos, siendo muy rara en el Valle del Ebro.	
<b>Corología</b>	Submediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	10
<b>Número de provincias de España</b>	30
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Generalmente prefiere suelos bien drenados. Solo encontrada en silíceo de Moncayo.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1800 m. Hallada alrededor de los 1850 m.
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 10-60 cm

<b><i>Anthoxanthum odoratum</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Hallada sobre cantil muy lavado por la presencia de escurrimiento de agua en la parte silícea.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Prados de siega, pastos mesófilos ( <i>Nardion strictae</i> , <i>Festucion eskiae</i> ), herbazales frescos y claros forestales en zonas de montaña; en el Sistema Ibérico se vuelve más exigente en cuanto a humedad ambiental. Aparece muchas veces en compañía de <i>Nardus stricta</i> y <i>Deschampsia flexuosa</i> .
<b>Distribución</b>	
Europa, N y W de Asia y N de África; en Europa se encuentra por todo el territorio, salvo en algunas zonas árticas y en zonas mediterráneas secas; en la Península Ibérica se localiza principalmente en la zona septentrional y central, con estaciones puntuales en el S; en Aragón aparece en los sistemas montañosos.	
<b>Corología</b>	Lateurosiberiana, Mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	34
<b>Número de provincias de España</b>	30
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Indicadora de suelos ácidos ya sea en sustrato silíceo o en calizas lavadas y descarbonatadas.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-2000 (2250) m
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Abril - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 20-70 cm



<b><i>Arrhenatherum alatius</i> (L.) Beauv. ex J. &amp; C. Presl</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre las parcelas de arroyo y en pequeñas terrazas de cantil.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos, matorrales y claros forestales en ambiente mediterráneo. Normalmente en suelos pedregosos.
<b>Distribución</b>	
N de África, W de Asia; en Europa está repartida por gran parte del territorio, siendo la subsp. <i>elatius</i> más septentrional; en la Península Ibérica se localiza principalmente por el Centro y N; en Aragón se encuentra en los sistemas montañosos, siendo rara en tierras bajas.	
<b>Corología</b>	Lateurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	30
<b>Número de provincias de España</b>	30
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-2000 (2250) m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 30-150 cm

<b><i>Avenula bromoides</i> (Gouan) H. Scholz</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre gleras y canchales móviles en las laderas de base de cantil del Cerro Morrón.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Situaciones secas, más o menos soleadas, en suelos pedregosos.
<b>Distribución</b>	
N de África y SW de Europa (Mediterráneo Occidental); en la Península Ibérica predomina en la Iberia caliza, siendo muy rara en Portugal; en Aragón tiene una distribución bastante general, faltando o enrareciéndose en algunas zonas silíceas.	
<b>Corología</b>	Mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	5
<b>Número de provincias de España</b>	30
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1500 (1700) m. Encontrada sobre 1650 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 20-80 cm



Figura 50. Vista del corte transversal de la hoja de *Avenula bromoides* al microscopio óptico (X10). Elaboración propia durante el proceso de identificación.

<b><i>Avenula sulcata</i> (Gay ex Boiss.) Dumort. Subsp. <i>sulcata</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre ambas parcelas que pasan por el arroyo además de junto al enebro rastrero y piornal.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Claros y linderos de bosque (robleales, hayedos, abetales y pinares) y pastos de montaña asociados a estos árboles. Desciende a cotas más bajas por los ríos.
<b>Distribución</b>	
Marruecos y Europa Occidental (Francia, España y Portugal); dentro de la Península Ibérica se encuentra en las tierras ácidas del N, Centro y W peninsular; en Aragón aparece en Pirineos, en el Moncayo y en las montañas turolenses.	
<b>Corología</b>	Atlántica
<b>Número de países de Europa</b>	3
<b>Número de provincias de España</b>	25
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Silicícola. Es una planta calcífuga.
<b>Rango altitudinal</b>	(850) 1000-1800 (2000) m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 20-100 cm

<b><i>Bromus erectus</i> Hudson subsp. <i>erectus</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre canchal móvil bien drenado.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos en suelos bien drenados, tanto en situaciones abiertas como en claros de bosque.
<b>Distribución</b>	
SW de Asia; en Europa por la mayor parte del continente, salvo en los extremos y en el NE; en la Península Ibérica se encuentre en el centro y N, faltando en el S, en el W y en parte de Galicia; en Aragón se encuentra principalmente en las montañas del Pirineo y Sistema Ibérico, aunque también aparece en los montes que rodean el fondo del Valle del Ebro.	
<b>Corología</b>	Submediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	30
<b>Número de provincias de España</b>	20
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	850-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 15-80 cm

<b><i>Bromus hordeaceus</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre herbazal y suelo algo removido, suelo nitrogenado y con presencia clara de ganado.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Herbazales algo húmedos y suelos removidos.
<b>Distribución</b>	
N de África, W y SW de Asia; en Europa tiene una amplia distribución, sólo falta en el extremo N; en la Península Ibérica está repartida por todo el territorio; en Aragón es frecuente en casi todo el territorio hasta los 1800m aproximadamente.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	Casi todos
<b>Número de provincias de España</b>	Casi todos
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Más abundante en suelos fértiles y húmedos.
<b>Rango altitudinal</b>	900-1600 (1700) m. Encontrados los ejemplares sobre los 1720 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Abril - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito bienal de 5-50 cm

<b><i>Bromus tectorum</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Entre el tollagar con presencia de ganado y excrementos. Sobre gleras móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Suelos removidos, más o menos nitrificados, en situaciones secas y soleadas.
<b>Distribución</b>	
Asia, N de África; en Europa por gran parte del territorio. Falta en las zonas más atlánticas; en la Península Ibérica falta en el NW; en Aragón está repartida por todo el territorio, salvo en el fondo del Valle del Ebro y en las zonas del Pirineo con influencia atlántica.	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	30
<b>Número de provincias de España</b>	+30
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1600 m. Ejemplares encontrados entre los 1650 y los 1720 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 10-30 cm

<b><i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Pastos y pedregales de la alta montaña silícea, gleras, canchales, cantiles y pastizales vivaces. Como compañera de los enebrales rastreros.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Prados supraforestales, bosques, claros y linderos de bosque, matorrales y brezales, roquedos.
<b>Distribución</b>	
Europa, Asia, América del N y del S; en Europa tiene una distribución principalmente septentrional, pero aparece también en las montañas meridionales; en la Península Ibérica se encuentra en la zona septentrional y atlántica, con poblaciones también en los Sistemas Bético, Central e Ibérico; en Aragón se encuentra bien repartida en el Pirineo y en el Moncayo, siendo escasa en el resto del Sistema Ibérico aragonés.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	29
<b>Número de provincias de España</b>	15-20
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Silicícola aquí en el Moncayo, no presentándose en el sector calcáreo.
<b>Rango altitudinal</b>	(800) 1000-2300 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Abril) Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 20-60 cm

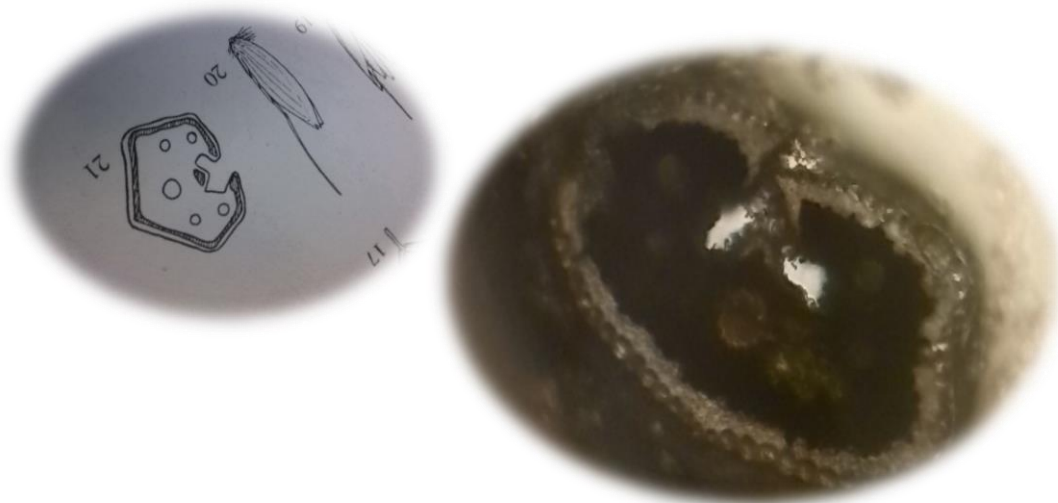


Figura 51. Vista del corte transversal de la hoja de *Deschampsia flexuosa* al microscopio óptico (X10). Elaboración propia durante el proceso de identificación. Figura de la izquierda obtenida de (Uribe-Echebarría Díaz y Zorrakin, 2004).

<b><i>Festuca capillifolia</i> León Dufour</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Acompañando al sabinar rastrero y sobre gleras móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Vive en lastonares y otros pastos o matorrales termófilos en ambiente de encinar y quejigal.
<b>Distribución</b>	
En Europa únicamente en la Península Ibérica donde se distribuye por su zona suroriental, alcanzando su límite septentrional en la provincia de Teruel.	
<b>Corología</b>	Mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endemismo ibero-norteafricano
<b>Número de provincias de España</b>	12
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	950-1300 m. Encontrada sobre los 1700 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 20-60 cm

<b><i>Festuca gautieri</i> (Hackel) K. Richter subsp. <i>scoparia</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre gleras y canchales móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Vive en pastos orófilos desde el piso montano hasta el alpino, preferentemente en orientaciones solanas ya sea en crestones, laderas pedregosas o claros de bosque, sobretodo de pino negro con quien forma comunidades muy extendidas en el Pirineo calizo. Coloniza también rellanos de acantilado y laderas pedregosas poco móviles; por lo general forma céspedes discontinuos que dejan gran parte de suelo al descubierto y rara vez supera el cincuenta por ciento de cobertura, pero con una diversidad vegetal muy alta.
<b>Distribución</b>	
Se encuentra en la Península Ibérica y SW de Francia; en España se encuentra en Pirineos, Cordillera Cantábrica y sistemas montañosos orientales hasta la Cordillera Penibética. En Aragón abunda en el Alto Pirineo y Prepirineo, así como en las montañas turolenses (Sierras de Gúdar y Javalambre); más localizada en otras zonas del Sistema Ibérico meridional y en el Moncayo.	
<b>Corología</b>	Orófila mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	2 Endémica europea. Endemismo de las montañas del SW europeo (España y Francia).
<b>Número de provincias de España</b>	18
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola. En suelos ricos en bases, principalmente en calizas.
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1300-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 20-40 cm



Figura 52. Vista del corte transversal de la hoja de *Festuca gautieri* subsp *scoparia* al microscopio óptico (X10).  
Elaboración propia durante el proceso de identificación.

<b><i>Festuca hystrix</i> Boiss.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	<i>Sobre pastos y matorrales psicroxerófilos, pedregales, litosuelos, gleras y canchales.</i>
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos y matorrales psicroxerófilos de crestas y zonas pedregosas en ambiente de sabinar, enebro, pinar de pino carrasco y carrascal. Señala ambientes venteados y crioturbados donde aparece muchas veces junto a <i>Koeleria vallesiana</i> , <i>Poa ligulata</i> y <i>Arenaria erinacea</i> .
<b>Distribución</b>	
En Europa solo en España; en la Península se distribuye por las Sierras Béticas, Sistema Ibérico, parameras castellanas y Cordillera Cantábrica. En Aragón es abundante en el Sistema Ibérico y muy localizada en algún punto de la Depresión del Ebro.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endemismo ibero-norteafricano.
<b>Número de provincias de España</b>	31
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Exclusiva de sustratos calizos.
<b>Rango altitudinal</b>	1000-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 5-30 cm

<b><i>Festuca indigesta</i> Boiss. subsp. <i>aragonensis</i> (Willk.) Kerguélen</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Vive en pastos pedregosos de las altas cumbres silíceas, donde llega a dominar, así como repisas de roquedos, gleras empinadas y acompañando a los enebrales rastreros de los circos glaciares.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Vive en pastos pedregosos de las altas cumbres silíceas, donde llega a dominar, así como repisas de roquedos y gleras empinadas. Es común en las cumbres del Moncayo donde forma poblaciones extensas.
<b>Distribución</b>	
Es una planta endémica de la Sierra del Moncayo.	
<b>Corología</b>	Endemismo del Sistema Ibérico
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	1 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Es exclusiva de sustratos silíceos
<b>Rango altitudinal</b>	(1400) 1600-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 10-30 cm



Figura 53. Vista del corte transversal de la hoja de *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis* al microscopio óptico (X10).  
Elaboración propia durante el proceso de identificación.

<b><i>Festuca nigrescens</i> Lam. subsp. <i>microphylla</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre repisas de cantil y acompañando al enebro.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Principalmente en pastos supraforestales y sobre todo en los cervunales ( <i>Nardus stricta</i> ). También vive en grietas innivadas y rellanos de acantilado desde el piso montano hasta la zona inferior del alpino.
<b>Distribución</b>	
En montañas del S, W y C de Europa. En la Península Ibérica principalmente en montañas del tercio septentrional (Pirineos, Cordillera Cantábrica, Macizo Galaico y Sistema Ibérico septentrional). En Aragón por todo el Pirineo oscense.	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana, Orófito
<b>Número de países de Europa</b>	20
<b>Número de provincias de España</b>	10
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Aparece en rocas de distinto tipo pero casi siempre en suelos pobres en bases.
<b>Rango altitudinal</b>	1500-1900 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 15-40 cm



<b><i>Festuca rivas-martinezii</i> Fuente &amp; Ortúñez subsp. <i>rivas-martinezii</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre la parcela cervunal, con suelo terroso. Y en el sector calcáreo sobre cantiles y sobre el tomillar pradera con suelos pedregosos y algo esqueléticos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Tomillares y pastos en suelos esqueléticos, pedregosos y matorrales en encinares y rebollares aclarados.
<b>Distribución</b>	
Se distribuye por el Sistema Central, Sistema Ibérico septentrional y Cordillera Cantábrica. En Aragón se localiza exclusivamente en Moncayo.	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	11 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Generalmente sobre terrenos calizos.
<b>Rango altitudinal</b>	1200-1700 m. Se ha observado llegando a 1850 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 20-40 cm

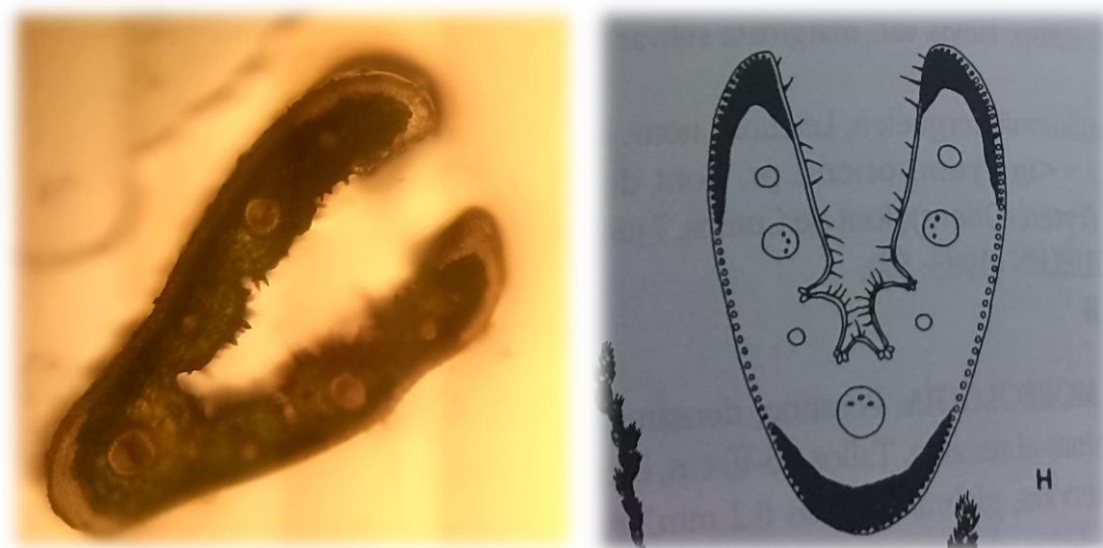


Figura 54. Vista del corte transversal de la hoja de *Festuca rivas-martinezii* subsp *rivas-martinezii* al microscopio óptico (X10). Elaboración propia durante el proceso de identificación. Figura de la derecha obtenida de (De la fuente García y Ortúñez, 1998)

<b><i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcangeli</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Herbazal algo nitrogenado y removido.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Situaciones secas, soleadas o no, en suelos ruderalizados.
<b>Distribución</b>	
Región mediterránea, Macaronesia, Centro y S de Asia; por Europa tiene una distribución meridional; en la Península Ibérica se distribuye por la zona meridional y por las zonas secas del N; en Aragón está bastante extendida, sobretodo en el Valle del Ebro.	
<b>Corología</b>	Latemediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	+ 30
<b>Número de provincias de España</b>	15 aprox.
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Su presencia se ha hallado sobre el sector calcáreo
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1600 m. Encontrándose a unos 1720 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Abril – Junio
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 10-60 cm

<b><i>Koeleria crassipes</i> Lange</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre cantiles y canchales móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastizales secos de montaña.
<b>Distribución</b>	
NW de África y Península Ibérica; dentro de ésta se distribuye por las zonas elevadas del interior (tanto de España como de Portugal), siendo más frecuente en el W y S; en Aragón está concentrada en la mitad W, desde el Moncayo hasta la Sierra de Javalambre.	
<b>Corología</b>	Atlántica
<b>Número de países de Europa</b>	2
<b>Número de provincias de España</b>	20
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En Moncayo se da en la parte silícea.
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1300-2100 (2300) m
<b>Fenología</b>	Floración: (Mayo) Junio - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 10-40 cm

<b><i>Koeleria vallesiana</i> (Honckeny) Gaudin</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pequeñas repisas de cantiles, tomillares pradera, gleras móviles, suelos pedregosos, litosuelos, y sobre las hendiduras de los suelos kársticos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos mesófilos y xerófilos, roquedos, crestas, cerros. Situaciones abiertas.
<b>Distribución</b>	
N de África y W de Europa meridional, especialmente en la Península Ibérica; dentro de ésta se distribuye por la Iberia caliza, enrareciéndose hacia Portugal; en Aragón aparece por todo el territorio, salvo en las zonas alpinas.	
<b>Corología</b>	Atlántica, Mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	<b>7</b>
<b>Número de provincias de España</b>	+30
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 5-40 cm

<b><i>Nardus stricta</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Crece formando los densos cervunales con suelo húmedo o muy húmedo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos densos de montaña en suelos acidificados (los llamados "cervunales").
<b>Distribución</b>	
Europa, Asia, Marruecos, Islas Azores y NE de América del N (Groenlandia, etc.); en Europa se encuentra principalmente por el Centro y W atlántico, pero también aparece en los sistemas montañosos del S y SE; en la Península Ibérica presenta una distribución septentrional, apareciendo también en la alta montaña de la zona meridional; en Aragón se encuentra en los sistemas montañosos.	
<b>Corología</b>	Borealpina
<b>Número de países de Europa</b>	<b>28</b>
<b>Número de provincias de España</b>	+20
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Silicícola
<b>Rango altitudinal</b>	1000-2250 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 10-35 cm

<i>Poa bulbosa</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	En el sector silíceo se ha observado se presencia sobre terrazas terrosas sobre los cantiles, y sobre las gleras móviles. En el sector calcáreo sobre suelos poco profundos y pedregosos, además de sobre los karst.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Suelos poco profundos. Normalmente en ambientes secos y soleados, donde forma pastos ralos.
Distribución	
Aparece en el N de África, Asia y Macaronesia. Introducida en Norteamérica; en Europa se distribuye por la parte central y meridional; en la Península Ibérica por casi todo el territorio; en Aragón tiene una distribución general, siendo frecuente en las zonas secas y más rara en las tierras muy húmedas.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	Gran parte
<b>Número de provincias de España</b>	+30
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1600 m. Se ha hallado hasta en altitudes cercanas a los 1900 m. en el sector silíceo y hasta los 1700 en el calizo.
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Abril – Junio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 15-40 cm

<i>Poa nemoralis</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Alcanzando las cotas más elevadas del macizo silíceo además de sobre herbazales húmedos, cantiles húmedos y preferentemente en umbría.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Bosques, especialmente los de caducifolios; herbazales de umbría.
Distribución	
En Europa en todo el continente salvo en los extremos N y S; en la Península Ibérica en el N y en las montañas del centro y S. Rara en Portugal; en Aragón por los Pirineos y el Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Borealpina, Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	+30
<b>Número de provincias de España</b>	25 aprox.
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Suelos ricos en materia orgánica. En el marco del estudio solo observada sobre materiales silíceos.
<b>Rango altitudinal</b>	(900) 1000-2000 (2200) m. Se ha observado alcanzando las situaciones cumbreiras del macizo silíceo, 2300 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 30-70 cm

<b><i>Poa pratensis</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre suelo más o menos terroso y herboso junto a gleras móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Ocupa suelos más o menos profundos que retienen la humedad durante el año.
<b>Distribución</b>	
Es una planta plurirregional que se distribuye por la Eurasia templada, América del N (donde es introducida), etc. En Europa se encuentra por casi todo el continente. En la Península Ibérica aparece en gran parte del territorio, aunque se enrarece hacia el S. En Aragón presenta una distribución general, aunque es rara (localmente frecuente en los sotos) o introducida (en ambientes urbanas y viarias) en el Valle del Ebro.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	Todos
<b>Número de provincias de España</b>	30 aprox.
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Muestra preferencia por suelos algo nitrificados.
<b>Rango altitudinal</b>	1000-1600 m. Encontrada sobre los 1850 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Abril) Mayo - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 20-80 cm

#### 7.1.25 Polygonaceae.

<b><i>Rumex acetosella</i> L. subsp. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Murb.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre suelos pobres de la parte cacuminal silíceo, en pastizales vivaces y cervunal, cantiles, canchales y acompañando al enebro y piornal.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Interviene en pastizales anuales propios de terrenos arenosos o pedregosos, a veces en claros de bosque y matorral y ocasionalmente en algunas grietas y repisas de roquedo, cunetas y taludes.
<b>Distribución</b>	
Se distribuye por el C y SW de Europa y N de África; se da por toda la Península Ibérica faltando en algunas zonas del E y SE y en Baleares; en Aragón salpica el Pirineo y se extiende por gran parte del Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Subcosmopolita
<b>Número de provincias de España</b>	48
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Silicícola. Se instala sobre sustratos preferentemente arenosos o pedregosos y en ocasiones sobre roca.
<b>Rango altitudinal</b>	(900) 1100-2100 (2300) m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 10-40 cm

<i>Rumex scutatus</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre gleras y canchales móviles del sector calcáreo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Suele encontrarse en pedrizas, gleras, ramblas, rocas, al pie de cantiles y muros, en taludes y cunetas y con menor frecuencia en campos y ribazos.
Distribución	
Se extiende por el SW de Asia y en Europa por las montañas del C y S, hallándose introducida en otras áreas del continente; en la Península Ibérica se distribuye por el N y mitad E y en Aragón por el Alto Pirineo y umbrías del Prepirineo, se cita del CS de la Depresión, escasea en el Sistema Ibérico zaragozano y es más frecuente en la mitad S de Teruel.	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	19
<b>Número de provincias de España</b>	29
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Coloniza preferentemente suelos silíceos, aunque de vez en cuando aparece en sustratos calizos como ha sido el caso en este estudio.
<b>Rango altitudinal</b>	900-2000 (2300) m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfito sufruticoso de 20-50 cm

## 7.1.26 Primulaceae.

<i>Androsace villosa</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre cantiles, suelos pedregosos y crioturbados, gleras y karst.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Crestas y laderas pedregosas de zonas de montaña.
Distribución	
Se distribuye por Asia, Europa y África. En España Se encuentra en zonas de montaña del Pirineo, Sistema Ibérico y Cordillera Cantábrica. En Aragón está en el Pirineo Axial, sierras interiores, Sierra de Guara y en el Moncayo. Las poblaciones del Sistema Ibérico suponen el límite S ibérico de la especie.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	13
<b>Número de provincias de España</b>	13
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola.
<b>Rango altitudinal</b>	1250-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito rosulado de 3-10 cm

## 7.1.27 Ranunculaceae.

<b><i>Aconitum lycoctonum</i> L. subsp. <i>neapolitanum</i> (Ten.) Nyman</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre canchal móvil con orientación umbrosa en la zona calcárea. A los pies del cantil sobre terraza fresca y umbrosa con abundante humedad en la parte silíceo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Comunidades megafórbicas de ambientes frescos y umbrosos.
<b>Distribución</b>	
Orófito del S de Europa que alcanza el N de África. En la Península Ibérica está presente en las montañas del N y C, y en Sierra Nevada. En Aragón se distribuye por el Pirineo, sobre todo el Alto Pirineo, y el Sistema Ibérico, principalmente en las sierras más frescas y húmedas: Moncayo, Gúdar y Montes Universales.	
<b>Corología</b>	Orófito
<b>Número de países de Europa</b>	9
<b>Número de provincias de España</b>	26
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	(1400) 1550-2100 m
<b>Fenología</b>	Floración: Julio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 0,5-1,5 m

<b><i>Ranunculus ollisiponensis</i> Pers. subsp. <i>alpinus</i> (boiss. &amp; Reuter) Grau</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Pastos psicroxerófilos pedregosos, suelos crioturbados, cantiles y junto a enebrales y piornales.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos subalpinos, pinares y piornales de montaña, sobre suelos muy pobres en bases.
<b>Distribución</b>	
Endemismo de las montañas del C de la mitad N de la Península Ibérica (Sistema Central y Sistema Ibérico septentrional fundamentalmente). En Aragón aparece muy escasa y localizada únicamente en el macizo del Moncayo.	
<b>Corología</b>	Endemismo ibero-atlántico
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	6 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna. Su endemismo de área reducida y su escasez en Aragón hacen recomendable su catalogación y la adopción de medidas de protección.
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1500-2100 (2300) m. Se ha observado en las parcelas más altas del macizo, alcanzando los 2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 5-30 cm

<b><i>Ranunculus paludosus</i> Poiret</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Hallado entre el tollagar, sobre suelos algo pedregosos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastizales, matorrales aclarados, claros de bosque, sobre suelos arenosos algo húmedos o temporalmente encharcados.
<b>Distribución</b>	
En Europa se extiende por la Región Mediterránea y W del continente. En la Península Ibérica se distribuye por la mayor parte del territorio. Dispersa igualmente por todo Aragón, aunque es rara en el Pirineo, restringida al Prepirineo y Somontano W, y muy rara en la Depresión del Ebro; abunda más en el Sistema Ibérico, donde se concentra sobre todo en las sierras silíceas.	
<b>Corología</b>	Latemediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	7
<b>Número de provincias de España</b>	40
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Observado sobre el sector calizo
<b>Rango altitudinal</b>	(850) 1000-1600 (1700) m. Observado a 1720 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 10-40 cm

## 7.1.28 Rhamnaceae.

<b><i>Rhamnus alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre grietas y repisas en los cantiles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Se instala en peñascos, pie de cantiles, roquedos, gleras semifijadas, en áreas frescas y húmedas de montaña. Rara vez se puede encontrar en claros de hayedos, pinares o sabinares que los rodean.
<b>Distribución</b>	
Orófito submediterránea, localizada en el SW de Europa, C de los Alpes e Italia. En la Península Ibérica aparece en los Pirineos, cornisa cantábrica y zonas de montaña de la mitad oriental peninsular: Sistema Ibérico y Sierra Nevada fundamentalmente. En Aragón se encuentra dispersa por el Alto Pirineo, descendiendo por las cumbres al Prepirineo (Sierra de Guara, Biel-Fuencalderas, Monte Peiro, Santa Cruz de la Serós, etc.), y en los principales macizos montañosos del Sistema Ibérico (Moncayo, Albarracín, Javalambre y Sierra de Gúdar-Maestrazgo).	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	7 Endémica europea
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola. Prefiere suelos cálizos kársticos. En el marco del Moncayo no muestra preferencias por ningún tipo de sustrato, solo se ha localizado sobre la zona calcárea.
<b>Rango altitudinal</b>	1000-1900 (2000) m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Junio
<b>Forma biológica</b>	Nanofanerófito caducifolio de 1-4 m



## 7.1.29 Rosaceae.

<i>Alchemilla</i> gr. <i>plicatula</i> Gand.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre fisura en cantil.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastos y claros forestales sobre suelos pedregosos, crestas, cascajeras de torrente, pedrizas poco móviles y en rellanos y grietas de acantilado.
Distribución	
Montañas del SW de Europa; en la Península Ibérica se encuentra en los Montes Cantábricos, Pirineo, N del Sistema Ibérico y Sierra Nevada; en Aragón aparece por el Pirineo y Prepirineo.	
<b>Corología</b>	Orófito alpina
<b>Número de países de Europa</b>	9
<b>Número de provincias de España</b>	10
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Es preferentemente calcícola aunque puede aparecer en suelos descarbonatados sobre areniscas y pizarras. Aquí en Moncayo la encontramos en la parte caliza solamente.
<b>Rango altitudinal</b>	1400-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito rosulado de 10-30 cm

<i>Alchemilla</i> gr. <i>saxatilis</i> Buser	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre las parcelas más altas del macizo, cantiles, gleras y acompañando a los enebrales rastreros.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Vive en pastos y comunidades de caméfitos enanos sobre suelo pedregoso, canchales, grietas y rellanos de acantilado, a veces formando extensos tapices.
Distribución	
Endémica de las montañas del C y S de Europa; en la Península Ibérica por las montañas de la mitad septentrional y Sierra Nevada; en Aragón por el Pirineo (entre el Valle de Benasque y el Valle de Tena) y en la Sierra del Moncayo.	
<b>Corología</b>	Orófito alpina
<b>Número de países de Europa</b>	7 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	19
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. En cuarcitas, granitos, esquistos, areniscas y otros sustratos ácidos.
<b>Rango altitudinal</b>	(1200) 1600-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito rosulado de 10-30 cm

<b><i>Amelanchier ovalis</i> Medicus</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre canchal móvil y paredes de cantiles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	En orlas forestales, principalmente de carrascal, quejigal y pinar, pero también, aunque más rara, en otro tipo de bosques, en matorrales de boj, erizón, aliaga, brezo y en lugares rocosos como canchales, pedrizas, repisas y grietas de roquedos.
<b>Distribución</b>	
C y S de Europa; en la Península por las montañas de la mitad N y E; en Aragón por Pirineos y Sistema Ibérico y muy localizada en el centro del Valle del Ebro (Sierra de Alcubierre).	
<b>Corología</b>	Latemediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	23
<b>Número de provincias de España</b>	35
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1800 (2000) m. Encontrado sobre 1900 m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril - Mayo (Junio)
<b>Forma biológica</b>	Macrofanerófito perennifolio de 2-3 m

<b><i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Entre el tollagar.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Claros de quejigal y carrascal (más raro en rebollar y hayedo), matorrales de sabina, enebro, piorno, tomillo, romero... y pastos pedregosos en los ambientes señalados.
<b>Distribución</b>	
W de Siberia y Caúcaso y C, S y E de Europa; mitad N y E de la Península Ibérica y en Aragón en el Sistema Ibérico, alcanzando el Prepirineo sólo en el Montsec de Aragón (punto que queda por verificar).	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	18
<b>Número de provincias de España</b>	21
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Preferentemente calcícola pero aparece también en los sustratos silíceos del Sistema Ibérico, principalmente en el Moncayo y también en cuarcitas, margas y yesos. En este caso solo se ha encontrado en el sector calcáreo
<b>Rango altitudinal</b>	900-1700 (1850) m
<b>Fenología</b>	Floración: (Abril) Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 5-20 cm

<b><i>Potentilla neumanniana</i> Reichenb.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre la parcela en la que pasa un arroyo de montaña.
<b>Hábitat en Aragón</b>	En orlas forestales y pastos de sustitución de todo tipo de bosque (carrascal, robledal, pinar, hayedo, etc) y también en claros de matorral y ambientes abiertos y ruderalizados, faltando sólo en los ambientes muy áridos, humedales y en las zonas más elevadas.
<b>Distribución</b>	
Endémica del N, W y C de Europa; en la mitad septentrional de la Península Ibérica y algún punto del SE; por todo Aragón excepto en las zonas más áridas y las más elevadas.	
<b>Corología</b>	Endémica de Europa.
<b>Número de países de Europa</b>	20 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	35
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m. Encontrada sobre los 1800 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Marzo) Abril – Junio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 5-25 cm

<b><i>Rubus idaeus</i> L.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pastizales psicroxerófilos, arroyos, fisuras y pequeñas terrazas de cantiles, junto a los enebrales rastreros y piornales, gleras móviles y canchales de diversos tamaños.
<b>Hábitat en Aragón</b>	En claros forestales frescos ( pinares de pino albar, abetal, hayedo y bosques mixtos), comunidades de megaforbios y suelos removidos en ambiente nemoral.
<b>Distribución</b>	
N de América, Asia y por casi toda Europa pero en el Sur solo en las montañas; En la Península por las montañas de la mitad Norte, desde Pirineos al Sistema Central; En Aragón por todo el Pirineo y Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Articoalpina
<b>Número de países de Europa</b>	Casi todos
<b>Número de provincias de España</b>	23
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En todo tipo de sustratos. En Moncayo se encuentra en la mitad norteña, rehuyendo las zonas bajas y los terrenos calizos.
<b>Rango altitudinal</b>	1000-2000 (2300) m. Ha aparecido sobre los 2250 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Macrofanerófito perennifolio de 0,5-1 m

## 7.1.30 Rubiaceae.

<i>Galium idubedae</i> (Pau ex Debeaux) Pau ex Ehrend.	
<b>Hábitat en Aragón</b>	La forma más típica de la especie habita en crestones pedregosos crioturbados, formando parte de pastizales del <i>Festucetum hystricis</i> , o en claros de pinares de silvestre, en gleras o pedregales, junto a <i>Festuca gautieri</i> , en terreno calizo.
<b>Distribución</b>	
Las formas típicas de <i>G. javalambrense</i> se localizan en altos de la Sierra de Javalambre y Gúdar (Teruel), entre 1.400 y 2.000 m de altitud. Entre estas formas típicas y las de <i>G. idubedae</i> (en la Sierra de Espadán, Castellón) existe una amplia gama de variabilidad, en la que también podrían entrar a formar parte introgresiones con <i>G. pinetorum</i> Ehrend. Esta variabilidad mantiene cierta coherencia según el tipo de sustrato, encontrándose formas desviantes más asimilables a <i>G. javalambrense</i> sobre calizas en Castellón (Peñagolosa), Guadalajara, W Teruel y Zaragoza, entre 800-1.400 m. Sobre suelos silíceos aparecen formas desviantes asimilables a <i>G. idubedae</i> en el C, N y W de Castellón, NW de Teruel y Zaragoza.	
<b>Corología</b>	Endemismo ibero-levantino
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	10 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	
Basófila Calcícola. La forma típica de la especie habita sobre suelos de naturaleza caliza, encontrándose formas desviantes hacia <i>G. idubedae</i> sobre cuarcitas o rodenos. Aquí en Moncayo se comporta de forma indiferente, se da tanto en calizas como en sílice.	
<b>Rango altitudinal</b>	1300-1600 (1750) m. Encontrado alrededor de 1850 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Mayo) Junio - Julio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito pulviniforme de 5-20 cm

<i>Galium</i> gr. <i>rivulare</i> Boiss. & Reuter	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre la parcela con presencia de un arroyo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Se encuentra formando parte de prados húmedos y juncales que ocupan las riberas de ríos, arroyos o manantiales.
<b>Distribución</b>	
Endemismo del N de Portugal y C y N de España, que para Aragón únicamente se tiene referencia moderna en la Sierra Alta de Bronchales [HERRANZ SANZ, Anales de Biología 20 (Biol. Veg. 9). 1995], en la Sierra de Albarracín. También existen referencias más antiguas para la Sierra de Gúdar (RIVAS GODAY & BORJA, Anales Inst. Bot. Cavanilles, 19. 1961) y Monroyo (WILLKOMM, Suppl. Prodr. Fl. Hisp. 1893).	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	2 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	11 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En Moncayo aparece en la zona silícea.
<b>Rango altitudinal</b>	950-1800 (1900) m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 15-50 cm

<b><i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre la parcela en la que pasa un arroyo de montaña.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Forma parte de pastizales vivaces densos sobre suelos profundos y húmedos, a veces nitrófilos o pastoreados o majadas, en prados, orlas de bosques, etc. También en gravas fluviales, pedregales, bordes de acequias, zarzales, bordes de caminos o pistas forestales.
<b>Distribución</b>	
De distribución lateurosiberiana, que se encuentra distribuida por casi toda Europa. En la Península Ibérica aparece por buena parte del territorio, escaseando o faltando en su mitad S. En Aragón ocupa todo el territorio, siendo más rara o escasa en la Depresión del Ebro, en donde falta en las zonas más secas.	
<b>Corología</b>	Lateurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	23
<b>Número de provincias de España</b>	38
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. En el estudio realizado solo ha sido localizado en el sector silíceo.
<b>Rango altitudinal</b>	1000-1700 (1850) m. Encontrado sobre 1800 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 20-60 cm

### 7.1.31 Saxifragaceae.

<b><i>Saxifraga granulata</i> L. subsp. <i>granulata</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Pastos psicroxerófilos de la zona cacuminal del macizo, acompañando a los enebrales rastreros y los pastizales, gleras móviles y canchales.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Repisas y grietas en roquedos y karst, pastos mesofíticos, setos, venteaderos, claros forestales, bujedos.
<b>Distribución</b>	
Eurasíatica. En la Península Ibérica se distribuye por gran parte del territorio y en Aragón por el Pirineo, Prepirineo, Sistema Ibérico y, más raramente, en el Somontano.	
<b>Corología</b>	Eurosiberiana
<b>Número de países de Europa</b>	21
<b>Número de provincias de España</b>	42
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Tiene preferencia por las calizas, aunque también aparece en roquedos silíceos y ofitas. Aquí en el macizo del Moncayo aparece en ambos sectores, tanto el calizo como el silíceo.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: (Abril) Mayo - Junio (Julio)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 10-40 cm

<b><i>Saxifraga longifolia</i></b> Lapeyr.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre fisuras o pequeños agujeros en los cantiles calcáreos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Fisuras, rellanos rocosos, cuevas pedregosas y cresteríos, en calizas, conglomerados, flysch y rocas plutónicas poco ácidas.
<b>Distribución</b>	
Atlas marroquí y N (dos núcleos en la Cordillera Cantábrica de León y Asturias), E y S de la Península Ibérica. En Aragón se encuentra en el Pirineo, Prepirineo, Somontano, Moncayo y Puertos de Beceite.	
<b>Corología</b>	Orófito mediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	2
<b>Número de provincias de España</b>	13
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola
<b>Rango altitudinal</b>	850-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito rosulado de 20-50 cm



Figura 55. *Saxifraga longifolia*.

<b><i>Saxifraga moncayensis</i> D. A. Webb</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre fisuras y grietas de cantiles y entre bloques y pedregales de los canchales.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Repisas y fisuras de rocas, en lugares sombreados. A veces también se encuentra en pedregales.
<b>Distribución</b>	
NE de la Península Ibérica: sierras de Hinadejos, Segura de Baños, Moncayo, Cucalón, Oriche y la Alcarria. En Aragón se encuentra principalmente en el NW del Sistema Ibérico, desde el Moncayo a la sierra de Cucalón.	
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	<b>Interés Especial</b>
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	800-1800 (2100) m. Observada hasta los 2050 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Caméfito pulviniforme de 5-20 cm



Figura 56. *Saxifraga moncayensis*, casmófito por excelencia del Moncayo.



<b><i>Saxifraga pentadactylis</i> Lapeyr. Subsp. <i>willkommiana</i> (Boiss. ex. Willk.) Rivas Martínez</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Observada sobre repisas y fisuras de cantiles, y entre bloques de piedras en la parte cacuminal del macizo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Repisas y fisuras de rocas, en lugares sombreados. A veces también se encuentra en pedregales.
<b>Distribución</b>	
Montañas de la mitad N de la Península Ibérica: Montes Cantábricos, Ancares, Sistema Ibérico y Sistema Central (no se presenta en Pirineos). En Aragón se localiza únicamente en el Moncayo.	
<b>Corología</b>	Endemismo de las montañas de la mitad norte peninsular
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	3 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Silicícola
<b>Rango altitudinal</b>	(1600) 1800-2300) m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Caméfito pulviniforme de 5-15 cm



Figura 57. *Saxifraga pentadactylis* subsp. *willkommiana*.



## 7.1.32 Scrophulariaceae.

<i>Chaenorhinum origanifolium</i> (L.) Fourr.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pequeñas terrazas en el cantil y entre los tomillares pradera.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Coloniza fisuras y rellanos de roquedos calizos, gravas fluviales, pedrizas, gleras semifijadas y pastos pedregosos.
Distribución	
Se distribuye por el N de Africa y SW de Europa; en la Península Ibérica, se cita principalmente por los Pirineos, Montes Cantábricos, Sistema Ibérico y otras áreas de la mitad E, en Aragón por el Alto Pirineo, Prepirineo y es rara en los Somontanos, llegando a la Depresión, por el Cinca Medio y el Somontano de Barbastro y al Sistema ibérico por el NW, en Las Cuerlas (Ver Citas Reseñables).	
<b>Corología</b>	Estenomediterránea
<b>Número de países de Europa</b>	5
<b>Número de provincias de España</b>	23
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila. Crece sobre sustratos pedregosos y rocosos
<b>Rango altitudinal</b>	1100-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Caméfito sufruticoso de 15-30 cm

<i>Digitalis parviflora</i> Jacq.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre rellano húmedo de roquedo.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Se cría en diferentes tipos de bosque y sus claros, con preferencia por los ambientes húmedos. También habita en matorrales, pastos pedregosos, grietas y rellanos de roquedos, incluso gleras.
Distribución	
Endémica de las montañas del N de la Península Ibérica; en Aragón sólo se conoce del NW del Sistema Ibérico, por el Moncayo y el N de la comarca de Calatayud.	
<b>Corología</b>	Endemismo de las montañas de la mitad norte peninsular
<b>Número de países de Europa</b>	1
<b>Número de provincias de España</b>	10? Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna. Dado lo restringido de su área y su escasez en Aragón debería ser incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de esta comunidad.
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Aparece ocasionalmente sobre calizas. En el marco del estudio se ha observado solamente sobre material silíceo.
<b>Rango altitudinal</b>	900-1600 m. Muestreada sobre los 1850 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 30-80 cm

<b><i>Digitalis purpurea</i> L. subsp. <i>purpurea</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Acompañando al pastizal vivaz, cervunal, junto a los arroyos, cantiles, en canchales y gleras móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Se encuentra en orlas y claros de bosque (hayedos, pinares, rebollares y con menor frecuencia, carrascales), ciertos matorrales y en herbazales y praderas húmedas, sin despreciar ambientes rocosos y pedregosos.
<b>Distribución</b>	
En Europa se distribuye por el W, SW y WC y llega a Escandinavia; en la Península Ibérica, por los montes del N, mitad W, Pirineos, algunos puntos del S y Sistema Ibérico; en Aragón por el Alto Pirineo, Moncayo, Gallocanta y sierras de Herrera, Albarracín y Javalambre.	
<b>Corología</b>	Lateatlántica
<b>Número de países de Europa</b>	11?
<b>Número de provincias de España</b>	33
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Silicícola.
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1200-2000 (2200) m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo - Julio (Agosto)
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 0,5-1,5 m

<b><i>Linaria badalii</i> Willk.</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre gleras móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Pastizales secos y claros de matorral sobre suelos pedregosos preferentemente calcáreos, grietas y rellanos de roquedos, ramblas, gleras y pedrizas.
<b>Distribución</b>	
Endémica del cuadrante NE de la Península Ibérica y otros puntos del N, hasta León y Zamora; en Aragón salpica el Sistema Ibérico desde el Moncayo hasta el Maestrazgo y las sierras de Albarracín, Gúdar y Javalambre.	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	1
<b>Número de provincias de España</b>	14 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Basófila Calcícola. Prefiere los suelos calcáreos aunque en algunas zonas como en el Moncayo casi la totalidad de las poblaciones se asienta sobre sustrato silíceo.
<b>Rango altitudinal</b>	(900) 1300-2315 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 5-20 cm

Figura 58. *Linaria badalii*.

<i>Veronica fruticans</i> Jacq.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pastizales psicroxerofilos de las altas cumbres del Moncayo, acompañando a los enebrales rastreros en los canchales de los circos glaciares y sobre gleras móviles.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Coloniza pastos pedregosos, cervunales y prados turbosos, grietas y rellanos de peñascos y gleras.
<b>Distribución</b>	
Endemismo de las montañas del C de la Península Ibérica, que alcanza el País Vasco. Muy rara y localizada en Aragón, alcanzando los montes silíceos del extremo SW de la provincia de Teruel y el entorno de los Montes Universales.	
<b>Corología</b>	Endemismo ibero-atlántico
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	4 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Especie acidófila, sólo rara vez se encuentra en calizas. En el ámbito del Moncayo y de este estudio, solo se ha observado en terreno silíceo.
<b>Rango altitudinal</b>	1700-2250 m. Se ha visto en parcelas que alcanzaban los 2300 m
<b>Fenología</b>	Floración: Junio – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Caméfito sufruticoso de 5-20 cm



Figura 59. *Veronica fruticans* buscando la protección de *Juniperus communis*.

<b><i>Veronica hederifolia</i> L. subsp. <i>hederifolia</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Formando parte del pasto del tollagar.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Es planta nitrófila y puede verse por campos y ribazos, herbazales, baldíos, márgenes de caminos y cunetas; también es frecuente por muros, jardines y aceras.
<b>Distribución</b>	
En Europa sólo falta en el Artico y en algunas zonas del N y NE puede ser alóctona: se distribuye por casi toda la Península Ibérica; en Aragón se cita del Prepirineo y, puntualmente, del Alto Pirineo y Somontanos, está muy dispersa en la mitad E de la Depresión y salpica el Sistema Ibérico por las sierras turolenses.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	28
<b>Número de provincias de España</b>	41
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Solamente visualizada en la parte calcárea del Cerro Morrón.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Febrero – Mayo
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 10-30 cm

## 7.1.33 Urticaceae.

<i>Urtica dioica</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pastizal vivaz y en la parcela del arroyo, suelos nitrogenados y frescos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Planta ruderal y viaria, que forma parte de herbazales nitrófilos que se instalan en estercoleros, sesteaderos de ganado, corrales, yermos, etc. También aparece en calles de pueblos, cunetas y taludes de carretera, orillas de ríos y arroyos, pie de cantiles, etc., siempre sobre suelos ricos en nitratos.
<b>Distribución</b>	
Ampliamente distribuida en las regiones templadas de ambos hemisferios. También por toda Europa y Península Ibérica, exceptuando las áreas más secas del SE. En Aragón resulta común por todo el territorio.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	24
<b>Número de provincias de España</b>	45
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente. Crece sobre suelos generalmente arcillosos, húmedos y ricos en nitratos.
<b>Rango altitudinal</b>	<800-2000 (2100) m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Septiembre
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito escaposo de 30-150 cm

## 7.1.34 Valerianaceae.

<i>Valeriana tuberosa</i> L.	
<b>Hábitat estudio</b>	Junto al enebro rastrero y el piornal, sobre suelos algo terrosos y pedregosos.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Fitocenosis herbáceas sobre suelos pedregosos de pastos y crestas de zonas montañosas.
<b>Distribución</b>	
Distribuida por las montañas de los países del Mediterráneo y Asia. En España aparece por todo salvo parte de Galicia, Extremadura y Andalucía occidental. En Aragón se conoce del Pirineo y Sistema Ibérico.	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	14
<b>Número de provincias de España</b>	28
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	(1000) 1200-1900 (2100) m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Julio
<b>Forma biológica</b>	Geófito bulboso de 10-40 cm



<b><i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterrade subsp. <i>locusta</i></b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre el pasto que acompaña al sabinar rastrero, suelos algo removidos y alterados.
<b>Hábitat en Aragón</b>	Campos de cultivo y lugares alterados.
<b>Distribución</b>	
Distribuida por varias regiones del hemisferio norte. Casi toda Europa y España. En Aragón aparece dispersa por el Pirineo y Sistema Ibérico y de forma puntual en la Depresión del Ebro (Zaragoza).	
<b>Corología</b>	Plurirregional
<b>Número de países de Europa</b>	33
<b>Número de provincias de España</b>	40
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna
<b>Preferencia edáfica</b>	Indiferente
<b>Rango altitudinal</b>	1000-1600 m. Encontrada sobre los 1730 m
<b>Fenología</b>	Floración: Abril – Junio
<b>Forma biológica</b>	Terófito escaposo de 5-40 cm

### 7.1.35 Violaceae.



Figura 60. *Viola montcaunica*.

<b><i>Viola montcaunica</i> Pau</b>	
<b>Hábitat estudio</b>	Sobre pastizales psicroxerófilos de la zona cacuminal del Moncayo, pastizales vivaces y sobre el cervunal, junto a la parcela del arroyo, cantiles y sobre bloques de canchales estabilizados y terrenos pedregosos de los circos glaciares.
<b>Hábitat en Aragón</b>	En pastos vivaces, matorrales supraforestales de piorno, sabina o enebro, claros y orlas herbosas de hayedo o pinar y pedregales cimeros.
<b>Distribución</b>	
Endémica del Sistema Ibérico y Central (Burgos, Guadalajara, Logroño, Madrid, Segovia, Soria y Zaragoza); en Aragón exclusivamente en el Moncayo silíceo, donde se sitúa su límite oriental.	
<b>Corología</b>	Endemismo de la Península Ibérica
<b>Número de países de Europa</b>	1 Endémica europea
<b>Número de provincias de España</b>	7 Endémica ibérica
<b>Categoría de protección en Aragón</b>	Ninguna. Debería considerarse su inclusión en el Catálogo de Aragón, en la categoría "interés especial"
<b>Preferencia edáfica</b>	Acidófila. Pizarras y cuarcitas. Silicícola
<b>Rango altitudinal</b>	(1400) 1550- 2300 m
<b>Fenología</b>	Floración: Mayo – Agosto
<b>Forma biológica</b>	Hemicriptófito cespitoso de 10-30 cm



Figura 61. Vista parcial del circo de San Miguel desde los contrafuertes rocosos.

## 7.2 Tabla resumen, comunidades, parcelas y especies.

A continuación se ha realizado una tabla resumen, poniendo en común el total de especies con las comunidades en las que han aparecido, además del sector en el que se han encontrado.









### 7.3 Biotipos.

A continuación se adjunta una tabla resumen en donde aparecen todos los biotipos que han sido hallados a lo largo de todas las parcelas objeto de estudio.

TIPO BIOLÓGICO	SUBTIPO BIOLÓGICO
TERÓFITOS	Escaposos Reptantes Rosulados
GEÓFITOS	Bulbosos Rizomatosos
HEMICRIPTÓFITOS	Cespitosos Escaposos Rosulados Bienal
CAMÉFITOS	Pulviniformes Reptantes Sufruticosos Suculentos
FANERÓFITOS	Nanofanerófitos Caducifolio Perennifolio Macrofanerófitos Perennifolio

Tabla 7. Biotipos presentes en las parcelas muestreadas.



Figura 62. *Linaria badalii*, terófito escaposo que consigue abrirse paso entre los canchales móviles del Moncayo silíceo.

## 7.4 Caracterización y discusión de las comunidades.

### 7.4.1 Caracterización de las parcelas del sector silíceo.

A continuación se va a realizar la caracterización de las comunidades y sus respectivas parcelas. Se han agrupado todas las parcelas con un mismo tipo de comunidad, con el fin de sintetizar toda la información recabada y facilitar la visualización y comprensión del documento.

-PASTIZALES PSICROXERÓFILOS. Parcelas de la 1 a la 8.
-COMUNIDADES HIGRÓFILAS. Parcelas de la 9 a la 12.
-CANTILES. Parcelas de la 13 a la 18.
-ENEBRAL RASTRERO Y PIORNAL. Parcelas de la 19 a la 22
-CANCHALES. Parcelas de la 23 a la 28.

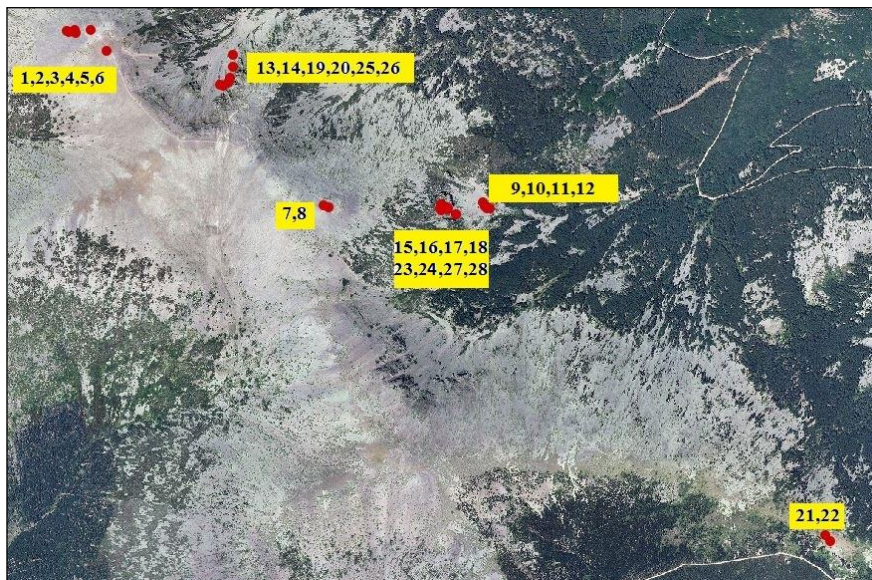


Figura 63. Números de parcelas y su localización

En primer lugar, se ha caracterizado el medio físico y el tipo de comunidad que hay en él, además de mostrar las diferencias que existen entre las parcelas, diferentes tamaños de piedras, movilidad, orientaciones, etc. Seguidamente, se ha caracterizado cada parcela más en profundidad, aportando fotos de la comunidad y su localización general, inventario florístico, además de los espectros cualitativos y cuantitativos de cada una

-PASTIZALES PSICROXERÓFILOS Parcelas de la 1 a la 8.

#### DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

El conjunto de este bloque de parcelas se encuentra en las cotas más altas del macizo silíceo, en la zona cacuminal o cumbreña. La estructura sobre la que se asienta la vegetación en esta zona de cumbre, como se define en (Pellicer y Echeverría, 2004) es una zona afectada en la actualidad por un periglacialismo activo, favorecido por las condiciones climáticas y por un roquedo

propicio a la gelifracción y solifluxión. Entre los gelifractos cuando aparecen los elementos finos se reconocen las formaciones “copos de tierra” de dimensiones decimétricas y aislados, es aquí donde aparece el pastizal y vegetación típica de estos suelos tan empobrecidos.

#### TIPO DE COMUNIDAD

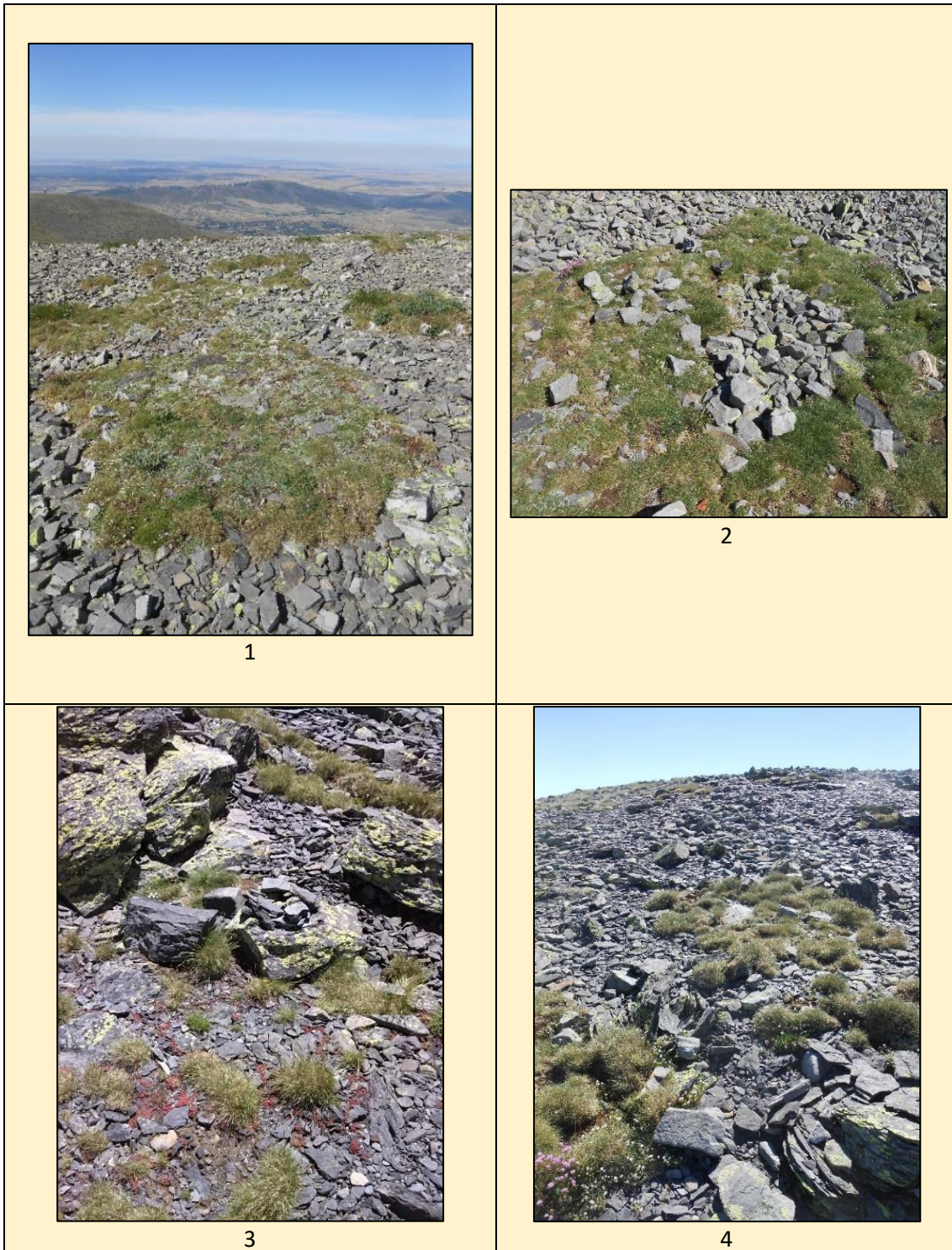
En las zonas más elevadas del macizo del Moncayo, generalmente por encima de los 2000-2100 m. según la exposición, la vegetación climatófila pertenece a la serie crioromediterráneo ibérico-soriana silícicola de la *Festuca aragonensis* (Antennario dioicae-Festuceto aragonensis)

Las comunidades que a continuación se han caracterizado, están conformadas por pastizales psicroxerófilos de litosuelos pedregosos dominados por hemcriptófitos graminoides y caméfitos postrados, propio de suelos silíceos poco desarrollados, que constituye la vegetación climática del piso crioromediterráneo del Moncayo (Navarro, 1989)

PASTIZALES PSICROXERÓFILOS							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
1	2306	TODAS	3x4	60	0	SILÍCEA	X: 596.487,59 Y: 4.626.693,01
2	2313	TODAS	3x3	75	0	SILÍCEA	X: 596.404,49 Y: 4.626.804,58
Ambas parcelas se encuentran en la zona cacuminal o cumbreña, sobre terreno llano sin apenas pendiente y sin una orientación dominante. Presentan una estructura que denominamos como “copos de tierra” rodeados por los típicos “campos de piedras” que predominan tanto a estas alturas. Ambas morfologías quedan reflejadas en las fotografías de las parcelas.							
3	2299	OESTE	2x2	40	25	SILÍCEA	X: 596.284,66 Y: 4.626.793,63
4	2287	OESTE	3x3	55	30	SILÍCEA	X: 596.272,94 Y: 4.626.801,23
Ambas parcelas están formadas por gelifractos de pequeño y mediano tamaño, salpicados por bloques de mayor tamaño, la ladera en la cual se asientan presenta orientación oeste.							
5	2307	OESTE	3x3	55	30	SILÍCEA	X:596.321,88 Y: 4.626.790,38
6	2305	OESTE	2x3	70	35	SILÍCEA	X: 596.315,99 Y:4.626.808,65
Ambas parcelas están formadas por gelifractos de pequeño tamaño y grandes bloques sobre la ladera oeste.							
7	2256	SUR	3x3	40	30	SILÍCEA	X: 597.696,25 Y: 4.625.841,99
8	2261	SUR	2x2	45	25	SILÍCEA	X: 597.666,07 Y: 4.625.855,58
Ambas parcelas están formadas por gelifractos de pequeño y mediano tamaño sobre la ladera sur. No presentan una gran inclinación. Esto se debe a que se encuentra en la ladera próxima a una de las cimas redondeadas que presenta el Moncayo, cumbre del Morca.							

Tabla 8. Datos parcelas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.





*Figura 64. Comunidades de pastizales psicoxerófilos. Parcelas, 1, 2, 3 y 4.*





Figura 65. Comunidades de pastizales psicroxerófilos. Parcelas 5, 6, 7 y 8.

1 PASTIZAL CACUMINAL PSICROXERÓFILO				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Antennaria dioica</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	2	17,5
<i>Senecio pyrenaicus</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	1	7
<i>Poa nemoralis</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	1	7
<i>Luzula hispanica</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2
<i>Ranunculus ollisiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	+	2
<i>Saxifraga granulata</i> subsp. <i>granulata</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	+	2
<i>Jasione crispa</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Viola montcaunica</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2
<i>Silene ciliata</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFILO	SUCULENTO	r	1
<i>Merendera montana</i>	GEÓFILO	BULBOSO	r	1

Tabla 9. Inventario de la parcela 1.

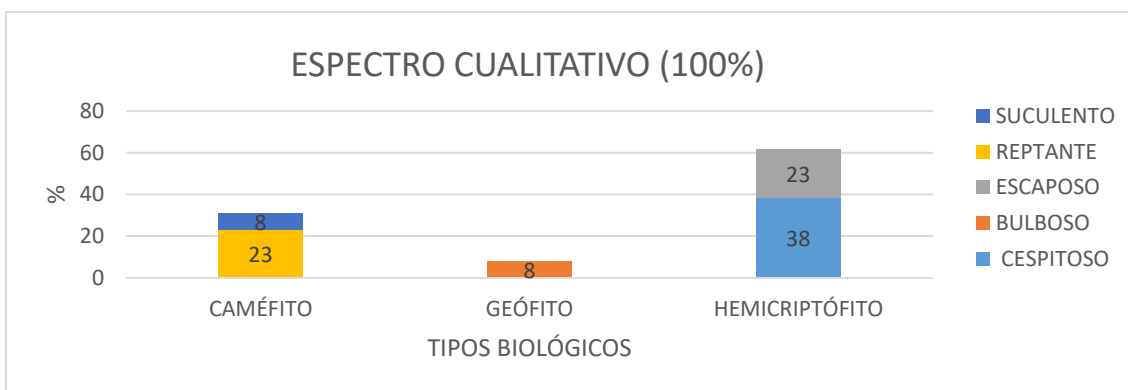


Figura 66. Espectro cualitativo pastizal cacuminal psicroxerófilo. Parcela 1.

Observamos como el biotipo dominante en los pastos psicroxerófilos son los hemicriptófitos, concretamente los cespitosos. En general predominan los subtipos de bajo porte.

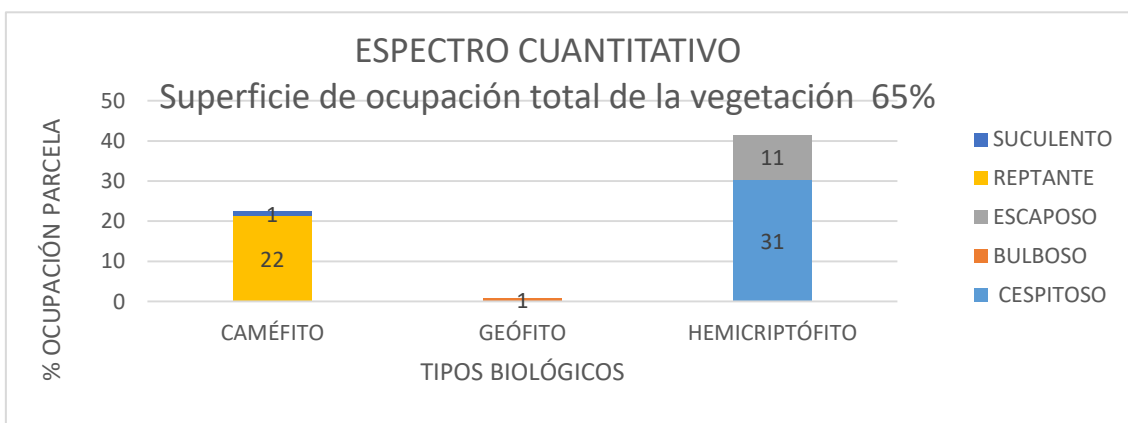


Figura 67. Espectro cuantitativo pastizal cacuminal psicroxerófilo. Parcela 1.

Del porcentaje total de ocupación prácticamente la mitad lo cubren hemicriptófitos cespitosos. Destacar los tipos de portes tan pequeños de las plantas que aquí se desarrollan, por ejemplo *Antennaria dioica*, *Jasione crispa* y *Cerastium arvense* con morfología reptante, o las formas cespitosas a ras de suelo, por ejemplo la *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis*.



2 PASTIZAL CACUMINAL PSICROXERÓFILO				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	3	37,5
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFILO	ROSULADO	1	7
<i>Luzula hispanica</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	1	7
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFILO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Veronica fruticans</i>	CAMÉFILO	SUFRUTICOSO	1	7
<i>Jasione crispa</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Antennaria dioica</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Alchemilla saxatilis</i>	HEMICRIPTÓFILO	ROSULADO	+	2
<i>Saxifraga granulata</i> subsp. <i>granulata</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	+	2
<i>Viola montcaunica</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFILO	SUCULENTO	+	2

Tabla 10. Inventario de la parcela 2.

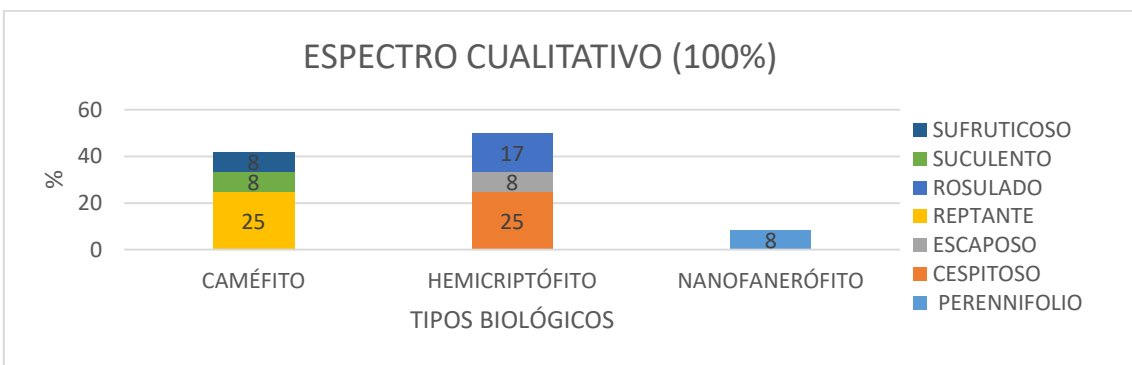


Figura 68 Espectro cualitativo pastizal cacuminal psicroxerófilo. Parcela 2

Los biotipos que dominan el espectro cualitativo de esta comunidad son los hemicriptófitos y caméfitos. Aparecen nanofanerófitos representados por *Juniperus communis* subsp. *alpina* especie climácica del piso inferior (orosubmediterráneo) pero que aquí en el criorosubmediterráneo apenas aparece y cuando lo hace es de forma débil y solamente bajo condiciones favorables de sustrato, protección etc. Aquí se ve desplazada por competidores como *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis* o *Luzula hispanica*, especies que conforman los pastizales climácicos del criorosubmediterráneo.

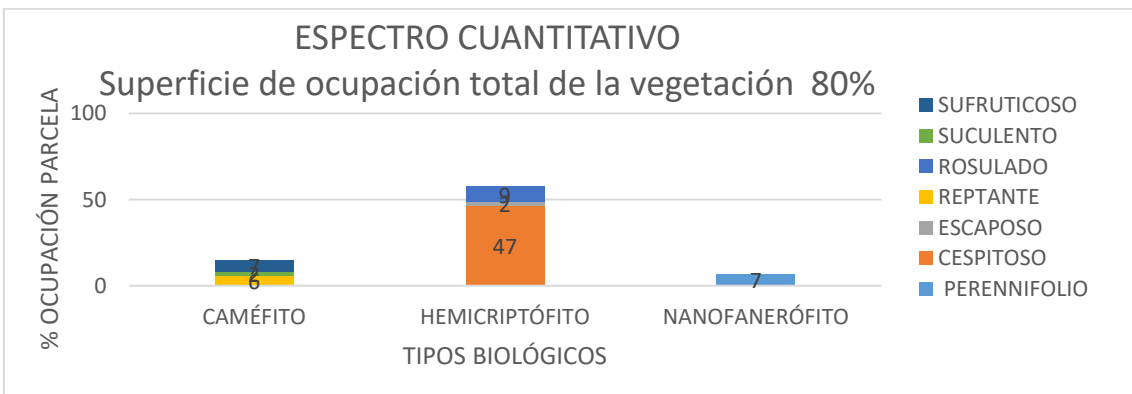


Figura 69. Espectro cuantitativo pastizal cacuminal psicroxerófilo. Parcela 2

Podemos observar en este espectro, como se conforma la estructura de la comunidad de pastizal psicroxerófilo del criorosubmediterráneo del Moncayo, formada por hemicriptófitos cespitosos.

3 PASTIZAL PSICROXERÓFILO OESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFILO	ROSULADO	1	7
<i>Veronica fruticans</i>	CAMÉFILO	SUFRUTICOSO	1	7
<i>Saxifraga granulata</i> subsp. <i>granulata</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	+	2
<i>Luzula hispanica</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2
<i>Antennaria dioica</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Ranunculus ollissiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	+	2
<i>Silene ciliata</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2
<i>Viola montcaunica</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	r	1

Tabla 11. Inventario parcela 3.

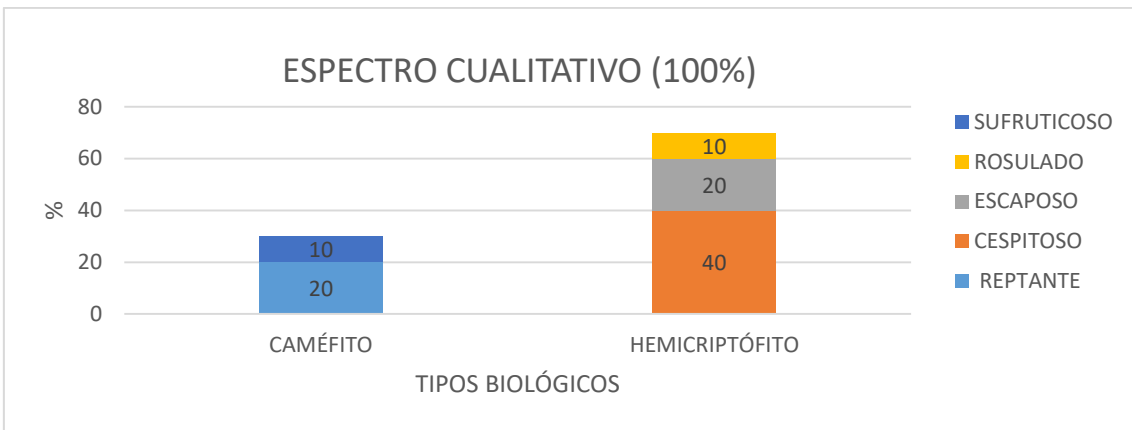


Figura 70. Espectro cualitativo pastizal psicroxerófilo Oeste. Parcela 3

Vemos como domina el pastizal el biotipo hemicriptófitos junto a algunas especies de caméfitos reptantes. Sólo llegan de forma general dos biotipos hasta el criorosubmediterráneo, salvo pequeñas excepciones.

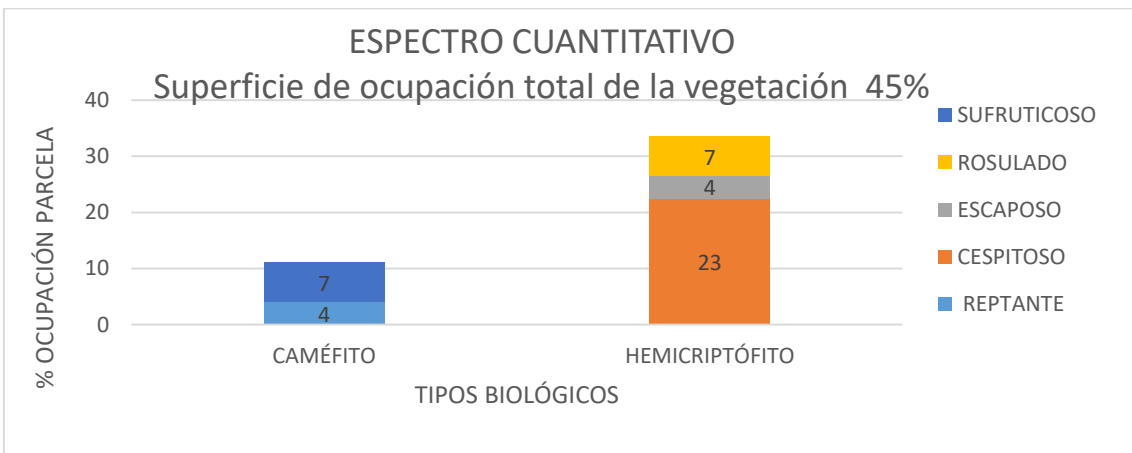


Figura 71. Espectro cuantitativo pastizal psicroxerófilo Oeste. Parcela 3.

Observamos como el porcentaje de ocupación total sigue dominado por hemicriptófitos (cespitosos) en concreto por la *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis*.

4 PASTIZAL PSICROXERÓFILO OESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	1	7
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	1	7
<i>Silene ciliata</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Saxifraga granulata</i> subsp. <i>granulata</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Saxifraga pentadactylis</i> subsp. <i>willkommiana</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Luzula hispanica</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	r	1

Tabla 12. Inventario de la parcela 4.

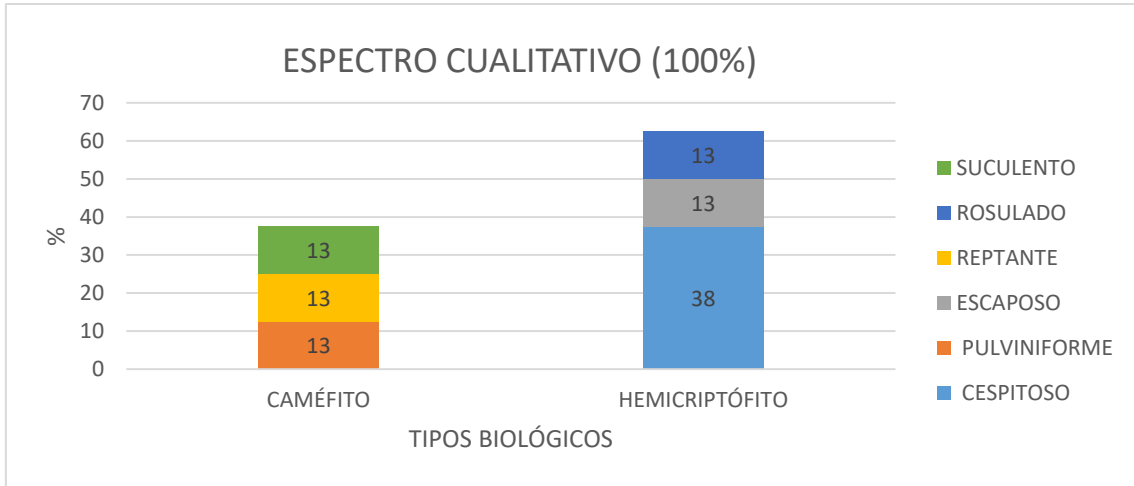


Figura 72. Espectro cualitativo pastizal psicroxerófilo Oeste. Parcela 4.

Vemos como continúan siendo hemicriptófitos con algunas especies de caméfitos de bajo porte los predominantes en estos pastizales.

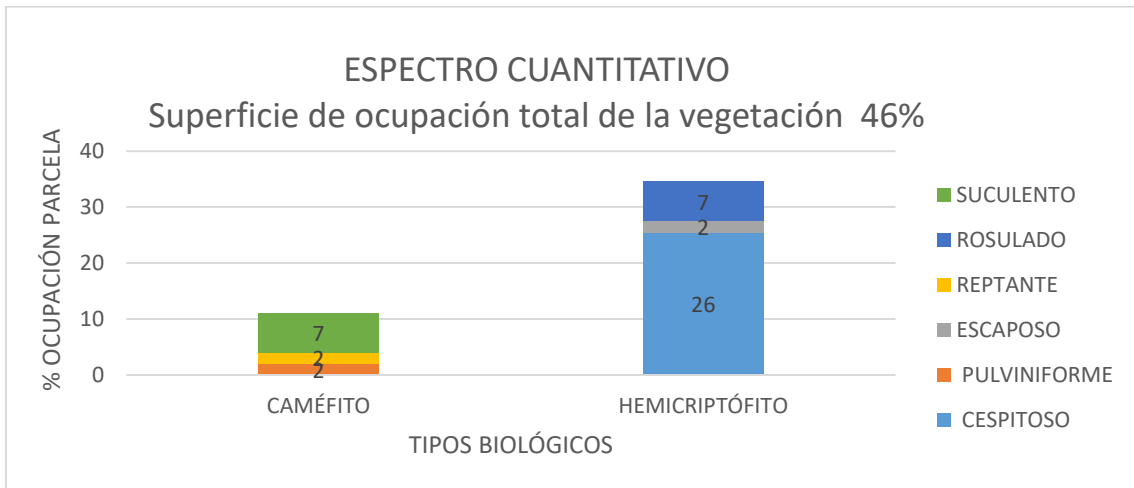


Figura 73. Espectro cuantitativo pastizal psicroxerófilo Oeste. Parcela 4.

Se mantiene la dinámica de estos pastizales, *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis* domina el espectro cuantitativo, conformando de esta forma los pastizales de altura tan característicos de las partes altas del macizo.

5 PASTIZAL PSICROXERÓFILO OESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Senecio pyrenaicus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	2	17,5
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	1	7
<i>Saxifraga pentadactylis</i> subsp. <i>willkommiana</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Veronica fruticans</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2

Tabla 13. Inventario de la parcela 5.

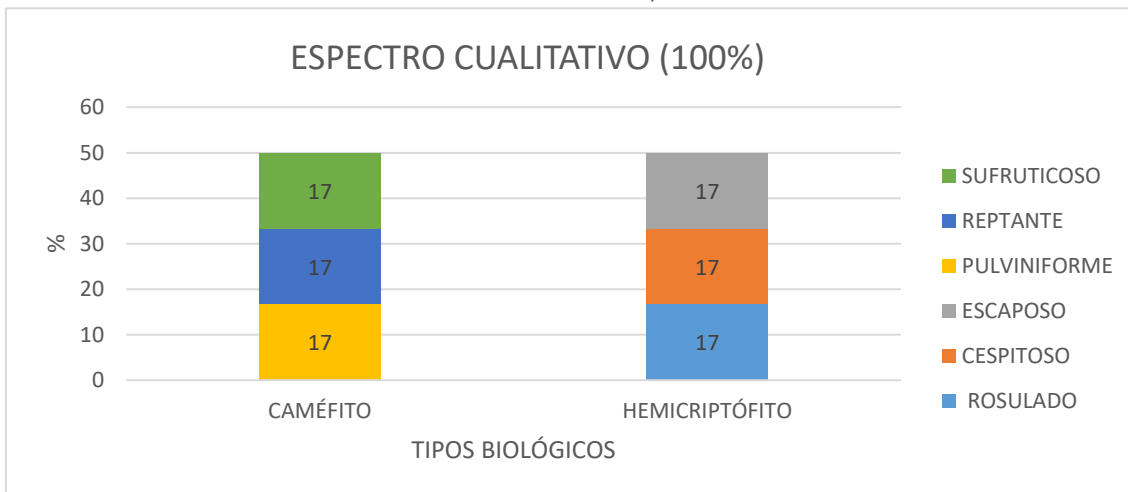


Figura 74. Espectro cualitativo pastizal psicroxerófilo Oeste. Parcela 5.

Parcela muy equilibrada en cuanto a dominancia de biotipos y subtipos, porcentajes iguales en ambos. A diferencia de otras parcelas, ésta presenta muy pocas especies, todas ellas muy especializadas para resistir la inclemencias de este entorno, como por ejemplo la especie *Saxifraga pentadactylis* subsp. *willkommiana* que adopta el biotipo pulviniforme o el carácter coriáceo de las hojas del *Senecio pyrenaicus*.

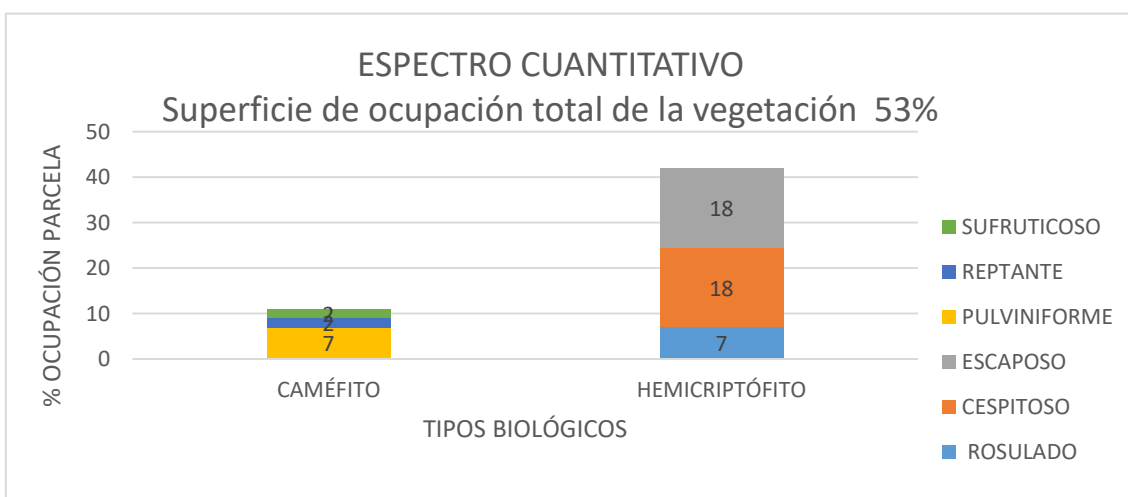


Figura 75. Espectro cuantitativo pastizal psicroxerófilo Oeste. Parcela 5.

En el seno de este tipo de comunidades de altura, siguen siendo los hemicriptófitos los que mayores porcentajes de ocupación presentan.

6 PASTIZAL PSICROXERÓFILO OESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	3	37,5
<i>Senecio pyrenaicus</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	2	17,5
<i>Viola montcaunica</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Armeria biguerrensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFILO	ROSULADO	+	2
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFILO	SUCULENTO	+	2
<i>Saxifraga pentadactylis</i> subsp. <i>willkommiana</i>	CAMÉFILO	PULVINIFORME	r	1
<i>Ranunculus ollissiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	r	1

Tabla 14. Inventario de la parcela 6.

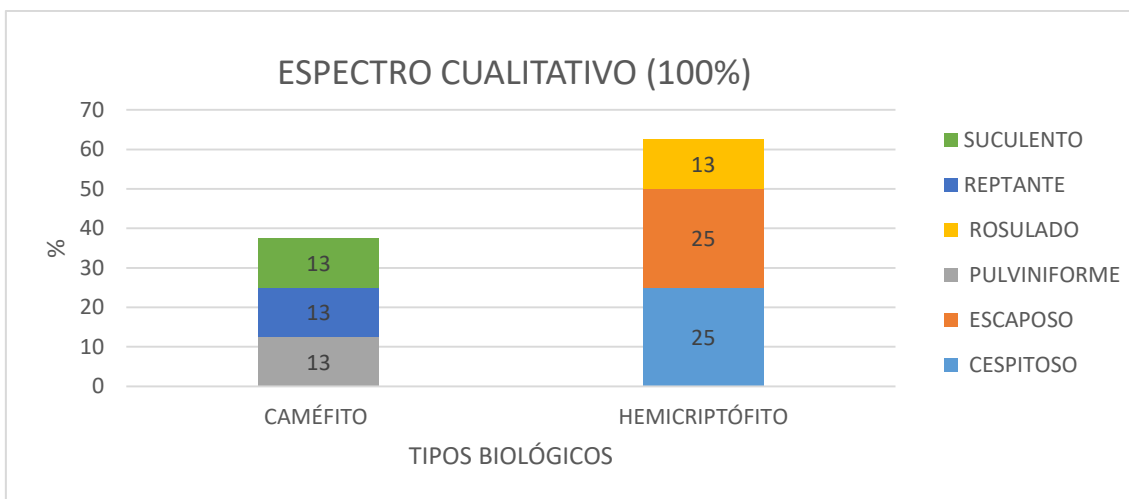


Figura 76. Espectro cualitativo pastizal psicroxerófilo Oeste. Parcela 6.

Como ya venimos observando en las comunidades de pastizal psicroxerófilo, continúa el dominio de hemicriptófitos.

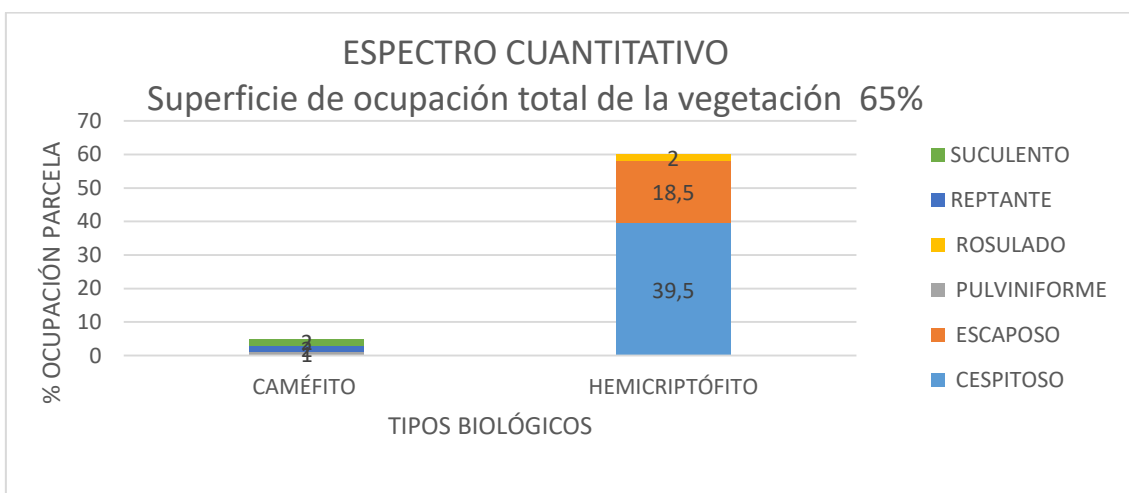


Figura 77. Espectro cuantitativo pastizal psicroxerófilo Oeste. Parcela 6.

El espectro nos muestra la estructura formada por esta comunidad de hemicriptófitos que conforman el pastizal psicroxerófilo del criorosubmediterráneo del Moncayo.

7 PASTIZAL PSICROXERÓFILO SUR				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	1	7
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFILO	ROSULADO	1	7
<i>Senecio pyrenaicus</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	1	7
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2
<i>Veronica fruticans</i>	CAMÉFILO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Antennaria dioica</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Silene ciliata</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2

Tabla 15. Inventario de la parcela 7.

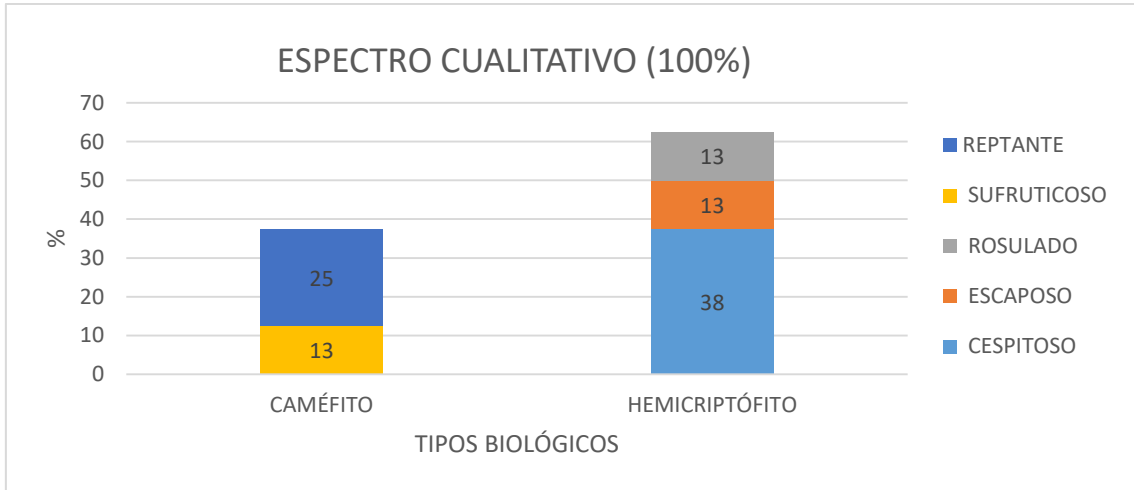


Figura 78. Espectro cualitativo pastizal psicroxerófilo Sur. Parcela 7.

Nada reseñable respecto de lo que venimos viendo en las anteriores parcelas en los pastizales psicroxerófilos. Comunidad compuesta por hemicriptófitos cespitosos y caméfitos reptantes.

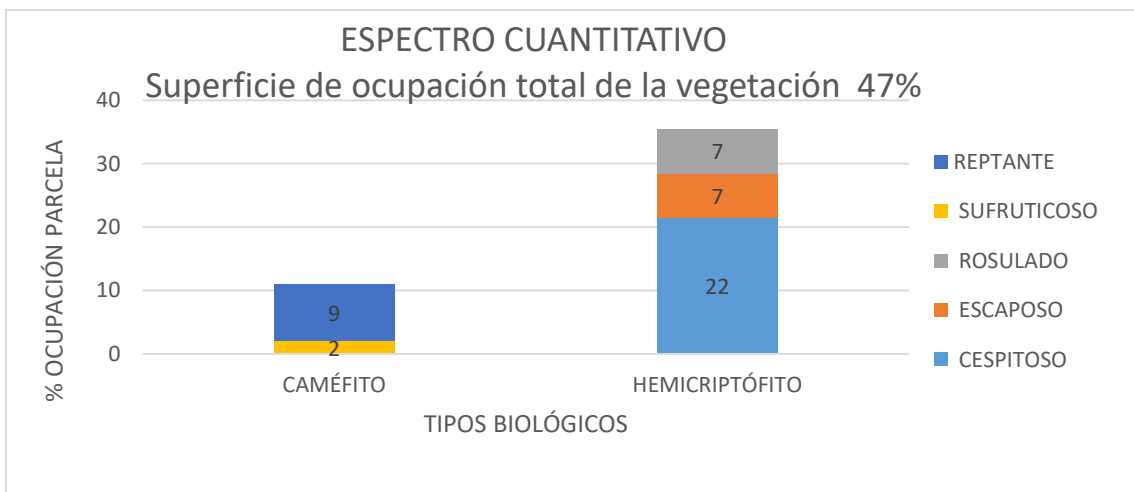


Figura 79. Espectro cuantitativo pastizal psicroxerófilo Sur. Parcela 7.

Observamos como los porcentajes siguen estables, manteniendo la estructura del Pastizal psicroxerófilo que venimos viendo en todas las parcelas del criorosubmediterráneo.

8 PASTIZAL PSICROXERÓFILO SUR				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFILO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Luzula hispanica</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	1	7
<i>Senecio pyrenaicus</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	+	2
<i>Veronica fruticans</i>	CAMÉFILO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	+	2
<i>Ranunculus ollisiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>	HEMICRIPTÓFILO	ESCAPOSO	+	2
<i>Jasione crispa</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	+	2
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFILO	ROSULADO	+	2
<i>Antennaria dioica</i>	CAMÉFILO	REPTANTE	r	1
<i>Silene ciliata</i>	HEMICRIPTÓFILO	CESPITOSO	r	1

Tabla 16. Inventario de la parcela 8.

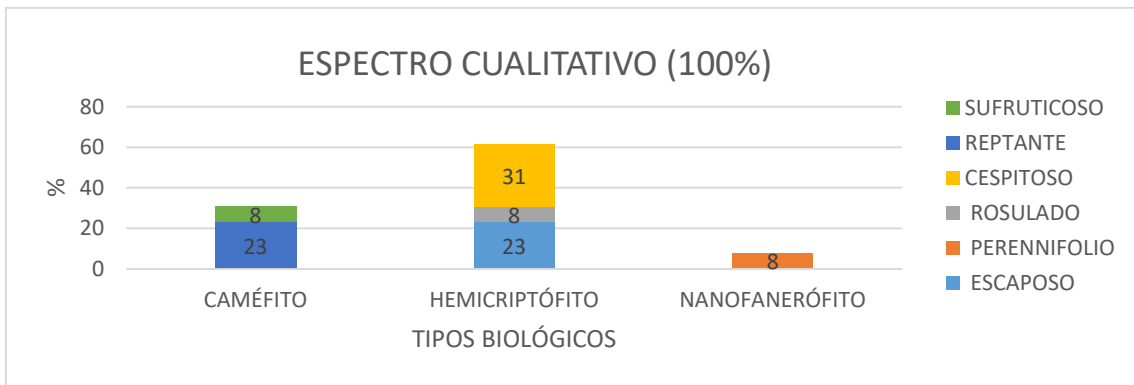


Figura 80. Espectro cualitativo pastizal psicroxerófilo Sur. Parcela 8.

Se mantiene la estructura de los espectros cualitativos que venimos viendo para la comunidad de pastizal psicroxerófilo. Compuesto por hemicriptófitos cespitosos y escaposos, además de caméfitos de bajo porte.

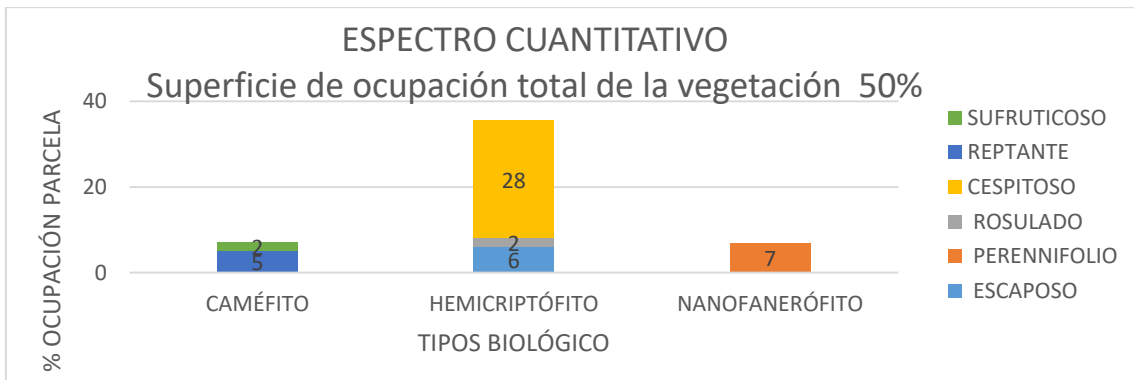


Figura 81. Espectro cuantitativo pastizal psicroxerófilo Sur. Parcela 8.

En esta parcela entra débilmente *Juniperus communis* subsp. *alpina* que como ya se ha dicho, a estas alturas, encuentra serias dificultades para desarrollarse. Si analizamos los porqués de su presencia, puede que se deba a la orientación sur en la que se encuentra esta parcela y por lo tanto, existan mejores condiciones de temperatura y protección de los vientos dominantes, que aquí en el Moncayo van de norte a sur.

Continúa la estructura de los pastizales psicroxerófilos, en la que el biotipo cespitoso es el dominante.



### -COMUNIDADES HIGRÓFILAS. Parcelas de la 9 a la 12.

El siguiente bloque de parcelas presenta tres tipos de comunidades diferentes (Pastizal, Cervunal y Arroyo). Se ha realizado de esta manera puesto que las tres comunidades tienen similitudes en los espectros tanto los cualitativos como los cuantitativos, a pesar de ser muy diferentes entre sí. Además, todas ellas, presentan otra característica común, y es que son comunidades higrófilas. Todo esto ha hecho que nos decantemos por realizar la discusión de forma conjunta.

A continuación se va a caracterizar el tipo de comunidad, composición florística y características físicas del medio. Más adelante en este apartado, se volverán a discutir de forma agrupada con el fin de terminar de delimitar sus diferencias.

#### DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

Las parcelas 9 y 10 están situadas en la depresión que forma un pequeño circo al lado del circo glaciar del Morca. Esta depresión presenta hidromorfía temporal, generalmente debida a la mayor permanencia de la nieve y a la escorrentía subsuperficial que circula por debajo de los grandes bloques y que viene de la captación de lluvia y nieve que hace el pequeño circo a lo largo del año.

Las parcelas 11 y 12 se ubican sobre un pequeño arroyo de montaña el cual se ve muy condicionado e influenciado por las precipitaciones o la escorrentía producida por el deshielo. Si existe una mayor afluencia de agua, se puede observar más superficial sobre los bloques estabilizados del canchal, en cambio, dependiendo del año y la época, su caudal mermado incluso hasta quedar subsuperficial y solamente llegar a oírlo, e intuirlo por debajo de los bloques. Las características en común de ambas parcelas, podríamos decir que son: abundante humedad, encharcamiento y suelos bastante nitrificados como atestigua la presencia de *Urtica dioica* y *Anthriscus sylvestris* subsp. *sylvestris* que se desarrollan muy bien en estos ambientes.

Las cuatro parcelas (9, 10, 11 y 12) se sitúan cerca de la orla del límite altitudinal del *Pinus sylvestris*, sobre grandes bloques de piedra bien estabilizados y con la vegetación sobre ellos también muy estabilizada, apenas sobresalen algunas piedras de gran tamaño entre el pastizal, los enebrales rastreos o piornal.

## TIPO DE COMUNIDAD

La parcela número 9 está compuesta por un Pastizal vivaz, dominado por hemicriptófitos cespitosos.

En la parcela denominada Cervunal, la número 10, como su mismo nombre indica, encontramos una comunidad de *Nardus stricta* y otra muy abundante de geófitos, compuesta por *Narcisus eugeniae* como bien se refleja en los porcentajes de ocupación. Las comunidades de cervunal aquí en el Moncayo se delimitan muy bien puesto que aparecen en depresiones con hidromorfía temporal generalmente debida a la mayor permanencia de nieve, como es en este caso la ubicación de la parcela del cervunal.

Fitosociológicamente enmarcaríamos ambos pastizales en la asociación Antennario dioicae-Festuceto aragonensis diferenciando en el caso del cervunal la variedad de *Nardus*, *Antennario-Festucetum var. de Nardus* (Navarro, 1989)

Las Parcelas 11 y 12 sobre el arroyo, sea cual sea el caudal que lleve, encontramos, cuando las nieves han desaparecido, una abundancia de flora que alcanza un gran tamaño, llega a desarrollarse por encima de los 50-60 cm. Formando un amplio herbazal de difícil tránsito.

Por el tipo de especies que se dan en ambas parcelas y alrededores, no se llega a diferenciar una comunidad clara, estando entre un pastizal y de camino hacia una comunidad megafórbica.

Observando más en detalle las especies presentes y los espectros cualitativos y cuantitativos finalmente la comunidad está más cerca de lo que podría ser un pastizal de hemicriptófitos. Aunque en la parcela número once con ese 17,5% del *Anthriscus sylvestris* subsp. *sylvestris* también podríamos enmarcarla en una comunidad megafórbica o a mitad de camino.

HIGRÓFILAS							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
9	1777	ESTE	5X5	95	15	SILÍCEA	X: 598.544,74 Y: 4.625.847,29
10	1782	ESTE	4X4	90	10	SILÍCEA	X: 598.530,66 Y: 4.625.871,23
11	1769	ESTE	3X4	90	20	SELÍCEA	X: 598.554,06 Y: 4.625.839,41
12	1758	ESTE	3X4	85	20	SILÍCEA	X: 598.571,19 Y: 4.625.840,75

Tabla 17. Datos parcelas 9, 10, 11 y 12.

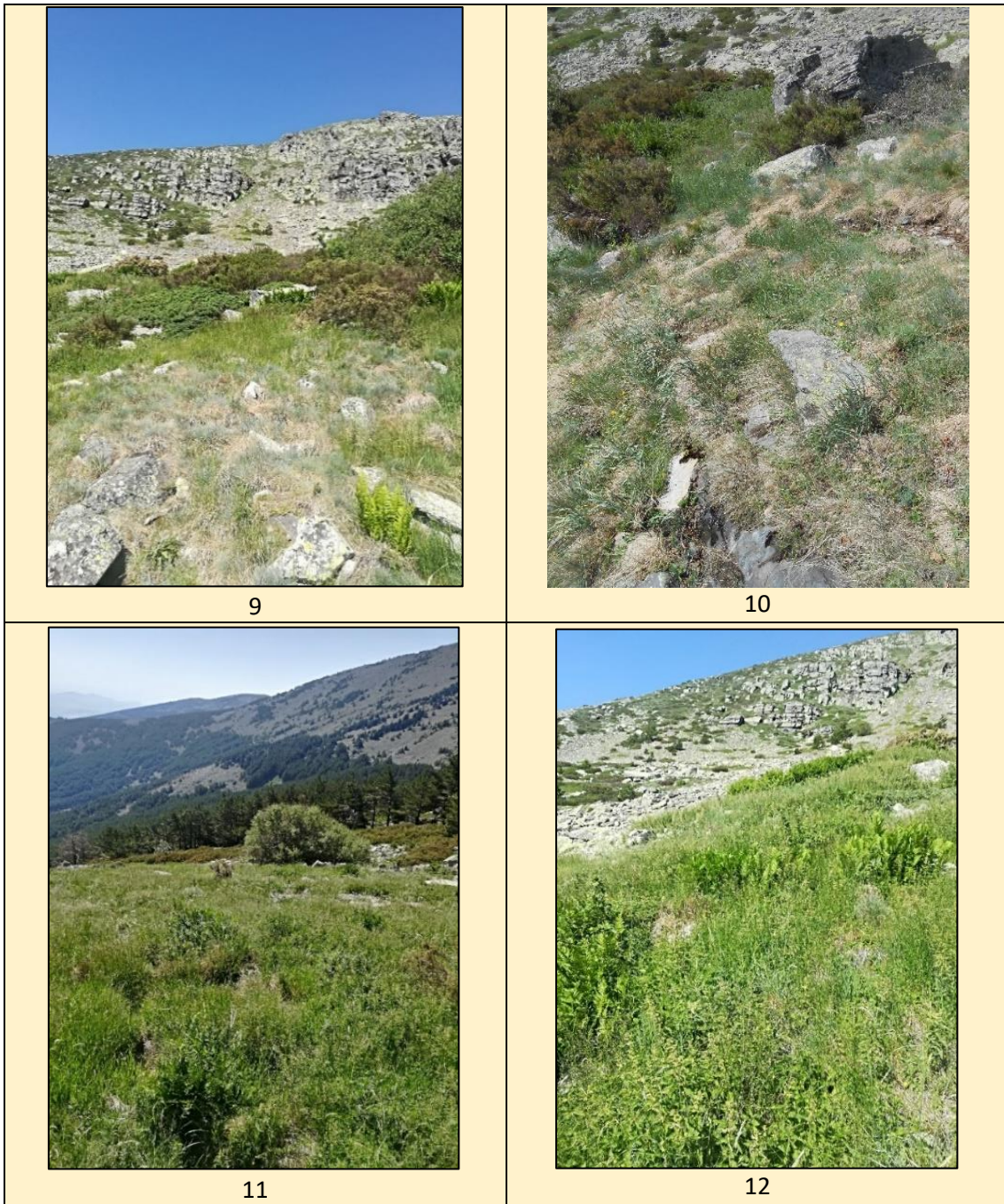


Figura 82. Comunidades: pastizal (9), cervunal (10), arroyo (11 y 12)

9 PASTIZAL VIVAZ				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	3	37,5
<i>Festuca rivas-martinezii</i> subsp. <i>rivas-martinezii</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Galium</i> sp.	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	2	17,5
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Poa nemoralis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Solidago virgaurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Digitalis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Stellaria holostea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Gagea reverchonii</i>	GEÓFITO	BULBOSO	+	2
<i>Silene nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Urtica dioica</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Viola montcaunica</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	r	1

Tabla 18. Inventario de la parcela 9.

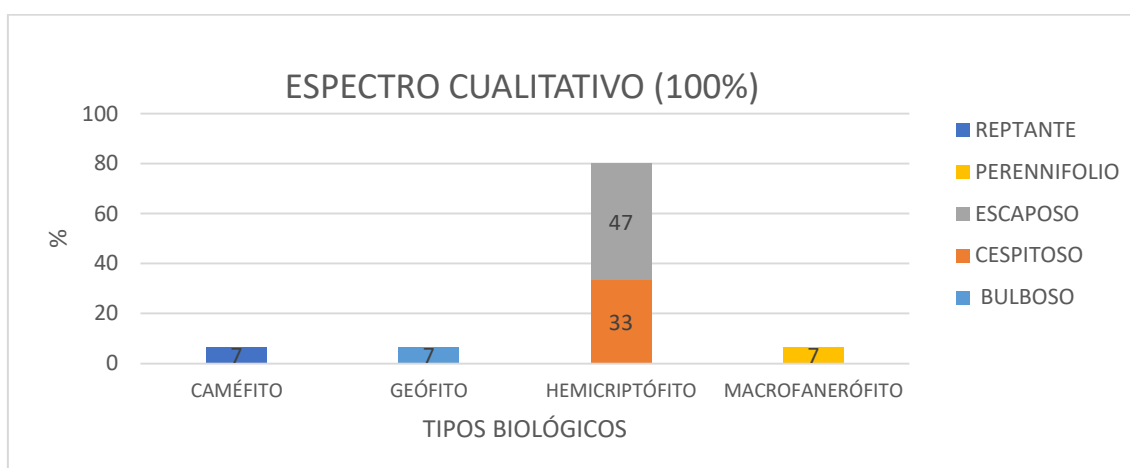


Figura 83. Espectro cualitativo pastizal vivaz. Parcela 9.

Podemos observar como las Comunidades de pastizal, están ampliamente dominadas por hemicriptófitos.

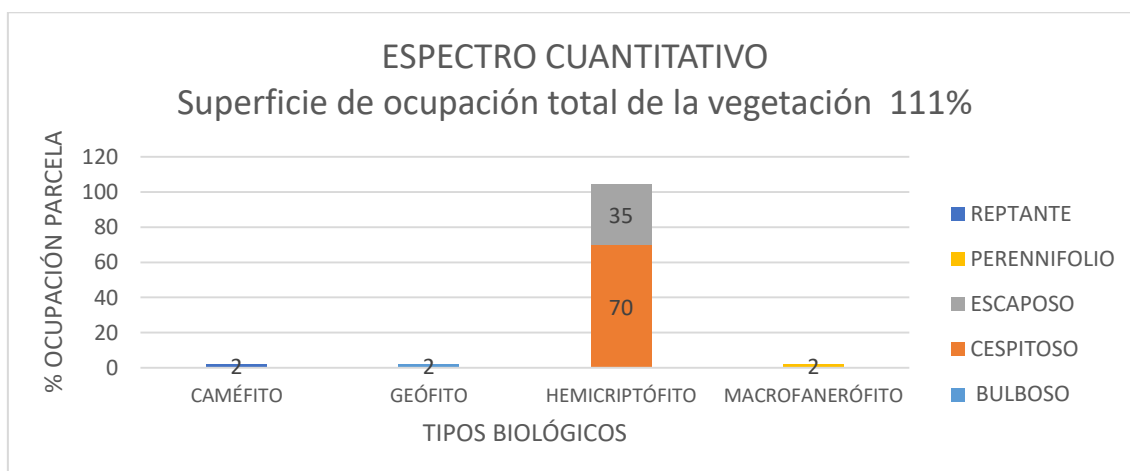


Figura 84. Espectro cuantitativo pastizal vivaz. Parcela 9.

Además de dominar como biotipo, también hemicriptófitos y en concreto los cespitosos ocupan el mayor porcentaje de la parcela formando claramente un pastizal hemicriptofítico.

10 CERVUNAL				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Narcisus eugeniae</i>	GEÓFITO	BULBOSO	3	37,5
<i>Nardus stricta</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Digitalis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Festuca rivas-martinezii</i> subsp. <i>rivas-martinezii</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Sedum forsterianum</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	1	7
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	1	7
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Merendera montana</i>	GEÓFITO	BULBOSO	+	2
<i>Ranunculus ollisiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Viola montcaunica</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	r	1

Tabla 19. Inventario de la parcela 10.

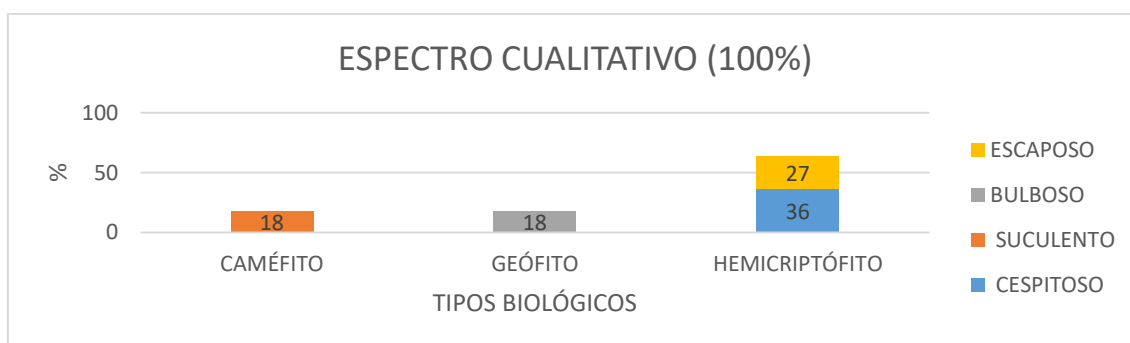


Figura 85. Espectro cualitativo cervunal. Parcela 10.

Al igual que el pastizal, el cervunal también está compuesto por hemicriptófitos. A continuación en el espectro cuantitativo se clarifica cuáles son las especies y las características especiales de la comunidad que lo hacen diferente del pastizal.

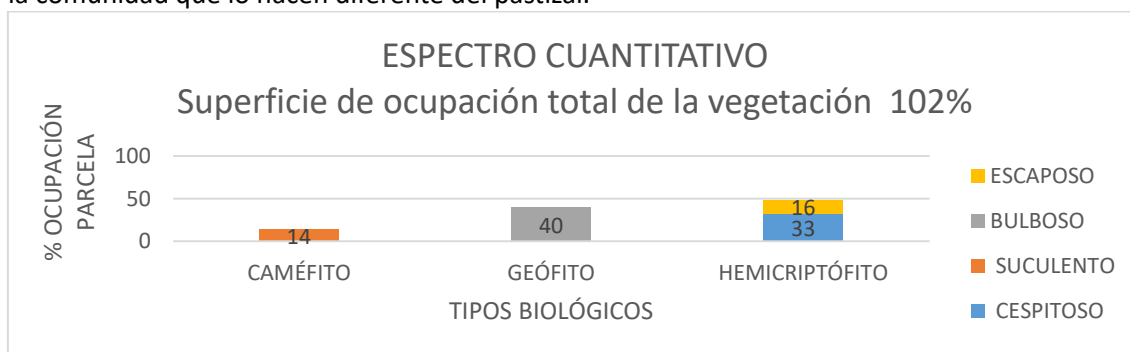


Figura 86. Espectro cuantitativo cervunal. Parcela 10.

Geófitos (*Narcisus eugeniae*) presentan un alto porcentaje de ocupación dentro de la parcela. Esto se puede deber a la presencia de nieve que existe en este emplazamiento durante largos periodos de tiempo. Condicionante, que en el caso de esta especie hace que se vea favorecida. Cuando la nieve lo cubre todo, el bulbo permanece protegido debajo de la tierra, sin sufrir tanto como lo harían otros tipos biológicos. Cuando ésta comienza a desaparecer, este biotipo aprovecha ese momento de mayor humedad para desarrollarse. Se ha observado a esta especie floreciendo a la vez que se abría hueco a través de las últimas capas de nieve.

A parte, esta parcela, la forman hemicriptófitos cespitosos, mayoritariamente *Nardus stricta*, que también se ve favorecido por esta hidromorfía temporal que produce la nieve y la escorrentía que desciende hasta estas depresiones y se mantiene durante bastante tiempo a lo largo del año. La presencia de esta especie, debido a las características de humedad de la parcela, hace que encontremos al cervunal como una comunidad muy diferente de los pastizales, que por el contrario presentan otras especies.

11 ARROYO				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Anthriscus sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	2	17,5
<i>Poa nemoralis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Galium rivulare</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	2	17,5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Avenula sulcata</i> subsp. <i>sulcata</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Digitalis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Stellaria holostea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Viola montcaunica</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Urtica dioica</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2

Tabla 20. Inventario de la parcela 11.

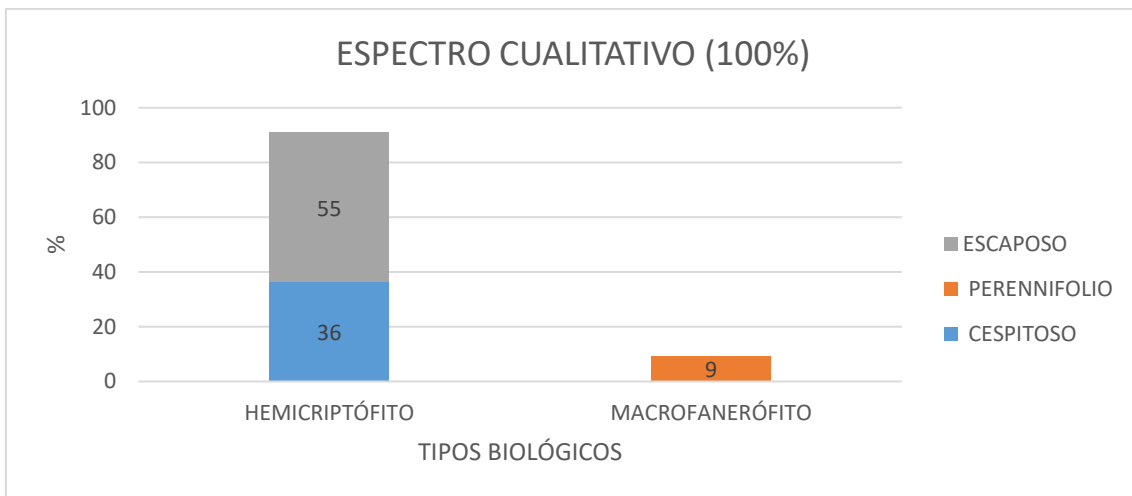


Figura 87. Espectro cualitativo arroyo. Parcela 11.

Comunidad formada por hemicriptófitos, donde los subtipos que más abundan son los escaposos (largos pedúnculos floríferos) como *Anthriscus sylvestris* subsp. *sylvestris*.

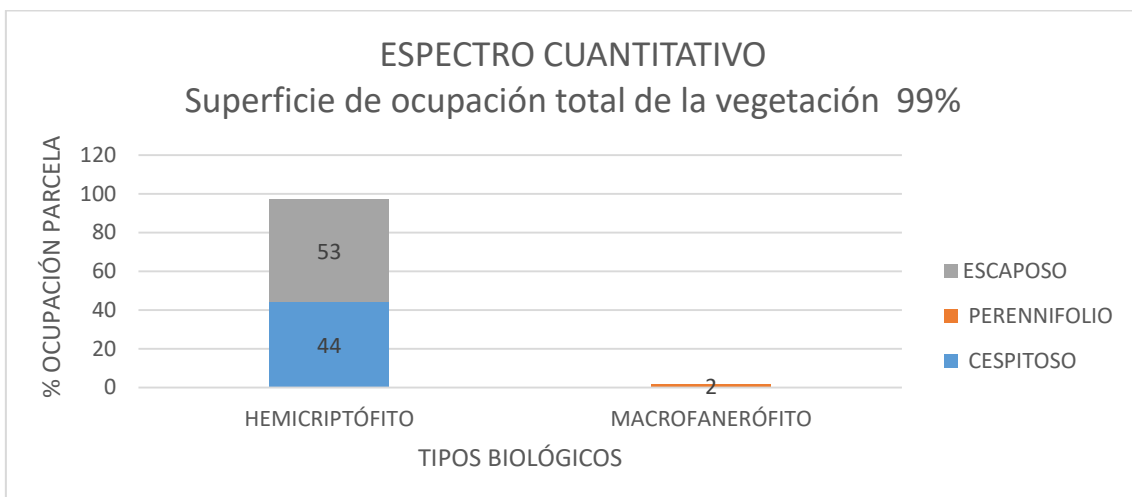


Figura 88. Espectro cuantitativo arroyo. Parcela 11.

Se observa como el máximo de cobertura lo presenta también el tipo biológico hemicriptófitos, con un poco más de porcentaje el subtipo escaposo sobre el cespitoso. Comunidad con casi el 100% ocupado por el biotipo hemicriptófitos.



12 ARROYO				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Poa nemoralis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	2	17,5
<i>Galium rivulare</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	2	17,5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Avenula sulcata</i> subsp. <i>sulcata</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Anthriscus sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Digitalis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Urtica dioica</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Potentilla neumanniana</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2

Tabla 21. Inventario de la parcela 12.

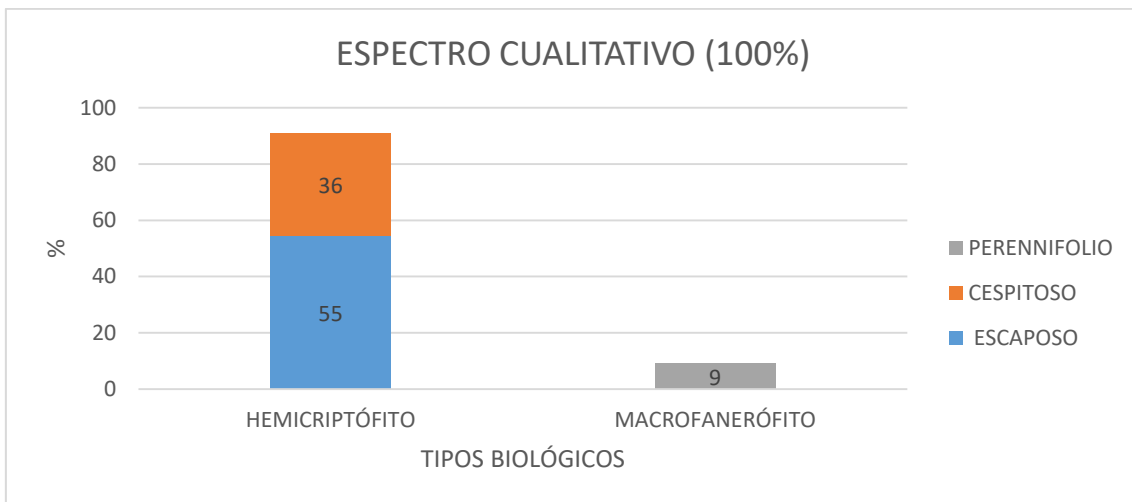


Figura 89. Espectro cualitativo arroyo. Parcela 12.

Esta parcela dentro de las dos que están sobre el arroyo, es la que más se decanta hacia un pastizal, viendo las especies que la componen y el biotipo más abundante (hemicriptófitos)

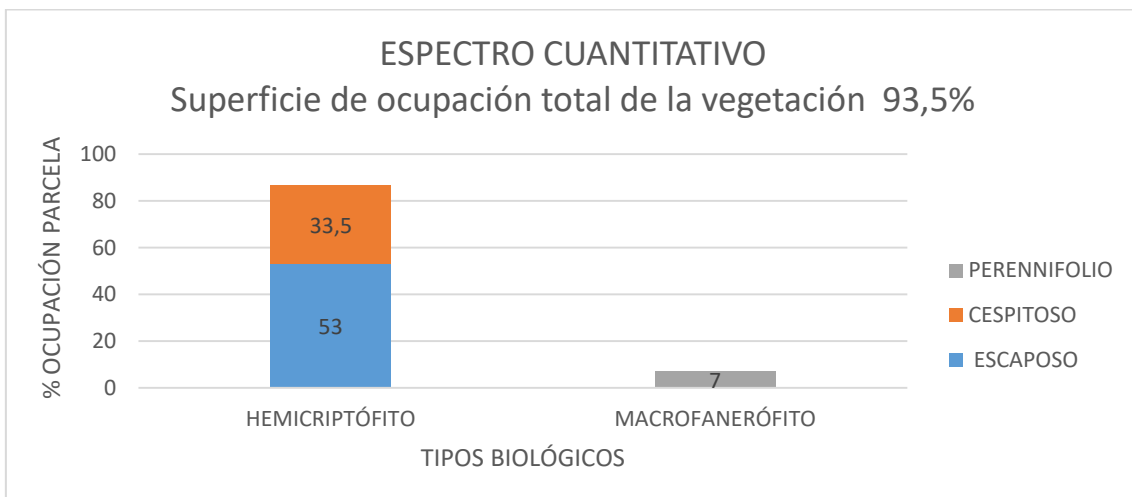


Figura 90. Espectro cuantitativo arroyo. Parcela 12.

Comunidad hemicriptófito, cerca de alcanzar el 90% de ocupación en la parcela.



## -CANTILES. Parcelas de la 13 a la 18.

### DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

Las parcelas realizadas en estas comunidades de cantil están conformadas por grandes bloques con abundantes fisuras y grietas de diferentes tamaños, donde las especies típicas de estas altitudes y microhábitats encuentran su óptimo. Los cantiles donde se ha muestreado están salpicados por pequeños aterrazamientos de pared que facilitan la adhesión de comófitos. Donde la pared se agrieta facilita a las plantas más especializadas su asentamiento, como *Saxifraga moncayensis* casmófito de estas comunidades.

### TIPO DE COMUNIDAD

En general se encuentran representadas según su anclaje, especies casmocomófitas en el conjunto de las parcelas.

Fitosociológicamente vendría a corresponder con la asociación rupícola *Alchemillo saxatilis-Saxifragetum moncayensis*. Asociación propia del piso supramediterráneo del Moncayo, pero aunque ese sea su óptimo, en estas parcelas podemos observar como también alcanza el orosubmediterráneo. La subasociación típica (*saxifragetosum moncayensis*) reúne plantas que colonizan fisuras y repisas de rocas silíceas algo rezumantes, más o menos umbrosas, con *Saxifraga moncayensis* como especie constante. (Benito Alonso, 1999)

Al presentar las paredes una morfología heterogénea con acusada verticalidad, rellanos y fisuras de diversos tamaños, encontramos que la composición florística aumenta a raíz de esta disponibilidad, desde casmófitos especializados como *Saxifraga moncayensis* a comófitos como *Sedum brevifolium* o la hermosa *Campanula urbionensis* abriéndose paso por el relieve de estos cantiles.

CANTILES							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
13	2063	NORTE	4X3	30	VERTICAL	SILÍCEA	X: 597.156,36 Y: 4.626.545,22
14	2076	NORTE	2X4	15	VERTICAL	SILÍCEA	X: 597.146,53 Y: 4.626.518,77
<p>Ambas parcelas se ubican en los cantiles silíceos orientados al norte, presentes en el circo de San Miguel, formando unos contrafuertes rocosos que en ocasiones superan los 40 metros. Estos cantiles presentan gran verticalidad, además de numerosos agrietamientos y aterrazamientos. Las parcelas muestreadas se encuentran en la parte inferior y media de los cantiles.</p> <p>Gracias a condiciones de humedad y aportes exógenos de todo tipo propias de algunas grietas, se favorece el dominio de elementos pteridofíticos como <i>Cryptogramma crispa</i> (Escudero y Pajarón, 1996)</p>							
15	1874	ESTE	3X3	35	VERTICAL	SILÍCEA	X: 598.336,12 Y: 4.625.833,03
16	1871	ESTE	3X4	20	VERTICAL	SILÍCEA	X: 598.343,66 Y: 4.625.840,25
<p>Ambas parcelas se encuentran en la parte baja de la pared, algunos de los cantiles presentan una altura cercana a los 20 o 30 metros, cortados de vez en cuando, por terrazas que forman los grandes bloques. Las dos situaciones muestreadas presentan una morfología marcadamente rupícola, se va intercalando verticalidad, agrietamientos y pequeños aterrazamientos. Ambas paredes presentan pequeños rellanos con mayor abundancia de suelo, es aquí donde comófitos como <i>Sedum brevifolium</i> se desarrollan. En las zonas más verticales con pequeñas fisuras y grietas es donde cascófitos como la <i>Saxifraga moncayensis</i> consiguen penetrar sus raíces.</p>							
17	1907	SUR	4X4	35	VERTICAL	SILÍCEA	X: 598.301,17 Y: 4.625.841,12
18	1878	SUR	3X3	25	VERTICAL	SILÍCEA	X: 598.336,89 Y: 4.625.843,93
<p>Ambas parcelas se enmarcan en un entorno vertical. Paredes formadas por grandes bloques y con abundantes fisuras y grietas de diferentes tamaños, donde las especies típicas de estas altitudes y microhábitats encuentran su óptimo.</p> <p>Destacar que la parcela 18 presenta unas características de humedad y umbría en las que la aparición de ciertas especies hace patente su carácter especial.</p>							

Tabla 22. Datos parcelas 13, 14, 15 y 16.

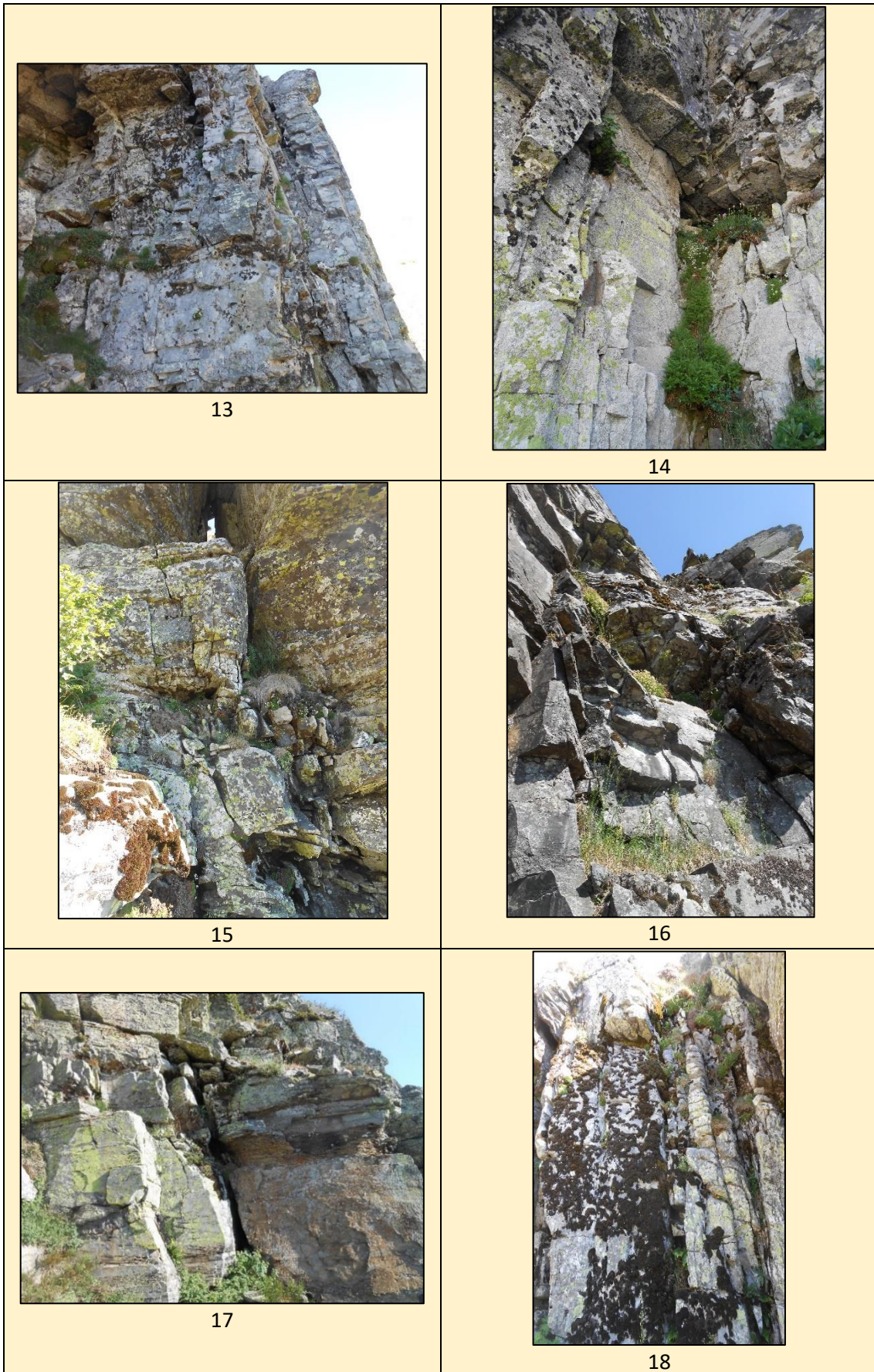


Figura 91. Comunidades de cantil. Parcelas 13, 14(Norte), 15, 16(Este), 17 y 18 (Sur).

13 CANTIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Alchemilla saxatilis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	1	7
<i>Poa nemoralis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Saxifraga moncayensis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Senecio pyrenaicus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>microphylla</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Solidago virgaurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Silene ciliata</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Cryptogramma crispa</i>	GEÓFITO	RIZOMATOSO	+	2

Tabla 23. Inventario de la parcela 13.

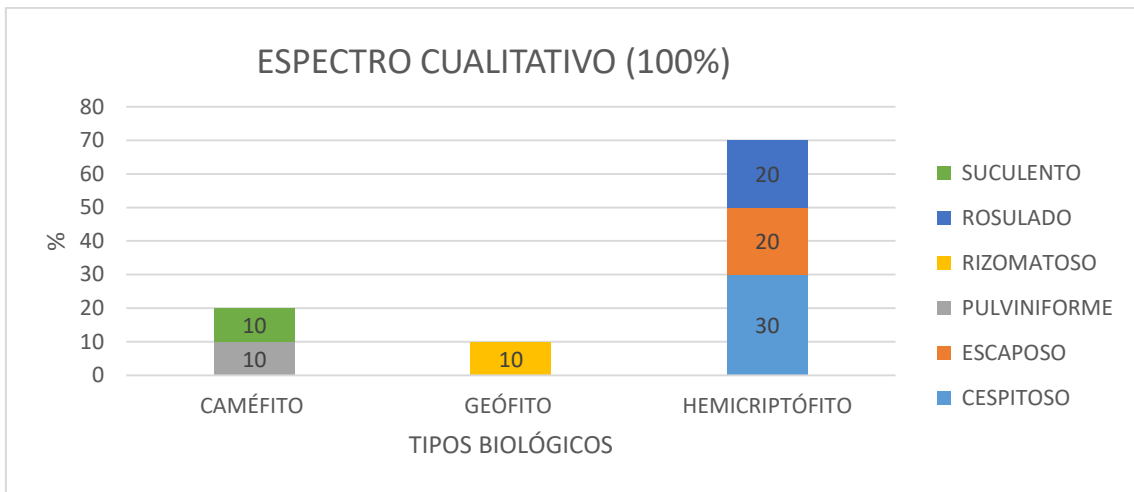


Figura 92. Espectro cualitativo cantil Norte. Parcela 13.

Comunidad de cantil umbroso y rezumante, formada por hemicriptófitos de morfologías variables (rouladas, escaposas y cespitosas), con la presencia de un geófito característico de este tipo de microhabitat, *Criptograma crispa* y hemicriptofitos con morfologías rosuladas tan efectivas a la hora de adherirse a las paredes (*Armeria biguerrensensis* y *Alchemilla saxatilis*).

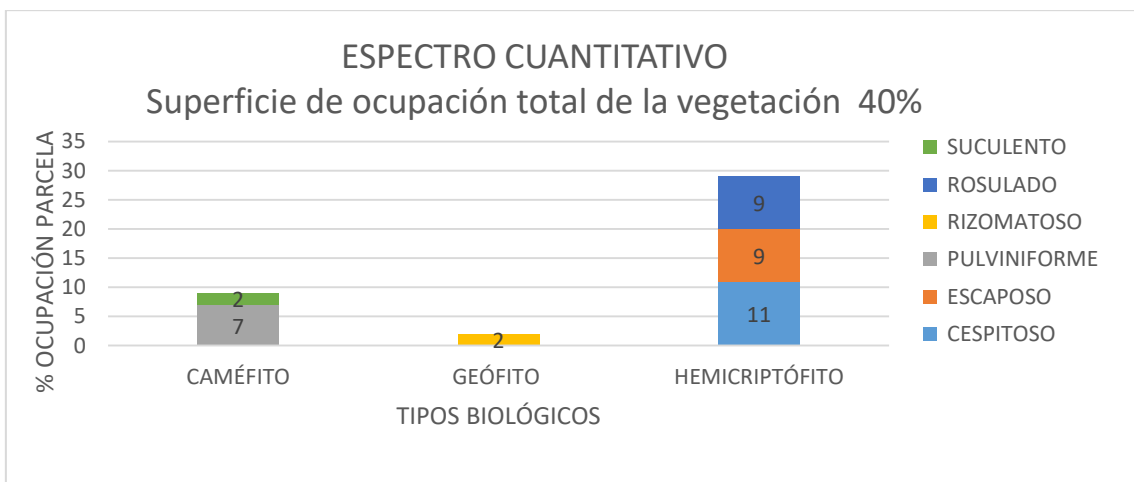


Figura 93. Espectro cuantitativo cantil Norte. Parcela 13.

Observamos como el porcentaje de ocupación de la parcela, está cubierto en su mayoría por hemicriptófitos, de un 40% de ocupación casi tres cuartos los cubre este biotipo.



14 CANTIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Saxifraga moncayensis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Alchemilla saxatilis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Poa nemoralis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Senecio pyrenaicus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Silene ciliata</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	r	1
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	r	1

Tabla 24. Inventario de la parcela 14.

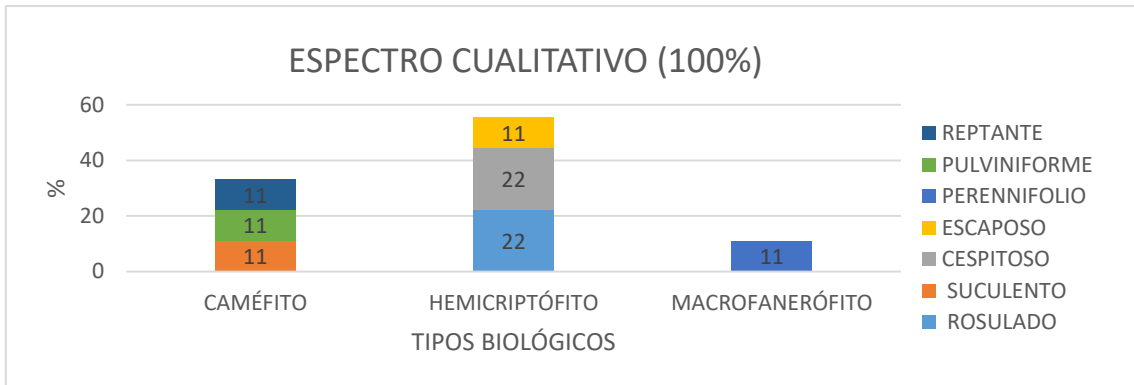


Figura 94. Espectro cualitativo cantil Norte. Parcela 14.

Predominio de hemicriptófitos y caméfitos con subtipos muy característicos de estos microhábitats de cantil, reptantes, pulviniformes o suculentos

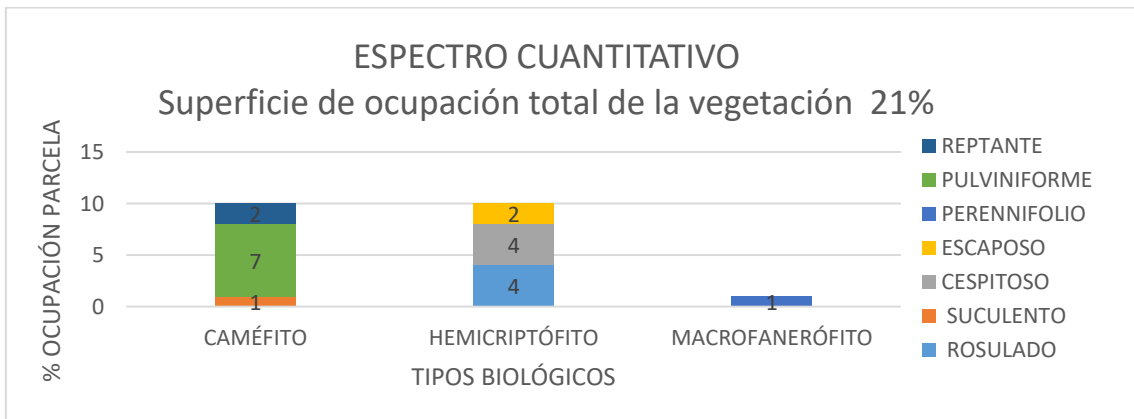


Figura 95. Espectro cuantitativo cantil Norte. Parcela 14.

Observamos como caméfitos se igualan a hemicriptófitos en porcentaje de ocupación, y además, lo hacen con la mayoría de ellos adoptando la estrategia pulviniforme, tan característica de la *Saxifraga moncayensis*, planta casmofítica que se adapta a estas condiciones tan escasas de suelo.

Destacar que el porcentaje de ocupación total es muy bajo, característica casi constante en este tipo de comunidades tan dispersas y condicionadas a ser muy escasas por culpa de las condiciones de pared.

15 CANTIL ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Saxifraga moncayensis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	2	17,5
<i>Ribes petraeum</i>	NANOFANERÓFITO	CADUCIFOLIO	1	7
<i>Campanula urbionensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Solidago virgaurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Globularia repens</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Ranunculus ollissiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Satureja apina</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	r	1

Tabla 25. Inventario de la parcela 15.

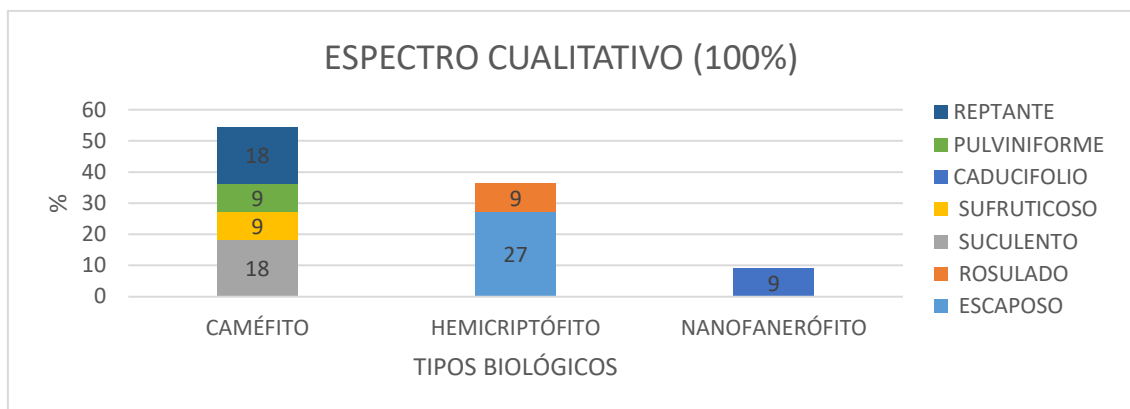


Figura 96. Espectro cualitativo cantil Este. Parcela 15.

Dominio del espectro cualitativo por caméfitos, predominando los subtipos característicos de pared, reptantes, pulviniformes y suculentos como *Sedum brevifolium* tan común a estas altitudes y en este tipo de comunidades. Apareciendo de forma general sobre emplazamientos en donde las partículas de suelo tienden a quedarse, entonces esta especie aprovecha para entrar y desarrollarse.

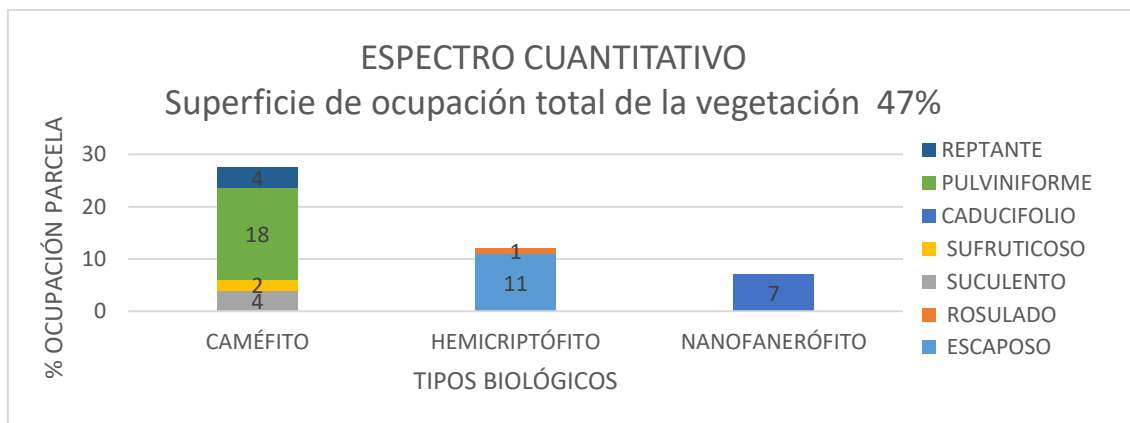


Figura 97. Espectro cuantitativo cantil Este. Parcela 15.

Observamos como caméfitos y en especial los pulviniformes dominan la superficie de la pared. Destacar la presencia del biotipo nanofanerófito representado por *Ribes petraeum* especie que es común verla encaramarse a las amplias grietas de los cantiles o a las pequeñas repisas terrosas.

16 CANTIL ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.Bl.	% ocupación
<i>Campanula urbionensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Saxifraga moncayensis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Poa bulbosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Satureja apina</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Digitalis parviflora</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Epilobium collinum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	r	1

Tabla 26. Inventario de la parcela 16.

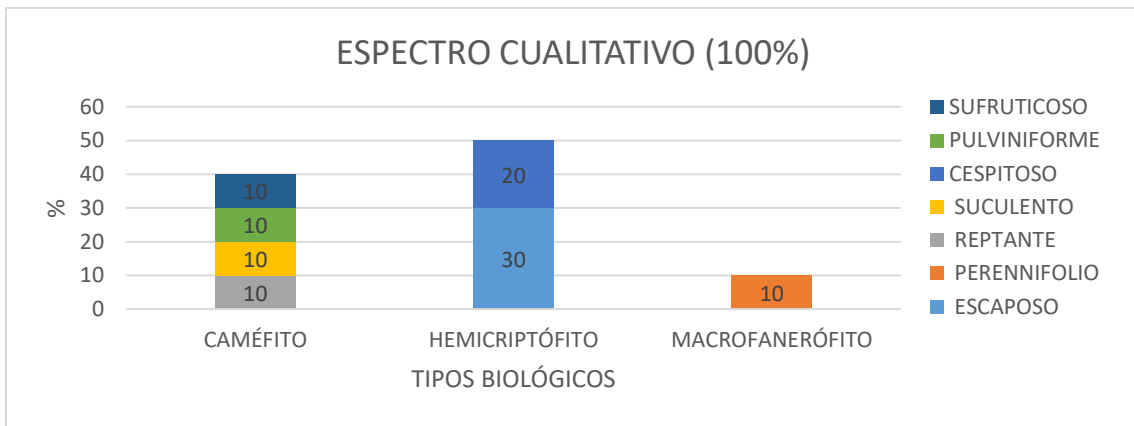


Figura 98. Espectro cualitativo cantil Este. Parcela 15.

Vemos como domina el biotipo hemicriptófito escaposo, resaltando por encima de los demás porcentajes, representado por especies como *Campanula urbionensis* que se adhiere a la roca en pequeñísimas fisuras incluso casi desplomadas, comportándose como casmófita, aunque también la encontremos en canchales o repisas más amplias de los cantiles, o *Epilobium collinum* observado en idénticas circunstancias en esta parcela.

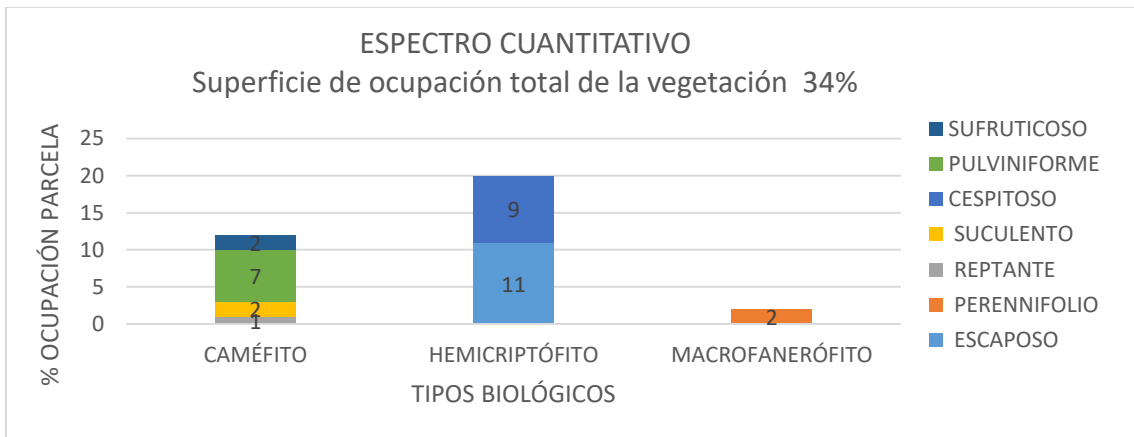


Figura 99. Espectro cuantitativo cantil Este. Parcela 16.

En el espectro cuantitativo de esta parcela, podemos observar como los hemicriptófitos mantienen los máximos porcentajes de ocupación, con especies como *Digitalis parviflora* que además, es indicadora del carácter rezumante que presenta la pared en muchas épocas del año.



17 CANTIL SUR				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.Bl.	% ocupación
<i>Poa nemoralis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Saxifraga moncayensis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Campanula urbionensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Digitalis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Biscutella bilbilitana</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Ranunculus ollissiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Solidago virgaurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Hieracium schmidtii</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1

Tabla 27. Inventario de la parcela 17.

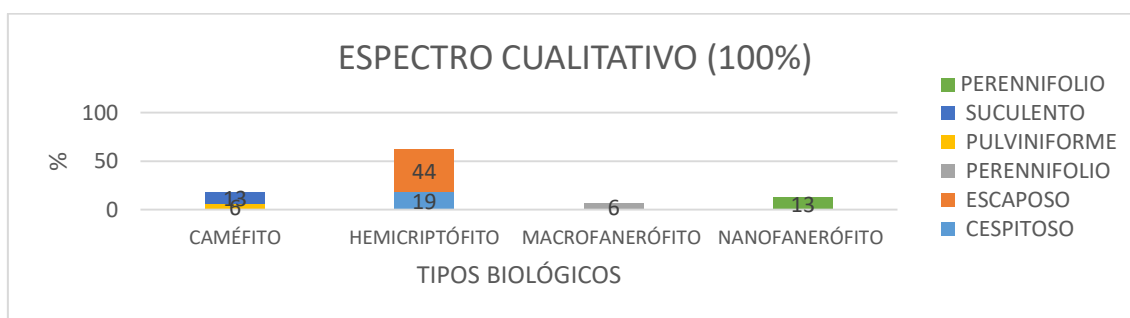


Figura 100. Espectro cualitativo cantil Sur. Parcela 17.

Pared muy diversa en biotipos y número de especies, predominando siempre en estas comunidades hemicriptófitos. La diversidad, creo se debe a la heterogeneidad estructural que presenta la pared, compuesta por multitud de relieves por lo que se hace más fácil la entrada de diferentes especies como por ejemplo *Cytisus oromediterraneus* que aprovecha los lugares de mayor amplitud de las terrazas.

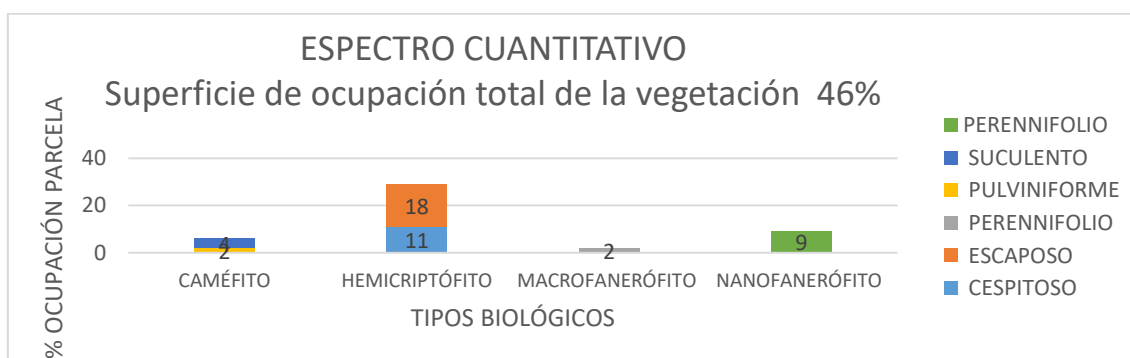


Figura 101. Espectro cuantitativo cantil Sur. Parcela 17.

Comunidad en la que el dominio claro del porcentaje total recae sobre los hemicriptófitos y además se observa la entrada de nanofanerófitos y macrofanerófitos que debido a la estructura del cantil, como ya hemos dicho presenta mucha heterogeneidad de relieves, estos pueden ver favorecido su desarrollo.

18 CANTIL SUR				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Hieracium schmidtii</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Aconitum lycoctonum</i> subsp. <i>neapolitanum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Agrostis castellana</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Koeleria crassipes</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Sedum forsterianum</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Viola montcaunica</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Saxifraga moncayensis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Epilobium montanum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2

Tabla 28. Inventario de la parcela 18.

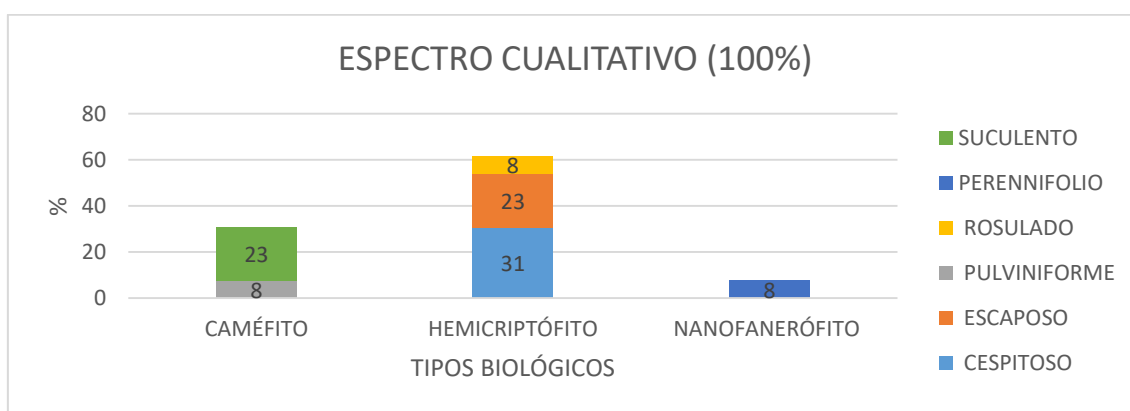


Figura 102. Espectro cualitativo cantil Sur. Parcela 18.

Comunidad hemicriptofítica, con alto porcentaje también de caméfitos suculentos, típicos de pequeñas terrazas en el cantil, como son las especies del género *Sedum*.

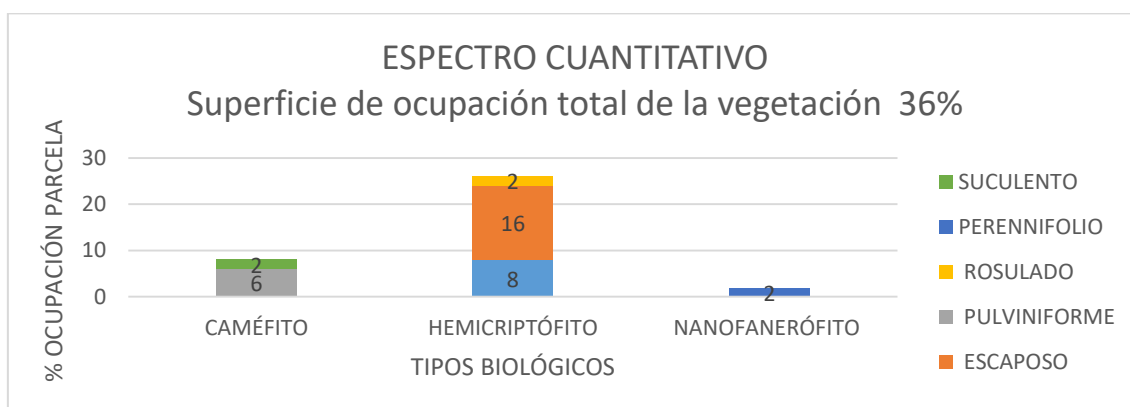


Figura 103. Espectro cuantitativo cantil Sur. Parcela 18.

Un alto porcentaje de ocupación lo cubre hemicriptófitos escaposos, es el caso de *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum* que además corrobora lo observado en campo, respecto de la característica rezumante de la pared y lo umbrosa de ésta, por la presencia de paredes circundantes que dotan al emplazamiento de un mayor resguardo. Además de *Hieracium schmidtii* especie típica de fisuras en cantiles, donde se da muy bien. Hay que tener en cuenta que el porcentaje de ocupación es muy bajo.

## -ENEBRAL RASTRERO Y PIORNAL. Parcelas de la 19 a la 22

### DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

Ambas parcelas, 19 y 20 se localizan en la base de los cantiles abruptos que rodean el Pozo de San Miguel en su orientación norte. La formación de estos canchales de bloques proviene del aporte de los cantiles superiores en forma de derrubios de gravedad, promovidos éstos por los intensos procesos periglaciares.

Los canchales que presentan ambas localizaciones, podríamos enmarcarlos dentro de la zona de canchal semimóvil en proceso de estabilización. La mayoría de los bloques que lo forman están bastante asentados. Los aportes de bloques son esporádicos en esta zona de la ladera, no siendo tan intensos como a los pies de los mismos cantiles.

Piornales y enebrales rastreros desarrollados en las parcelas 21 y 22 sobre suelos oligomesotróficos relativamente profundos del piso orosubmediterráneo, en el que representan la vegetación clímax.

### TIPO DE COMUNIDAD

Nos encontramos ante un ejemplo de la vegetación en su etapa clímax aquí en el piso orosubmediterráneo del Moncayo.

En el conjunto de parcelas se ve representada la raza moncayense de los enebrales ibérico-sorianos. Fitosociológicamente se corresponde con el *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae* subas. *Alchemilletosum saxatillis*. (Escudero y Pajarón, 1996)

La mayor influencia guadarrámica la observamos en la parcela 22 que frente a su homóloga urbionense, se expresa además por la mayor abundancia de *Cytisus oromediterraneus*, que en Urbión tiende a limitarse a las situaciones más expuestas y relativamente xéricas. (Navarro, 1989)

ENEBRAL RASTRERO Y PIORNAL							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
19	2009	NORTE	4X4	40	35	SILÍCEA	X: 597.172,88 Y: 4.626.609,40
20	1960	NORTE	4X4	70	30	SILÍCEA	X: 597.175,02 Y: 4.626.670,74
<p>La vegetación presente en las parcelas tiende a extenderse por encima de los derrubios, avanzando y colonizando el canchal. Se asienta principalmente donde la estructura de los derrubios forma huecos cóncavos donde es más fácil acceder al poco suelo que éstos presentan. Es una colonización lenta, debido al carácter extremo del entorno y de las propias características de los derrubios, pero en general, se aprecia que la colonización de todo el circo glaciar está en aumento.</p>							
21	1855	TODAS	4X4	95	5	SILÍCEA	X: 600.393,64 Y: 4.624.064,14
22	1850	TODAS	4X4	95	5	SILÍCEA	X: 600.419,22 Y: 4.624.029,66
<p>Ambas parcelas se encuentran sobre un collado, suelos relativamente formados y profundos, sin tanta presencia de pedregal como en las parcelas 19 y 20 las cuales están directamente sobre canchal. Existe presencia de ganado y fauna salvaje ya que ambas parcelas presentan abundantes excrementos, por lo tanto, además de presentar suelo, éste se encuentra bastante nitrificado.</p>							

Tabla 29. Datos parcelas 19, 20, 21 y 22

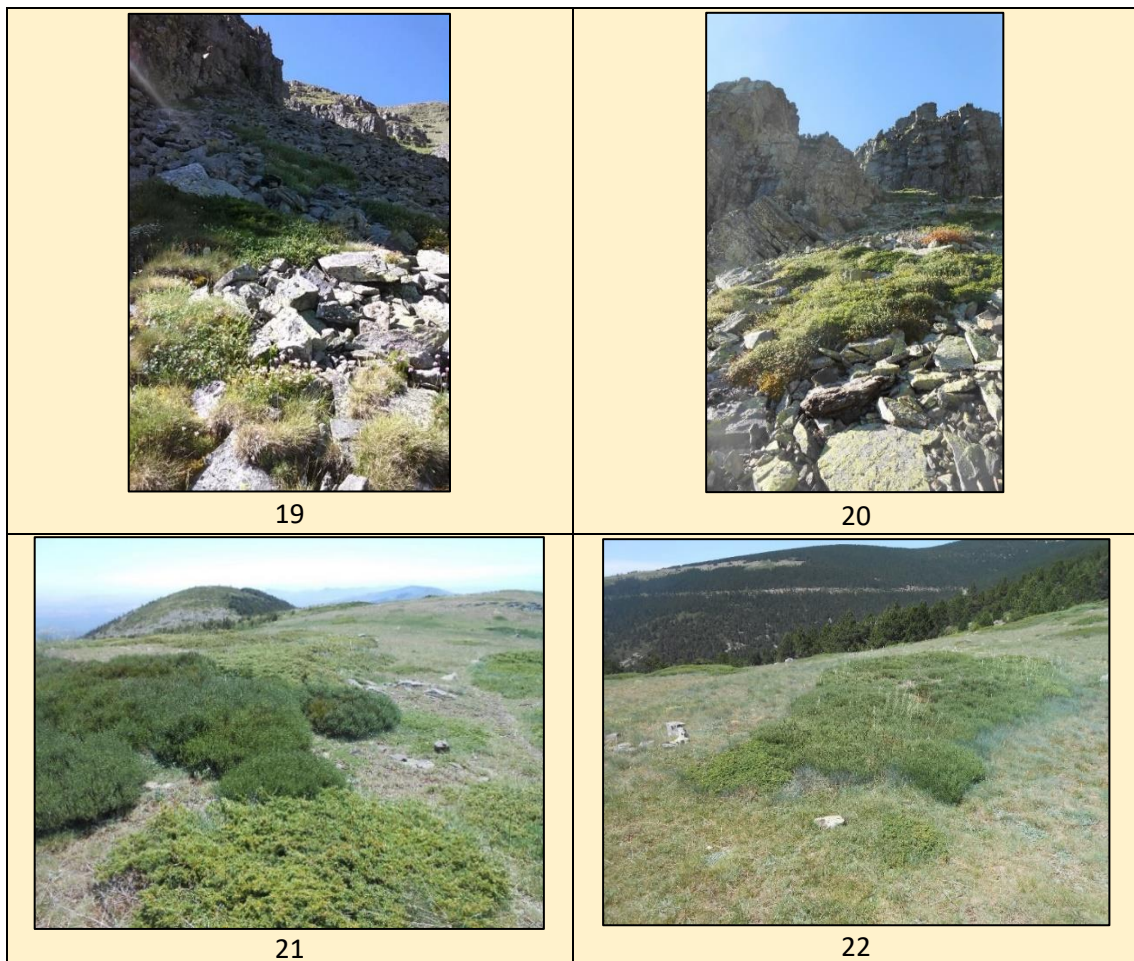


Figura 104. Comunidad de Enebral (19 y 20), enebral (21) y piornal (22)

19 PASTIZAL/ENEBRAL NORTE				
ESPECIE	TIPO BIOLÓGICO	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.Bl.	% ocupación
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Armeria biguerrensensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	1	7
<i>Saxifraga moncayensis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Vaccinium myrtillus</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Veronica fruticans</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Luzula hispanica</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Cryptogramma crispa</i>	GEÓFITO	RIZOMATOSO	+	2

Tabla 30. Inventario de la parcela 19.

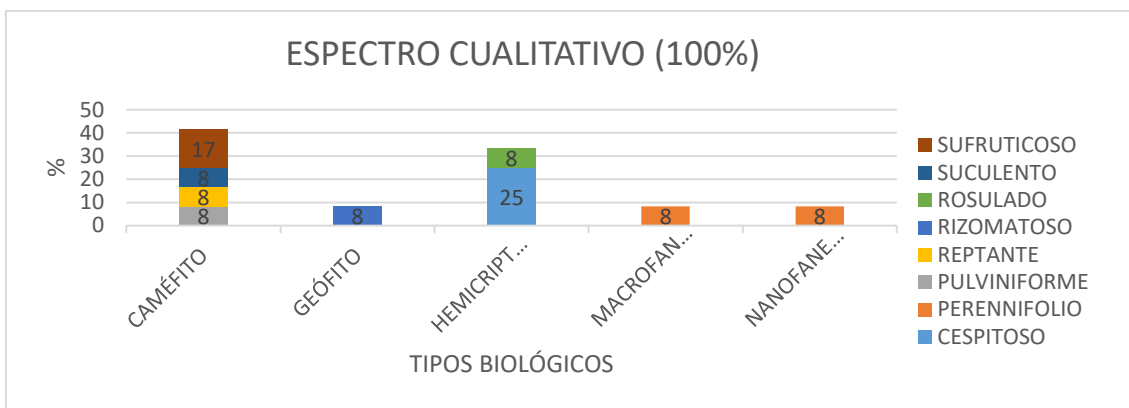


Figura 105. Espectro cualitativo pastizal/enebral Norte. Parcela 19.

En esta parcela observamos una amplia diversidad de biotipos, debido principalmente a la mayor estabilidad que presenta el canchal.

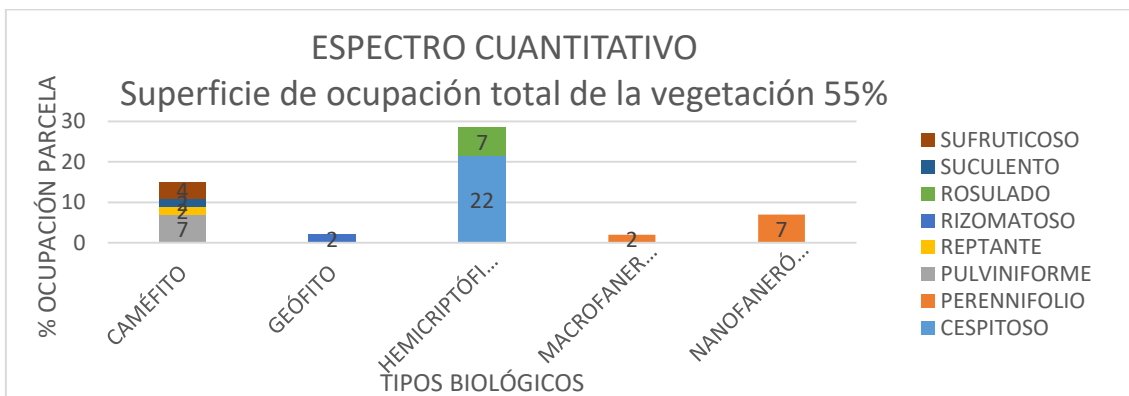


Figura 106. Espectro cuantitativo pastizal/enebral Norte. Parcela 19.

La presencia de diversas especies y biotipos diferentes, sobre estos canchales algo más estabilizados que otros que han sido objeto de estudio y no presentaban esta dinámica, hace que vinculemos el carácter estable presente con una mayor abundancia de taxones y tipos biológicos.

20 NEBRAL RASTRERO NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	3	37,5
<i>Alchemilla saxatilis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	2	17,5
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	1	7
<i>Antennaria dioica</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	1	7
<i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Armeria biguerrensis</i> subsp. <i>microcephala</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Saxifraga granulata</i> subsp. <i>granulata</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Jasione crispa</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Cryptogramma crispa</i>	GEÓFITO	RIZOMATOSO	+	2

Tabla 31. Inventario de la parcela 20.

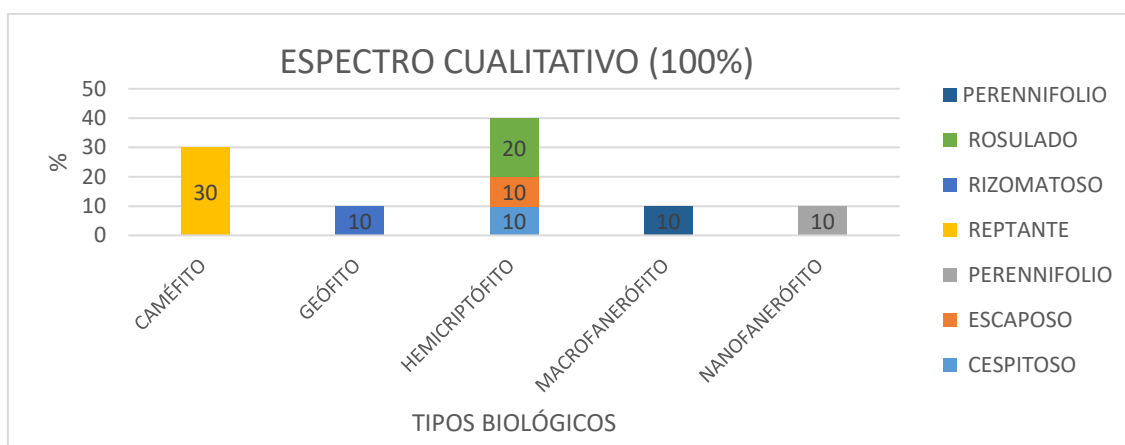


Figura 107. Espectro cualitativo enebral rastrero Norte. Parcela 20.

Canchal bastante estable, que ofrece heterogeneidad de estructuras de suelos y por lo tanto existe mayor diversidad de biotipos. Abundan las estrategias de pequeño porte, subtipos como los reptantes, rosulados o rizomatosos intentan competir por el espacio y cubrir todo el canchal poco a poco.

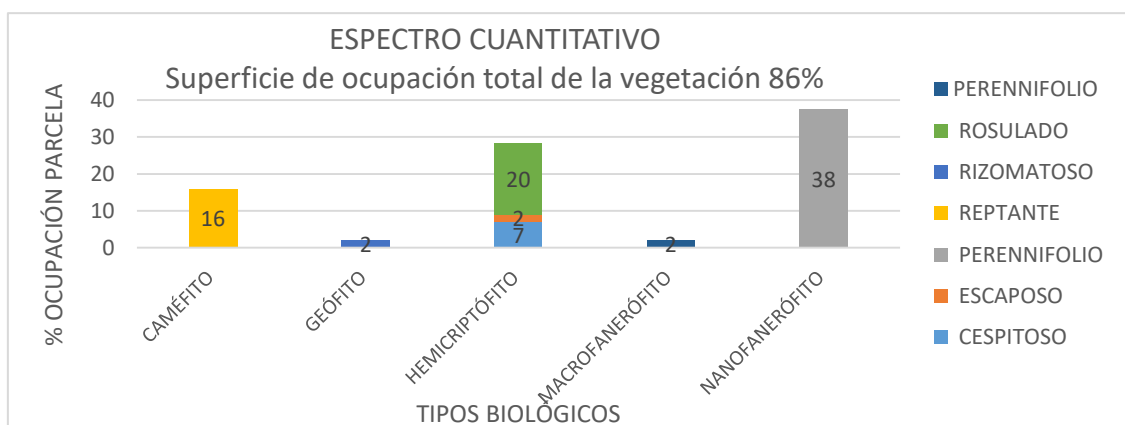


Figura 108. Espectro cuantitativo enebral rastrero Norte. Parcela 20.

Estructura típica del espectro cuantitativo de la comunidad de enebral rastreo, que representa la máxima climática del piso orosubmediterráneo. Observamos como el mayor porcentaje de ocupación en la parcela recae sobre la especie *Juniperus communis* subsp. *alpina* a la cual acompañan hemicriptófitos rosulados como *Alchemilla saxatilis* y camefitos reptantes como *Cerastium arvense*, *Antennaria dioica* o *Jasione crispa*, además del típico pastizal que de forma general está representado por *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis*.

21 ENEBRAL- COLLADO				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	3	37,5
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	2	17,5
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>microphylla</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Carex caryophylla</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Scleranthus perennis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Galium idubedae</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Sedum sediforme</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Avenula sulcata</i> subsp. <i>sulcata</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Saxifraga granulata</i> subsp. <i>granulata</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Erophila verna</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Luzula hispanica</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Valeriana tuberosa</i>	GEÓFITO	BULBOSO	+	2
<i>Ranunculus ollisiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1
<i>Carduus carpetanus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1

Tabla 32. Inventario de la parcela 21.

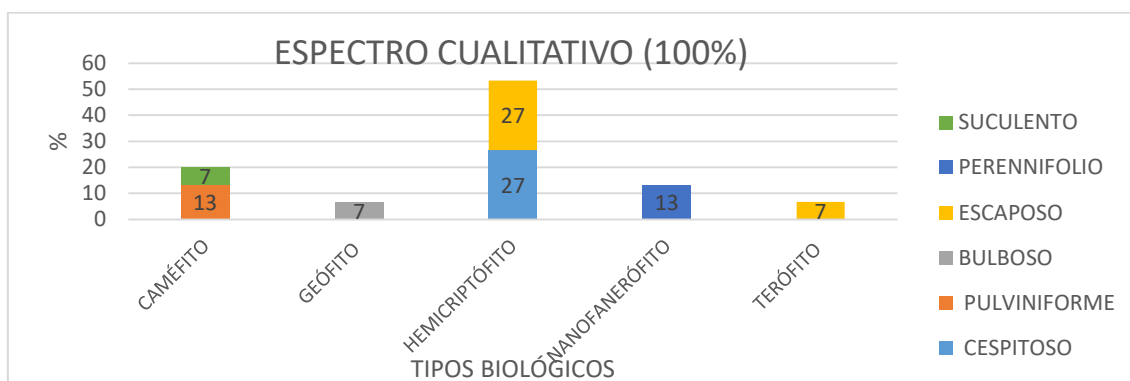


Figura 109. Espectro cualitativo enebral/piornal collado. Parcela 21.

La estructura del espectro cualitativo que podemos observar, de forma general, parece mantenerse de la misma manera para este tipo de comunidades.

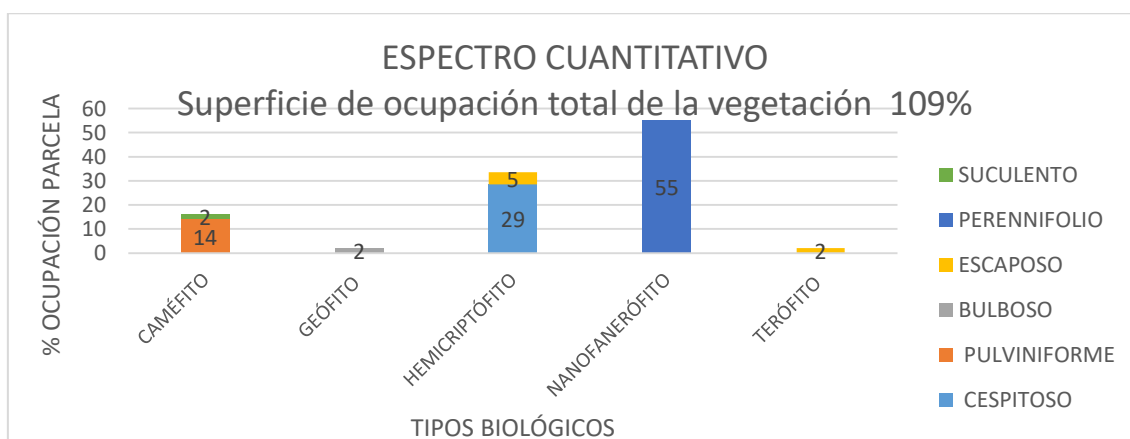


Figura 110. Espectro cuantitativo enebral/piornal collado. Parcela 21.

Al igual que el espectro cualitativo, el espectro cuantitativo, según lo observado para estas comunidades y de forma general, vemos como tiende a mantener esta estructura y conformación de porcentajes de ocupación.



22 PIORNAL COLLADO				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.Bl.	% ocupación
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	3	37,5
<i>Avenula sulcata</i> subsp. <i>sulcata</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Cerastium pumilum</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Ranunculus ollisiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Biscutella bilbilitana</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Luzula hispanica</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Senecio adonidifolius</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Carex caryophylla</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Valeriana tuberosa</i>	GEÓFITO	BULBOSO	+	2
<i>Jasione crispa</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	r	1

Tabla 33. Inventario de la parcela 22.

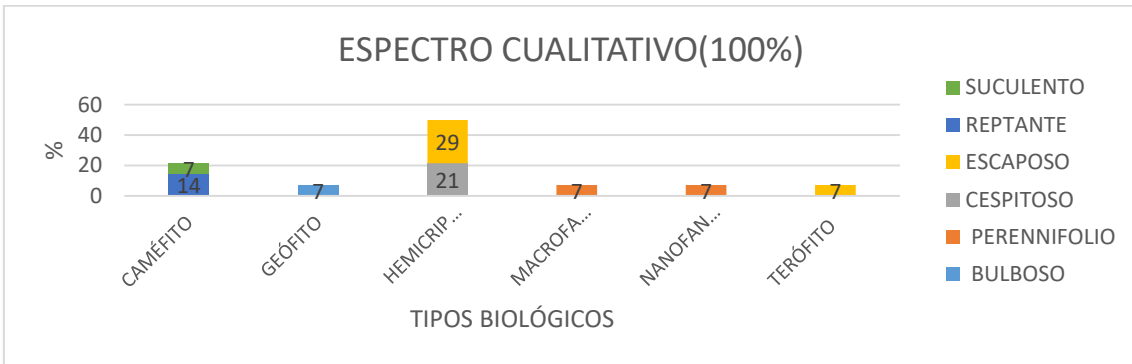


Figura 111. Espectro cualitativo piornal collado. Parcela 22.

Observamos cómo esta parcela en la que se ve representada la comunidad del piornal, está compuesta por una alta diversidad de biotipos, concretamente 6 diferentes. En ella, aparecen de forma concentrada, todos los tipos de biotipos que se han encontrado a lo largo de todo el estudio.

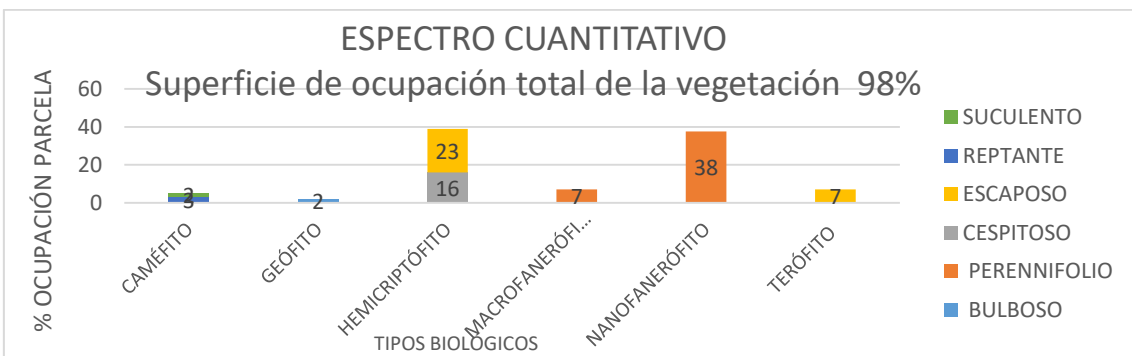


Figura 112. Espectro cuantitativo piornal collado. Parcela 22.

La comunidad de piornal, observamos como también mantiene la estructura del enebro. Los máximos porcentajes de ocupación son para la especie principal *Cytisus oromediterraneus* al igual que para el biotipo que le acompaña (hemicriptófitos). Los demás biotipos apenas son destacables, presentando muy poco porcentaje respecto de los principales. Lo que sí es cierto, es que su presencia, conforma a esta comunidad, como la que más biotipos tiene hasta el momento.

## -CANCHALES. Parcelas de la 23 a la 28.

### DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

Ambas parcelas 23 y 24 se encuentran a los pies de cantiles inestables, que proporcionan gracias a la gelifracción, un alto dinamismo a estas dos comunidades de canchal. Ambos canchales, están formados por piedras de mediano porte, las cuales no están nada o casi nada fijadas, todas ellas son móviles. Si añadimos la pendiente que presentan las dos parcelas hace que caractericemos a este tipo de canchal como uno dentro de los más móviles y más dinámicos del macizo.

Estas parcelas 25, 26, 27 y 28 están formadas por canchales móviles de pequeño tamaño a gran altura, con un dinamismo incipiente debido al continuo aporte de material proveniente de los procesos periglaciares desarrollados en los cantiles y sus bordes superiores. Además los procesos de solifluxión debidos al hielo-deshielo también son causa de la amplia movilidad de estas formaciones y de las especies que en ellos se dan. Claro ejemplo de esto es la presencia de *Linaria badalii*, planta característica de este tipo de comunidades.

### TIPO DE COMUNIDAD

En las parcelas 23 y 24 la composición de especies no deja claro la asociación a la que pertenecen. Si el canchal se llega a estabilizar finalmente creo que entraría el enebro rastrero y tendríamos la asociación *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae*. Aquí en el Moncayo, es común observar acompañando a esta asociación a *Alchemilla saxatilis*, *Senecio pyrenaicus* y *Cerastium alpinum*, que son raras o inexistentes en los enebrales del subsector Urbionense como comenta (Navarro, 1989). Vemos como en las parcelas aparece el *Senecio pyrenaicus* y muy poquito el *Juniperus communis* subsp. *alpina*, evidenciando así la tendencia que he comentado. También aparecen especies que hemos encontrado de forma más natural sobre canchales con alta movilidad, *Silene nutans* subsp. *nutans*, *Solidago virgaurea* o *Campanula urbiunensis* entre otras.

Remarcar que se ha muestreado la zona del canchal más agresiva para la vida, por sus características móviles y por el poco suelo que presentan las piedras que lo forman. La explicación a la decisión de realizar el muestreo en un emplazamiento bajo estas características, es por lo interesante de la flora que consigue arraigar sobre este tipo de pedreras y microhábitats.

Dentro de las parcelas 25, 26, 27 y 28 fitosociológicamente se identifica la comunidad *Galeopsio carpetanae-Linarietum aciculifoliae*. Comunidad ampliamente representada, que coloniza los extensos canchales cuarcíticos móviles tan característicos de las zonas altas del Moncayo, especialmente a partir de los 1500m tiene su óptimo en los paredones de circos glaciares y

laderas muy abruptas, con pendientes de hasta 40 grados, desde el piso supramediterráneo superior al crioromediterráneo (Navarro, 1989).

CANCHALES							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
23	1903	ESTE	2X2	40	35	SILÍCEA	X: 598.303,30 Y: 4.625.826,04
24	1908	ESTE	3X3	50	35	SILÍCEA	X: 598.305,45 Y: 4.625.860,81
Parcelas compuestas por canchales móviles de mediano tamaño.							
25	2057	NORTE	2X3	40	40	SILÍCEA	X: 597.119,04 Y: 4.626.505,53
26	2063	NORTE	2X3	50	40	SILÍCEA	X: 597.105,10 Y: 4.626.507,09
Canchales móviles compuestos de piedras de pequeño tamaño.							
27	1814	ESTE	3X4	60	40	SILÍCEA	X: 598.387,57 Y: 4.625.805,33
28	1851	ESTE	3X4	50	40	SILÍCEA	X: 598.389,20 Y: 4.625.808,46
Canchales móviles compuestos de piedras de pequeño tamaño.							

Tabla 34. Datos parcelas 23, 24, 25 y 26.

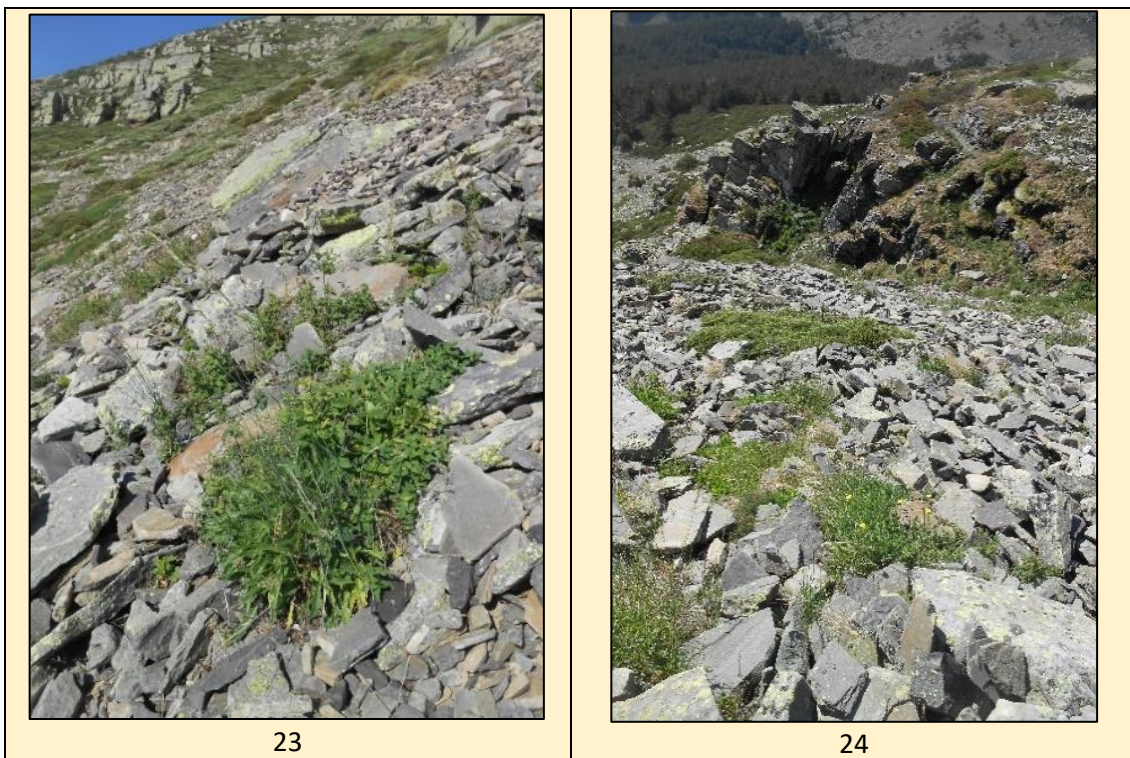


Figura 113. Comunidad de canchal de tamaño mediano Este. Parcelas 23 y 24.





Figura 114. Comunidad de canchal pequeño Norte (25 y 26) y canchal pequeño Este (27 y 28)

23 CANCHAL MEDIANO MÓVIL ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Arrhenatherum elatius</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Silene nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Teucrium scorodonia</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Solidago virgaurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Campanula urbiunensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2

Tabla 35. Inventario de la parcela 23.

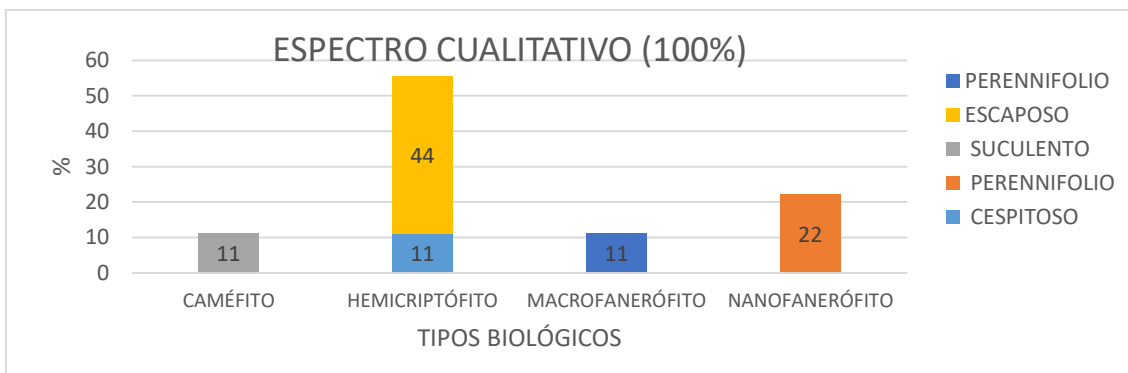


Figura 115. Espectro cualitativo canchal mediano Este. Parcela 23.

Observamos como los hemicriptófitos escaposos son el biotipo principal y más abundante. Probablemente gracias a utilizar esta estrategia, eviten que el movimiento del canchal roture y dañe sus partes aéreas, que es en donde se encuentran los aparatos reproductores de las especies. Además, puede que la adopción de este tipo de estrategia vital se lleve a cabo para ver favorecida la dispersión de las semillas y la atracción de insectos polinizadores gracias a los largos pedúnculos florales.

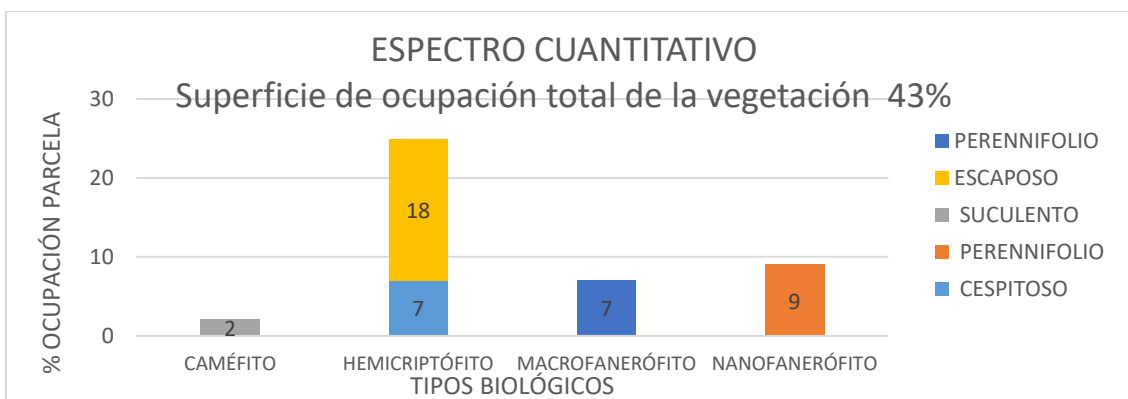


Figura 116. Espectro cuantitativo canchal mediano Este. Parcela 23.

Hemicriptófitos siguen siendo el biotipo dominante en cuanto a porcentaje de ocupación en este tipo de comunidad, en donde *Juniperus communis* subsp. *alpina* o *Cytisus oromediterraneus* especies climáticas de este piso, aún no encuentran las condiciones óptimas para desarrollarse debido a la alta movilidad del canchal.

24 CANCHAL MEDIANO MÓVIL ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Digitalis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Koeleria crassipes</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Teucrium scorodonia</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Senecio pyrenaicus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Arrhenatherum elatius</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Sedum brevifolium</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Amelanchier ovalis</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Satureja apina</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1

Tabla 36. Inventario de la parcela 24.

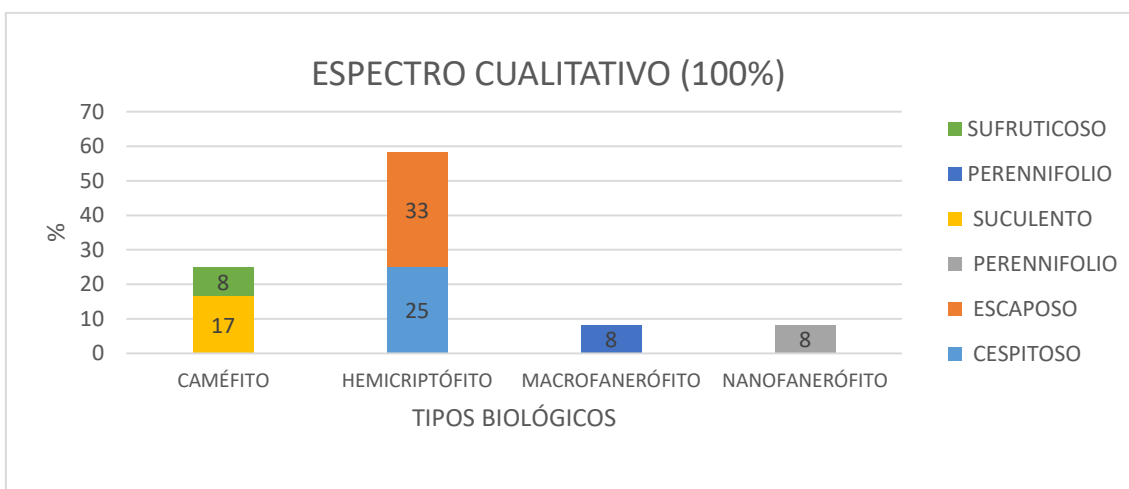


Figura 117. Espectro cualitativo canchal mediano Este. Parcela 24.

Continúa la misma estructura que la parcela 23 debido a que son microhábitats muy similares. Observamos entonces en base a lo analizado en estas dos parcelas que, hemicriptófitos, concretamente los escaposos, son los que más se desarrollan en este tipo de comunidad donde la movilidad del canchal es elevada.

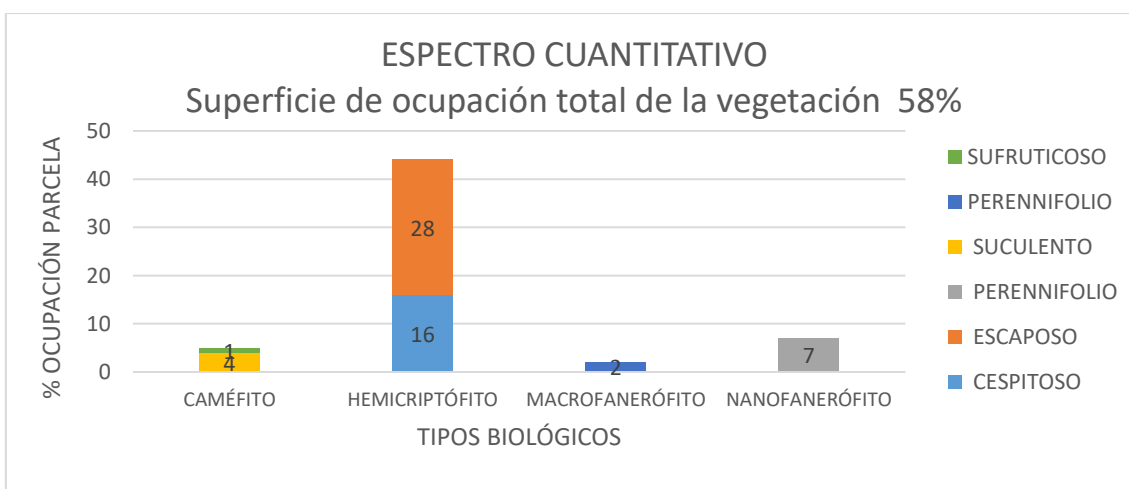


Figura 118. Espectro cuantitativo canchal mediano Este. Parcela 24.

El espectro de ocupación de los biotipos nos muestra como en esta comunidad el biotipo predominante son los hemicriptófitos.

25 CANCHAL PEQUEÑO MÓVIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	2	17,5
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	1	7
<i>Linaria badalii</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Veronica fruticans</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	1	7
<i>Alchemilla saxatilis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Saxifraga granulata</i> subsp. <i>granulata</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Senecio pyrenaicus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1

Tabla 37. Inventario de la parcela 25.

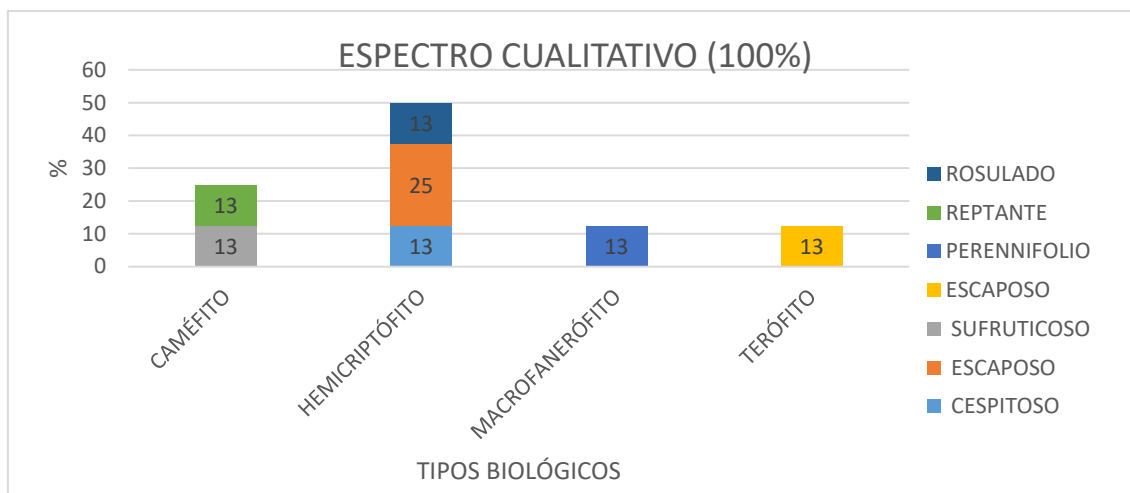


Figura 119. Espectro cualitativo canchal pequeño Norte. Parcela 25.

Observando este espectro vemos como sobre esta comunidad existe una mayor abundancia de hemicriptófitos, concretamente el subtipo escaposo. Los caméfitos presentes adoptan estructuras de bajo porte y el terófito que aparece es *Linaria badalli* que da nombre a la asociación de esta comunidad. Esta especie presenta un alto grado de especialización que le hace poder desarrollarse en este tipo de comunidades tan características y limitadoras.

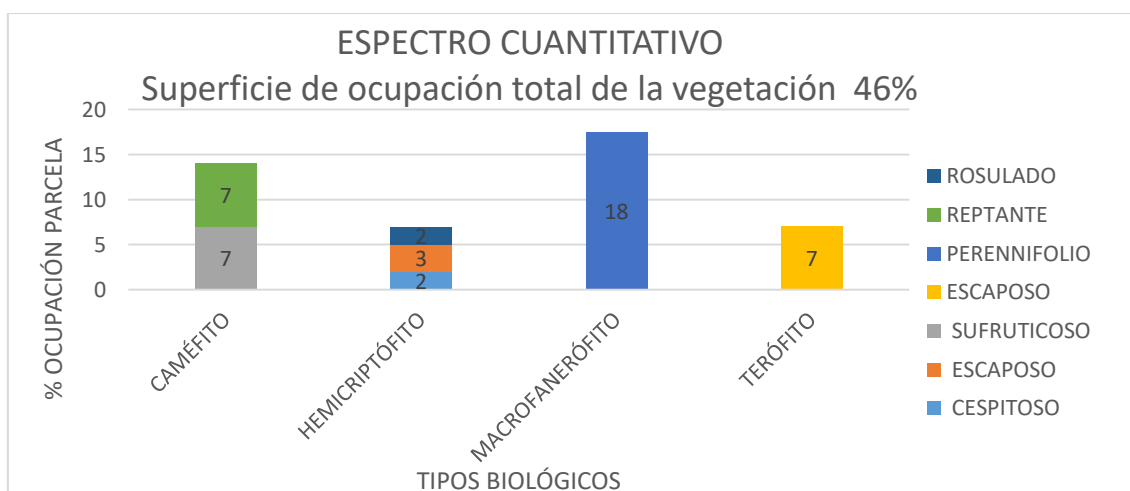


Figura 120. Espectro cuantitativo canchal pequeño Norte. Parcela 25.

Gran desarrollo por parte de macrofanerófitos y caméfitos, a pesar de que son muy pocas especies las que los representan. En el caso de los macrofanerófitos encontramos a la especie *Rubus idaeus*, bastante presente en este tipo de comunidades.



26 CANCHAL PEQUEÑO MÓVIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Alchemilla saxatilis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	3	37,5
<i>Linaria badalii</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Poa pratensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Rubus idaeus</i>	MACROFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Veronica fruticans</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2

Tabla 38. Inventario de la parcela 26.

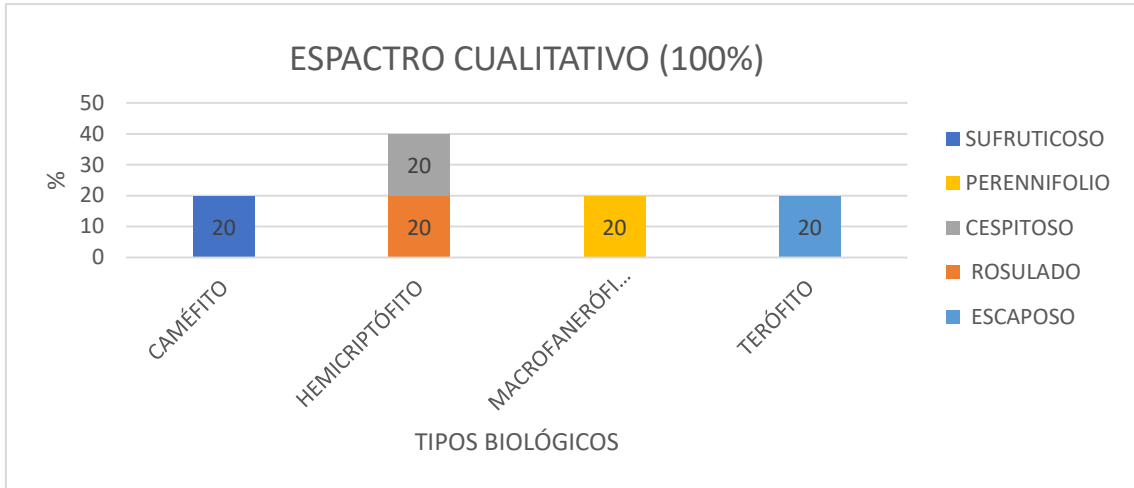


Figura 121. Espectro cualitativo canchal pequeño Norte. Parcela 26.

Observamos cómo las características estructurales de esta comunidad limitan mucho la entrada de especies, no así de biotipos. Alto grado de especialización en todos los taxones. Es el caso como ya hemos comentado de *Linaria badalii* terófito escaposo y *Alchemilla saxatilis* Hemicriptófito rosulado tan representativo de estas altitudes y comunidades.

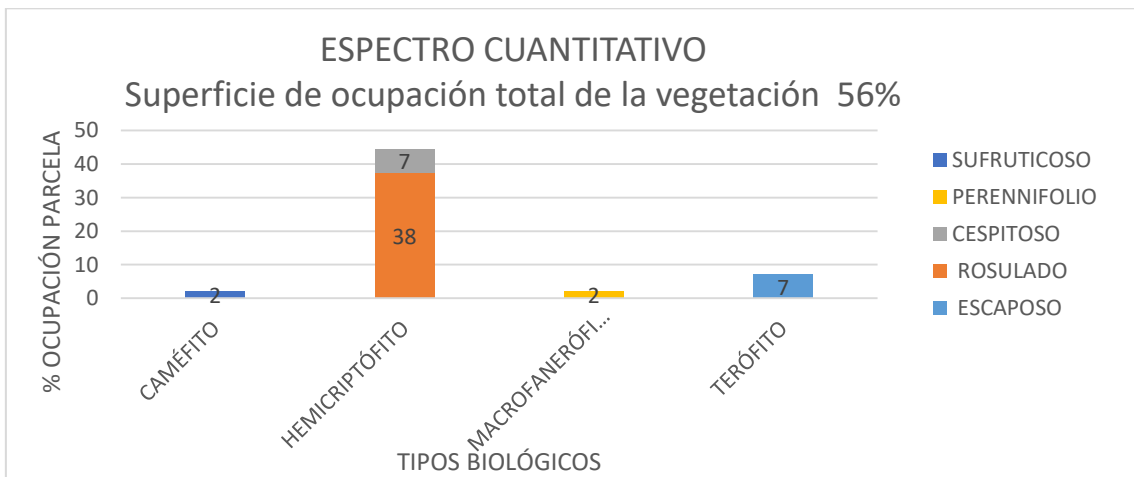


Figura 122. Espectro cuantitativo canchal pequeño Norte. Parcela 26

*Alchemilla saxatilis* muy especializada para soportar y frenar el movimiento de los canchales, realizando un gran efecto estabilizador de los mismos, además de un gran potencial para colonizar y expandirse por estas comunidades.

*Linaria badalii*, representa uno de los pocos terófitos que consiguen poblar este tipo de comunidades, por lo tanto y en base a este hecho, deducimos que es una especie muy especializada y adaptada.

27 CANCHAL PEQUEÑO MÓVIL ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Biscutella bilbilitana</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Silene nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Senecio adonidifolius</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Linaria badalii</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Campanula urbionensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Teucrium scorodonia</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Solidago virgaurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Digitalis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1

Tabla 39. Inventario de la parcela 27.

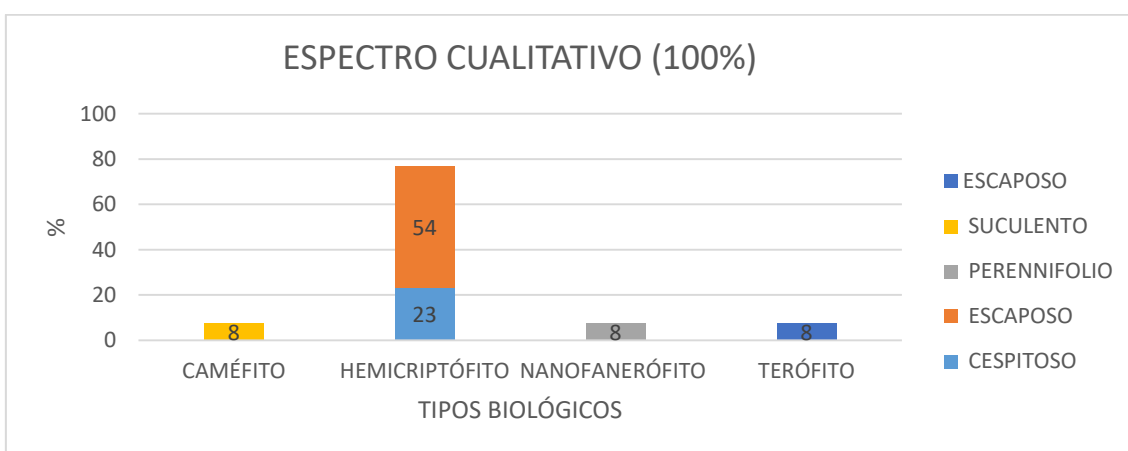


Figura 123. Espectro cualitativo canchal pequeño Este. Parcela 27.

Observamos como el espectro nos muestra un claro dominio de la comunidad por el biotipo hemicriptófitos, concretamente los escaposos.

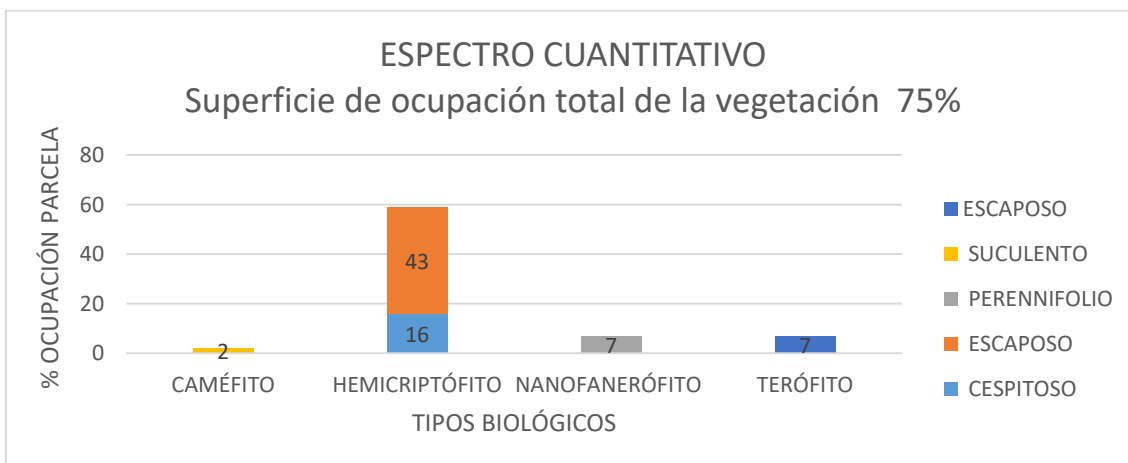


Figura 124. Espectro cuantitativo canchal pequeño Este. Parcela 27.

Además de ser la estrategia más adoptada (hemicriptófitos escaposos) en estas comunidades por las especies que la componen, también es la que mayor porcentaje de ocupación presenta. De modo que claramente la morfología y estructura de los canchales móviles, favorecen la presencia de este biotipo.

28 CANCHAL PEQUEÑO MÓVIL ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br.BI.	% ocupación
<i>Solidago virgaurea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	2	17,5
<i>Biscutella bilbilitana</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Deschampsia flexuosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Campanula urbionensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Teucrium scorodonia</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Poa bulbosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Silene nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2

Tabla 40. Inventario de la parcela 28.

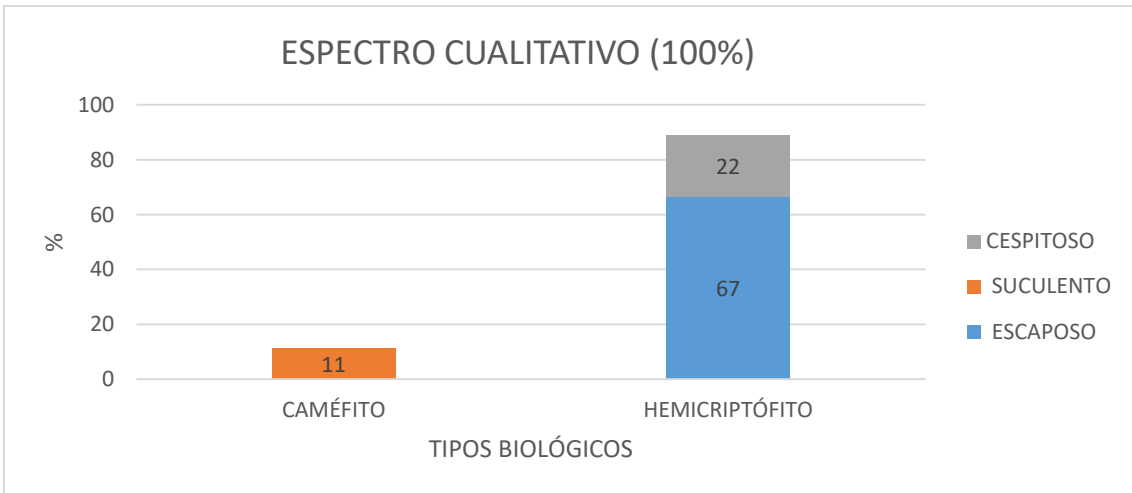


Figura 125. Espectro cualitativo canchal pequeño Este. Parcela 28.

Observamos como continúa la tendencia sobre esta comunidad de canchal pequeño móvil, siendo el biotipo hemicriptófitos escaposos el más abundante

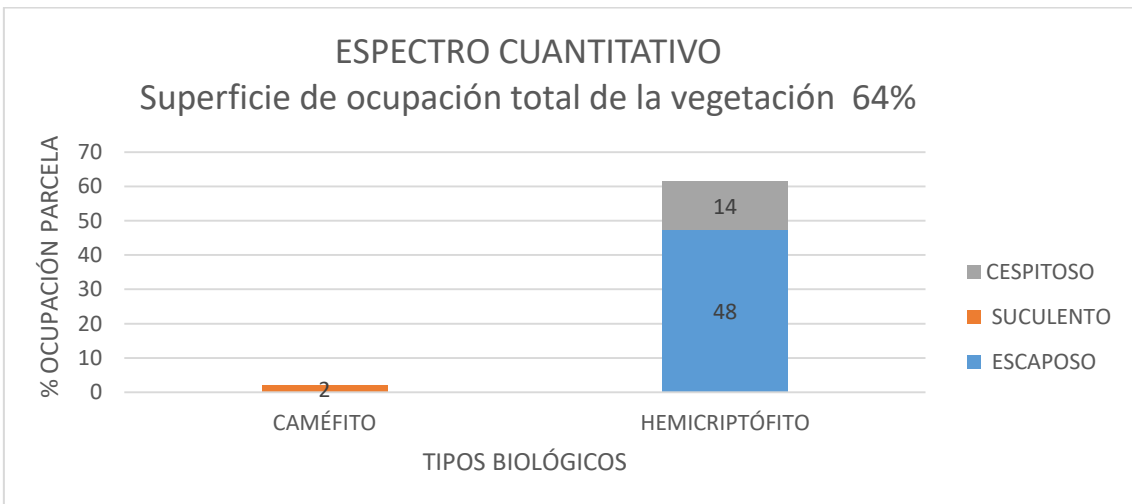


Figura 126. Espectro cuantitativo canchal pequeño Este. Parcela 28.

Se mantiene la tendencia en este tipo de comunidades, hemicriptófitos escaposos son los que más porcentaje tienen dentro de la superficie total cubierta por la vegetación. Comunidad claramente hemicriptófito.

#### 7.4.2 Discusión por tipo de comunidad de los espectros cualitativos y cuantitativos, además de aspectos observados en campo (sector silíceo).

A continuación se muestra una tabla donde viene recogido el número total de parcelas y los tipos de comunidades que albergan cada una con el fin de facilitar la comprensión recogida en este punto.

Nº DE PARCELA	COMUNIDAD
<b>1 Y 2</b>	PASTIZAL CACUMINAL PSICROXERÓFILO
<b>3 Y 4</b>	PASTIZAL PSICROXERÓFILO OESTE
<b>5 Y 6</b>	PASTIZAL PSICROXERÓFILO OESTE
<b>7 Y 8</b>	PASTIZAL PSICROXERÓFILO SUR
<b>9 Y 10</b>	PASTIZAL VIVAZ Y CERVUNAL
<b>11 Y 12</b>	ARROYO
<b>13 Y 14</b>	CANTILES NORTE
<b>15 Y 16</b>	CANTILES ESTE
<b>17 Y 18</b>	CANTILES SUR
<b>19 Y 20</b>	ENEBRAL RASTRERO, CANCHAL SEMIESTABILIZADO NORTE
<b>21 Y 22</b>	ENEBRAL Y PIORNAL EN COLLADO
<b>23 Y 24</b>	CANCHAL, TAMAÑO DE PIEDRA MEDIANO, MÓVIL, ESTE
<b>25 Y 26</b>	CANCHAL, TAMAÑO DE PIEDRA PEQUEÑO, MÓVIL, NORTE
<b>27 Y 28</b>	CANCHAL, TAMAÑO DE PIEDRA PEQUEÑO, MÓVIL, ESTE

*Tabla 41. Número de parcela y comunidad que representa.*

La información que prosigue a continuación está estructurada de forma que aparece en primer lugar los espectros cualitativos y cuantitativos y seguidamente la discusión de los mismos.

7. Resultados y Discusión

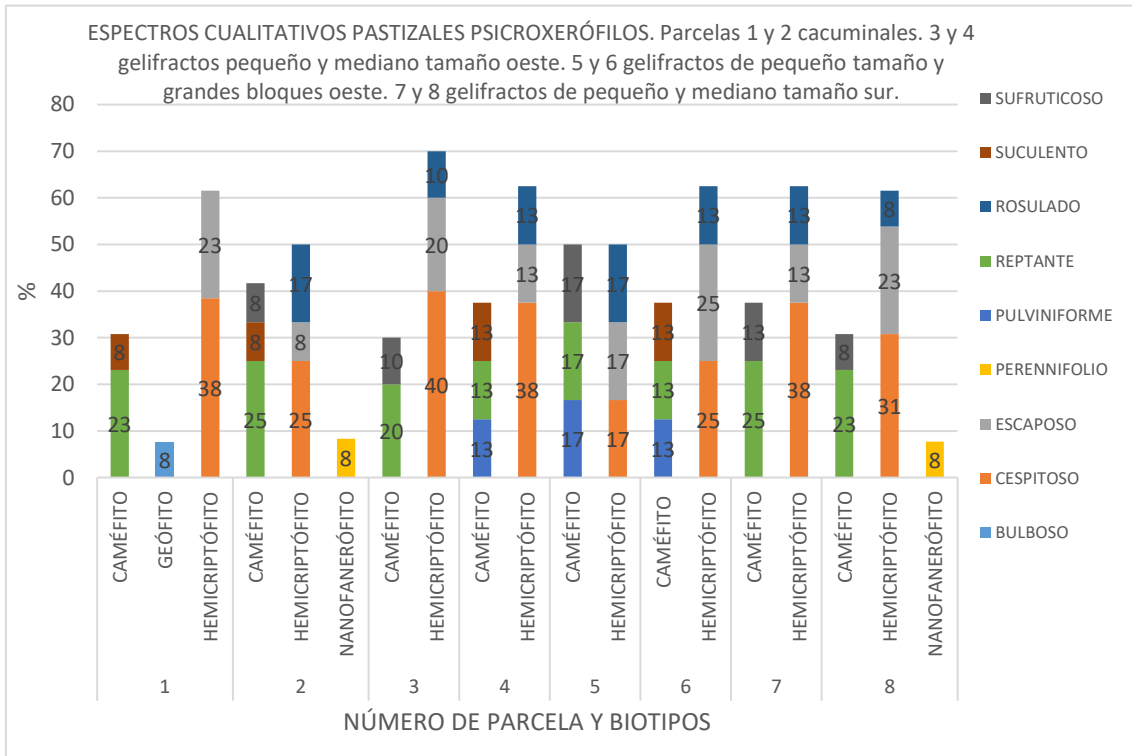


Figura 127. Espectros cualitativos. Parcelas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

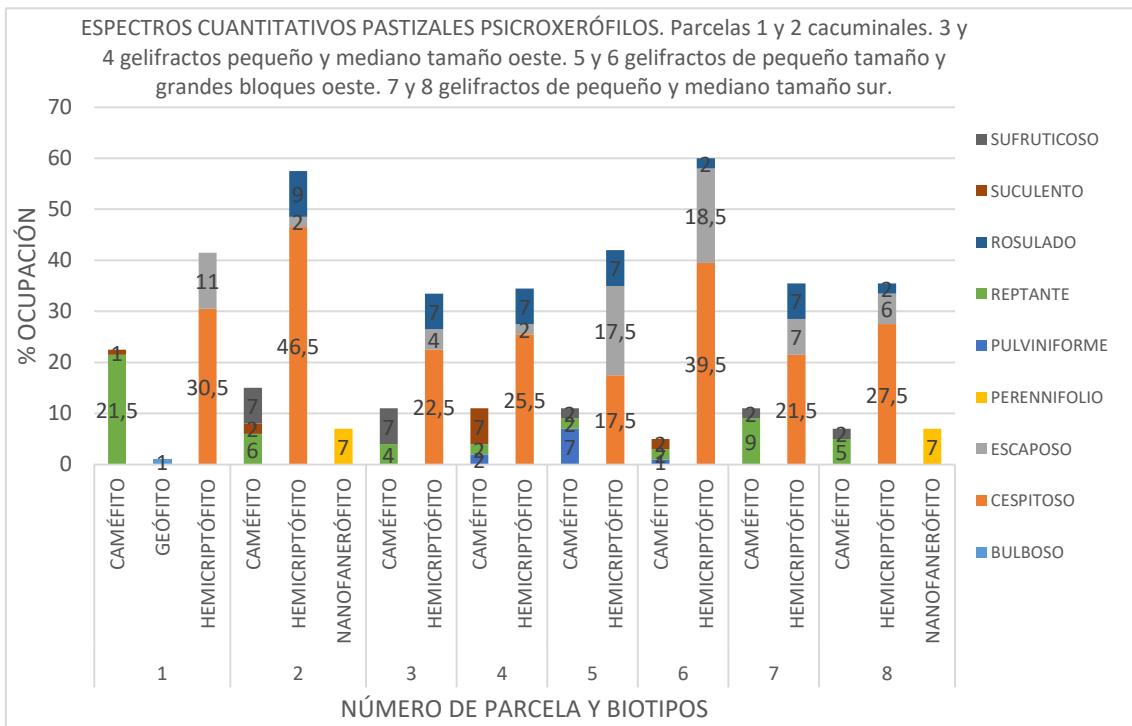


Figura 128. Espectros cuantitativos. Parcelas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

**A continuación comenzamos con la discusión de los resultados observados en las parcelas del piso criorosubmediterráneo sobre las comunidades de pastizal psicroxerófilo en base a lo observado en campo y al análisis de los resultados espectrales (figuras 127 y 128)**

Las características principales que nos muestran los resultados obtenidos en ambos espectros para el piso criorosubmediterráneo son de bastante homogeneidad y se ven repetidos ciertos patrones y algunas pequeñas diferencias.

Nos encontramos ante (San Miguel Ayanz, 2009) pastos de puerto acidófilos, climatófilos y permanentes (constituyen la vegetación potencial del territorio que ocupan) o que sustituyen a enebrales rastreros de alta montaña, de carácter florístico mediterráneo y dominados por especies herbáceas perennes duras y de pequeña talla, especialmente *Festuca indigesta*.

Una de las características principales y común a todas las parcelas es que, el biotipo hemicriptófitos es el predominante, concretamente el subtipo cespitoso, representado por la especie *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis* (Especie endémica de la sierra del Moncayo).

Los otros subtipos de hemicriptófitos presentes en este piso bioclimático, todos ellos, presentan bajo porte o estructuras que se mantienen a ras de suelo, como por ejemplo, los rosulados como *Armeria biguerrensis* subsp. *microcephala*, los escaposos de pequeño tamaño como *Ranunculus ollisiponensis* subsp. *alpinus*, exceptuando *Senecio pyrenaicus* que presenta gran porte comparado con las demás especies de este piso. Destacar el carácter coriáceo de las hojas de esta especie, estrategia que probablemente adopte para soportar las duras condiciones predominantes del piso criorosubmediterráneo como pueden ser la alta insolación, abrasión, o extremos térmicos.

Existe una baja cobertura total e individual en todas las parcelas, salvo alguna excepción, se rondan porcentajes totales de cobertura del 50% o un poco menos.

Reducido número de tipos biológicos en el conjunto de parcelas (2 biotipos de forma general en cada parcela) en comparación con otras comunidades en las que conviven hasta 6 biotipos diferentes. El hecho de que esto ocurra tiene sentido cuando comprendemos que las condiciones en el piso criorosubmediterráneo son mucho más duras que en el orosubmediterráneo, limitando el máximo biológico del piso superior a comunidades de pastizal.

La presencia de los geófitos es esporádica a esta altitud, sólo han sido hallados en una de las parcelas. Si observamos el tipo de especie que aparece representando a este biotipo, observamos que es un geófito muy especializado. *Merendera montana* presenta un tamaño

realmente pequeño, es muy vistosa y tiene un periodo vegetativo muy corto, aptitudes muy características en la flora de estas altitudes.

Nanofanerófitos aparecen representados por la especie *Juniperus communis* subsp. *alpina*, especie muy abundante en el piso inferior (orosubmediterráneo) en donde es la especie climática, pero que en el piso en el que nos encontramos (criorosubmediterráneo) sólo aparece de forma esporádica, en situaciones topográficas favorables y con porcentajes de ocupación bajos, claro síntoma de que se encuentra sobre el límite admisible por la especie. Gracias a este hecho, se hace palpable la existencia del piso criorosubmediterráneo en Moncayo, que a veces no queda bien delimitado por las características climáticas, pero que gracias a la presencia de los pastizales de *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis* queda más visibilizada su presencia.

El hecho contrastado mediante los datos termopluviométricos en el apartado caracterización del medio, en el que vemos como las temperaturas van en claro aumento y las precipitaciones en claro descenso y por consiguiente, el manto nival, pone de manifiesto el claro riesgo que existe de desaparición de la composición y estructura del piso criorosubmediterráneo en el Moncayo, tan ligado a las condiciones climáticas. Observamos como en el estudio (García Romero y Muñoz Jiménez, 2010) donde se analizan las diferentes comunidades de la zona supraforestal de la sierra de Guadarrama, concretamente sobre el puerto de los Neveros, mediante un análisis de las fotografías aéreas (1956 y 2007), y donde se concluye y se visualiza esta tendencia y variación de estas comunidades relacionándolo directamente con las variaciones termopluviométricas.

Los Caméfitos que encontramos en estas comunidades presentan subtipos biológicos de bajo porte, tendiendo a desarrollarse en altura lo mínimo posible. Comportamiento casi predecible encontrándose a estas altitudes en donde existen vientos muy fuertes, temperaturas extremas y poca disponibilidad de suelo y nutrientes, además de otros factores que hacen que se adopten este tipo de estrategias, reduciendo así al mínimo el gasto de energía, sólo empleando lo básico y necesario para sobrevivir y realizar las funciones vitales básicas, excluyendo todo aquel gasto innecesario como puede ser un gran desarrollo vegetativo. Algunos ejemplos de este tipo de estrategias adaptadas son los biotipos, reptante, sufruticosos o suculentos como es el caso del *Sedum brevifolium*, o pulviniformes como el caso de *Saxifraga pentadactylis* subsp. *willkommiana*.

Las plantas tienen que soportar situaciones de déficit hídrico a lo largo de todo el año: en verano porque el escaso espesor del suelo limita las reservas y en invierno porque el agua se congela y no puede ser absorbida por las raíces. Esta situación es agravada por la elevada insolación y



extraordinaria capacidad desecante del aire en montaña y obliga a las plantas a adoptar rasgos xeromorfos: reducción de la superficie transpirante (tallos- hojas) y del número de estomas, protección mediante pubescencia, engrosamiento de la cutícula, densificación de los líquidos celulares, etc. Gracias a estas medidas los vegetales mejoran su capacidad de absorción y reducen las pérdidas de agua a costa de ralentizar aún más sus ciclos vitales. (García Codrón, 2011).

Otro análisis interesante a destacar sobre los caméfitos presentes en estas comunidades, son las estrategias utilizadas para proteger a las yemas. Estas, al quedar por encima del suelo, obviamente, se ven más afectadas por la rigurosidad de las condiciones climáticas, frío, viento, insolación, por lo que muchas de ellas optan por apelotonarse evitando así el frío extremo y manteniendo de esta forma una temperatura más estable respecto del exterior. También en muchos de los caméfitos, encontramos gruesas lignificaciones que protegen a las yemas cuando estas están latentes o cubiertas por el manto nivoso o hielos.

No se han observado diferencias significativas en las especies o en los tipos biológicos adoptados por el hecho de estar en una orientación u otra, aunque al haber un número bajo de parcelas en todas las orientaciones no es una conclusión que se pueda comprobar de una forma fidedigna. El único hecho quizás destacable en este sentido, ha sido la presencia de una forma más abundante del *Senecio pyrenaicus* sobre las parcelas de orientación oeste, aunque como digo, en un estudio de este tipo no se puede llegar a una conclusión clara sobre este hecho. Pero he creído que era digno de mencionar puesto que durante la realización de los muestreos llamó mucho mi atención.

No se ha detectado en todas estas parcelas ningún terófito, se concluye entonces, que esta forma biológica y la estrategia que implica para pasar la época desfavorable (mediante semillas) no funciona bien en las condiciones tan especiales que se dan en esta franja altitudinal del piso criorosubmediterráneo y se presupone que en el caso de darse alguna especie con esta estrategia en otros sistemas montañosos estará condicionada a una alta especialización. Por lo tanto, se comprueba que la reproducción dominante en la alta montaña o en este caso, en el piso criorosubmediterráneo, es la reproducción asexual.

La brevedad del periodo vegetativo hace que muchas plantas no dispongan del tiempo necesario para desarrollar sus ciclos completos en un año. Eso favorece a las herbáceas perennes (geófitos, hemicriptófitos...) que almacenan reservas en sus órganos subterráneos y que en muchos casos recurren a una reproducción vegetativa. En cambio, superada una determinada altura, las plantas anuales tienen muchas dificultades para sobrevivir (García Codrón, 2011).

No se ha encontrado a ningún macrofanerófito en esta franja altitudinal, se concluye por lo tanto que este biotipo es incapaz de adaptarse a este entorno en donde se presentan unas características tanto climatológicas como geológicas muy discriminatorias y exigentes para este tipo de vegetación y estrategia concreta.

Se concluye que las especies presentes en este piso bioclimático presentan un alto grado de especialización, siendo el entorno y las características tan singulares que presenta, el principal impulsor de esta especialización.

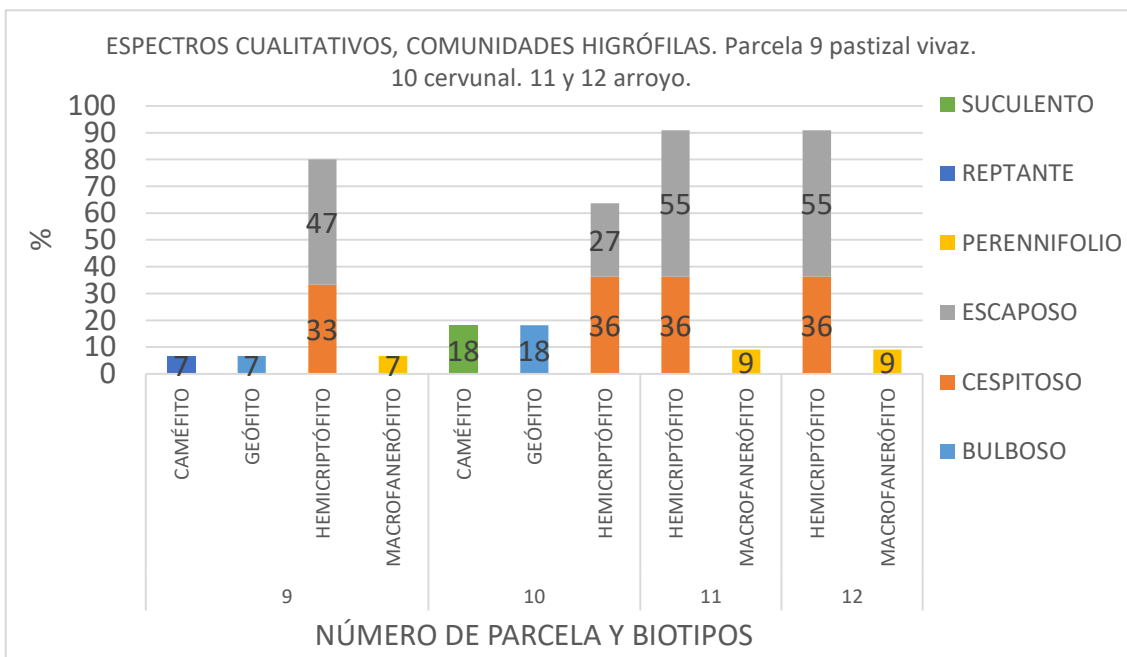


Figura 129. Espectros cualitativos. Parcelas 9, 10, 11 y 12

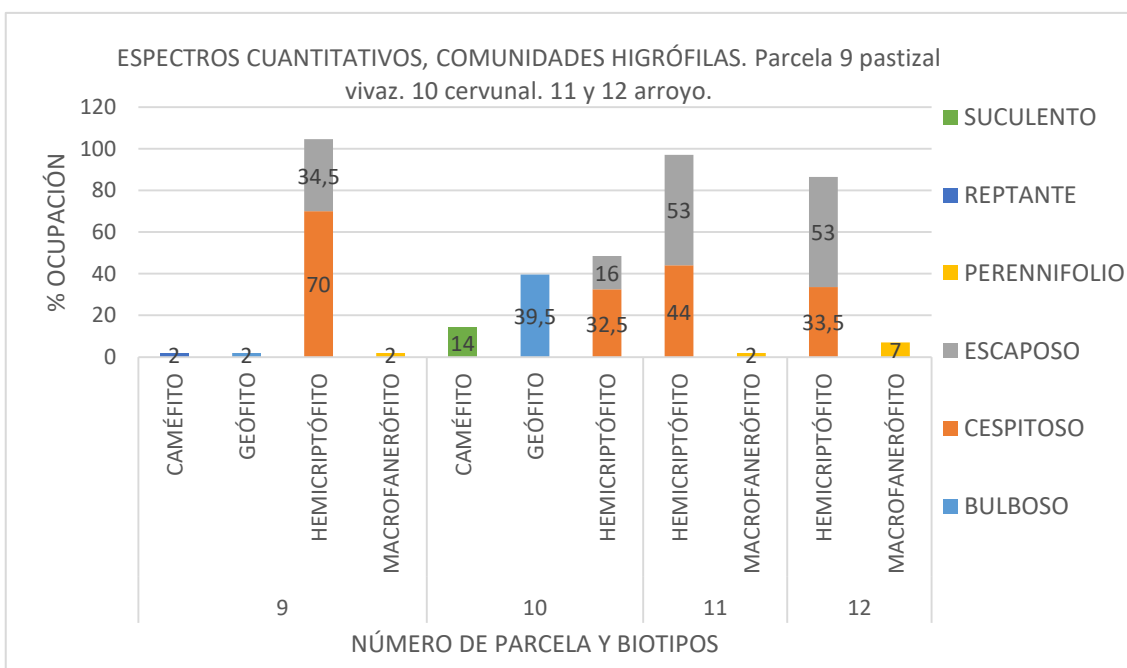


Figura 130. Espectros cuantitativos. Parcelas 9, 10, 11 y 12

**A continuación comenzamos con la discusión de los resultados observados en las parcelas 9, 10, 11 y 12 sobre comunidades de marcado carácter higrófilo y en base a lo observado en campo, además del análisis de los resultados espectrales que podemos observar sobre las (figuras 129 y 130)**

Pese a estar ante tres comunidades muy diferentes entre sí, cervunal (parcela 10), pastizal vivaz (parcela 9) y arroyo (parcelas 11 y 12), se ha optado por realizar un análisis conjunto, puesto que las tres tienen un marcado carácter higrófilo, además de otras similitudes que se van a visualizar a continuación.

Como característica conjunta y mantenida observamos que, hemicriptófitos son el biotipo principal tanto en las gráficas cualitativas como en las cuantitativas.

Otra de las características que presentan de forma conjunta estas comunidades, es que, el subtipo escaposo es un poco más abundante que el subtipo cespitoso cuando observamos los espectros cualitativos, invirtiéndose esta en los espectros cuantitativos. Existe algo de variación sobre esta tendencia en las comunidades sobre el arroyo, donde el subtipo escaposo se mantiene con valores un poco mayores en ambos espectros.

La interpretación de los datos, ahora, se va a centrar y a profundizar más en las características diferenciadoras de cada comunidad de una forma individual. Dirigiendo para ello la mirada, hacia el tipo de especies existentes y las características de cada uno de los microhábitats, consiguiendo así, ver por qué, aunque hemicriptófitos sea el biotipo dominante en todas ellas, son comunidades muy diferentes.

Al observar y conocer en campo las tres comunidades, creo que la que más características únicas presenta es la número 10 (Cervunal), por lo tanto, voy a tratar de caracterizarla en primer lugar.

Primero decir que, a pesar de ser los hemicriptófitos cespitosos los dominantes, no es cualquier especie la que los representa. Denominamos Cervunal a la comunidad gracias a la presencia de *Nardus stricta*, especie que va asociada a unas características geológicas y de humedad muy concretas. Esta especie se da de manera constante sobre depresiones con hidromorfia temporal, donde el agua está presente durante casi la totalidad del año, exceptuando algún mes de verano. También la observamos sobre zonas concretas en las que existe de forma permanente una marcada escorrentía superficial o en lugares donde la nieve persiste en el terre bastante tiempo, actuando como fuente de humedad.

Las formaciones de cervuno (Rigueiro *et al.*, 2009), constituyen céspedes muy tupidos con una cobertura total y con frecuencia edafohigrófilos dominados por *Nardus stricta* y otras gramíneas de carácter cespitoso. El tipo de hábitat se desarrolla en su mayor parte en áreas de montaña sobre suelos ácidos profundos, que permanecen húmedos durante todo el año (raramente encharcados) en áreas con mayor o menor grado de innivación. También son frecuentes en el entorno de cauces, lagos, cubetas de origen glaciar, zonas deprimidas o áreas rezumantes. En general, estas formaciones están representadas principalmente en las áreas montañosas de sustrato silíceo de toda la Península Ibérica.

Precisamente sobre esta parcela encontramos que se dan la gran mayoría de estos factores. Es gracias a ellos como digo, que esta comunidad ha conseguido desarrollarse.

Otra de las singularidades que encontramos sobre la parcela es la presencia masiva de *Narcissus eugeniae*, geófito que gusta de suelos húmedos y que a mi parecer se aprovecha de su estrategia bulbosa para aguardar protegido el tiempo que tarda en irse la nieve, además de beneficiarse de la humedad que esta aporta durante su fusión y de las condiciones de peso que provoca el manto nivoso (no influyentes para él al estar bajo tierra) y que es un condicionante o limitador claro para otras muchas especies.

La reproducción predominante en este tipo de comunidades es la asexual, prueba de ello son las especies y las estrategias que presentan, propiciada esta, por las características que ya comentaba anteriormente (García Codrón, 2011) y que de forma general limitan la reproducción en la mayoría de los casos, a vegetativa.

En general la parcela está formada por especies con alto desarrollo radicular que evitan la pérdida de suelo. Como ejemplo de esto destacamos nuevamente a *Nardus stricta* que con sus largas raíces consigue retener y apelmazar el suelo que tan afectado esta por los procesos erosivos que produce el continuo correr del agua sobre la parcela en cuestión.

Los caméfitos suculentos que encontramos en la parcela vienen representados por el género *Sedum*. Estos aprovechan dentro de la parcela los sitios más terrosos donde el pasto ha dejado una pequeña área libre. El porcentaje en general es anecdótico y con poca relevancia dentro de la comunidad, pero sí que observamos que prefieren suelos terrosos en donde también suelen aparecer piedras.

En la parcela 9 (pastizal vivaz) encontramos mucha menos humedad, por lo que ya no aparece la comunidad de cervunal, conformándose de esta manera una comunidad de pastizal vivaz en donde el dominio es casi exclusivo de hemicriptófitos cespitosos.

La siguiente comunidad objeto de discusión son las parcelas que se ubicaban sobre el arroyo. A diferencia de las otras dos comunidades en las que la mayoría eran hemicriptófitos cespitosos, aquí en cambio encontramos a hemicriptófitos escaposos como los más influyentes dentro de ambos espectros.

Comunidades (Remón *et al.*, 2009) de aspecto diverso que ocupan suelos siempre húmedos y con cierta cantidad de materia orgánica, en lugares semisombreados, linderos de bosques, etc., pero también en estaciones más luminosas cuando hay suficiente humedad (enclaves de alta montaña). Son formaciones herbáceas de cierto porte (megafórbicos) con gran variabilidad a lo largo de su distribución. Su interés radica en que albergan especies mediterráneas exclusivas de medios húmedos y umbrosos o, en las montañas, especies eurosiberianas que alcanzan en las penínsulas mediterráneas su límite meridional.

Parcela a medio camino entre un pastizal y una comunidad megafórbica, así lo demuestra la abundancia de algunas especies más típicas de pastizales como *Poa nemoralis* o de comunidades megafórbicas como *Anthriscus sylvestris* subsp. *sylvestris*.

En ambas parcelas predominan especies que forman largos pedúnculos floríferos (subtipo escaposo) y que en general presentan un alto porte durante la época vegetativa, al contrario que en la desfavorable en donde pierden la parte aérea y todas las especies quedan aplastadas bajo el manto nivoso.

Comunidad con alto contenido de nitrógeno en el suelo y abundante humedad durante todo el año como corrobora la presencia de especies como *Urtica dioica* o *Digitalis purpurea* L. subsp. *purpurea*. Destacar también la presencia de fauna silvestre en la zona de las parcelas, corzo y jabalí principalmente.

En general todas las especies presentes en las parcelas desarrollan grandes raíces laterales, copando todo el suelo disponible y de esta forma consiguen fijarlo y evitan su pérdida.

El alto desarrollo de la parte aérea durante la época favorable se convierte en una herramienta perfecta cuando la nieve la tumba para protegerse del frío a modo de aislante, junto a la misma nieve que también actúa como contención del frío extremo en superficie. Además de ser una estrategia muy útil para la facilitación de la llegada de polinizadores y su atracción.

Esa misma materia vegetal que se desecha durante el comienzo de la época desfavorable también realiza una valiosa función de contención de suelo y formación del mismo, a raíz de su transformación posterior en materia orgánica, parte indispensable en el suelo para el desarrollo de la vegetación.

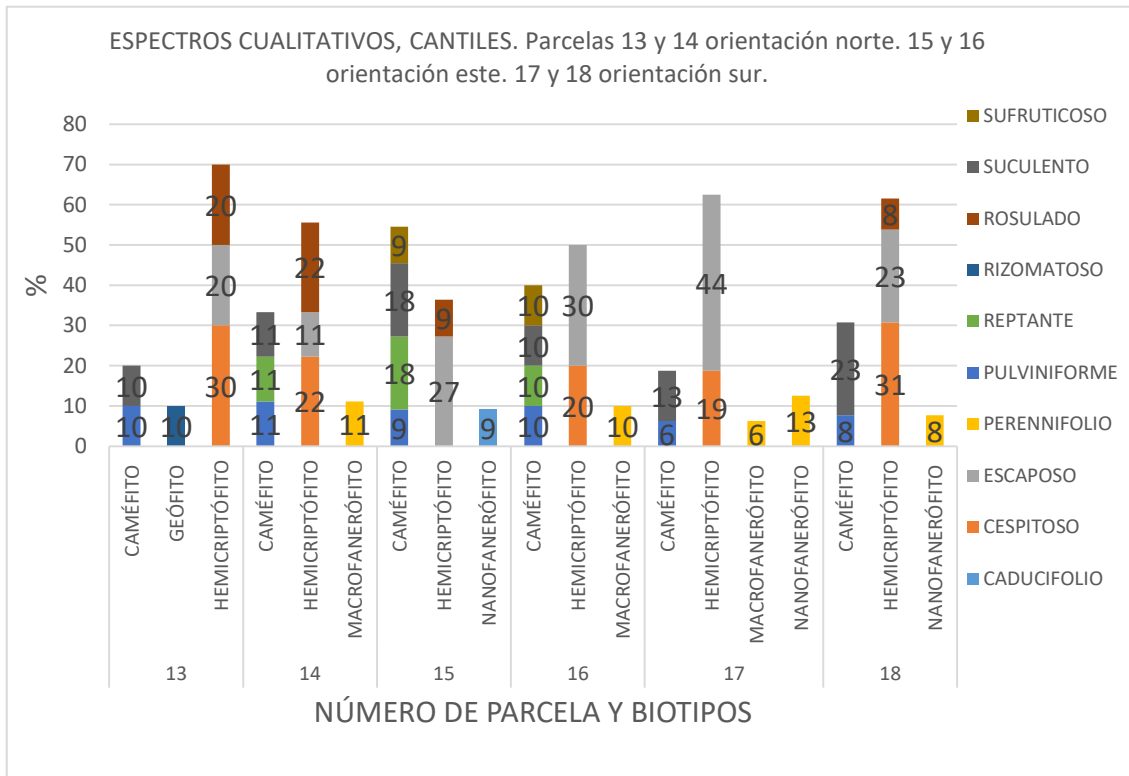


Figura 131. Espectros cualitativos. Parcelas 13, 14, 15, 16, 17 y 18.

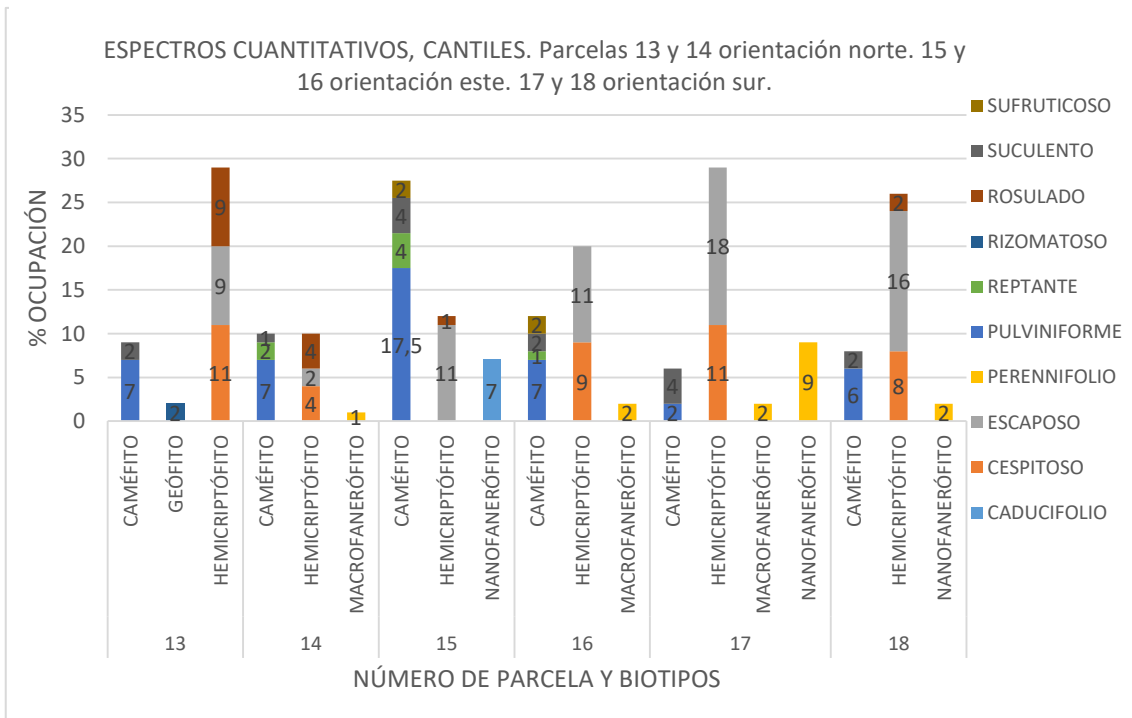


Figura 132. Espectros cuantitativos. Parcelas 13, 14, 15, 16, 17 y 18.

**A continuación comenzamos con la discusión conjunta de los resultados observados en las comunidades de cantil en base a lo observado en campo, además del análisis de los resultados espectrales que podemos observar sobre las (figuras 131 y 132)**

De forma general, es relativamente común ver a macrofanerófitos y nanofanerófitos encaramándose a los cantiles. Estos lo hacen de forma frecuente pero manteniendo una característica común. Cuando observamos las gráficas de ocupación (cuantitativas), vemos como siempre presentan porcentajes discretos, siendo siempre relativamente bajos. La lógica me lleva a pensar que son las principales características intrínsecas a la comunidad (verticalidad y escasez de suelo) lo que hace que no aparezcan de forma más abundante. Además, se puede concluir que son sólo unas pocas especies con estos biotipos las que aparecen sobre los cantiles, *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Cytisus oromediterraneus*, *Rubus idaeus* o *Ribes petraeum* forman este elenco de especies.

Otra conclusión, es que los geófitos no son un biotipo que abunde en estas comunidades verticales. En toda la zona silíceo sólo encontramos una especie que represente a esta forma vital, *Cryptogramma crispa*, geófito rizomatoso que está muy adaptado a estos medios pétreos tan exigentes. De preferencia casi siempre umbrosa y húmeda. Únicamente ha aparecido en los muestreos realizados en los cantiles norte, donde se daban estas condiciones, rehuendo las orientaciones más soleadas y secas de los cantiles estudiados. Comentar también, que al igual que macrofanerófitos y nanofanerófitos, esta especie y biotipo, ocupa porcentajes de ocupación bajos dentro de estas comunidades.

Se observa de forma general que hemicriptófitos dominan tanto cualitativamente como cuantitativamente en los cantiles. Alguna parcela tiende a tener más caméfitos, pero es mucho menos significativo y lo asocio a menor verticalidad de la pared y a mayores aterrazamientos en la misma. Pero como digo, de forma general, son los primeros (hemicriptófitos) los que presentan la mejor adaptación a las comunidades de cantil.

Existe una abundancia remarcable de los subtipos escaposo y rosulado dentro de estas comunidades, posicionándose como unas de las estrategias más utilizadas, por encima de sufruticosos o suculentos. Ambas estrategias facilitan que las especies se adhieran al entramado de fisuras y pequeños rellanos. Los escaposos permiten a la planta exponer más sus flores a los polinizadores y los rosulados por otro lado entre otras características, favorecen la captación y retención de agua y soportan mejor las temperaturas extremas. También destacar que los mayores porcentajes de escaposos los encontramos en la orientación Sur, algo menos en la Este, y muchos menos en la Norte. En cambio los rosulados, parecen utilizar la lógica inversa. En



condiciones de mayor termicidad (orientaciones este y sur) es lógico pensar que existan más cantidad de insectos polinizadores, por lo que la creación de largos pedúnculos florales en el caso del biotipo escaposo, se convierta en la estrategia más lógica a adoptar, buscando así la facilitación de alimento a los insectos, y por consiguiente la realización de la función reproductora. De esta forma queda visibilizada la influencia que ejerce la orientación sobre las diferentes estrategias.

La lectura de los espectros nos muestra como los caméfitos son menos abundantes que hemicriptófitos de forma generalizada, presentando porcentajes mucho menores dentro de ambos espectros. *Saxifraga moncayensis* se destaca como el principal caméfito en relevancia dentro de estas comunidades. Especie pulviniforme casmófito que coloniza la gran mayoría de cantiles del Moncayo.

De forma general, en todas las parcelas de cantiles encontramos especies muy especializadas, capaces de soportar la escasez de agua y de desarrollarse con muy poco suelo. Excepto cuando dentro de los cantiles encontramos aterrazamientos más amplios, donde entonces se observa la entrada de especies más comunes que también encontramos en otras comunidades. Es por ejemplo el caso ya citado más arriba de macrofanerófitos o nanofanerófitos. Por lo tanto, cuando se forman condiciones parecidas a otras comunidades dentro de los cantiles (terrazas más o menos amplias, estructuras cóncavas, o zonas menos verticales) se ha observado que enseguida aparecen otras especies más típicas de otras comunidades, resultando enseguida llamativa su presencia. Otro ejemplo de esta apreciación es la especie *Aconitum lycoctonum* subsp. *neapolitanum* que de forma natural no se encarama a las paredes, sino que suele formar comunidades megafórbicas sobre ambientes frescos y umbrosos. Es justo lo que pasa en una de las parcelas sur en donde de repente aparece esta especie, debido a las características especiales de umbría y elevada humedad que también presenta, además de encontrarse sobre la parte inferior del cantil, en una zona ancha y horizontal formada por piedras, y donde entre ellas aparece algo más de suelo.

Si miramos los inventarios obtenidos para estas comunidades de cantil, vemos como las parcelas de orientaciones más soleadas y por lo tanto más térmicas, presentan mayor diversidad de especies. Comprobando que la temperatura es un factor muy importante en la conformación de las comunidades, además de influir en la disponibilidad hídrica o la cantidad de nutrientes.

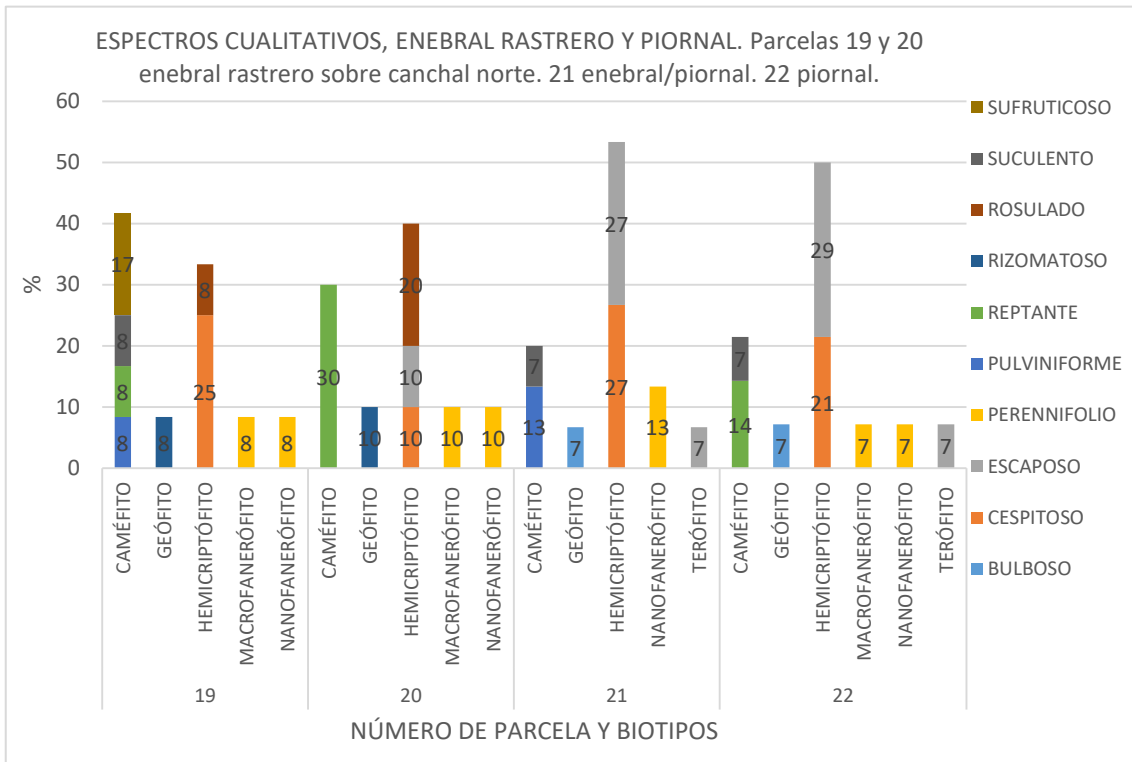


Figura 133. Espectros cualitativos. Parcelas 19, 20, 21 y 22.

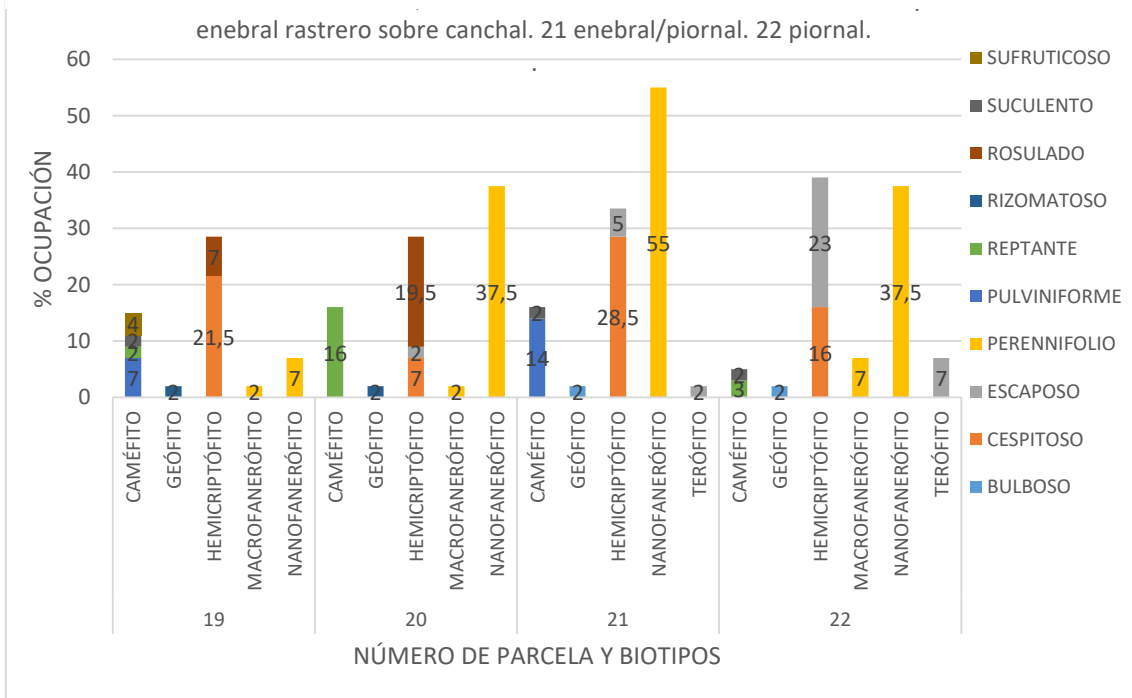


Figura 134. Espectros cuantitativos. Parcelas 19, 20, 21 y 22.

**A continuación comenzamos con la discusión de los resultados en las parcelas de los enebrales rastreros y el piornal en base a lo observado en campo, además del análisis de los resultados espectrales que podemos observar sobre las (figuras 133 y 134)**

Los piornales forman el matorral potencial por encima del límite del bosque en las montañas silíceas, aunque a menudo entran en el sotobosque y en las orlas de los últimos pisos forestales. Como vegetación potencial, contactan con pinares albares, hayedos, robledales, etc., siendo reemplazados en altitud por pastos de alta montaña. Son formaciones de porte bajo o almohadillado dominadas por piornos, con enebro de montaña (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) entre otros arbustos (De La Cruz Rot, 2009).

La primera observación cuando se miran los espectros en su conjunto, es que al analizar estas 4 comunidades de características generales muy similares, apreciamos la abultada diversidad de biotipos y en general de especies que presentan, encontrándose todas ellas con un mínimo de 5 tipos biológicos diferentes e incluso la parcela 22 se posiciona como la que más tiene de todo el sector silíceo con 6 biotipos diferentes.

Esto sorprende un poco si tenemos en cuenta que las parcelas 19 y 20 se localizan sobre un canchal que de forma general ofrece muy pocas opciones de suelo dentro de ambas parcelas. Entonces ¿Por qué presentan tantos biotipos diferentes y número de especies? Una de las razones que contemplo es que, la especie principal *Juniperus communis* subsp. *alpina* se comporte como facilitadora para muchas especies. Protección, modificación de los suelos y creación de un microhabitat favorable en donde exista mayor humedad, temperatura o nutrientes pueden ser algunas de las causas que estén propiciando que exista esta variabilidad de estrategias y gran cantidad de especies.



Figura 135. Ejemplos de especies que se ven favorecidas bajo la protección de *Juniperus communis* subsp. *alpina*.  
Imagen 1: *Veronica fruticans*. Imagen 2: *Cerastium arvense* y *alchemilla saxatilis*.

(Pugnaire de Iraola, 2012) argumenta en base a lo expuesto por (Butterfield *et al.*, 2013) que las especies cojin funcionan como micro-refugios para otras especies, facilitando la presencia de linajes menos tolerantes al estrés en ambientes muy severos.

Destacar como carácter redundante sobre el conjunto de estas parcelas (en especial la 19 y 20) que, el cómputo general de especies que aparecen sobre ellas, presentan una característica común, y es que, todas ellas son especies que están muy especializadas a los parámetros climáticos y geográficos de la franja supraforestal, por medio de diferentes estrategias, estructuras o dinámicas muy concretas.

El tipo de canchal que encontramos en las parcelas 19 y 20 y su vegetación, lo describen muy bien (Fornós *et al.*, 2009), son medios ocupados por vegetales perennes que crecen en los huecos disponibles entre las piedras. Estas plantas suelen contar con mecanismos de resistencia a la inestabilidad del sustrato (órganos subterráneos, tallos flexuosos, facilidad de rebrote, etc.), además de otras adaptaciones habituales en medios rupestres (resistencia a la sequía).

La composición de los espectros y de los inventarios nos muestra como en las comunidades de nanofanerófitos perennifolios la especie dominante es aquí en Moncayo, o *Juniperus communis* subsp. *alpina*, o *Cytisus oromediterraneus*. En el caso de las parcelas 19 y 20 como hemos dicho, *Juniperus alpina* se presenta como la especie climática, no es así en las parcelas 21 y 22, donde en el entorno cercano se encuentra *Pinus uncinata* especie sobre la que recae en ese caso, la condición de especie clímax.

En el caso de la lectura cualitativa o de abundancia de los espectros de biotipos, vemos como hemicriptófitos son los más abundantes en todas las parcelas, exceptuando en la 19 en donde los caméfitos son superiores en las dos graficas (cualitativas y cuantitativas). Creo que este aumento de caméfitos en la parcela 19 puede deberse al menor porcentaje de ocupación que presenta en esta parcela la especie principal *Juniperus communis* subsp. *alpina*.

Sobre el espectro cuantitativo, en cambio, se aprecia como los nanofanerófitos a pesar de estar representados solamente por una especie mantienen los porcentajes de ocupación más elevados. Por lo tanto estamos claramente ante comunidades de enebro rastrero y que además a esta altitud es la especie climática.

En las parcelas 19 y 20, donde he comentado que el enebro se caracteriza por representar la especie climática, el biotipo hemicriptófitos, es sin duda la segunda estrategia que más repercusión tiene en el porcentaje de ocupación de estas comunidades, presentando dos subtipos que se van a ir intercalando los mayores porcentajes según se observa en estas dos

parcelas. Los rosulados con *Alchemilla saxatilis* gran compañera del enebro y del pastizal orosubmediterráneo del Moncayo, y los cespitosos representados por *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis* que forma el pastizal típico y mejor adaptado de la zona supraforestal del Moncayo.

Destacar que el biotipo rosulado lo encontramos de forma general en todo el sector silíceo sobre medios preferentemente rupestres y sobre orientaciones generalmente norte, caracterizados siempre por fuertes carencias hídricas, térmicas y de nutrientes. Las especies que presentan esta estrategia son solamente dos, *Alchemilla saxatilis* como ya he dicho y *Armeria biguerrensis* subsp. *microcephala*.

Otra de las diferencias que hay entre el enebral que se encuentra sobre el canchal de bloques (parcelas 19 y 20), respecto del enebral/piornal situado en el collado (parcelas 21 y 22), además de las alturas a las que se sitúan y al tipo de suelo sobre el que se asientan, es, las especies que encontramos en ambos, con marcadas diferencias. Sólo vemos que se repiten unas pocas, y a pesar de la gran cantidad de especies que muestran las cuatro parcelas, solamente son comunes, *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Rubus idaeus*, *Luzula hispanica*, *Jasione crispa*, *Saxifraga granulata* subsp. *granulata*. Esto puede ser debido como decía anteriormente, a la altitud, la comunidad sobre canchal está sobre los 2000 m. y la que está en el collado sobre los 1850 m. también la orientación puede influir, estando las comunidades de canchal al norte y las del collado no tener una orientación principal al situarse en sobre terreno llano. Pero lo que creo que de verdad influye, es el tipo de suelo que encontramos en ambas. Los canchales de bloques apenas ofrecen suelo, mientras que, las mismas comunidades en el collado sobre suelos relativamente formados y profundos, dan más posibilidad a la entrada de otras especies, ofreciendo mejores condiciones y por lo tanto la competición queda en desigualdad para determinadas especies que vemos sobre el canchal, que claramente están más especializadas para estar en ese microhábitat, y que quizás a la hora de competir contra otras especies sobre un mejor suelo se ven en inferioridad y por eso no las vemos sobre las parcelas ubicadas en el collado.

Otra de las cosas significativas es la presencia de terófitos en las parcelas 21 y 22 y que creo está claramente asociado a las características que presentan estos suelos en cuanto a riqueza, profundidad y a unas condiciones mucho menos agresivas en este collado, que a las que observamos en las parcelas sobre canchal en los circos glaciares a mayor altitud. Como se va viendo a lo largo del estudio, terófitos es una estrategia que en el marco en el que estamos (altitud, climatología, geografía, tipos de comunidades) no llega prosperar, y en el caso de aparecer, la especie que lo representa esta muy especializada a las condiciones del medio.



**A continuación comenzamos con la discusión de los resultados de las parcelas de canchal en base a lo observado en campo, además del análisis de los resultados espectrales que podemos ver sobre las (figuras 136 y 137)**

Los canchales, es un tipo de hábitat presente en regiones accidentadas donde la vegetación, principalmente perenne, ocupa la porosidad y los huecos disponibles entre el material detrítico. Con carácter general, los canchales, sin ser un tipo de hábitat escaso y sin estar sometidos a una fuerte presión antrópica, destacan por la peculiaridad de su fauna y su flora, adaptadas a unas condiciones edáficas y climáticas extremas, así como a la gran movilidad del substrato (Fornós *et al.*, 2009).

En primer lugar y muy significativo puesto que da nombre a la asociación típica de canchales de piedra pequeña y móvil, es la presencia de *Linaria badalii* en todas las parcelas que presentan esta estructura (25-26-27) menos en una (28) pero que justo no apareció sobre la superficie elegida para la parcela, pero sí que se observó muy cerca de la misma. Mostrando así la preferencia y especialización que presenta esta especie por este tipo de microhabitat tan especial. Además, destacar que las parcelas 25 y 26 se encontraban bastante distanciadas en el macizo respecto de las parcelas 27 y 28. Las primeras al norte sobre los circos glaciares y las segundas con orientación este, mucho más al suroeste del macizo. Lo que nos lleva a concluir que *Linaria badalii* es una especie muy especializada y exigente en el tipo de microhabitat y con indiferencia a la orientación, prácticamente sólo apareciendo en este tipo de comunidad.

Destacar también en el marco de esta especialización de *Linaria badalii*, que es un terófito, biotipo muy poco común en toda la zona supraforestal objeto de estudio.

Las parcelas 23 y 24 sobre canchal mediano móvil (este) y las parcelas 27 y 28 sobre canchal pequeño móvil (este), mantienen una estructura espectral muy similar, todas ellas dominadas por hemicriptófitos, concretamente por el subtipo escaposo. Por otro lado, las parcelas 25 y 26 sobre canchal pequeño móvil (norte), observamos cómo su comportamiento espectral es también similar, presentando como única diferencia la aparición del subtipo rosulado en vez del escaposo. Nuevamente se vuelve a producir esta tendencia que en anteriores comunidades hemos visto, la estrategia rosulada se desmarca respecto de la escaposa en orientaciones norte.

Por lo tanto, estamos ante comunidades en las que hemicriptófitos es el biotipo principal sin lugar a dudas, y como digo, en las orientaciones más térmicas abunda la estrategia escaposa, formando largos pedúnculos florales y en las orientaciones menos térmicas las estrategias rosuladas, en donde las especies están mucho más apelmazadas, quizás buscando no perder calor y aguantar mejor las duras condiciones norte.



Caméfitos, macrofanerófitos y nanofanerófitos apenas tienen relevancia en los resultados espectrales, aunque las especies que los representan son sin ninguna duda especies muy especializadas, adaptadas a soportar la movilidad y la escasez de suelo de este microhabitat. En el caso de macrofanerófitos tenemos a *Rubus idaeus* y *Amelanchier ovalis*. En representación de macrofanerófitos estarían *Juniperus communis* subsp. *alpina* y *Cytisus oromediterraneus* y por último los caméfitos representados por especies crasas como *Sedum brevifolium* o *Sedum album* en la mayoría de las parcelas, siempre eso sí, con bajos porcentajes de ocupación.

Según la observación realizada durante el transcurso de los muestreos, se ha llegado a conclusión de que la entrada de especies a estos medios móviles se hace muy difícil y lenta, cuesta mucho la estabilización de los mismos, a mayor movilidad, menos especies, y conforme se va frenando esa movilidad y va pudiéndose retener más suelo y partículas van apareciendo poco a poco un número mayor de especies.

### 7.4.3 Caracterización de las parcelas del sector calizo.

A continuación se va a realizar la caracterización de las comunidades y sus respectivas parcelas. Se han agrupado todas las parcelas con un mismo tipo de comunidad, con el fin de sintetizar toda la información recabada y facilitar la visualización y comprensión del documento.

SABINAR RASTRERO Y TOLLAGAR. Parcelas 1 y 2
CANTILES. Parcelas de la 3 a la 6
TOMILLAR/PRADERA. Parcelas de la 7 a la 12
CANCHALES. Parcelas de la 13 a la 16
KARST. Parcelas 17 y 18

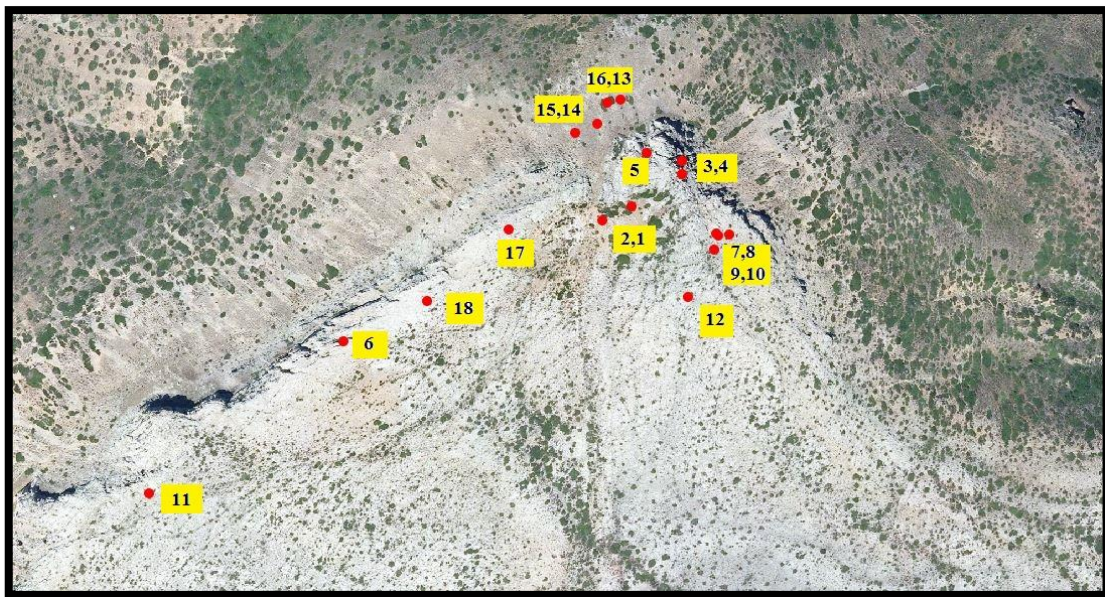


Figura 138. Número de parcela y su localización.

En primer lugar, se ha caracterizado el medio físico y el tipo de comunidad que hay en él, además de mostrar las diferencias que existen entre las parcelas, diferentes tamaños de piedras, movilidad, orientaciones, etc. Seguidamente, se ha caracterizado cada parcela más en profundidad, aportando fotos de la comunidad y su localización general, inventario florístico, además de los espectros cualitativos y cuantitativos de cada una.

## SABINAR RASTRERO Y TOLLAGAR. Parcelas 1 y 2

### DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

Las dos parcelas se encuentran en la zona cumbre de la catena de vegetación de la Muela de Añón (El Cerro Morrón). Las pendientes en esta parte de la muela son suaves, quedando hacia la vertiente norte las zonas más escarpadas. Es en esta ladera que se encuentra rozando el borde del cantil, donde se localizan ambas parcelas.

El suelo es bastante escaso y de poca profundidad, aunque hay que decir que en la parcela 1, donde se encuentra el sabinar, existe un suelo mucho más desarrollado que el resto de la zona cumbre de la muela calcárea.

Alrededor de las parcelas y sobre ellas se observa la gran influencia del ganado que sube aquí buscando los pastizales que se forman entre los sabinares rastreros y el tollagar.

Los suelos que presenta el tollagar están algo más crioturbados, son más pobres, pedregosos y escasos de suelo. (Se denomina tollagar a la comunidad almohadillada formada por la especie principal *Erinacea anthyllis*).

### TIPO DE COMUNIDAD

Fitosociológicamente y según lo desarrollado por (Navarro, 1989), observamos como la comunidad del sabinar rastrero (parcela 1) estaría representada por la asociación *Ephedro nebrodensis-Juniperetum sabinae*; y el tollagar de la parcela 2 por la asociación *Iberidi ibericae-Erinacetum anthyllidis*

En la parcela 1, observamos como se ve representado un claro ejemplo de sabinar rastreo, típico del piso orosubmediterráneo calcáreo del Moncayo y que se corresponde con la vegetación clímax de carácter topográfico de este piso.

En la parcela 2, en cambio, se ve representado el tollagar, matorrales almohadillados que representa la etapa de sustitución de los encinares rastreros y que correspondería ya con una comunidad del piso supramediterráneo.

SABINAR RASTRERO Y TOLLAGAR							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
1	1732	TODAS	4X4	95	10	CALIZA	X: 603.386,70 Y: 4.620.101,91
2	1720	TODAS	3X3	85	20	CALIZA	X: 603.360,28 Y: 4.620.088,48

Tabla 42. Datos parcelas 1 y 2

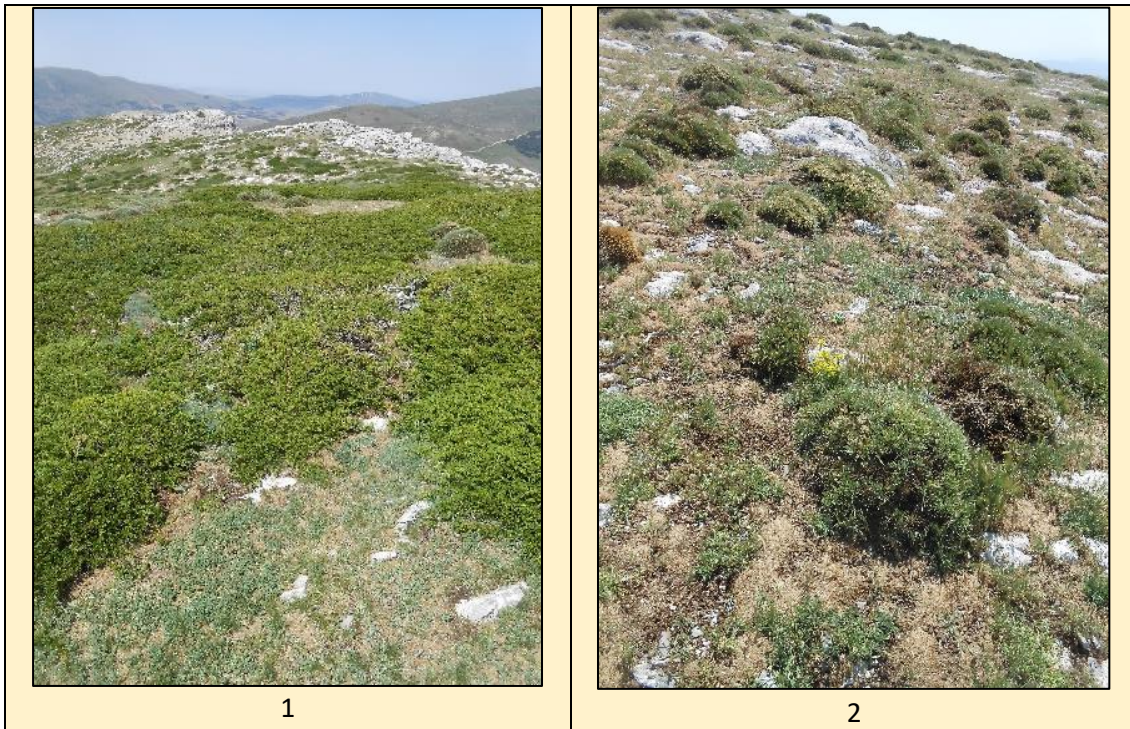


Figura 139. Comunidad de Sabinar (1) y tollagar (2)



1 SABINAR RASTRERO				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. BI	%
<i>Juniperus sabina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	3	37,5
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	1	7
<i>Festuca capillifolia</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Geranium pyrenaicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Geranium lucidum</i>	TERÓFITO	REPTANTE	1	7
<i>Valerianella locusta</i> subsp. <i>locusta</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Bromus hordeaceus</i>	HEMICRIPTÓFITO	BIENAL	1	7
<i>Poa bulbosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Gagea reverchonii</i>	GEÓFITO	BULBOSO	+	2
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PLUVIFORME	+	2
<i>Taraxacum erythrospermum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Muscari neglectum</i>	GEÓFITO	BULBOSO	+	2
<i>Urtica dioica</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Scandix stellata</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Medicago lupulina</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Valeriana tuberosa</i>	GEÓFITO	BULBOSO	r	1

Tabla 43. Inventario de la parcela 1.

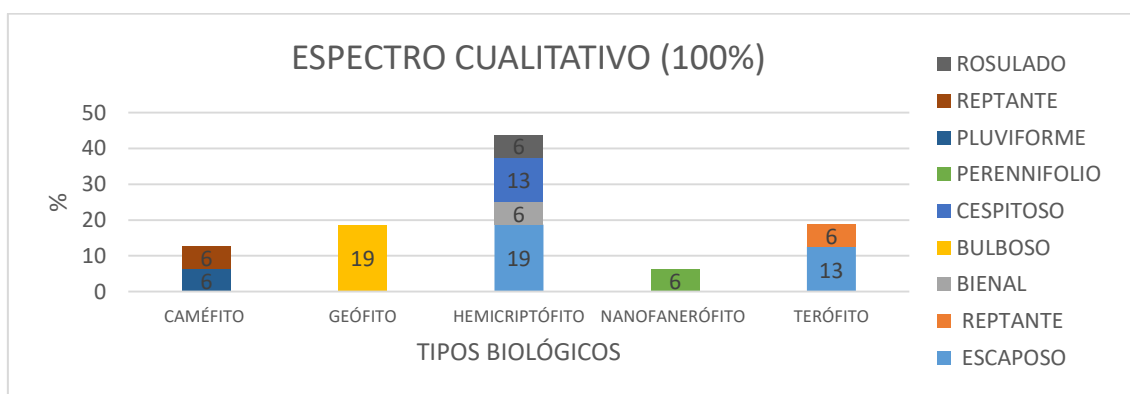


Figura 140. Espectro cualitativo del Sabinar. Parcela 1.

En este espectro observamos una comunidad con numerosa representación de biotipos diferentes. Hemicriptófitos son el biotipo más abundante.

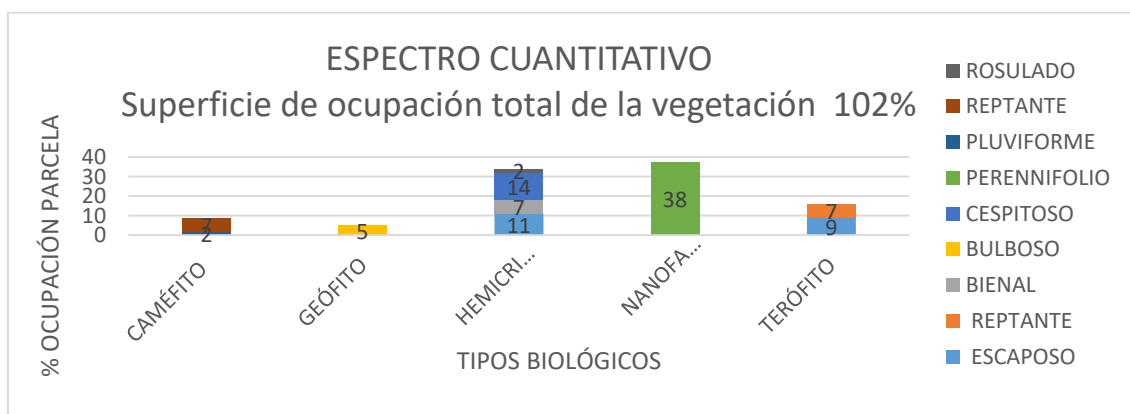


Figura 141. Espectro cuantitativo del sabinar. Parcela 1.

Espectro cuantitativo en el que se ve representada la estructura del sabinar rastrero. *Juniperus sabina* presenta la mayor ocupación dentro de la parcela, comportándose como especie principal y climácica. Los huecos que quedan entre el *Juniperus* son colonizados principalmente por hemicriptófitos.

2 TOLLAGAR				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PLUVINIFORME	2	17,5
<i>Poa bulbosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Potentilla cinerea</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Helianthemum apenninum</i> subsp. <i>apenninum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	1	7
<i>Bromus tectorum</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Bromus hordeaceus</i>	HEMICRIPTÓFITO	BIENAL	1	7
<i>Centaurea triumfetti</i> subsp. <i>lingulata</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Alyssum alyssoides</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Juniperus sabina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Erodium cicutarium</i>	TERÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Astragalus monspessulanus</i> subsp. <i>gypsophila</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Lamium amplexicaule</i> subsp. <i>amplexicaule</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>minima</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Veronica hederifolia</i> subsp. <i>hederifolia</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Muscari neglectum</i>	GEÓFITO	BULBOSO	+	2
<i>Sedum acre</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Carduus nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Ranunculus paludosus</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Paronychia kapela</i> subsp. <i>kapela</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	r	1
<i>Taraxacum erythrospermum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	r	1
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1

Tabla 44. Inventario de la parcela 2.

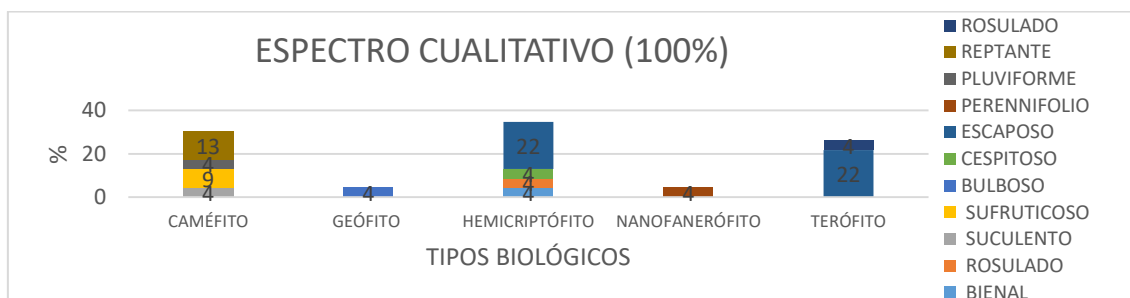


Figura 142. Espectro cualitativo del tollagar. Parcela 2.

Abundancia de tipos biológicos y subtipos biológicos dentro de la comunidad que forma el tollagar, representado por *Erinacea anthyllis* subsp. *anthyllis* Caméfito pulviniforme típico de las laderas de las muelas calcáreas de esta zona y que comienza a verse desplazado por el sabinar a partir de los 1700 metros aquí en el Cerro Morrón, perdiendo fuerza y presencia.

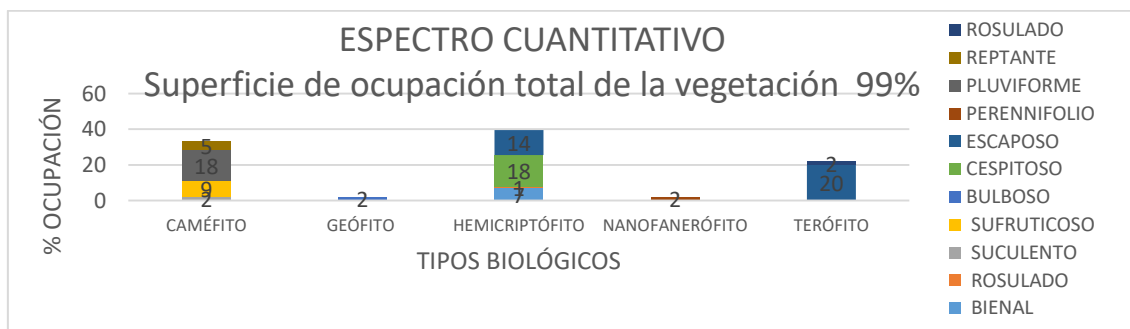


Figura 143. Espectro cuantitativo del tollagar. Parcela 2.

Los ejemplares de *Erinacea anthyllis* colonizan el espacio disponible de forma aislada y dispersa. Al presentar esta estructura tan característica, es muy fácil identificar donde se ubican las comunidades cuando recorremos las muelas calcáreas del Moncayo. Los espacios que quedan libres entre las matas

pulviniformes, lo ocupan otros tipos biológicos como hemicriptófitos, terófitos y caméfitos principalmente.

### CANTILES. Parcelas de la 3 a la 6

#### DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

Todas las parcelas están ubicadas en los cantiles que forma la muela caliza. Se han elegido las paredes que presentaban la mayor facilidad de acceso y que a su vez estuviesen a la mayor altitud posible, intentando que las parcelas contuviesen en la mayor medida, comunidades del piso orosubmediterráneo. Se ha accedido como máximo hasta alturas de 8 o 9 metros. La altura hasta donde se ha llegado ha dependido de las facilidades que ofrecían los cantiles para ser escalados y de la localización de la vegetación.

La estructura de las comunidades se ha buscado que fuese lo más vertical posible, aunque como se especifica más abajo, algunas parcelas presentan estructuras horizontales como rellanos y grandes grietas.

#### TIPO DE COMUNIDAD

(Navarro 1989) define tres tipos de comunidades rupícolas para las paredes presentes en las muelas calcáreas del Moncayo. Por un lado estarían las de grietas umbrosas más o menos verticalizadas, por otro, las de situaciones extraplomadas algo eutrofizadas y por último las comunidades en paredes soleadas con grietas terrosas poco verticalizadas.

En el caso de este estudio, no se han realizado muestreos sobre las comunidades extraplomadas, debido a la imposibilidad para acceder a ellas.

Comparando los inventarios, comunidades y debido a la ubicación umbrosa de la parcela 4, entraría dentro de la asociación denominada para esta comunidad como *Saxifragetum segurae-moncayensis* y que (Navarro, 1989) asigna a las comunidades en grietas umbrosas más o menos verticalizadas. Por otro lado estaría la parcela 3, de paredes soleadas con grietas terrosas poco verticalizadas, que pertenecería a la asociación *Globulario repentis-Saxifragetum longifoliae*.

Las parcelas 5 y 6, a pesar de que ambas están orientadas hacia el norte y por lo tanto poco soleadas, las especies que aparecen en ellas, hacen que nuevamente estemos ante la asociación *Globulario repentis-Saxifragetum longifoliae*. Que como hemos visto en el caso de la parcela 3, (Navarro, 1989) asigna a las comunidades en grietas umbrosas más o menos verticalizadas.



CANTILES							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
3	1722	ESTE	3X4	30	VERTICAL	CALIZA	X: 603.431,18 Y: 4.620.130,65
4	1717	ESTE	3X5	15	VERTICAL	CALIZA	X: 603.431,68 Y: 4.620.142,13
<p><b>La parcela 3</b> presenta muchos más rellanos y fisuras que la 4.  <b>La parcela 4</b> es mucho más vertical. Presenta una grieta que atraviesa en toda su longitud a la parcela. Es sobre ella, en donde se han localizado a la mayoría de las especies. En las microfisuras de alrededor de la grieta principal también aparecen algunas especies, entre ellas <i>Saxifraga logifolia</i>.</p>							
5	1708	NORTE	3X4	30	VERTICAL	CALIZA	X: 603.399,66 Y: 4.620.149,06
6	1704	NORTE	2X4	10	VERTICAL	CALIZA	X: 603.128,60 Y: 4.619.980,36
<p>Ambas parcelas se han muestreado sobre la parte baja de los cantiles. La pared en donde se encuentra <b>la parcela 5</b>, mide unos 10 metros y la de <b>la parcela 6</b> unos 5 metros, ambas paredes eran bastante lisas y verticales, aunque como en las parcelas anteriores también están atravesadas por grietas o presentan alguna zona cóncava en donde se asienta la vegetación.</p>							

Tabla 45. Datos parcelas 3, 4, 5 y 6

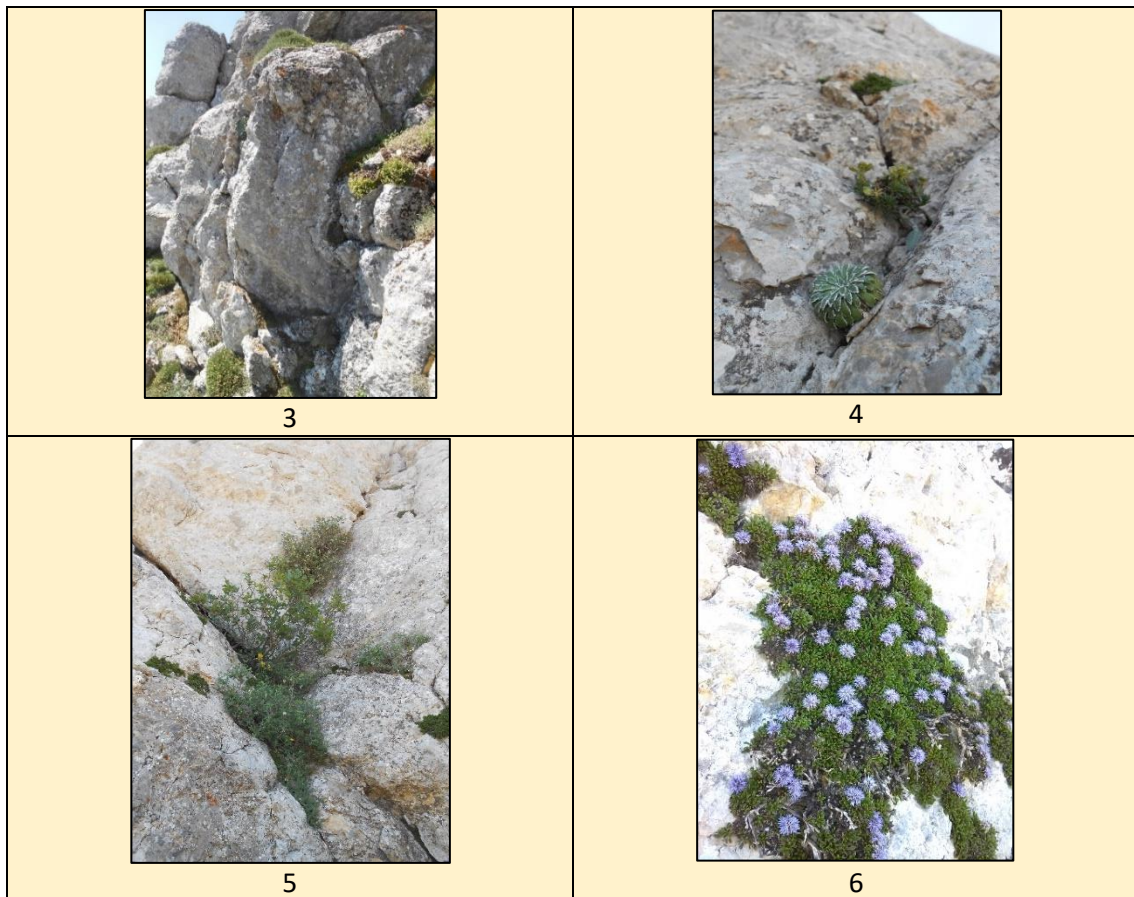


Figura 144. Parcelas 3 y 4 cantiles Este. Parcelas 5 y 6 cantiles Norte

3 CANTIL ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Paronychia kapela</i> subsp. <i>kapela</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	1	7
<i>Festuca rivas-martinezii</i> subsp. <i>rivas- martinezii</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Saxifraga moncayensis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Geranium lucidum</i>	TERÓFITO	REPTANTE	+	2
<i>Crepis albida</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Sedum acre</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Koeleria vallesiana</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTOO	+	2
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Saxifraga longifolia</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Biscutella bilbilitana</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Cochlearia aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	BIENAL	r	1

Tabla 46. Inventario de la parcela 3.

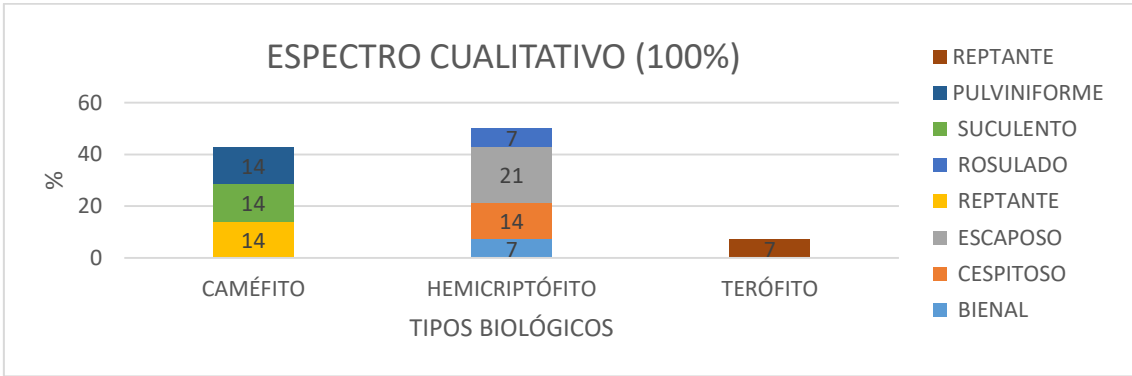


Figura 145. Espectro cualitativo cantil Este, parcela 3

En esta comunidad de cantil vemos como hemicriptófitos y caméfitos son los más representativos. A pesar de ser un emplazamiento que pone grandes dificultades para el desarrollo de las especies, observamos que en esta parcela aparecen un gran número de especies (14).

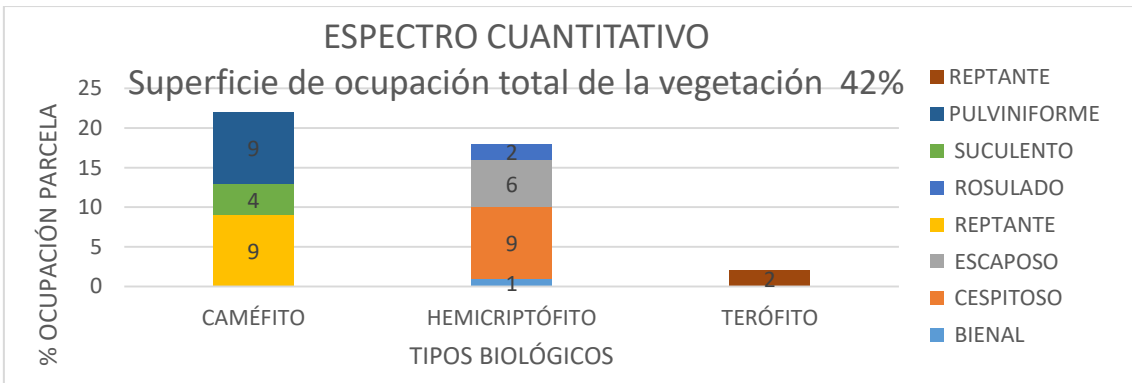


Figura 146. Espectro cuantitativo cantil Este, parcela 3

En este espectro los mayores porcentajes de ocupación recaen sobre los caméfitos de pequeño porte y hemicriptófitos.

4 CANTIL ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Alchemilla plicatula</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Globularia repens</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Saxifraga moncayensis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Saxifraga longifolia</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Linum suffruticosum</i> subsp. <i>appressum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Anthyllis montana</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Iberis saxatilis</i> subsp. <i>saxatilis</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	r	1
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	r	1
<i>Androsace villosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	r	1
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1
<i>Geranium lucidum</i>	TERÓFITO	REPTANTE	r	1

Tabla 47. Inventario de la parcela 4.

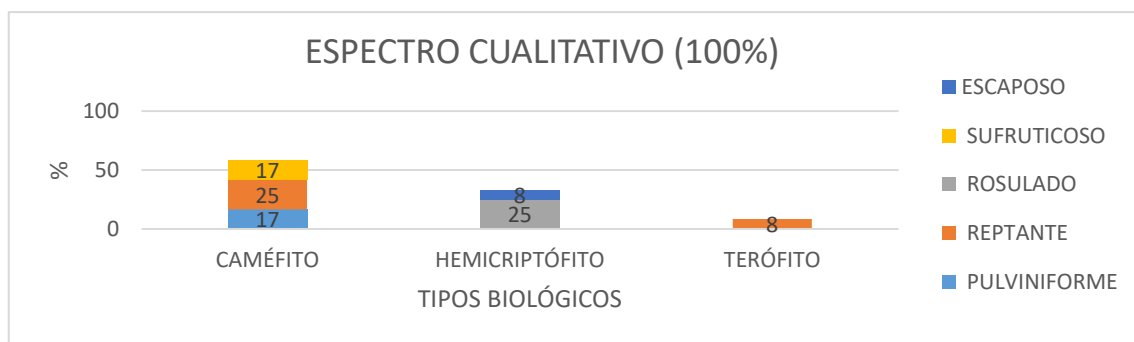


Figura 147. Espectro cualitativo cantil Este, parcela 4

En la información que desprende este espectro, observamos que esta comunidad de cantil está dominada por caméfitos y cuyos subtipos reptante y pulviniforme suelen ser los más representativos y repetidos en este tipo de comunidades. Una especie típica de estos muros calcáreos y que presenta el biotipo caméfito reptante es *Globularia repens*.

Un hemicriptófito característico es *Saxifraga longifolia* que con su floración muy vistosa enriquece las paredes calcáreas, adhiriéndose de forma firme a las pequeñas grietas.

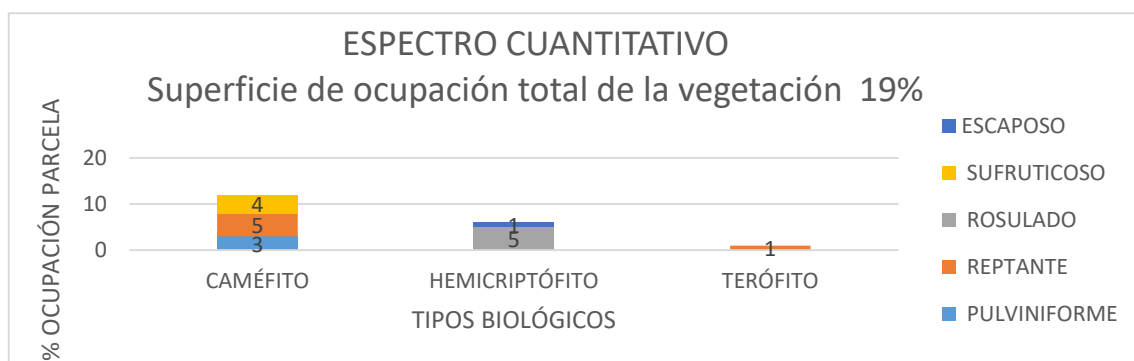


Figura 148. Espectro cuantitativo cantil Este, parcela 4

Observamos cómo esta parcela presenta un bajo porcentaje total de ocupación de la vegetación. Aun así, vemos como existe diversidad de especies (12). Caméfitos siguen siendo los que más porcentaje ocupan en este tipo de comunidades.

5 CANTIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. BI.	%
<i>Globularia repens</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	2	17,5
<i>Saxifraga longifolia</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	1	7
<i>Lonicera pyrenaica</i>	NANOFANERÓFITO	CADUCIFOLIO	1	7
<i>Anthyllis montana</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Rhamnus alpina</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFITO	CADUCIFOLIO	+	2
<i>Iberis saxatilis</i> subsp. <i>saxatilis</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Hieracium segurae</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1
<i>Cochlearia aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	BIENAL	r	1
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	r	1

Tabla 48. Inventario de la parcela 5.

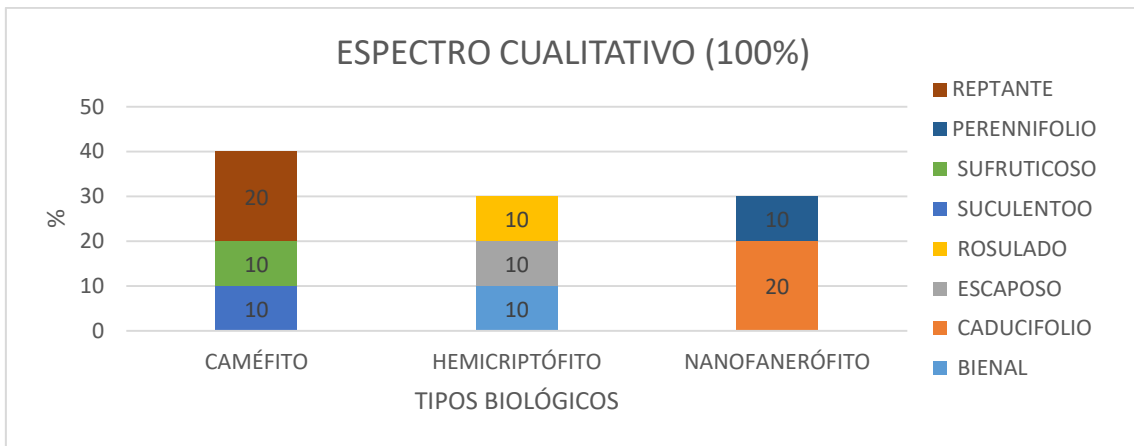


Figura 149. Espectro cualitativo cantil Norte, parcela 5

De la información que desprende este espectro cualitativo encontramos que caméfitos y hemicriptófitos continúan siendo los biotipos más representativos en estas comunidades murales. Destacar la aparición en esta parcela de algunas especies de nanofanerófitos típicas de cantiles como son *Lonicera pyrenaica* y *Rhamnus alpina* subsp. *alpina* y que junto a *Juniperus communis* subsp. *alpina* y a *Juniperus sabina* son de los pocos fanerófitos que consiguen encaramarse y soportar las condiciones tan limitantes que presentan los cantiles.

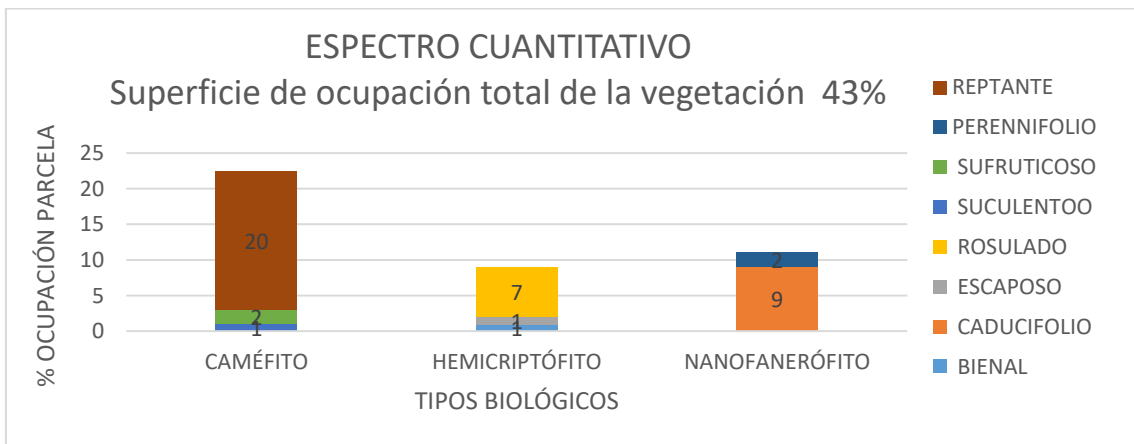


Figura 150. Espectro cuantitativo cantil Norte, parcela 5

La gran mayoría del porcentaje de ocupación de la parcela lo cubren los caméfitos reptantes, representados por *Globularia repens*, junto a nanofanerófitos.

6 CANTIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Arabis serpyllifolia</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Globularia repens</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Saxifraga longifolia</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Hieracium segurae</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1
<i>Chaenorhinum origanifolium</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	r	1

Tabla 49. Inventario de la parcela 6.

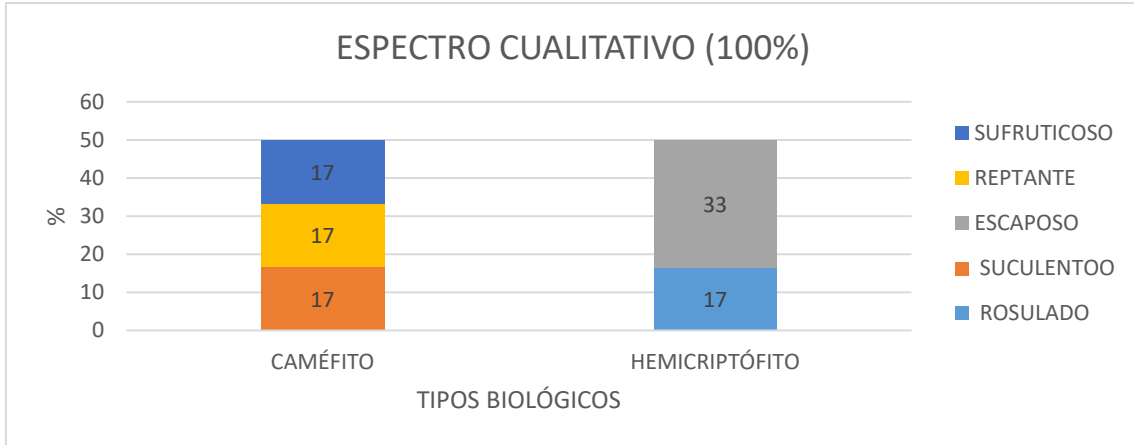


Figura 151. Espectro cualitativo cantil Norte, parcela 6

Vemos sobre este espectro, se mantiene la tendencia que se viene observando en las comunidades de cantil, hemicriptófitos y caméfitos son los biotipos predominantes.

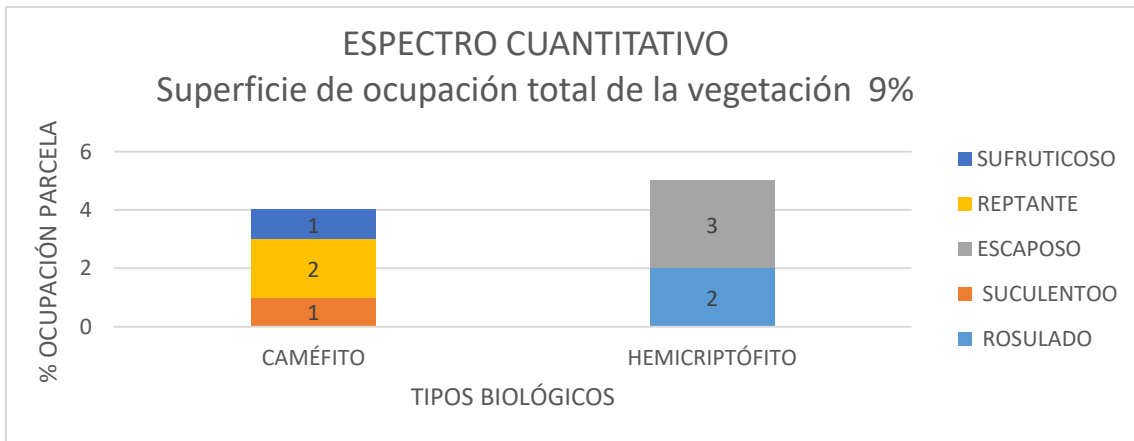


Figura 152. Espectro cuantitativo cantil Norte, parcela 6

Parcela compuesta por muy pocas especies en comparación a las otras parcelas de este tipo de comunidad y que además, ocupan muy bajo porcentaje dentro de la parcela (9%). Destacar los hemicriptófitos escaposos con especies muy características de roquedos y canchales calcáreos como son *Arabis serpyllifolia* y *Hieracium segurae*.

## TOMILLAR/PRADERA. Parcelas de la 7 a la 12

## DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

Este bloque de parcelas presentan comunidades que se encuentran sobre suelos pedregosos, litosuelos y canchales móviles de pequeño y mediano tamaño, salpicados por algunas piedras de mayor tamaño. Son suelos muy pobres en los que la presencia de fenómenos de crioturbación está claramente presente. En general son pedreras muy pobres en vegetación dada su estructura móvil, pedregosa y al escaso suelo que existe bajo ellas. Los porcentajes de ocupación que encontramos en estas parcelas, debido a estas características, son siempre bajos.

Las parcelas 7, 8, 9 y 10 se encuentran en contacto directo con la orla que forman los cantiles.

## TIPO DE COMUNIDAD

En el conjunto de parcelas encontramos comunidades de tomillar-pradera, ricas en hemcriptófitos gramínoideos y pequeños caméfitos postrados, propias de los claros pastoreados del tollagar de *Erinacea anthyllis*, que se instalan sobre suelos pedregosos poco desarrollados y más o menos crioturbados, llegando a sustituir casi completamente al matorral en determinadas laderas (Navarro 1989). Fitosociológicamente estamos ante la asociación *Androsaco villosae-Festucetum hystricis*.

TOMILLAR/PRADERA							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
7	1715	ESTE	4X4	15	25	CALIZA	X: 603.464,22 Y: 4.620.075,71
8	1700	ESTE	4X4	25	30	CALIZA	X: 603.474,08 Y: 4.620.076,43
Canchal formado por piedras de pequeño tamaño. Litosuelos.							
9	1711	ESTE	4X4	20	30	CALIZA	X: 603.459,83 Y: 4.620.063,11
10	1717	ESTE	4X4	35	35	CALIZA	X: 603.461,90 Y: 4.620.077,12
Canchal formado por piedras de mediano tamaño. Litosuelos.							
11	1680	OESTE	3X3	40	30	CALIZA	X: 602.953,69 Y: 4.619.844,65
12	1708	SUR	4X4	35	30	CALIZA	X: 603.436,43 Y: 4.620.020,66
Suelos muy pobres afectados por la crioturbación. Litosuelos. Pedregal.							

Tabla 50. Datos parcelas 7, 8, 9, 10, 11 y 12



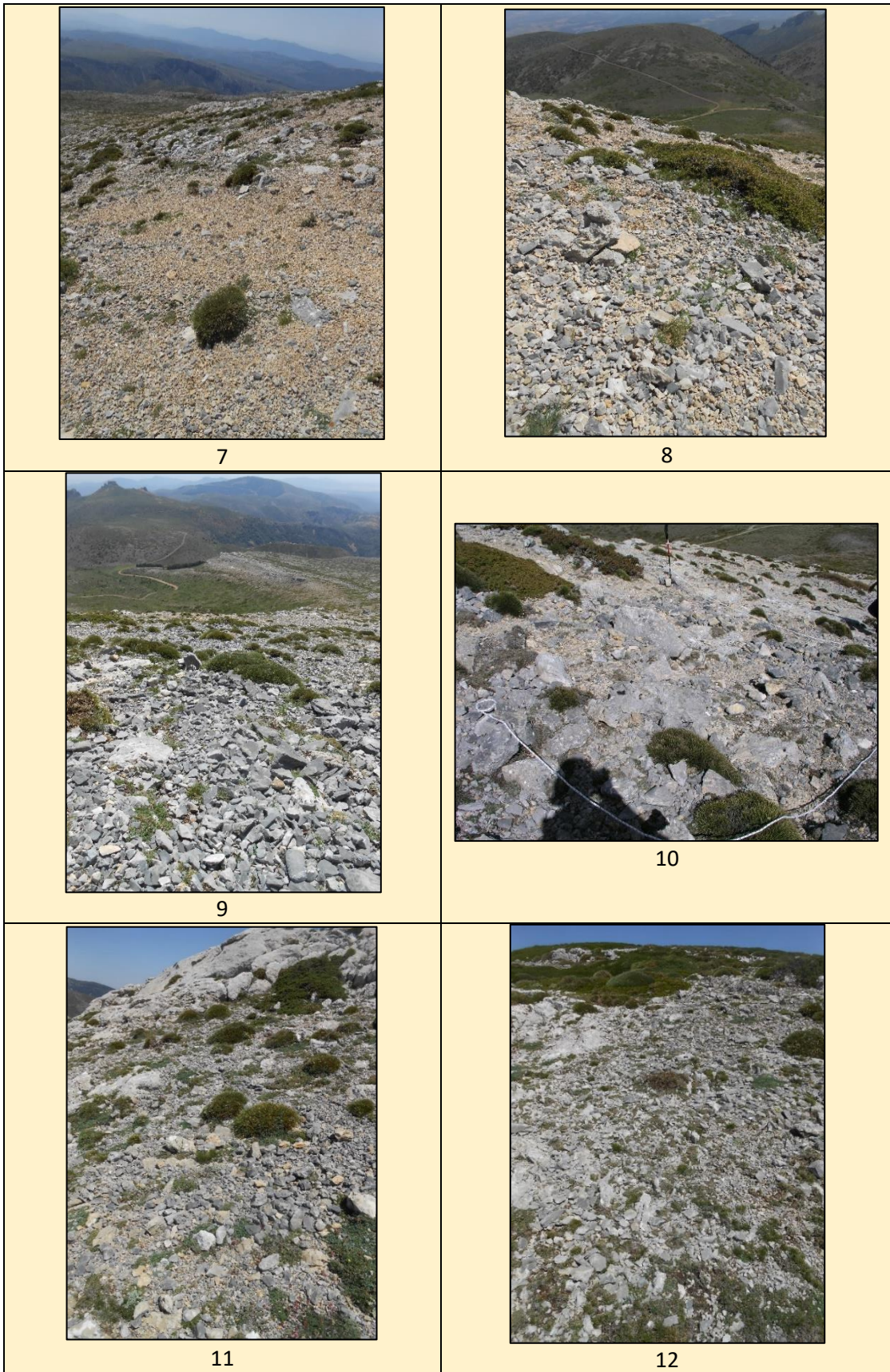


Figura 153. Imágenes del tomillar pradera. Parcelas 7, 8, 9, 10, 11 y 12



7 TOMILLAR/PRADERA ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Festuca hystrix</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Globularia repens</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Androsace villosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Hornungia petraea</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Ononis striata</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Koeleria vallesiana</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Juniperus sabina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>incanum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1
<i>Arenaria grandiflora</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1

Tabla 51. Inventario de la parcela 7.

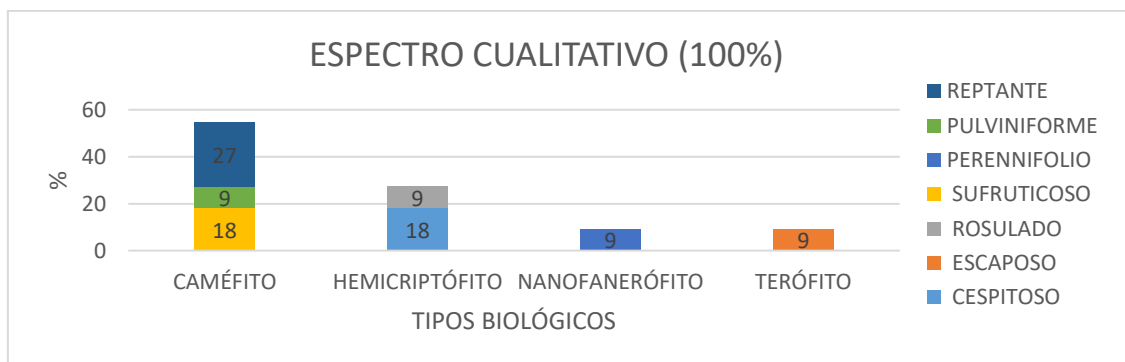


Figura 154. Espectro cualitativo del tomillar pradera Este, parcela 7.

Se observa como existe un predominio de caméfitos en este tipo de comunidad.

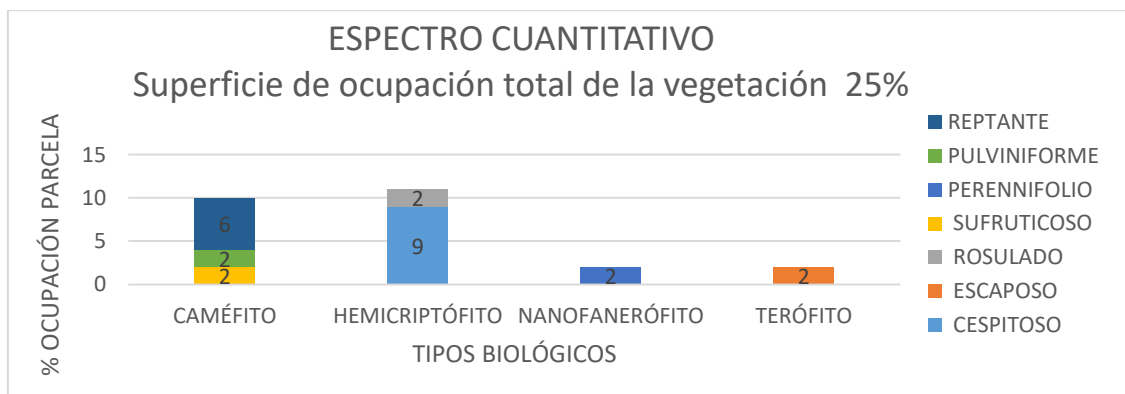


Figura 155. Espectro cuantitativo del tomillar pradera Este, parcela 7.

A pesar de la poca cobertura total que presenta concretamente esta parcela (25 %) los caméfitos y los hemicriptófitos son los que más presencia tienen en este tipo de comunidad. Destacando dentro de los caméfitos el subtipo reptante con especies como *Globularia repens* y *Thymus praecox* subsp. *polytrichus*.

Dentro de los hemicriptófitos destacar las dos especies que dan nombre a la asociación, por un lado la especie cespitosa de carácter reiterante en este tipo de comunidad del tomillar pradera, *Festuca hystrix* (exclusiva de sustratos calizos) y por otro lado *Androsace villosa* hemicriptófito rosulado típico de las crestas y laderas pedregosas de las zonas de montaña calcícolas.

8 TOMILLAR/PRADERA ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Festuca hystrix</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Cerastium pumilum</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>minima</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Anthyllis montana</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>incanum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Linum suffruticosum</i> subsp. <i>appressum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Ononis striata</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Festuca rivas martinezii</i> subsp. <i>rivas-martinezii</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Paronychia kapela</i> subsp. <i>kapela</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Arenaria erinacea</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	r	1
<i>Tulipa sylvestris</i> subsp. <i>australis</i>	GEÓFITO	BULBOSO	r	1

Tabla 52. Inventario de la parcela 8.

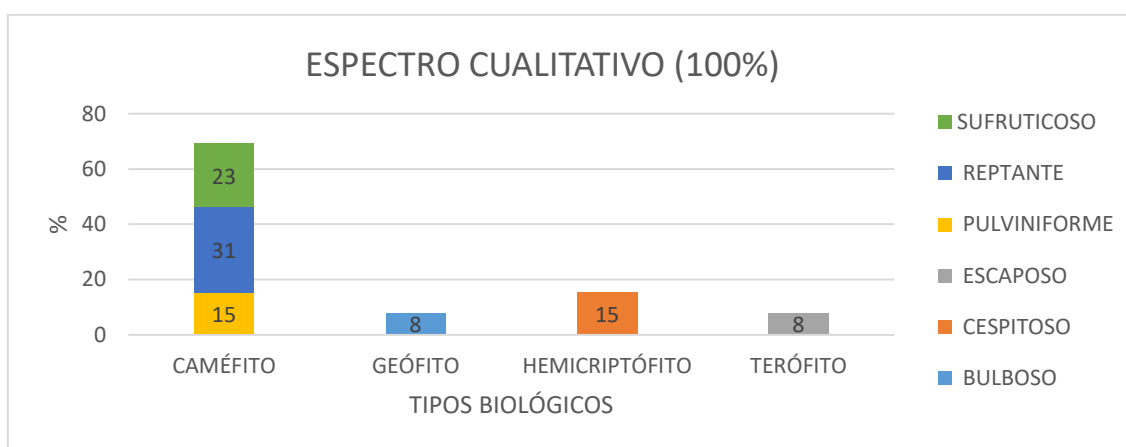


Figura 156. Espectro cualitativo del tomillar pradera Este, parcela 8.

Se observa sobre el espectro, como el tomillar pradera está dominado por caméfitos.

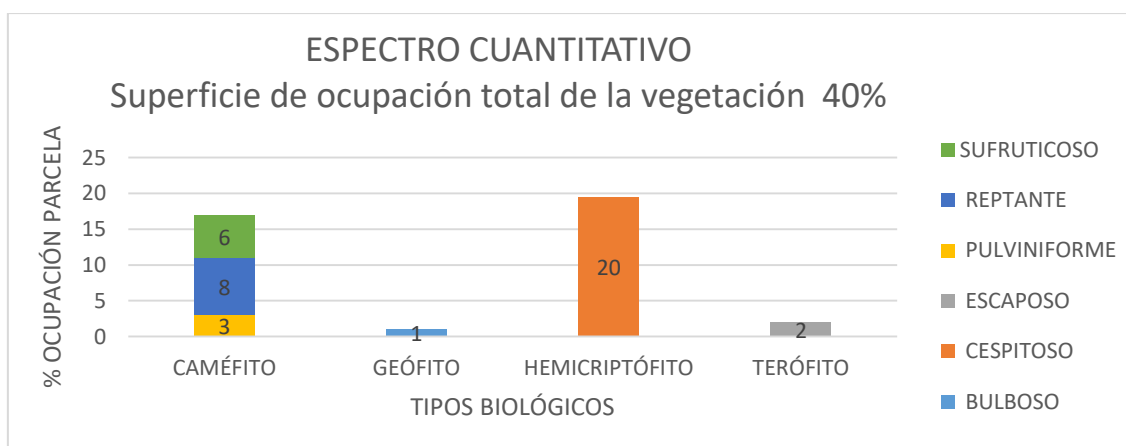


Figura 157. Espectro cuantitativo del tomillar pradera Este, parcela 8

Los biotipos reptantes, sufruticosos y pulviniformes son los que conforman este tipo de comunidad de forma general, junto a los hemicriptófitos cespitosos (*Festuca hystrix*) con el mayor porcentaje de ocupación.

9 TOMILLAR/PRADERA ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Festuca hystrix</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Koeleria vallesiana</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Juniperus sabina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Iberis saxatilis</i> subsp. <i>saxatilis</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Androsace villosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>incanum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>anthyllis montana</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1

Tabla 53. Inventario de la parcela 9.

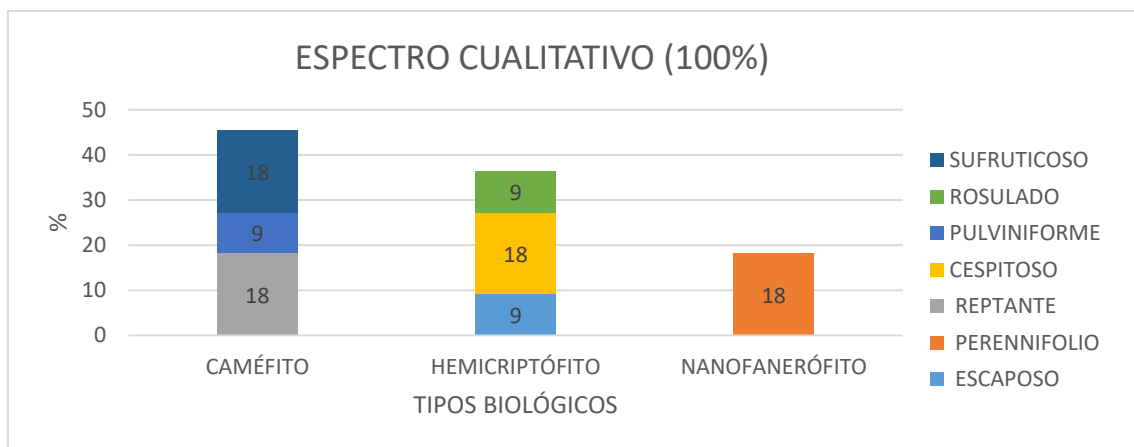


Figura 158. Espectro cualitativo del tomillar pradera Este, parcela 9.

Observamos como de forma continua las comunidades de tomillar pradera mantienen la estructura, caméfitos dominan, seguidos por los hemicriptófitos y entran de forma débil las dos especies de *Juniperus* (*communis* y *sabina*)

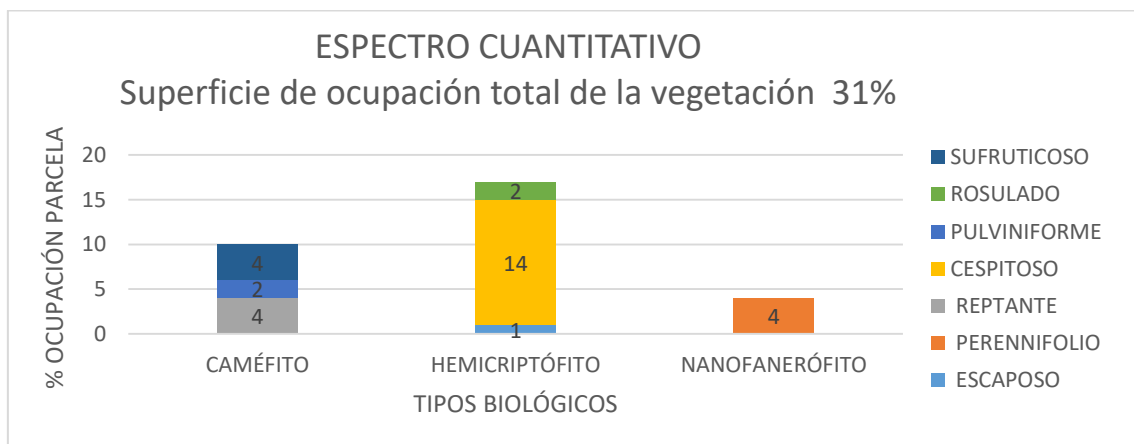


Figura 159. Espectro cuantitativo del tomillar pradera Este, parcela 9.

Esta parcela presenta baja cobertura total (31 %). *Festuca hystrix* domina en porcentaje de hemicriptófitos como ya se viene viendo en este tipo de comunidad, seguido de caméfitos. Por último y de forma débil, aparecen las dos especies de *Juniperus*.

10 TOMILLAR/PRADERA ESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. BI.	%
<i>Festuca hystrix</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>incanum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Koeleria vallesiana</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Linum suffruticosum</i> subsp. <i>appressum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Arenaria erinacea</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Chaenorhinum origanifolium</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Androsace villosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Bromus erectus</i> subsp. <i>erectus</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>minima</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	r	1
<i>Anthyllis montana</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1
<i>Alyssum alyssoides</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	r	1
<i>Sedum album</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	r	1

Tabla 54. Inventario de la parcela 10.

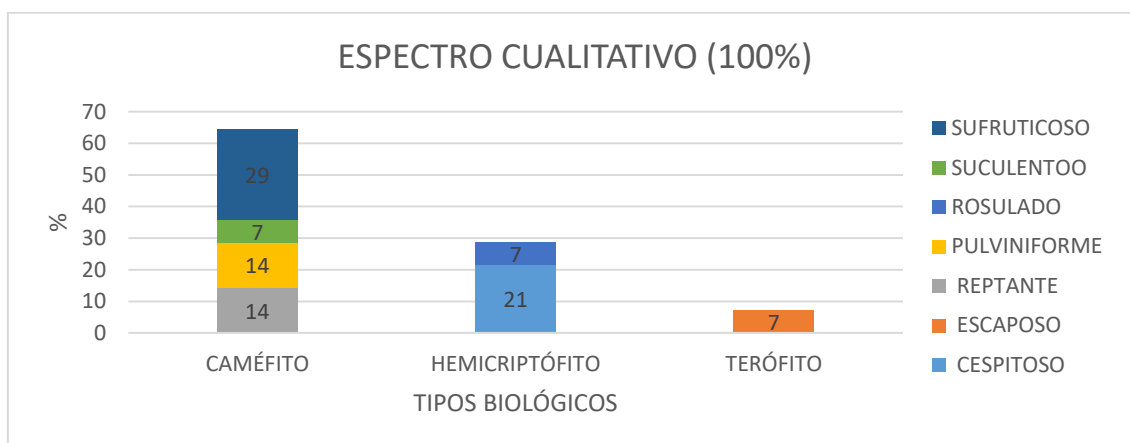


Figura 160. Espectro cualitativo del tomillar pradera Este, parcela 10..

El número de caméfitos en esta comunidad observamos que siempre es elevado.

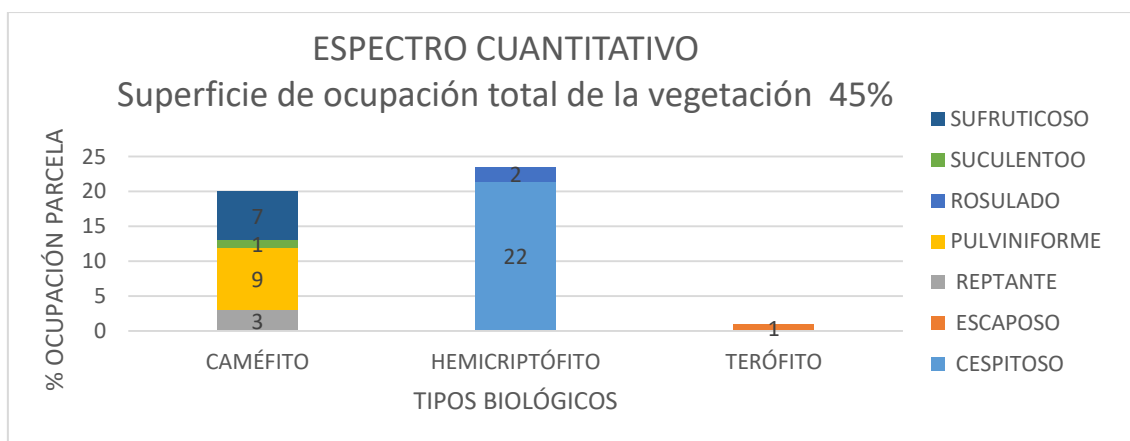


Figura 161. Espectro cuantitativo del tomillar pradera Este, parcela 10

Del espectro cuantitativo se desprende como esta comunidad está recubierta con los mayores porcentajes de ocupación por hemicriptófitos cespitosos y caméfitos.

11 TOMILLAR/PRADERA OESTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Festuca hystrix</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Anthyllis montana</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	1	7
<i>Teucrium expassum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	1	7
<i>Cerastium pumilum</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>incanum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Onobrychis argentea</i> subsp. <i>hispanica</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Androsace villosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	r	1
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>minima</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	r	1
<i>Linum suffruticosum</i> subsp. <i>appressum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1

Tabla 55. Inventario de la parcela 11.

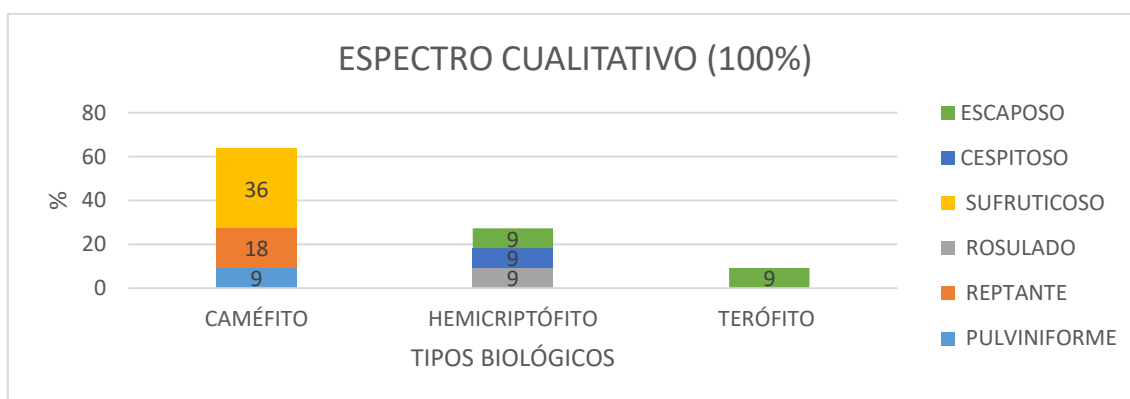


Figura 162. Espectro cualitativo del tomillar pradera Oeste, parcela 11.

Se mantiene la estructura sobre el espectro cualitativo que venimos observando anteriormente para la comunidad de tomillar/pradera.

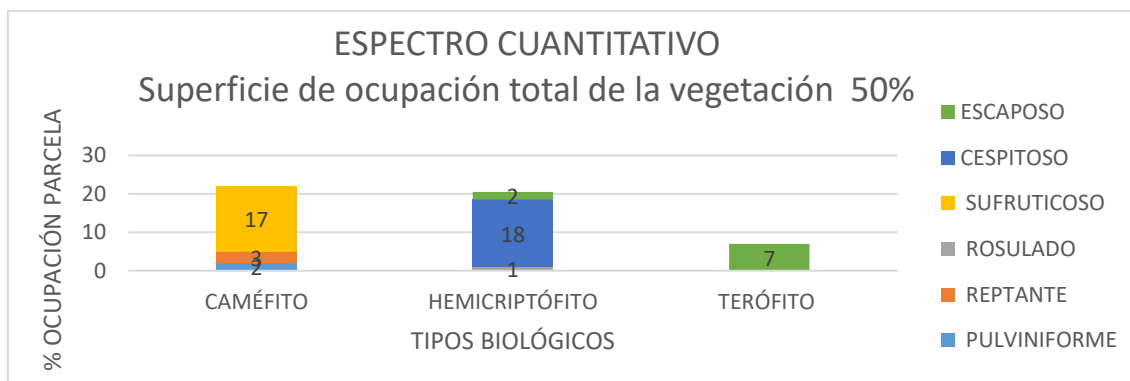


Figura 163. Espectro cuantitativo del tomillar pradera Oeste, parcela 11

Como se ha venido observando en las otras parcelas de tomillar/pradera, caméfitos sufruticosos (que en este caso presentan el mayor porcentaje de caméfitos), reptantes y pulviniformes son los tres subtipos casi constantes en esta comunidad.

Hemicriptófitos cespitosos continúan con grandes porcentajes de ocupación, siempre teniendo en cuenta que los porcentajes totales son bajos para estas comunidades.

*Cerastium pumilum* (terófito) vemos que tiende a aparecer en estas comunidades, aunque también se ha observado en otras.

12 TOMILLAR/PRADERA SUR				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Festuca hystrix</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Teucrium expassum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	1	7
<i>Koeleria vallesiana</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Anthyllis montana</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Chaenorhinum origanifolium</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Sedum dasyphyllum</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	+	2
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Arenaria grandiflora</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>minima</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1
<i>Helianthemum oleandicum</i> subsp. <i>incanum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1
<i>Androsace villosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	r	1
<i>Sedum acre</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	r	1

Tabla 56. Inventario de la parcela 12.

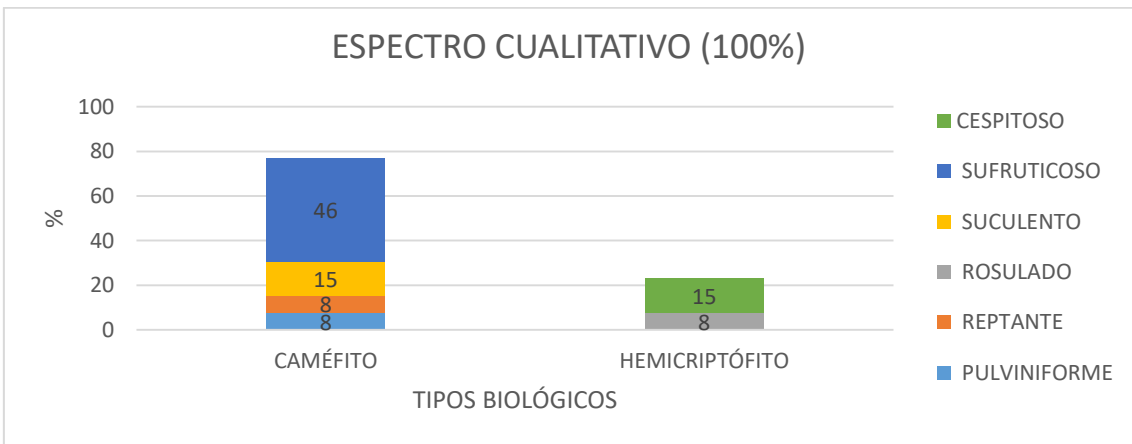


Figura 164. Espectro cualitativo del tomillar pradera Sur, parcela 12.

Sobre este espectro vemos que caméfitos y concretamente los sufruticosos suelen ser los más representativos de la comunidad.

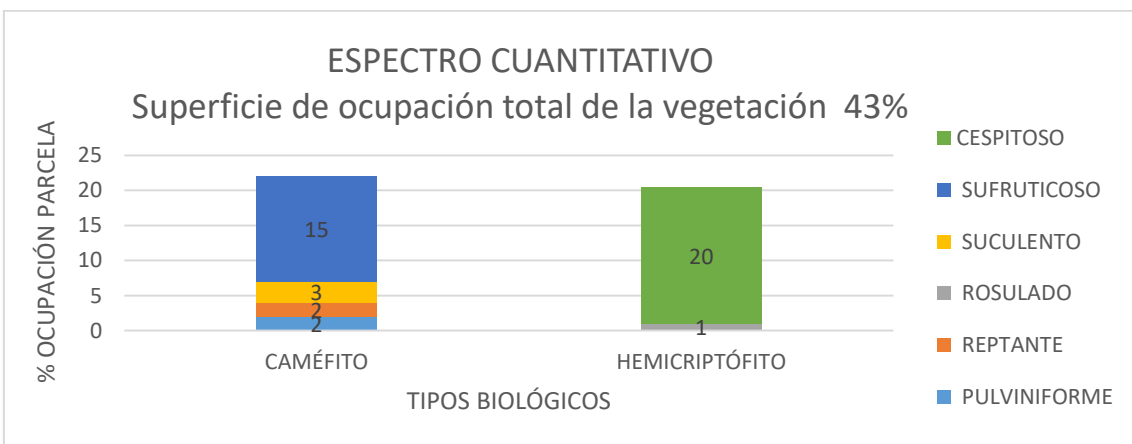


Figura 165. Espectro cuantitativo del tomillar pradera Sur, parcela 12.

Continúa la dinámica que se ha venido comentando en las anteriores parcelas para la estructura que forman los espectros cuantitativos en estas comunidades.

## CANCHALES. Parcelas de la 13 a la 16

### DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

Típicos canchales móviles de base de cantil. Forman coladas móviles que descienden por la ladera norte de la muela calcárea.

### TIPO DE COMUNIDAD

Fitosociológicamente estamos ante la asociación *Linaria badalli-Clocheariatum aragonensis*.

De las cuatro parcelas muestreadas, sólo aparece en dos de ellas (parcelas 13 y 16) la especie característica de estas comunidades *Cochlearia aragonensis*. En las parcelas en donde no aparece (14 y 15), como la composición y estructura de los inventarios es muy similar, también consideramos que pertenecen a la misma asociación

Navarro (1989) enmarca a esta asociación como colonizadora de los canchales calcáreos pequeños y móviles existentes al pie de los cantiles de las muelas calizas en la zona oriental del macizo, generalmente por encima de los 1400 m y hasta los 1700m. Aparece especialmente bien representada en la gran muela de El Morrón (Beratón).

Se caracteriza por *Linaria badalii* y *Cochlearia aragonensis* var. *aragonensis*, lo que la diferencia de la asociación que se da en el Monte San Donato (Navarra) que presentan otras especies.

El resto de los componentes de la comunidad son especies de canchales basófilos de más amplia distribución, así como algunas compañeras procedentes de los matorrales con los que contactan.

*Linaria badalii*, Basófila Calcícola, Prefiere los suelos calcáreos aunque en algunas zonas como aquí en el Moncayo, casi la totalidad de las poblaciones se asienta sobre sustrato silíceo. Es por esta razón, además de por el reducido tamaño del estudio, que no se ha localizado en el sector calizo.



CANCHALES							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
13	1681	NORTE	4X4	30	35	CALIZA	X: 603.375,89 Y: 4.620.197,48
14	1689	NORTE	3X3	30	35	CALIZA	X: 603.355,89 Y: 4.620.175,87
Canchales de pequeño tamaño.							
15	1690	NORTE	4X4	35	35	CALIZA	X: 603.336,17 Y: 4.620.167,16
16	1686	NORTE	4X4	20	35	CALIZA	X: 603.364,29 Y: 4.620.194,73
Canchales de mediano tamaño.							

Tabla 57. Datos parcelas 13, 14, 15 y 16

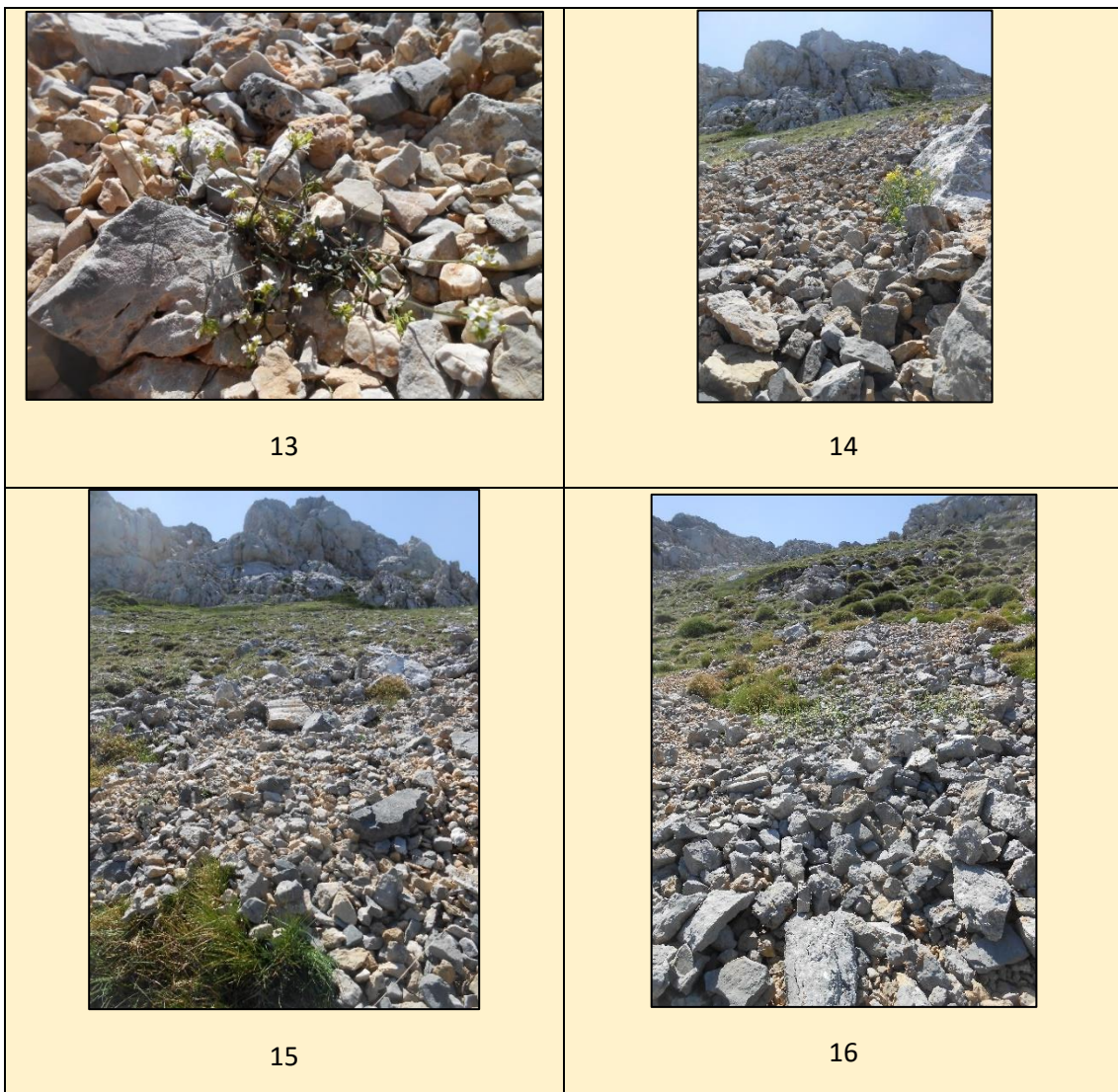


Figura 166. Comunidades de canchal Norte. Parcelas 13, 14, 15 y 16.

13 CANCHAL PEQUEÑO MÓVIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	1	7
<i>Koeleria vallesiana</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Saxifraga granulata</i> subsp. <i>granulata</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Paronychia kapela</i> subsp. <i>kapela</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Avenula bromoides</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Arenaria erinacea</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Festuca capillifolia</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Cochlearia aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	BIENAL	+	2
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Geranium lucidum</i>	TERÓFITO	REPTANTE	+	2
<i>Arenaria grandiflora</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Alyssum alyssoides</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Hornungia petraea</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Sedum acre</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	r	1

Tabla 58. Inventario de la parcela 13.

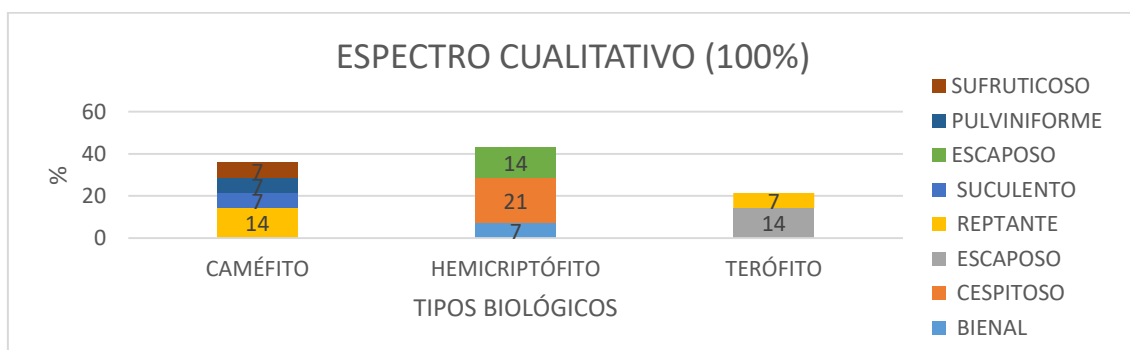


Figura 167. Espectro cualitativo canchal pequeño tamaño móvil Norte. Parcela 13.

Observamos sobre esta parcela que aparece una gran diversidad de especies (14) con poco porcentaje de ocupación (42 %), en general especies de poco porte y diseminadas sin formar grandes cúmulos.

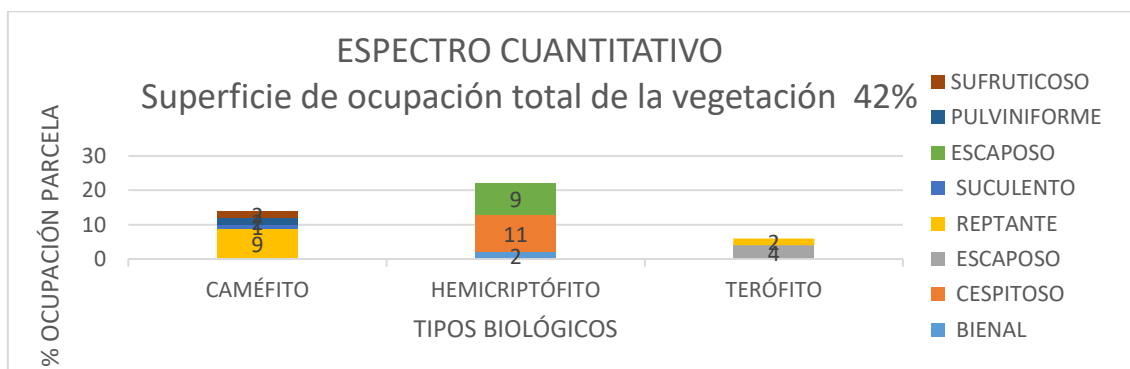


Figura 168. Espectro cuantitativo canchal pequeño tamaño móvil Norte. Parcela 13.

El espectro nos muestra como los hemicriptófitos son los que más abundan, seguidos de caméfitos. Sobre esta comunidad vemos la aparición de una especie muy especializada y que además figura como catalogada de interés especial en Aragón *Cochlearia aragonensis*. Se ha observado en comunidades de canchales móviles de pequeño y mediano tamaño, aunque no desprecia las fisuras de cantil en donde también ha sido avistada y muestreada. En general, se ha notado que sus poblaciones son débiles.

14 CANCHAL PEQUEÑO MÓVIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Festuca gautieri</i> subsp. <i>scoparia</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	1	7
<i>Sedum acre</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	1	7
<i>Erophila verna</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Bromus tectorum</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Paronychia kapela</i> subsp. <i>kapela</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Arenaria grandiflora</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Cerastium arvense</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Hornungia petraea</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Alyssum alyssoides</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Ononis striata</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	r	1

Tabla 59. Inventario de la parcela 14.

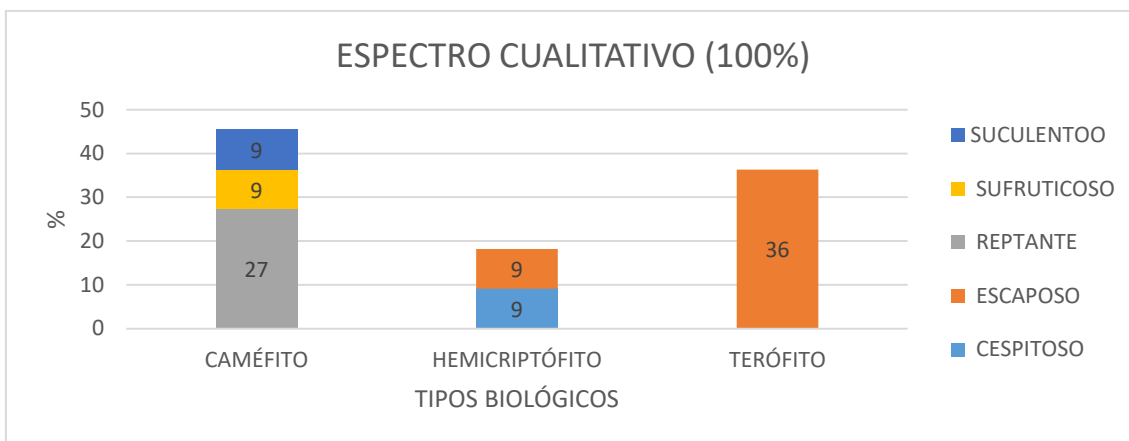


Figura 169. Espectro cualitativo canchal pequeño tamaño móvil Norte. Parcela 14.

Observamos la gran abundancia de caméfitos que presenta el espectro cualitativo en esta parcela, sobre todo de reptantes y de terófitos escaposos

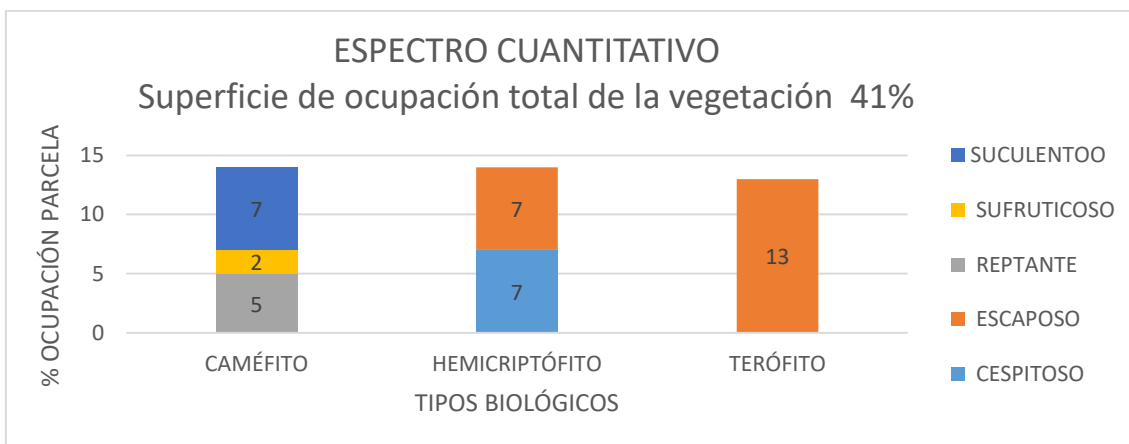


Figura 170. Espectro cuantitativo canchal pequeño tamaño móvil Norte. Parcela 14.

Los biotipos aparecen equilibrados en cuanto a ocupación, mostrando porcentajes prácticamente similares. Destacan los terófitos con un alto porcentaje, siendo este normalmente un biotipo con escasa presencia y ocupación en este tipo de comunidades. Generalmente suelen repetirse las mismas especies de terófitos en estas comunidades y casi siempre suelen presentar pequeño porte

15 CANCHAL MEDIANO MÓVIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Festuca gautieri</i> subsp. <i>scoparia</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	2	17,5
<i>Rumex scutatus</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	1	7
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	1	7
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Saxifraga granulata</i> subsp. <i>granulata</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Cochlearia aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	BIENAL	+	2
<i>Cerastium pumilum</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Arenaria grandiflora</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Sedum acre</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	r	1
<i>Euphorbia nevadensis</i> subsp. <i>aragonensis</i>	GEÓFITO	RIZOMATOSO	r	1

Tabla 60. Inventario de la parcela 15.

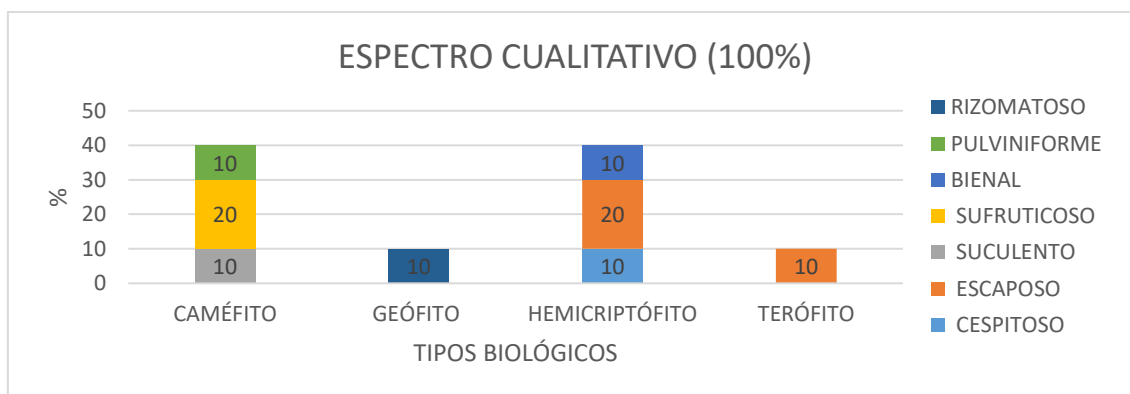


Figura 171. Espectro cualitativo canchal mediano tamaño móvil Norte. Parcela 15.

Al observar este espectro, vemos como caméfitos y hemicriptófitos son los principales biotipos en esta comunidad.

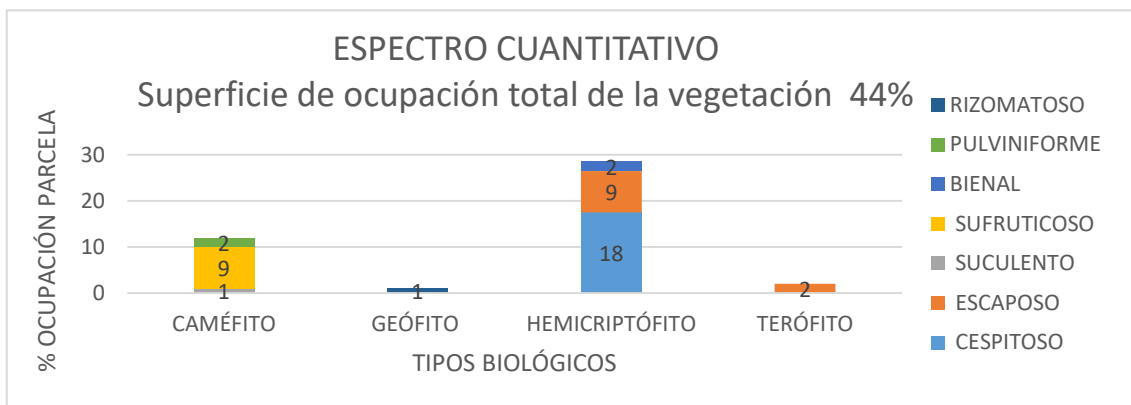


Figura 172. Espectro cuantitativo canchal mediano tamaño móvil Norte. Parcela 15.

Destacar la presencia sobre esta parcela de *Euphorbia nevadensis* subsp. *aragonensis* endemismo de la península Ibérica y que ha sido observada en la zona de estudio de una forma muy débil y dispersa, individuos aislados y de pequeño porte.

Además también de *Festuca gautieri* subsp. *scoparia* especie endémica europea. Endemismo de las montañas de SW europeo. Hemicriptófito cespitoso que en esta parcela presenta uno de los mayores porcentajes de ocupación y que aparece en tres de las cuatro parcelas estudiadas en estas comunidades.

16 CANCHAL MEDIANO MÓVIL NORTE				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. BI.	%
<i>Arenaria grandiflora</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	1	7
<i>Avenula bromoides</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Teucrium expassum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Paronychia kapela</i> subsp. <i>kapela</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Aconitum lycoctonum</i> subsp. <i>neapolitanum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Cochlearia aragonensis</i>	HEMICRIPTÓFITO	BIENAL	+	2
<i>Alyssum alyssoides</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Euphorbia nevadensis</i> subsp. <i>aragonensis</i>	GEÓFITO	RIZOMATOSO	r	1
<i>Festuca gautieri</i> subsp. <i>scoparia</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	r	1
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	r	1

Tabla 61. Inventario de la parcela 16.

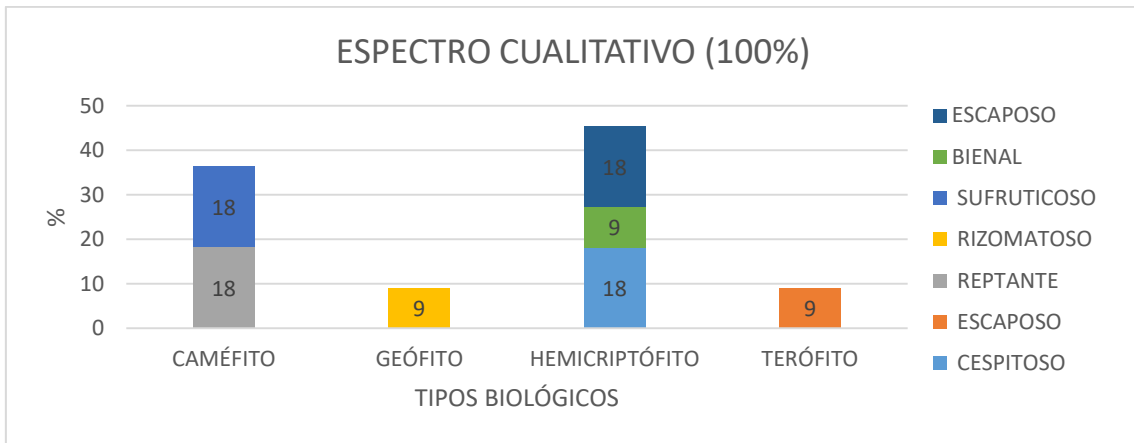


Figura 173. Espectro cualitativo canchal mediano tamaño móvil Norte. Parcela 16.

Observamos que se mantiene la estructura de las gráficas cualitativas en ambas parcelas de canchal mediano móvil (15 y 16). Hemicriptófitos y caméfitos son los biotipos dominantes y geófitos y terófitos apenas presentan representación.

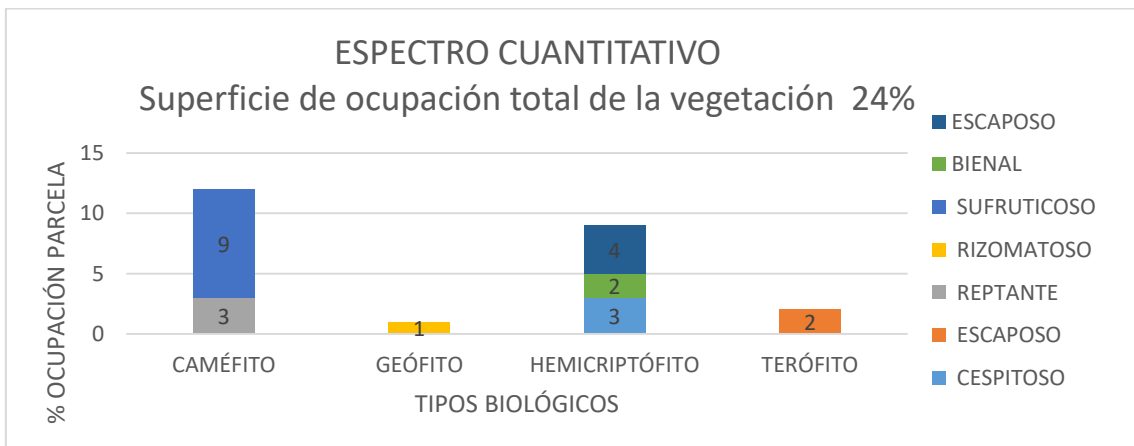


Figura 174. Espectro cuantitativo canchal mediano tamaño móvil Norte. Parcela 16.

El espectro cuantitativo nos muestra que sobre esta parcela el porcentaje de ocupación total es muy bajo (24%), especies muy dispersas y especializadas. Vuelve a aparecer *Euphorbia nevadensis* subsp. *aragonensis* y también destacar la presencia de *Teucrium expassum* endemismo ibero-levantino que generalmente se desarrolla sobre suelos someros en las áreas de montaña.



## KARST. Parcelas 17 y 18

## DESCRIPCIÓN MEDIO FÍSICO

Estas parcelas se encuentran sobre suelos claramente karstificados, grandes grietas sobre la roca cumbre de la muela calcárea. Grietas donde se acumula el suelo y el agua, dando lugar a un buen soporte para la implantación de la vegetación.

## TIPO DE COMUNIDAD

Fitosociológicamente estamos ante la asociación *Lonicero pyrenaicae-Rhamnetum alpinae*. (Navarro ,1989).

Asociación de grandes caméfitos y nanofanerófitos, desarrollada en grietas y fisuras amplias o repisas terrosas, tanto de cantiles calizos como de Karst superficial de las muelas calcáreas que configuran el paisaje de la porción oriental del macizo del Moncayo. En estos enclaves, constituye la primera etapa de sustitución de los sabinars rastroeros orófilos de la asociación *Ephedro nebrodensis-Juniperetum sabinae*.

KARST							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA	COBERTURA DE LA VEGETACIÓN	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	COORDENADAS
17	1724	TODAS	4X4	20	15	CALIZA	X: 603.276,42 Y: 4.620.080,50
18	1718	TODAS	2X4	35	15	CALIZA	X: 603.203,49 Y: 4.620.016,52

Tabla 62. Datos parcelas 17 y 18

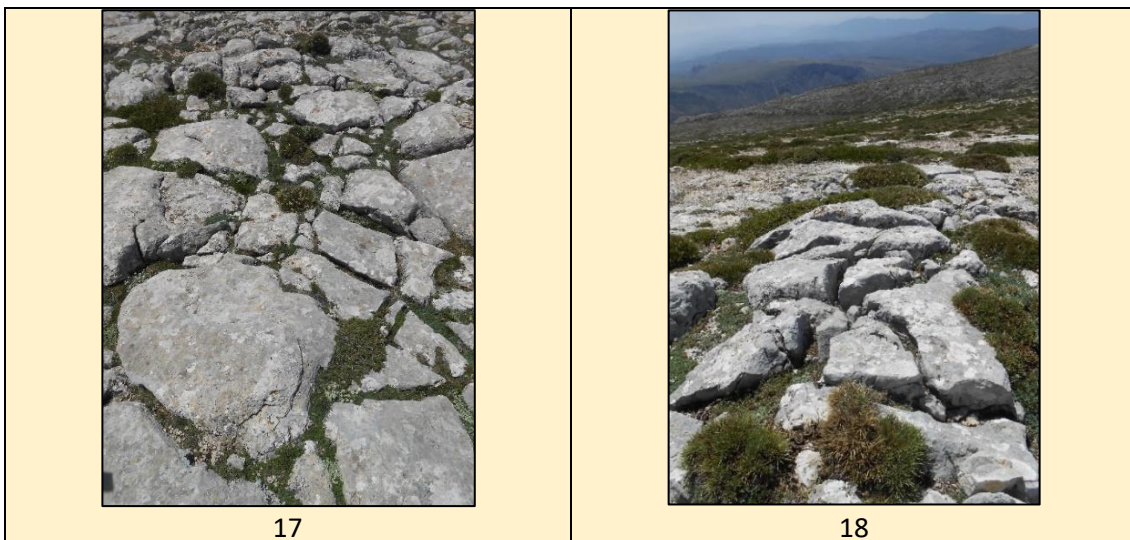


Figura 175. Comunidades karstificadas. Parcelas 17 y 18.

17 KARST				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	1	7
<i>Juniperus sabina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	+	2
<i>Teucrium expassum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Androsace villosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Anthyllis montana</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Linum suffruticosum</i> subsp. <i>appressum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Iberis saxatilis</i> subsp. <i>saxatilis</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Ononis striata</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	+	2
<i>Arenaria erinacea</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	+	2
<i>Cerastium pumilum</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	r	1
<i>Sedum acre</i>	CAMÉFITO	SUCULENTO	r	1
<i>Koeleria vallesiana</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	r	1

Tabla 63. Inventario de la parcela 17.

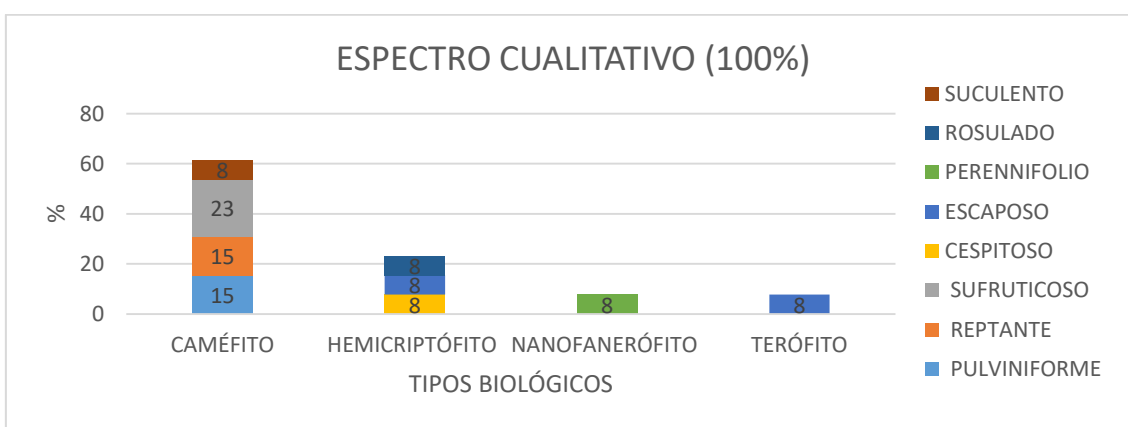


Figura 176. Espectro cualitativo de la comunidad de karst. Parcela 17

El espectro nos muestra esta comunidad que está compuesta principalmente por caméfitos, y en general es bastante diversa en tipos biológicos, subtipos biológicos y especies.

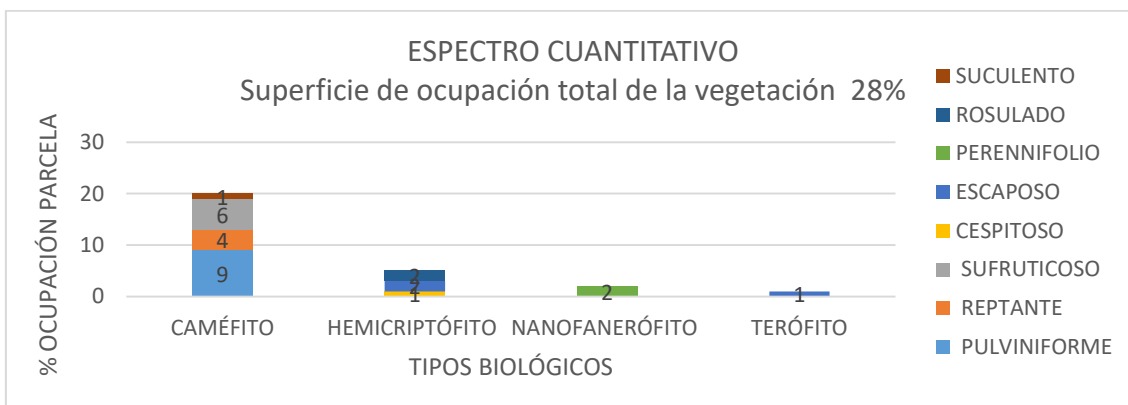


Figura 177. Espectro cuantitativo de la comunidad de karst. Parcela 17

Sobre esta parcela existe un bajo porcentaje de ocupación total (28), siendo los caméfitos los que más se desarrollan en la parcela. Biotipo que pienso se adapta mejor a las características de esta comunidad, pudiendo sobresalir de las grietas gracias a la mayor altura en la que se encuentran sus yemas, teniendo así mayor ventaja competitiva por los recursos como la luz, polinizadores, etc. Frente a otros biotipos como por ejemplo hemicriptófitos.



18 KARST				
ESPECIE	TIPOS BIOLÓGICOS	SUBTIPO BIOLÓGICO	Br. Bl.	%
<i>Erinacea anthyllis</i> subsp. <i>anthyllis</i>	CAMÉFITO	PULVINIFORME	2	17,5
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	1	7
<i>Juniperus sabina</i>	NANOFANERÓFITO	PERENNIFOLIO	1	7
<i>Poa bulbosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Teucrium expassum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	+	2
<i>Androsace villosa</i>	HEMICRIPTÓFITO	ROSULADO	+	2
<i>Koeleria vallesiana</i>	HEMICRIPTÓFITO	CESPITOSO	+	2
<i>Cerastium pumilum</i>	TERÓFITO	ESCAPOSO	+	2
<i>Iberis saxatilis</i> subsp. <i>saxatilis</i>	CAMÉFITO	REPTANTE	r	1
<i>Gagea reverchonii</i>	GEÓFITO	BULBOSO	r	1
<i>Erysimum mediohispanicum</i>	HEMICRIPTÓFITO	ESCAPOSO	r	1
<i>Anthyllis montana</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1
<i>Linum suffruticosum</i> subsp. <i>appressum</i>	CAMÉFITO	SUFRUTICOSO	r	1

Tabla 64. Inventario de la parcela 18.

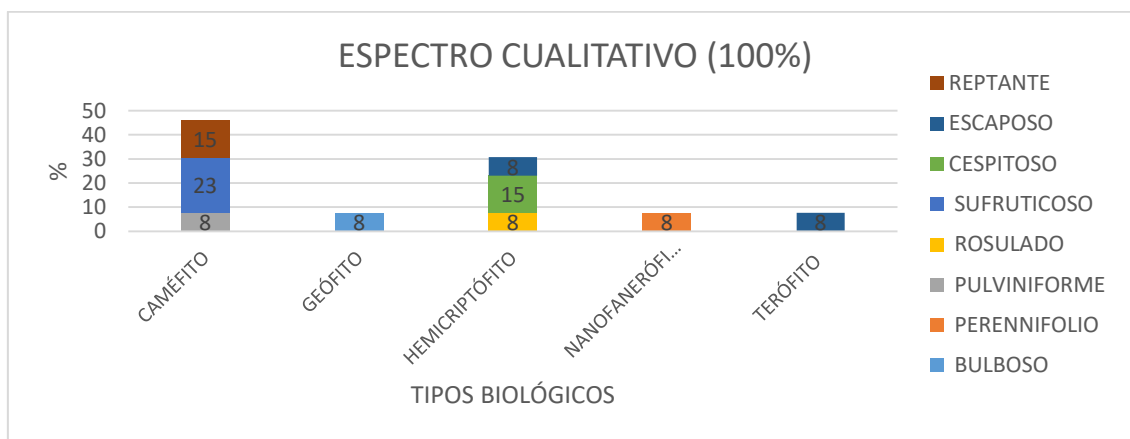


Figura 178. Espectro cualitativo de la comunidad de karst. Parcela 18.

Observamos sobre esta comunidad que predominan los caméfitos frente a otros tipos biológicos. Abundantes biotipos diferentes y número elevado de especies respecto a otras comunidades.

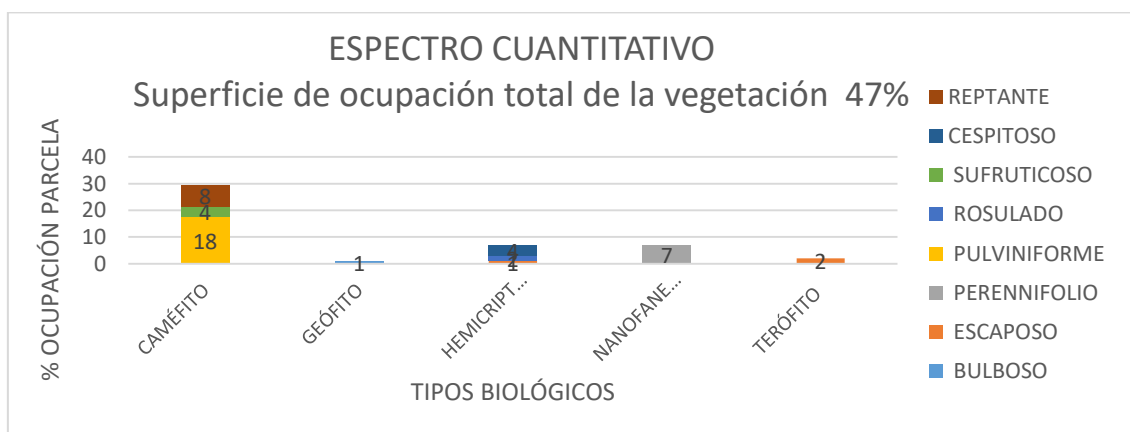


Figura 179. Espectro cuantitativo de la comunidad de karst. Parcela 18.

Comunidad de caméfitos, en general individuos aislados y dispersos, no forman grandes extensiones debido a la estructura que presenta el karst.

#### 7.4.4 Discusión por tipo de comunidades de los espectros cualitativos y cuantitativos, además de aspectos observados en campo (sector calizo)

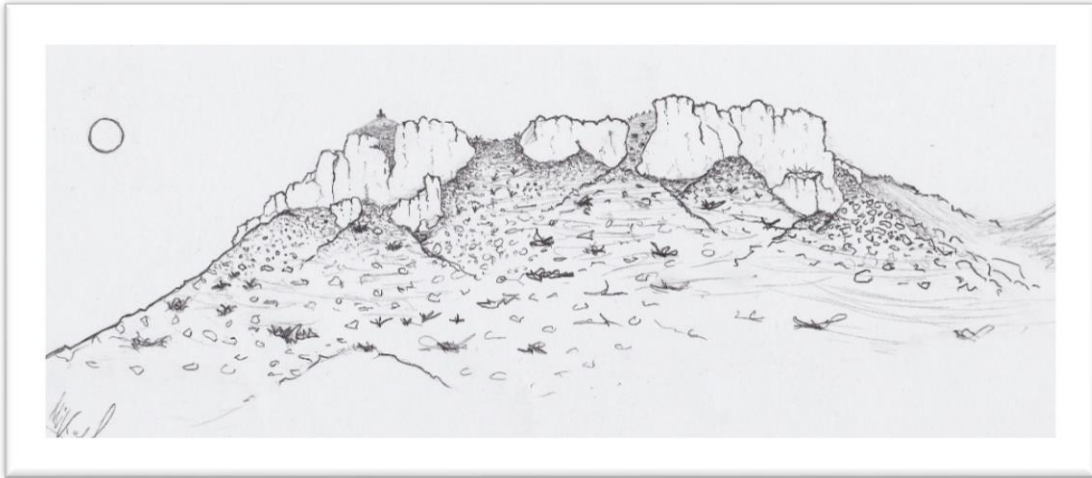


Figura 180. Dibujo esquemático del Cerro Morrón. Elaboración propia.

A continuación se muestra una tabla donde viene recogido el número total de parcelas y los tipos de comunidades que albergan cada una.

Nº DE PARCELA	COMUNIDAD
1 Y 2	SABINAR RASTRERO Y TOLLAGAR
3 Y 4	CANTILES ESTE
5 Y 6	CANTILES NORTE
7 Y 8	TOMILLAR/PRADERA ESTE (sobre piedras de pequeño tamaño)
9 Y 10	TOMILLAR/PRADERA ESTE (sobre piedras de mediano tamaño)
11 Y 12	TOMILLAR/PRADERA OESTE Y SUR (pedregal y litosuelos)
13 Y 14	CANCHAL, TAMAÑO DE PIEDRA PEQUEÑO, MÓVIL, NORTE
15 Y 16	CANCHAL, TAMAÑO DE PIEDRA MEDIANO, MÓVIL, NORTE
17 Y 18	KARST

Tabla 65. Número de parcelas y comunidades que representan.

La información que prosigue a continuación está estructurada de forma que aparece en primer lugar los espectros cualitativos y cuantitativos y seguidamente la discusión de los mismos.

7. Resultados y Discusión

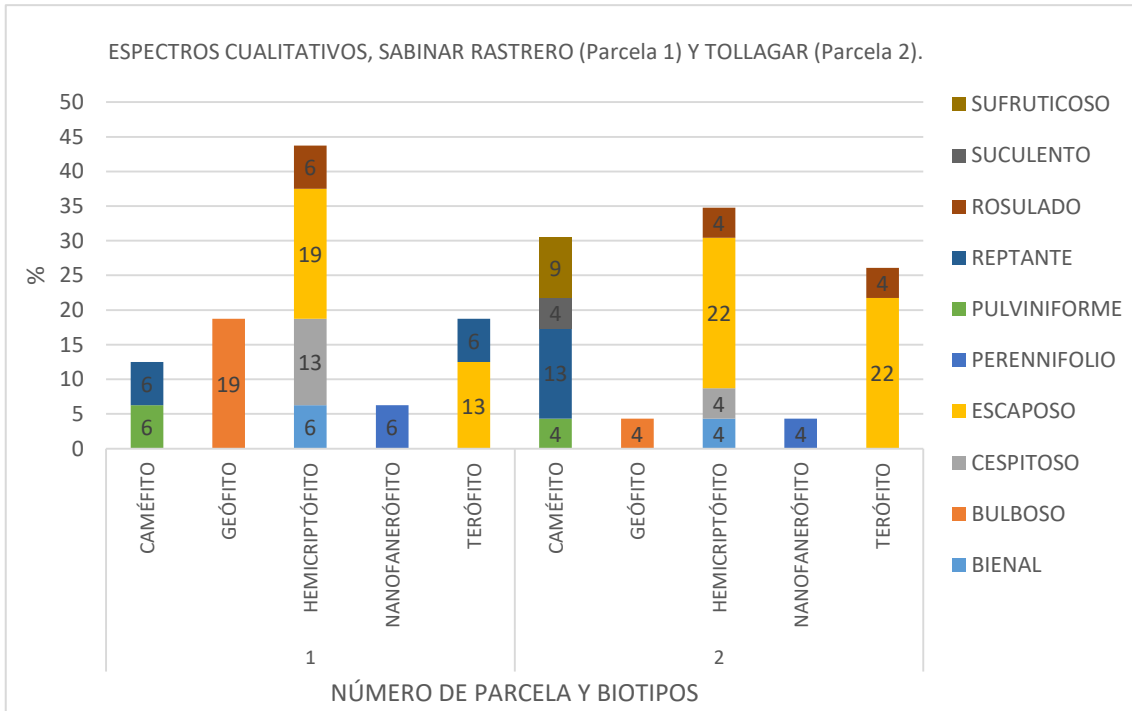


Figura 181. Espectros cualitativos. Parcelas 1 y 2.

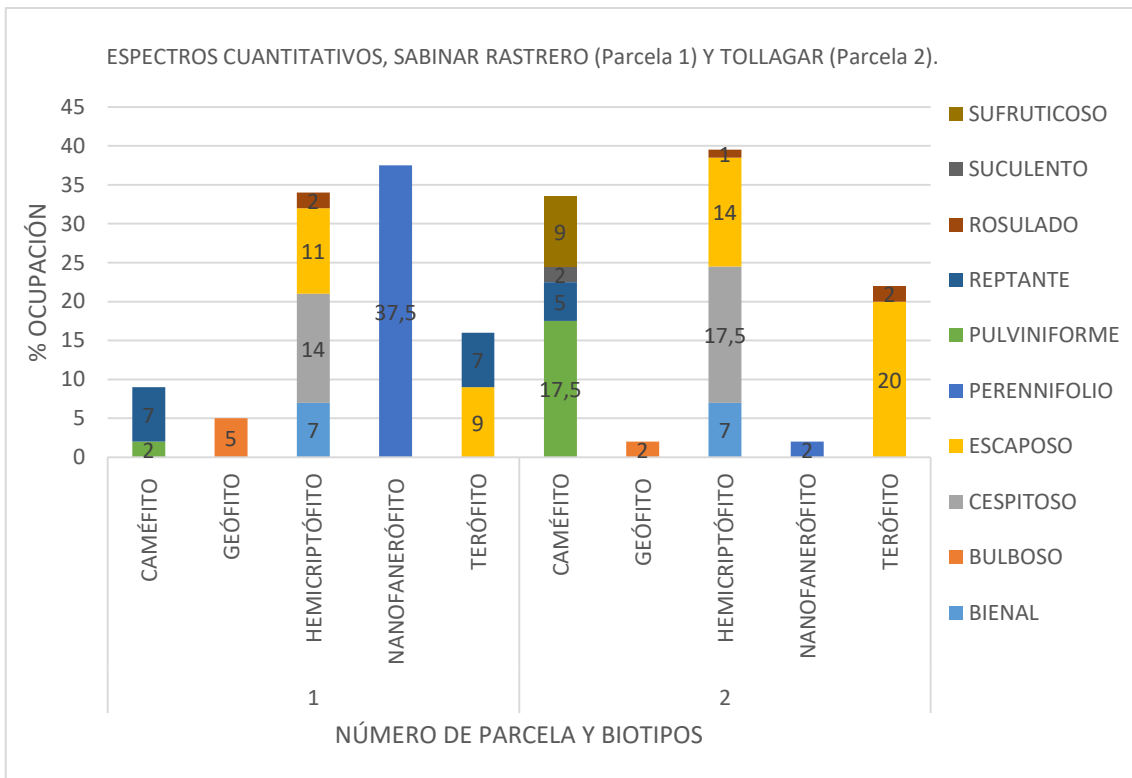


Figura 182. Espectros cuantitativos. Parcelas 1 y 2.

**A continuación comenzamos con la discusión de los resultados observados en las comunidades del sabinar rastrero (parcela 1) y del tollagar (parcela 2) en base a lo observado en campo y al análisis de los resultados espectrales (figuras 181 Y 182)**

Puesto que las parcelas están muy cerca la una de la otra y además el tollagar representa la etapa de sustitución de los sabinares rastreros y por lo tanto, tiene muchas características de composición comunes (especies y en este caso prácticamente misma estructura y composición del suelo), se ha optado por comentar conjuntamente ambas parcelas/comunidades.

Como carácter común en ambas comunidades, se observa que las dos presentan abundancia de biotipos (5 en total), caméfitos, geófitos, hemicriptófitos, nanofanerófitos y terófitos.

Esta abundancia en parte, está alimentada por el carácter protector del sabinar y el erizón, biotipos que gracias a su estructura y morfología favorecen la presencia de diferentes especies. Responden perfectamente a las características descritas con carácter general para los matorrales permanentes, porque proporcionan refugio a la fauna y flora de su entorno, con frecuencia de alto valor por su rareza y contribuyen a la creación y protección del suelo, así como a estabilizar el ecosistema al que pertenecen. (San Miguel *et al.*, 2004)



Figura 183. Ejemplos de especies que se ven favorecidas bajo la protección de *Erinacea anthyllis*. Imagen 1: *Linum suffruticosum* subsp. *appressum*. Imagen 2: *Teucrium expassum*. Imagen 3: *Iberis saxatilis* subsp. *saxatilis*.



Figura 184. Ejemplos de especies que se ven favorecidas bajo la protección de *Juniperus sabina*. Imagen 1: *Geranium pyrenaicum*. Imagen 2: *Escandix estellata*. Imagen 3: *Valeriana tuberosa*. Imagen 4: *Gagea reverchonii*

También se hace referencia a este hecho en el documento desarrollado por (Pugnaire de Iraola, 2012). Las montañas son lugares adecuados para llevar a cabo estudios de cambio global ya que presentan fuertes gradientes altitudinales, suelen ser refugio de flora ya perdida en otras zonas y son escenarios muy sensibles a cambios ambientales. Trabajos realizados en ecosistemas alpinos han indicado que las interacciones entre plantas influyen en la supervivencia y distribución de las especies, particularmente a través de especies leñosas o almohadilladas.

Sería interesante realizar un estudio y seguimiento sobre este tipo de comunidades, para comprobar la evolución de este carácter facilitador y ver si va en aumento. Gracias al análisis realizado a partir de los datos termopluviométricos (en el apartado de caracterización del área de estudio) vemos como las temperaturas van en aumento desde hace 62 años, además de la disminución de las precipitaciones, hechos que visualizan claramente un cambio climático en la zona, por lo que la lógica nos dice que muchas de las plantas, quizás cada vez más, adopten este



tipo de estrategias e interacciones encaminadas a la supervivencia ante el aumento generalizado de las variaciones climáticas que están aconteciendo.

Tanto en el sabinar rastrero como en el tollagar, hemicriptófitos son los más abundantes indiferentemente de si observamos el espectro cualitativo o cuantitativo, los porcentajes que presenta este biotipo son los más altos.

A pesar de que ambas comunidades están compuestas por los mismos biotipos, el tollagar es más diverso en cuanto a subtipos biológicos y a especies. Este hecho creo que se debe al carácter dominante que presenta la especie principal *Juniperus sabina* en la parcela 1 (sabinar rastrero) ya que copa gran parte del espacio y por lo tanto limita así la superficie útil para el desarrollo de diferentes subtipos y especies. En la zona alta del cerro Morrón, de forma general, se ha observado como las comunidades de *Erinacea anthyllis* tienden a crear mosaicos más dispersos que en las comunidades de *Juniperus sabina*, siendo estas últimas mucho más tupidas (sobre todo en la zona de cumbre). Aunque este es el patrón y estructura general en la zona objeto de estudio, también se ha observado que *Erinacea anthyllis* puede ser mucho más invasiva, como se ha observado en otras zonas aledañas al Cerro Morrón de menor altitud, en donde esta especie copa grandes extensiones de terreno de forma continua, creando un gran manto almohadillado/espinoso. El hecho de que esto suceda de esta forma creo que se debe a que la parcela realizada sobre esta comunidad (tollagar), se encuentra justo en su límite altitudinal por lo que la especie encuentra más dificultades para desarrollarse y por lo tanto se presenta de forma más dispersa.

En el caso del sabinar rastrero, si observamos el espectro cuantitativo, la sabina representa aun siendo el único nanofanerófito, el máximo de ocupación en la parcela. Pienso que esto se debe principalmente a su morfología de gran tamaño y a su estrategia de avance (rastrera) que la hace una especie muy competitiva por el espacio, además de por estar dentro de sus parámetros climáticos óptimos, que hacen que la especie encuentre las características idóneas para su desarrollo.

Por último, los terófitos son relativamente abundantes en ambas parcelas, siendo el subtipo escaposo el más representativo. Cosa que no ocurre en casi ninguna de las comunidades objeto de estudio, siendo los terófitos un biotipo muy escaso, y de rara aparición.

Los erizales y otras comunidades de suelos básicos y con frecuencia crioturbados, pueden ser permanentes o de carácter paraclimático, y también suelen aparecer formando mosaico con los valiosos pastos basófilos de paramera. Su composición florística incluye matas y arbustos de alto valor pastoral intrínseco. Algunas de sus denominaciones vulgares, como “madre de los

corderos” o “pan de oveja”, ponen claramente de manifiesto su interés para la alimentación del ganado extensivo, especialmente menor (San Miguel *et al.*, 2004).

Como ya se ha descrito anteriormente, la presencia de ganado en la zona es abundante, muestra de ello son la cantidad de excrementos ovinos encontrados, sobre todo en la parcela 2 entre el tollagar. Influencia directa de la presencia de ganado ovino, encontramos una especie que se ve favorecida directamente por su presencia, *Poa bulbosa*, presente en ambas parcelas pero, como digo, con más importancia sobre el tollagar, se considera una especie de alto interés palatable para el ganado ovino. Así se describe en (San Miguel Ayanz, 2008), *Poa bulbosa* es una especie de difícil implantación por siembra ( $Ic = 2$ ) y por ello se utiliza poco en implantación de pastos y en revegetaciones. Sin embargo, resiste muy bien el pastoreo, tanto que se ve favorecida por él ( $Ip = 4$ ). De hecho, el ganado es su principal herramienta de implantación y conservación. *Poa bulbosa* sería una especie típicamente apta para las praderas mediterráneas de diente, sobre todo para ganado ovino. A pesar de su baja talla, produce un pasto abundante, muy palatable y de alta calidad bromatológica.

Por lo tanto, el tollagar, está compuesto principalmente por la estructura típica que forma *Erinacea anthyllis* subsp. *anthyllis* (matorral almohadillado) y luego como especie de gran relevancia y ocupación, como he comentado, *Poa bulbosa*. Además de un buen número de terófitos escaposos.

Finalmente se desprende de los datos obtenidos y de la observación en terreno de las dinámicas de ambas comunidades, que las dos están muy influenciadas por las especies principales, siendo en parte las causantes de la estructura y composición. Además de la importancia que merece la presencia de ganado, también, generador y causa de la continuidad de la estructura, sobre todo en el caso del tollagar, en donde quizás *Erinacea anthyllis* ganaría mucho más terreno y ocuparía mayor espacio, limitando y creando cambios en las estructuras de las gráficas y por lo tanto estaríamos quizás ante otra estructura y composición diferente, mucho más homogénea y menos diversa.



7. Resultados y Discusión

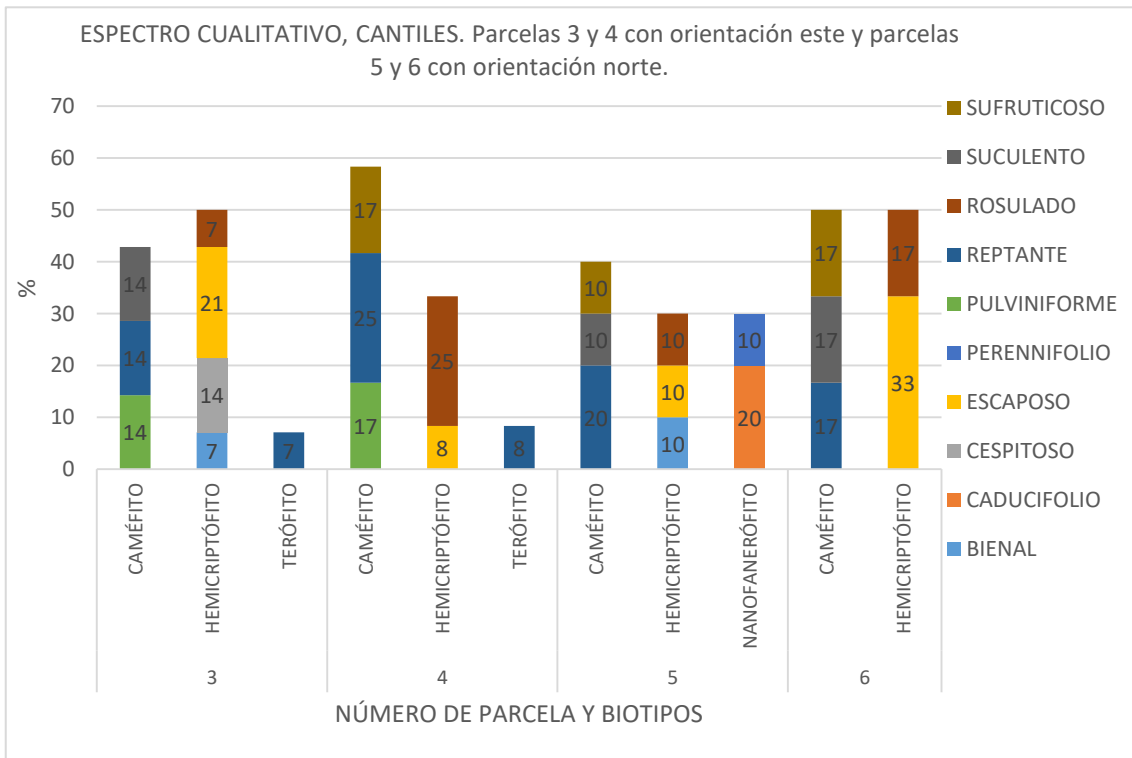


Figura 185. Espectros cualitativos. Parcelas 3, 4, 5 y 6.

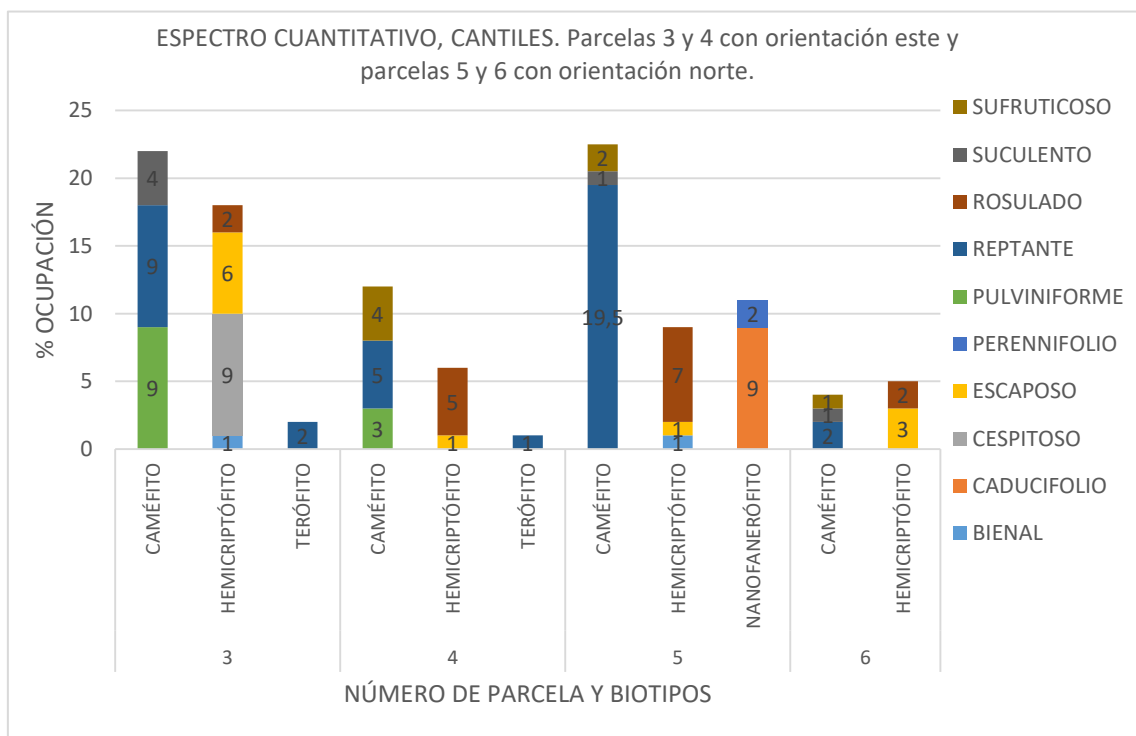


Figura 186. Espectros cuantitativos. Parcelas 3, 4, 5 y 6.

**A continuación comenzamos con la discusión de los resultados en las comunidades de cantil en base a lo observado en campo y al análisis de los resultados espectrales (figuras 185 Y 186).**

Comunidades de escaso recubrimiento, dominadas principalmente por caméfitos de pequeño porte y hemicriptófitos.

Vemos como la mayor ocupación de las parcelas la presentan especies muy adaptadas a las condiciones de cantil, es el ejemplo de *Paronychia kapela* subsp. *kapela* (Caméfito reptante) especie que se desenvuelve muy bien sobre sustratos pedregosos y fisuras de cantil, observada preferentemente sobre medios rupícolas o suelos crioturbados y empobrecidos. Otra de las especies que no suelen faltar en este medio mural, es *Saxifraga moncayensis* casmófita de interés especial en Aragón. Además de *Glorbularia repens* (Caméfito reptante) que en zonas de lapiaces que se relacionan con los bordes de los cantiles, destaca sobremanera su presencia como único elemento rupícola, lo que de nuevo confirma la vocación precacuminal de esta planta (Escudero Alcántara, 1992). Por último y no menos representativo, un Hemicriptófito característico de estas comunidades es, *Saxifraga longifolia* que con su floración muy vistosa enriquece las paredes calcáreas adhiriéndose de forma firme a las pequeñas fisuras.

El único terófito que consigue encaramarse a las pequeñas grietas y finas terrazas es *Geranium lucidum* que generalmente, y en base a lo observado, forma parte de herbazales nitrófilos que se instalan en peñascos, rellanos y pie de cantiles.

Destacar a las especies de nanofanerófitos caducifolios presentes en la parcela 5, especies muy especializadas y que se encuentran generalmente sobre los medios rupícolas de esta zona. En concreto, estamos hablando de *Lonicera pyrenaica* que se instala sobre fisuras y rellanos de roquedos calizos, lapiaces, bloques erráticos, canchales de pequeño tamaño de piedra fijados y crestones rocosos venteados y *Rhamnus alpina* subsp. *alpina* que se instala en peñascos, pie de cantiles, roquedos, canchales semifijos, en áreas frescas y húmedas de montaña.

Se aprecia que los cantiles de orientación norte parecen ser más óptimos para los biotipos reptantes y para la presencia como anteriormente se ha dicho de nanofanerófitos. Quizás esto se deba a que los nanofanerófitos necesitan una condición hídrica mayor y por eso los vemos aparecer en esta orientación, siendo siempre algo más húmeda que la orientación este.

Los cantiles este (parcelas 3 y 4) presentan un mayor número de especies (14 y 12 respectivamente) respecto de los cantiles norte (parcelas 5 y 6) con 10 y 6 especies respectivamente. Por lo tanto vemos como la orientación influye en el número de especies, siempre teniendo en cuenta que estamos trabajando con un número muy pequeño de parcelas

y es difícil asegurar este hecho con firmeza, pero con estos datos parece ser que esta es la tendencia general.

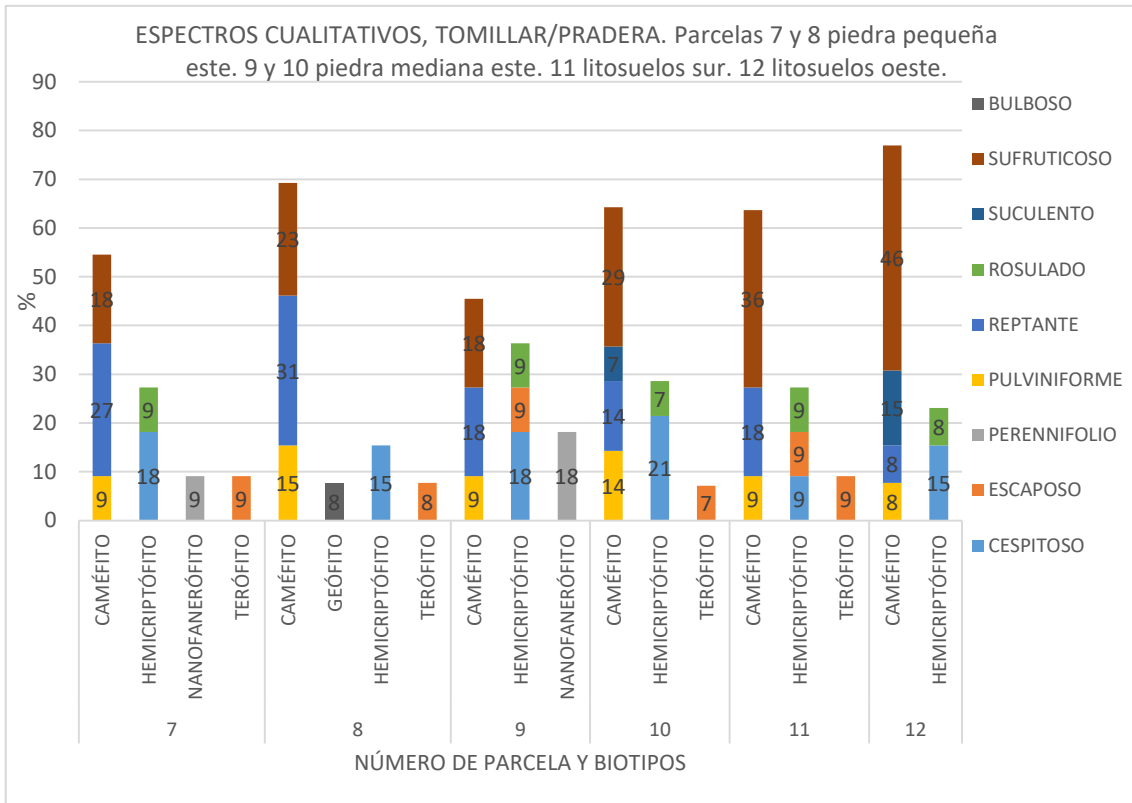


Figura 187. Espectros cualitativos. Parcelas 7, 8, 9, 10, 11 y 12.

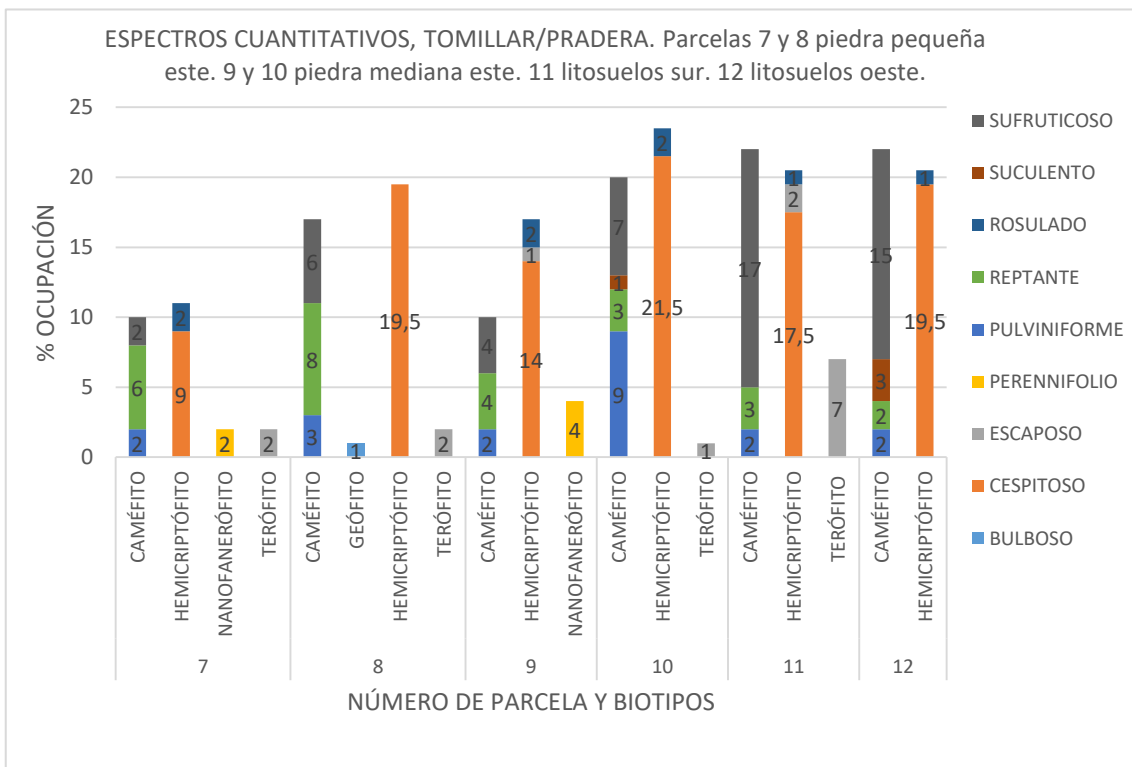


Figura 188. Espectros cuantitativos. Parcelas 7, 8, 9, 10, 11 y 12.

**A continuación comenzamos con la Discusión de los resultados observados en las comunidades de tomillar/pradera en base a lo observado en campo y al análisis de los resultados espectrales (figuras 187 Y 188).**

Comunidades del tomillar/pradera dominadas por el tipo biológico caméfitos, que presenta los mayores porcentajes en los espectros cualitativos.

Si se observan los espectros cuantitativos, vemos como la mayor ocupación recae sobre los hemicriptófitos cespitosos representados por la especie *Festuca hystrix*

Como se detalla en el estudio realizado por (Romo, 2002) en donde se describe un nuevo sintaxón *Festuco hystri-Thymetum willkommii* Romo, ass. nova, *Festuca hystrix* encuentra su hábitat óptimo sobre los suelos esqueléticos, poco evolucionados y sometidos a fuerte crioturbación. Es propia de las cercanías de crestas batidas por el viento, en ambientes donde la vegetación arbustiva de matas pulviniformes o de carácter arbóreo no llega a desarrollarse. Por ello se encuentra en los pequeños rellanos cercanos a las crestas de montañas calizas.

El tipo de comunidad descrita para este sintaxón en Ports de Tortosa se corresponde exactamente a la ecología que he encontrado en el presente estudio. Concretamente en estas comunidades en donde domina *Festuca hystrix*, comprobando así que esta especie tiende a mantener una ecología muy concreta.

En resumen, comunidades con abundante diversidad de caméfitos, pero con gran ocupación de hemicriptófitos cespitosos.

Un carácter común en estas comunidades, es que las coberturas totales son bajas, manteniéndose siempre por debajo del 50%. Este hecho lo asociamos directamente a las características de los suelos donde se asientan, ya que en general son pobres, poco profundos y crioturbados.

La forma en que consiguen ocupar el espacio las especies de estas comunidades, de forma general, se observa que mantienen una colonización dispersa y fuertemente influenciada por las características estructurales de la roca y canchales sobre los que se asientan. Es decir que, observamos a las especies allí donde se consigue acumular algo más de suelo entre las piedras, formando así, concentraciones decimétricas de plantas de una forma dispersa y siempre manteniendo la característica de escasa cobertura y ocupación. Es por este carácter tan específico y limitador, que presenta la estructura del suelo, que las especies que aparecen sobre el tomillar/pradera están ligadas a una especialización muy fuerte a factores como la sequía, la insolación, falta de suelo, etc...

Las comunidades de enebro y tomillar no llegan a prosperar sobre estos suelos y enclaves, apenas se observan signos de un avance de sus especies principales (*Erinacea anthyllis* y *Juniperus sabina*), ni en las gráficas cualitativas ni en las cuantitativas, por lo que se presupone que el medio no es el idóneo para ellas. Es por esto que creo que se ha denominado como un tipo de comunidad diferente al tomillar/pradera, microhabitat muy característico que llega a tener una singularidad propia, tanto en especies como en estructura, y que gracias a esto ha conseguido que se le diferencie de las otras comunidades reinantes en la zona (tomillar y enebro).

Destacar, que pese a la pobreza del terreno, el escaso porcentaje de ocupación total, el carácter disperso de las especies y el pequeño porte que de forma general presentan la mayoría de ellas, encuentro que existe una gran diversidad de especies diferentes, y por lo tanto, se puede decir que el tomillar/pradera, pese a sus limitaciones, es muy diverso en especies.

Destacar que las comunidades del tomillar/pradera muestreadas en las orientaciones oeste y sur (parcelas 11 y 12), frente a las comunidades muestreadas al este (parcelas 7, 8, 9 y 10) parecen ser más óptimas para el desarrollo de camefitos sufruticosos, presentando estos, prácticamente los mismos porcentajes de ocupación que *Festuca hystrix*. Este hecho podría ser causa directa de la orientación, pero debido a las pocas parcelas que se han realizado, no puedo corroborar la significación de este hecho de una forma firme.

7. Resultados y Discusión

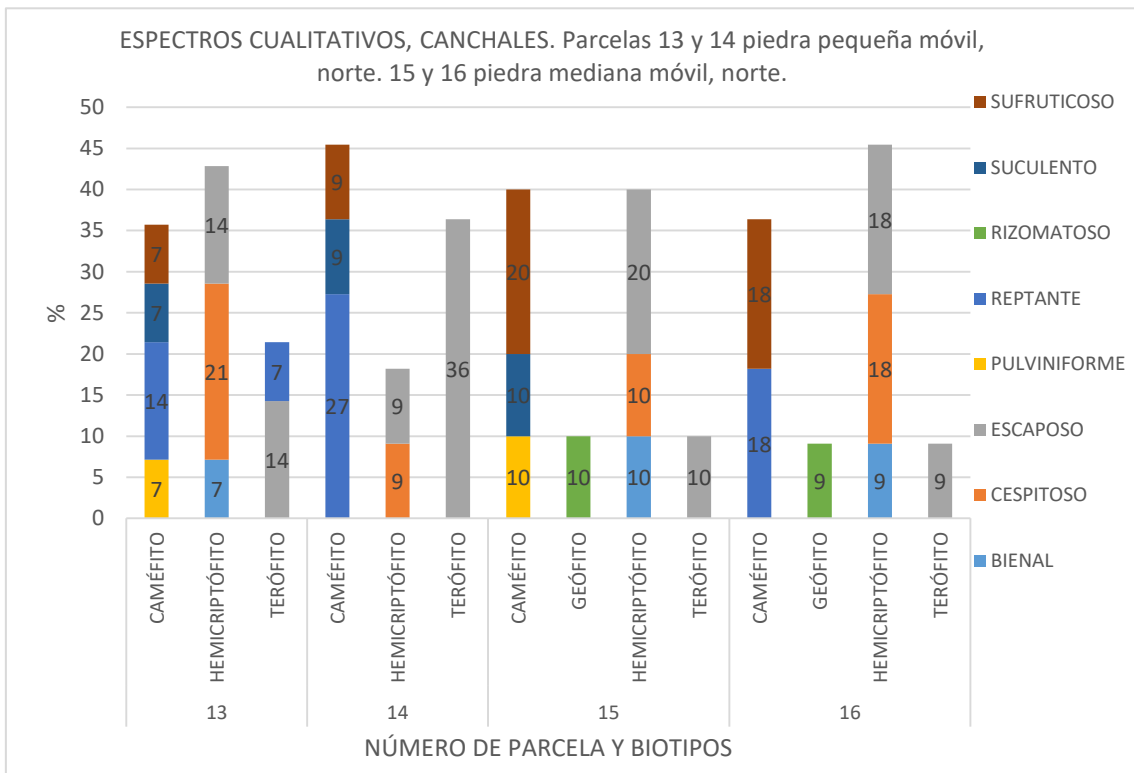


Figura 189. Espectros cualitativos. Parcelas 13, 14, 15 y 16.

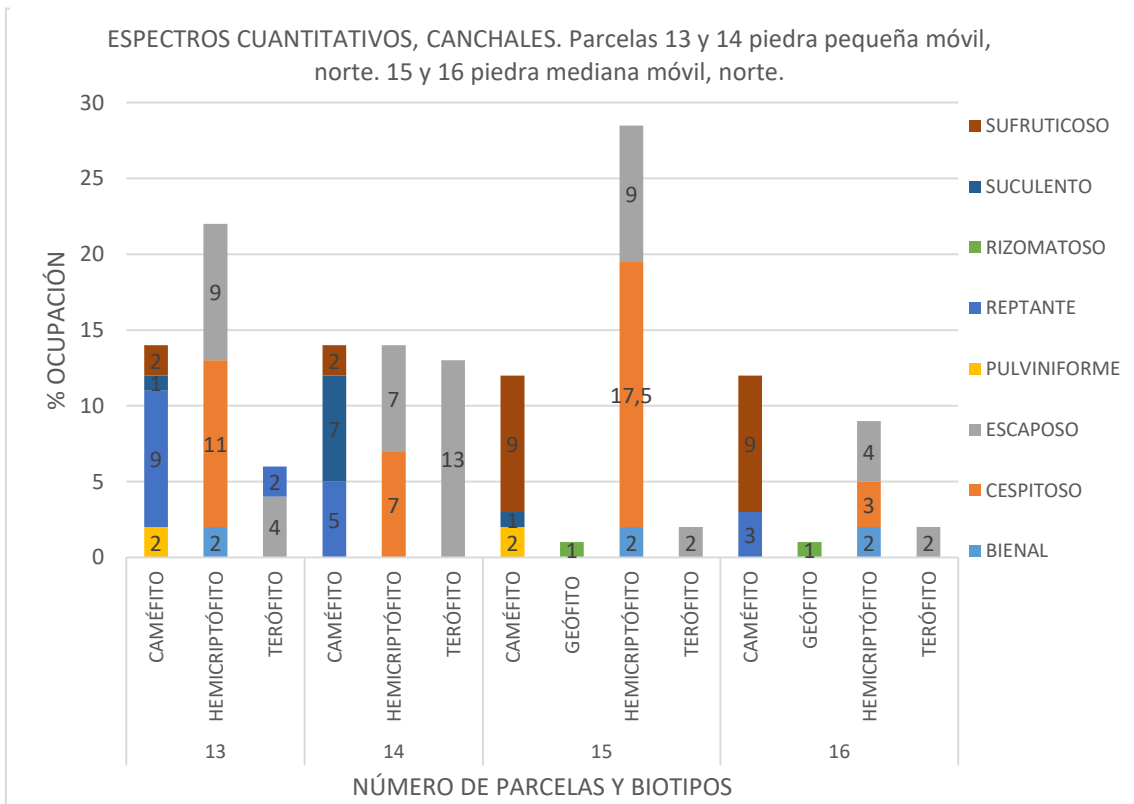


Figura 190. Espectros cuantitativos. Parcelas 13, 14, 15 y 16.

**A continuación comenzamos con la discusión de los resultados observados en las comunidades de canchal en base a lo observado en campo y al análisis de los resultados espectrales (figuras 189 Y 190).**

Los espectros cualitativos (figura 189), nos muestran como son los biotipos hemicriptófitos y caméfitos, los que conforman con un elevado grado de significación estas comunidades de canchal.

Los espectros cuantitativos (figura 190), presentan porcentajes de ocupación totales que de forma general rondan el 40%, siendo valores muy bajos de ocupación. Hecho que creo tiene lógica si atendemos a las características del terreno, pedreras que en general presentan una gran movilidad y que por su estructura limitan en gran medida la cantidad de suelo útil para las plantas.

Hemicriptófitos de forma general y mayoritaria, están compuestos por los subtipos cespitosos y escaposos. El subtipo escaposo, se ha venido observando a lo largo del estudio y parece posicionarse como una estrategia constante en las comunidades de canchal (también en el sector silíceo). Generalmente son medios con una alta movilidad y agresividad para las especies, conformándose esta movilidad como un gran limitante o generador de especies muy especializadas. Observamos entonces como el subtipo escaposo, gracias a la creación de largos pedúnculos florales, consigue posicionarse como una de las estrategias más adoptadas por las plantas en estas comunidades. Parece ser una de las mejores estrategias a la hora de conseguir aguantar los envites que generan las piedras en su descenso ladera abajo por la acción de la gravedad y los procesos periglaciares, además de ser una de las maneras más efectivas para conseguir visibilizar y acercar las flores a los insectos polinizadores.

Por otro lado, tenemos también el biotipo terófitos, que como en el sector silíceo, a misma comunidad (sobre todo en los canchales de pequeño tamaño de piedra) y aunque con porcentajes de ocupación mucho más discretos que los otros biotipos mencionados, adopta también esta estrategia vital (subtipo escaposo).

Por lo tanto se destaca de entre todas las estrategias el biotipo escaposo, siendo uno de los más relevantes en este tipo de comunidades. Apareciendo en el sector silíceo con mayor intensidad sobre orientaciones este y en el sector calizo sobre orientaciones norte.

Las comunidades en donde se ha encontrado *Cochlearia aragonensis*, principalmente han sido las de canchales móviles de orientaciones N o NW, que se corresponden con su ecología natural. Se ha observado que son comunidades de individuos aisladas, muy escasas y dispersas,



presentando coberturas alrededor del 2% como máximo. Los individuos hallados prácticamente siempre son individuos adultos y no se aprecia una regeneración muy activa (siendo más bien escasa). Puede que todo esto sólo haya sido consecuencia de que no se ha coincidido justamente con comunidades más grandes en la zona recorrida, pero en general, la sensación ha sido que en las laderas donde se ha encontrado esta especie, era de apariencia muy frágil.

Algunos datos interesantes que se recogen sobre *Cochlearia aragonensis* en el estudio de (Guzmán Otano, 1998) “estructura poblacional y biología reproductiva de *Cochlearia aragonensis* subsp. *aragonensis* (Cruciferae) en el Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara” son, que teniendo en cuenta los datos de su ecología, se puede hablar de una planta muy estenoica, limitada a unos medios muy concretos y no muy frecuentes en su área de distribución. Su ciclo vital, semélpara bienal, la hace dependiente de la reproducción sexual todos los años para el reclutamiento al año siguiente y la reproducción a los dos. El éxito reproductivo es variable y depende de la visita de insectos polinizadores para fructificar, si bien no parece que necesite ningún grupo en concreto (es visitada por varios grupos de dípteros y pequeños coleópteros). En alguna población, la larga viabilidad de las semillas puede tamponar esta dinámica, es decir, si en un año la producción de semillas falla el reclutamiento del año siguiente se ve compensado con las semillas viables que pueden mantenerse en el banco de semillas, si bien esta característica no está presente en todas ellas. Al final del verano únicamente sobrevive un 15% de las plantas que han germinado en el año. Por todo ello parece que se trata de una especie con varios cuellos de botella en su ciclo vital, por lo cual una alta densidad de individuos reproductores es necesaria para el mantenimiento de las poblaciones. Además, la dispersión de semillas entre los diferentes núcleos parece muy difícil. Aunque aquí no se ha estudiado este tema, no se observa ninguna adaptación para la diseminación de semillas a larga distancia.

Tras los diagnósticos que se desarrollan en este estudio, se destaca la existencia de una clara necesidad de proteger los medios que ocupa, para que en ellos se puedan mantener nutridas poblaciones como garantía de futuro y no pase a otras situaciones de mayor riesgo.

Otro apunte interesante es la presencia de *Euphorbia nevadensis* subsp. *aragonensis*, de forma muy débil, sobre los canchales de mediano tamaño y no apareciendo en los de pequeño tamaño de piedra (orientación norte). Quizás es coincidencia, o puede ser que sí exista una relación directa con el tamaño de las piedras para su existencia o no. El escaso número de parcelas, hace que no pueda concluir nada de forma firme, pero creo que como mínimo había que destacarlo

por si posteriormente se agranda el estudio y con más muestreos se pudiese concluir que esa característica es intrínseca a esta especie.

*Euphorbia nevadensis* subsp. *aragonensis* es además un endemismo de las montañas del N y NE de la Península Ibérica. En Aragón sólo se conoce con certeza de los Puertos de Beceite y extremo SE de la Depresión del Ebro, donde se encuentra la localidad típica. Queda por confirmar su presencia en el Moncayo y en los Pirineos. (Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón, 2005)

Se confirma así su presencia en Moncayo, destacando como digo, su débil presencia, sólo observada sobre los canchales de orientación norte en las laderas del cerro Morrón.

En los canchales móviles de mediano tamaño (parcelas 15 y 16) se observa que respecto de los de pequeño tamaño de piedra, los caméfitos sufruticosos como *Rumex scutatus*, *Teucrium expassum* o *Arenaria grandiflora* (esta última común para todas las parcelas) presentan un mayor porcentaje de ocupación. Tres especies muy especializadas y que se encuentran en su óptimo sobre este tipo de comunidades.

7. Resultados y Discusión

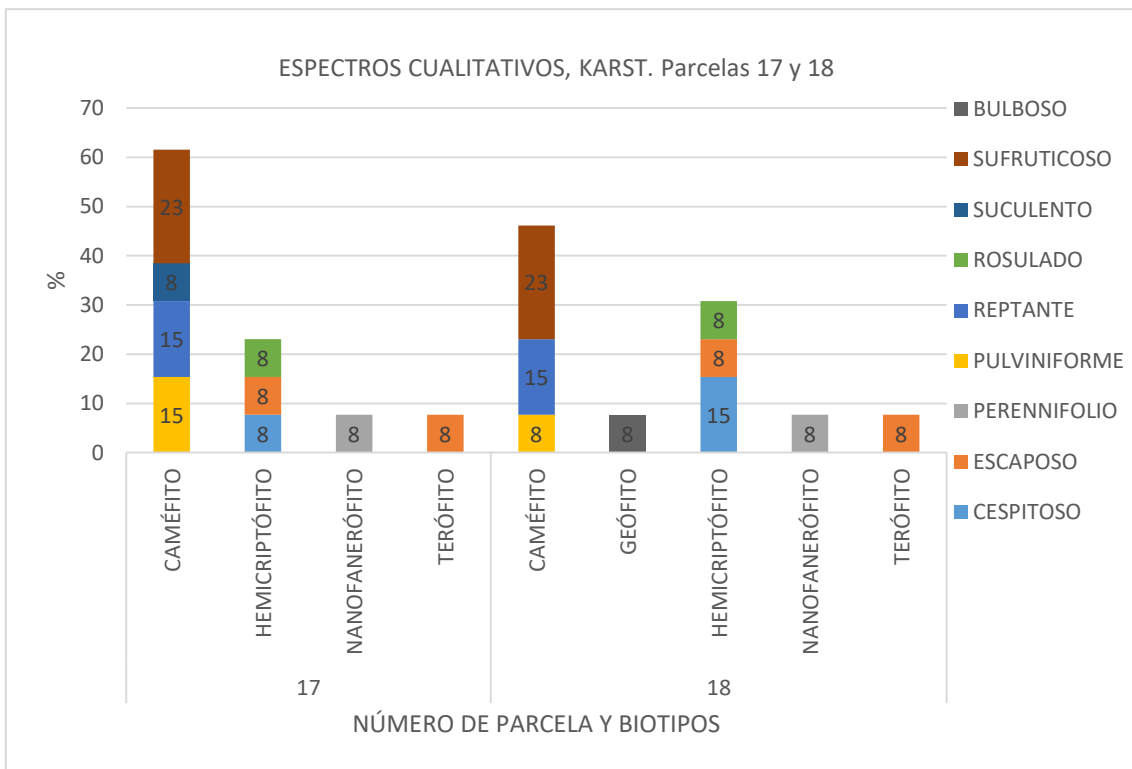


Figura 191. Espectros cualitativos. Parcelas 17 y 18.

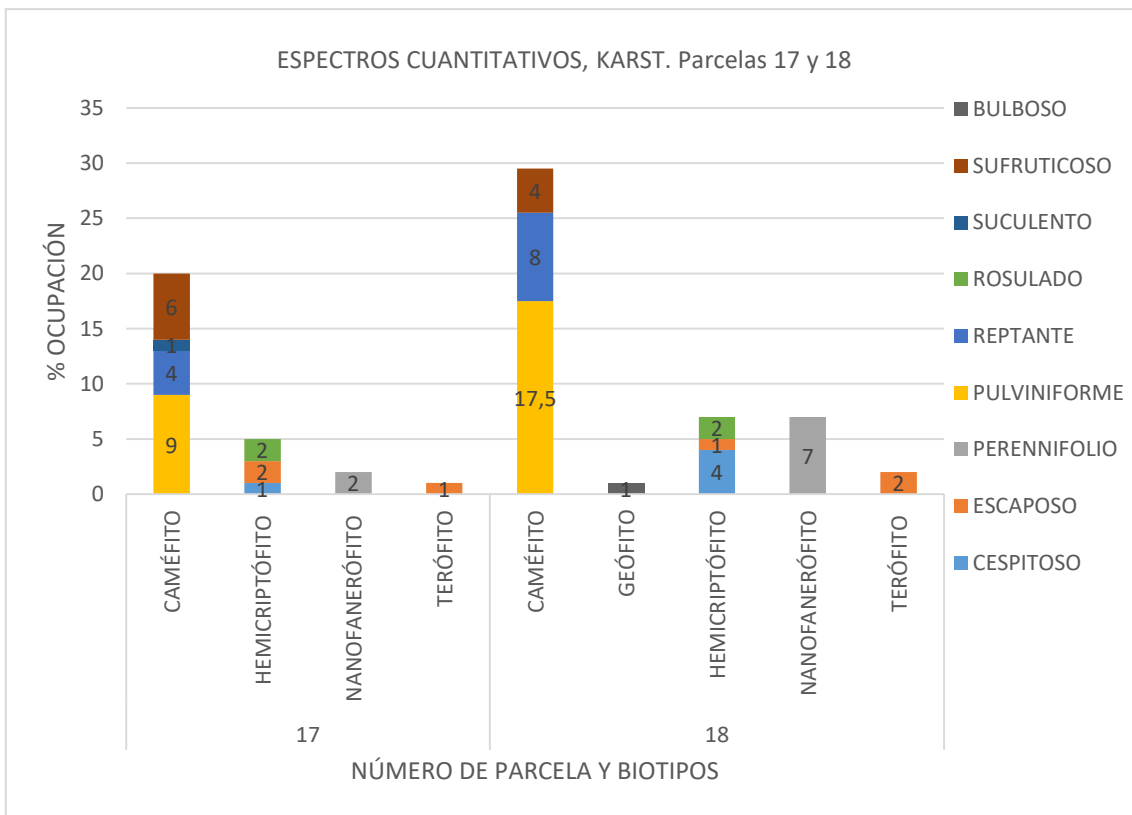


Figura 192. Espectros cuantitativos. Parcelas 17 y 18.

**A continuación comenzamos con la discusión de los resultados en las comunidades de karst en base a lo observado en campo y al análisis de los resultados espectrales (figuras 191 Y 192).**

Comunidad claramente camefítica, tanto por el porcentaje de caméfitos que presenta (espectro cualitativo), como por la superficie que ocupan (espectro cuantitativo).

Porcentajes muy bajos de ocupación, siendo lógico este hecho si analizamos el tipo de comunidad que es, ya que las zonas kársticas presentan la mayor parte del espacio recubierto por roca.

Como se ha mencionado en los comentarios de los espectros individuales de cada parcela, el hecho de que caméfitos dominen en este tipo de comunidad puede deberse a que caméfitos es un biotipo que pienso se adapta mejor a las características de las grietas del karst, pudiendo sobresalir de ellas gracias a la mayor altura en la que se encuentran sus yemas, teniendo así mayor ventaja sobre biotipos como hemicriptófitos, en donde sus yemas se encuentran a ras de suelo durante la época desfavorable. Quizás gracias a esta estrategia consigan ganar en la competencia por la luz, polinizadores etc...

A pesar de la poca cobertura, existe una gran diversidad de biotipos (5 diferentes) y de especies (13). Por lo que se confirma que a pesar de ser una comunidad con grandes limitantes, gran ocupación de la roca, gran ausencia de suelo y rápida percolación del agua, se genera un microhábitat idóneo para muchas de las especies de la zona. Quizás esta diversidad se deba a la morfología que presenta el mismo karst, estructura que a pesar de como digo, imponer muchos limitantes, también facilita la existencia de situaciones favorables para las plantas, como por ejemplo, la protección frente al viento que propicia su estructura acanalada, en donde los muros que crean las grietas pueden actuar de barrera física contra el viento, y de esta forma, consigan reducir también la desecación en el suelo, que de forma general se encuentra dentro de las grietas, además de generar una cavidad térmicamente más cálida.

Como se ha explicado en el apartado de la caracterización de las comunidades, la zona en la que se ubican las parcelas de karst, está a una altura en la que el tollagar se encuentra aún en el óptimo, se observa que la presencia de *Erinacea anthyllis* subsp. *anthyllis* es mayoritaria dentro del biotipo caméfitos, si observamos la gráfica cuantitativa, por lo que este tipo de comunidad también entra dentro de los microhábitats en donde esta especie puede desarrollarse perfectamente.

*Juniperus sabina*, generalmente se adapta muy bien a las condiciones impuestas por el karst. Aunque en las parcelas estudiadas no aparece de forma significativa, en lo transitado y

observado en campo sí que se ha visto a esta especie abriéndose camino y retorciéndose entre las grietas de esta comunidad.

### 7.5 Comparación de comunidades similares de ambos sectores.

A continuación se adjunta la tabla donde se muestran las comparaciones realizadas junto con una pequeña explicación de porqué se han comparado.

ANÁLISIS COMPARATIVO			
SECTOR SILÍCEO		SECTOR CALIZO	
NÚMERO DE PARCELA	TIPO DE COMUNIDAD	NÚMERO DE PARCELA	TIPO DE COMUNIDAD
13 Y 14	CANTIL NORTE	5 Y 6	CANTIL NORTE
15 Y 16	CANTIL ESTE	3 Y 4	CANTIL ESTE
21	ENEBRAL RASTRERO	1	SABINAR RASTRERO
25 Y 26	CANCHAL PEQUEÑO MÓVIL NORTE	13 Y 14	CANCHAL PEQUEÑO MÓVIL NORTE
<b>JUSTIFICACIÓN COMPARATIVA:</b> Se comparan los datos obtenidos en las parcelas de ambos sectores, puesto que presentan mismo tipo de comunidad, similares características estructurales y composición general de las comunidades.			
7 Y 8	PASTIZAL PSICROXERÓFILO SUR	12	PEDREGAL TOMILLAR/PRADERA SUR
3 Y 4	PASTIZAL PSICROXERÓFILO OESTE	11	PEDREGAL TOMILLAR/PRADERA OESTE
<b>JUSTIFICACIÓN COMPARATIVA:</b> A pesar de presentar una gran diferencia de alturas las parcelas de un sector con el otro (silíceo 2200m y calizo 1700m) y que las parcelas del sector silíceo están ubicadas en lo que se considera el inicio del piso criorosubmediterráneo y las del sector calizo en el inicio del orosubmediterráneo, los dos tipos de microhábitats presentan características de composición y estructurales de las comunidades muy similares, además de un comportamiento a nivel de estrategias de las plantas que colonizan los hábitat es muy similar. Por esto se realiza la comparación y comentario de ambas en conjunto.			
19 Y 20	CANCHAL ENEBRAL RASTRERO NORTE	15 Y 16	CANCHAL MÓVIL NORTE
<b>JUSTIFICACIÓN COMPARATIVA:</b> A pesar de poseer diferencias claras las parcelas de un sector y de otro, como por ejemplo, diferente tamaño de las piedras que componen el canchal, además de la movilidad del mismo, que también es diferente, siendo las piedras del canchal del sector silíceo algo más grandes y más estabilizadas. Nos encontramos ante unas parcelas muy similares a nivel de comunidad.			

Tabla 66. Comunidades comparadas (sector silíceo y calizo)

En las siguientes páginas quedan recogidas todas las comparativas en el mismo orden en que aparecen en la tabla. En primer lugar aparecen los espectros que son objeto de comparación y seguidamente su discusión.

ESPECTROS CUALITATIVOS DE LOS SECTORES SILÍCEO Y CALIZO (CANTILES NORTE)

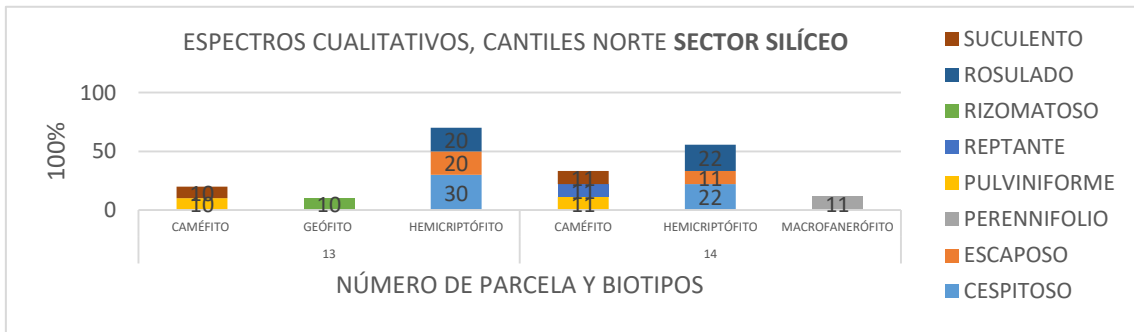


Figura 193. Espectros cualitativos cantiles Norte sector silíceo. Parcelas 13 y 14.

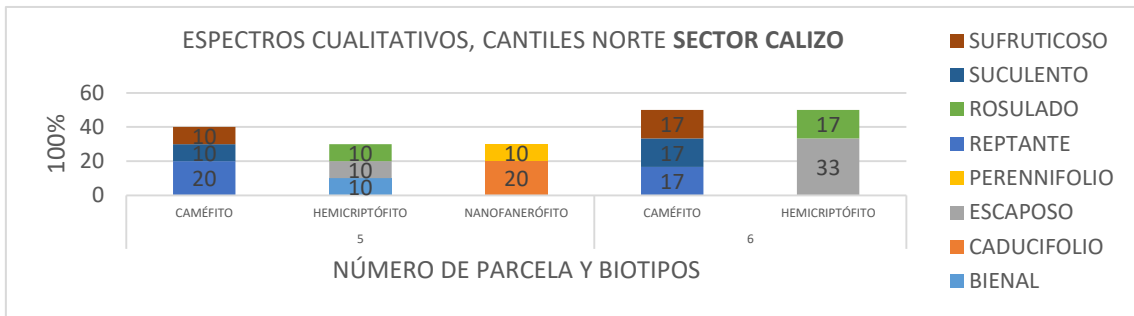


Figura 194. Espectros cualitativos cantiles Norte sector calizo. Parcelas 5 y 6.

ESPECTROS CUANTITATIVOS SECTOR CALIZO Y SILÍCEO (CANTILES NORTE)

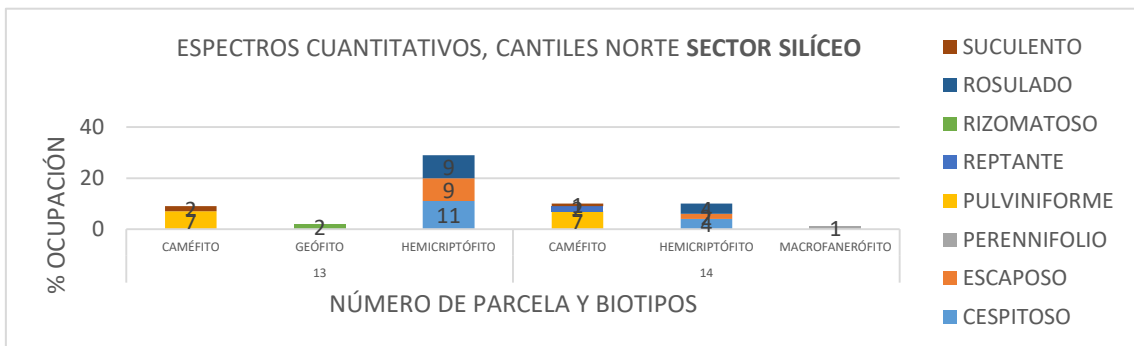


Figura 195. Espectros cuantitativos cantiles Norte sector silíceo. Parcelas 13 y 14.

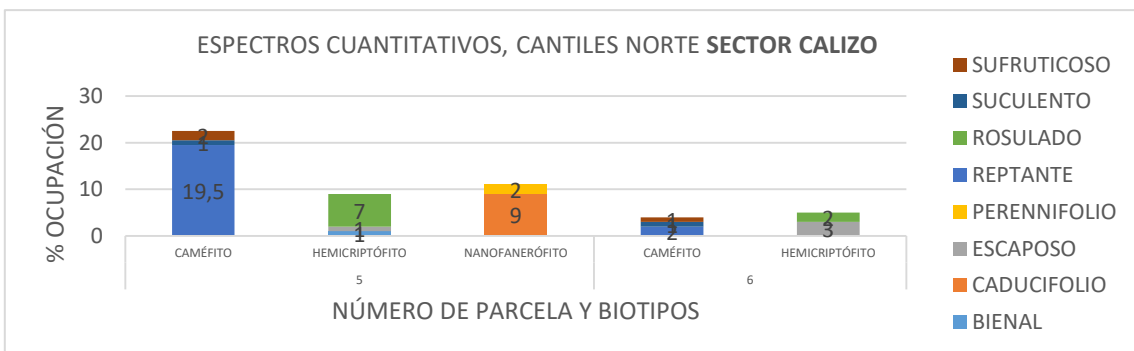


Figura 196. Espectros cuantitativos cantiles Norte sector calizo. Parcelas 5 y 6.



PARCELAS		DATOS						
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m)	ESTIMACIÓN PREVIA DE LA COBERTURA (%)	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	% OCUPACIÓN PARCELA Braun-blauquet	NÚMERO DE ESPECIES
13	2063	N	4x3	30	VERTICAL	SILÍCEA	40	10
14	2076	N	2x4	15	VERTICAL	SILÍCEA	21	9
5	1708	N	3x4	30	VERTICAL	CALIZA	43	10
6	1704	N	2x4	10	VERTICAL	CALIZA	9	6

Tabla 67. Datos parcelas.

Las comunidades de cantil con orientación norte que encontramos en ambos sectores, están conformadas principalmente por los biotipos caméfitos y hemicriptófitos.

De forma secundaria observamos la presencia de macrofanerófitos (sector silíceo) y nanofanerófitos (sector calizo) encaramándose a estas comunidades. Las especies que presentan estos biotipos sobre el cantil son pocas, puesto que las limitaciones que ejerce este medio a estas estrategias, son severas. La mayoría de ellas presentan un alto grado de especialización a medios rupícolas, en los que de forma general según lo observado y analizado solo consiguen estar adaptados biotipos que presentan un menor tamaño. Algunas de estas especies son *Lonicera pirenaica* y *Rhamnus alpina* subsp. *alpina* además de los dos taxones del género *Juniperus* que se han encontrado a lo largo del estudio (*J. sabina* y *J. alpina*), que de forma general prefieren otros microhábitats, pero que no es nada raro encontrarlas suspendidas de las paredes, eso sí, con mucha menos frecuencia y ocupación que a caméfitos y hemicriptófitos.

Se aprecia como en el sector silíceo tienden a predominar hemicriptófitos por encima de caméfitos, al contrario que en el calizo en donde tanto la presencia como la ocupación es mayor en caméfitos.

La diversidad que encontramos de tipos biológicos en estas comunidades verticales es baja en comparación a otras comunidades dentro del estudio. Si la comparación la realizamos entre ambas, el número de biotipos y de subtipos es muy similar, no apreciándose grandes diferencias, encontrando que la respuesta espectral es bastante equilibrada para las comunidades de cantil norte a indiferente naturaleza de roca.

No se observan diferencias importantes en el número total de especies, encontramos que en los dos sectores de forma general son bajas.

El grado de especialización que encontramos en la mayoría de las especies presentes en ambos sectores es elevado, estando muy condicionadas por las características de la comunidad y el entorno.

Resumiendo, ambas comunidades son muy similares, exceptuando las pequeñas diferencias que se han comentado, pero el hecho de tener un número tan bajo de parcelas hace que no se puedan concretar de forma más firme algunas de las observaciones.



*Figura 197. Cantiles norte silíceos, parcelas 13 y 14*



*Figura 198. Cantiles norte calizos, parcelas 5 y 6*

**ESPECTROS CUALITATIVOS SECTOR CALIZO Y SILÍCEO (CANTILES ESTE)**

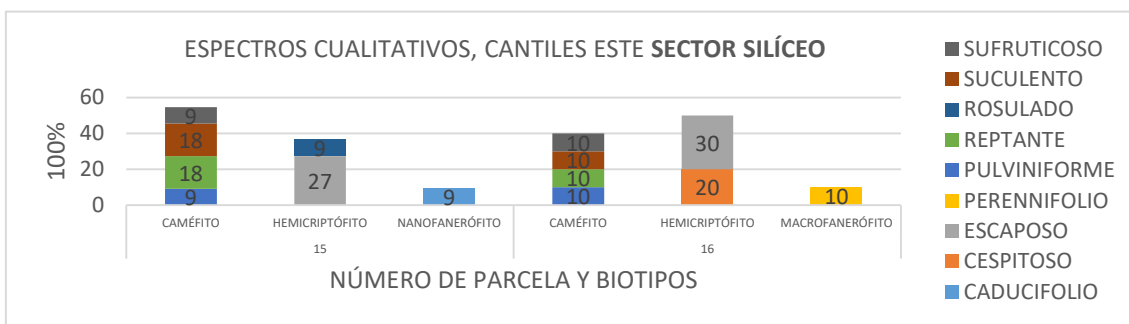


Figura 199. Espectros cualitativos cantiles Este sector silíceo. Parcelas 15 y 16.

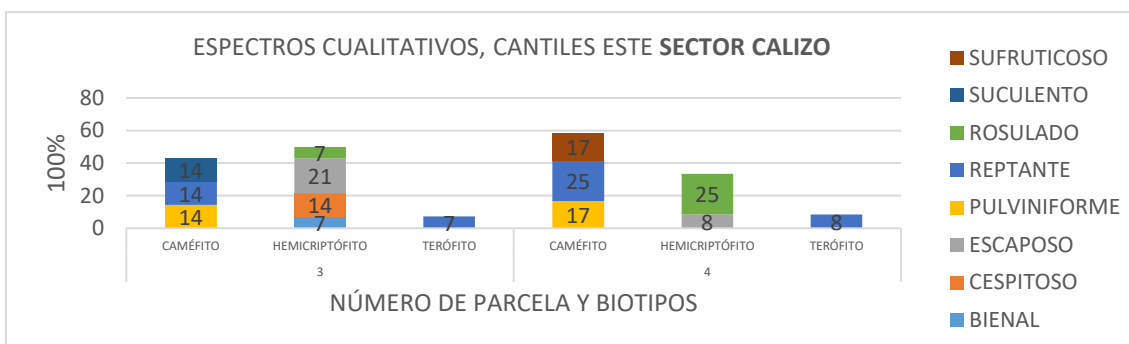


Figura 200. Espectros cualitativos cantiles Este sector calizo. Parcelas 3 y 4.

**ESPECTROS CUANTITATIVOS SECTOR CALIZO Y SILÍCEO (CANTILES ESTE)**

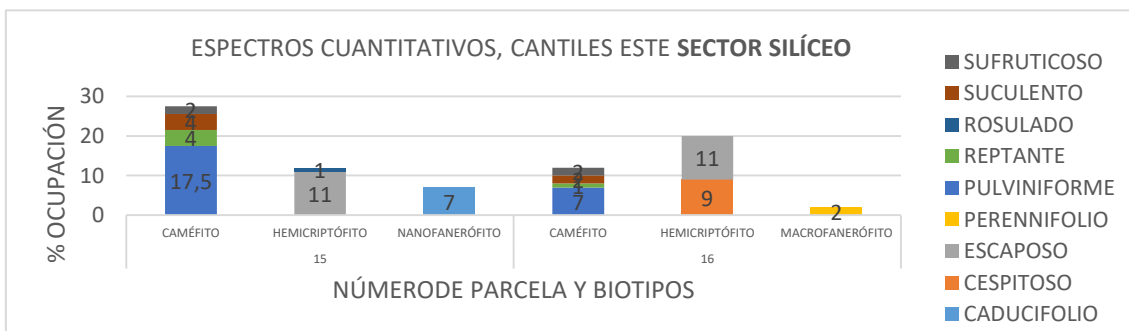


Figura 201. Espectros cuantitativos cantiles Este sector silíceo. Parcelas 15 y 16.

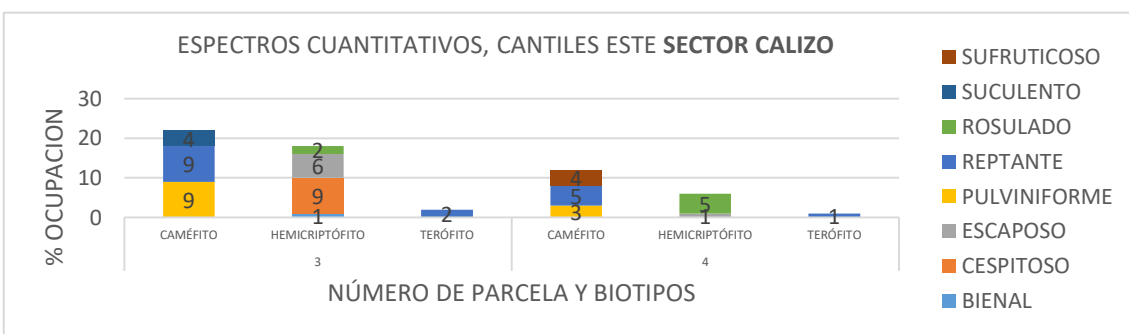


Figura 202. Espectros cuantitativos cantiles Este sector calizo. Parcelas 3 y 4.

PARCELAS		DATOS						
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m)	ESTIMACIÓN PREVIA DE LA COBERTURA (%)	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	% OCUPACIÓN PARCELA Braun-blauquet	NÚMERO DE ESPECIES
15	1874	E	3x3	35	VERTICAL	SILÍCEA	47	11
16	1871	E	3x4	20	VERTICAL	SILÍCEA	34	10
3	1722	E	3x4	30	VERTICAL	CALIZA	42	14
4	1717	E	3x5	15	VERTICAL	CALIZA	19	12

Tabla 68. Datos parcelas.

Las comunidades de cantil con orientación este que encontramos en ambos sectores, están conformadas principalmente por los biotipos caméfitos y hemicriptófitos.

Parece apreciarse una tendencia a que caméfitos son algo más dominantes en el sector calizo, pero el número reducido de parcelas, hace que no se pueda concluir de forma firme.

El número de biotipos parece mantenerse constante (3) en estas comunidades, con preferencia como digo de caméfitos y hemicriptófitos. Existe un número similar de subtipos biológicos, las parcelas del sector calizo son las más abundante con 9 y las parcelas del sector silíceo con 8.

Teniendo en cuenta los datos de los inventarios florísticos, el número de especies vemos como es algo mayor en el sector calizo que en el silíceo. El número de parcelas al ser tan bajo hace que no se pueda concluir de forma firme esta tendencia.

Los porcentajes de ocupación son bajos en el conjunto de estas parcelas, a pesar de eso la cantidad de especies es elevada, en comparación con los cantiles norte anteriormente comparados. La orientación este parece presentar mejores condiciones y ser menos limitante para las especies, ocurriendo este hecho de igual manera tanto en un sector como en otro.

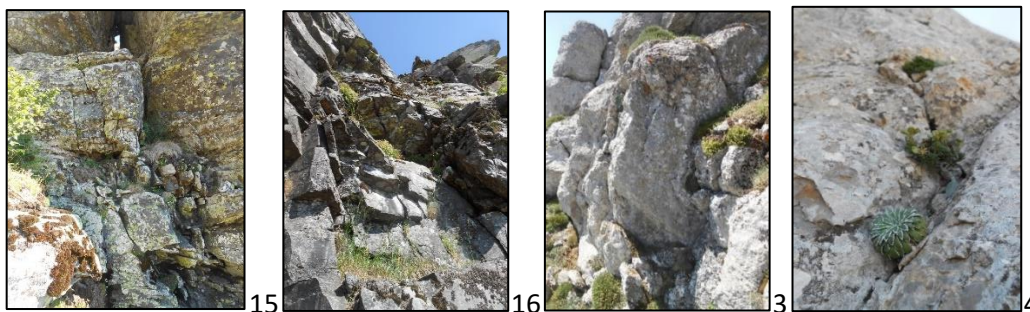


Figura 203. Cantiles este de ambos sectores (15, 16 y 3 y 4)

ESPECTROS CUALITATIVOS SECTOR CALIZO Y SILÍCEO (ENEBRAL Y SABINAR)

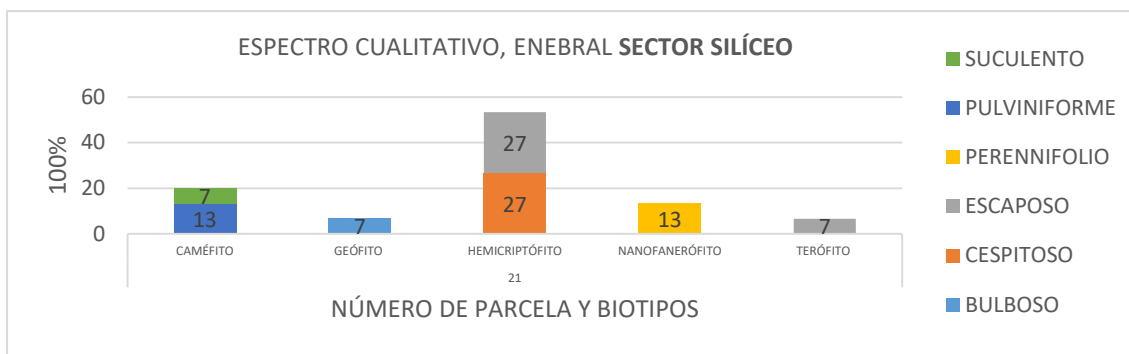


Figura 204. Espectro cualitativo enebral sector silíceo. Parcela 21.

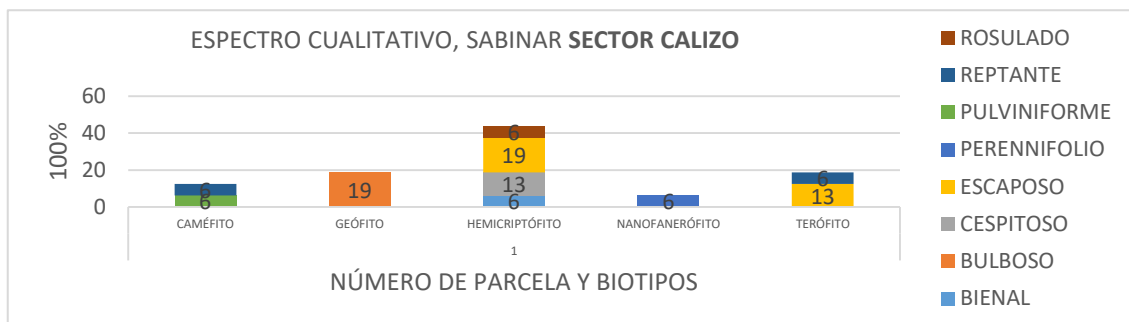


Figura 205. Espectro cualitativo sabinar sector calizo. Parcela 1.

ESPECTROS CUANTITATIVOS SECTOR CALIZO Y SILÍCEO (ENEBRAL Y SABINAR)

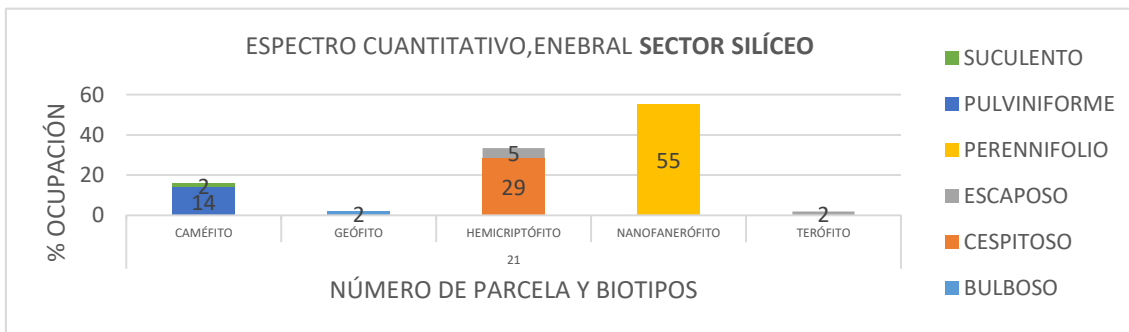


Figura 206. Espectro cuantitativo enebral sector silíceo. Parcela 21.

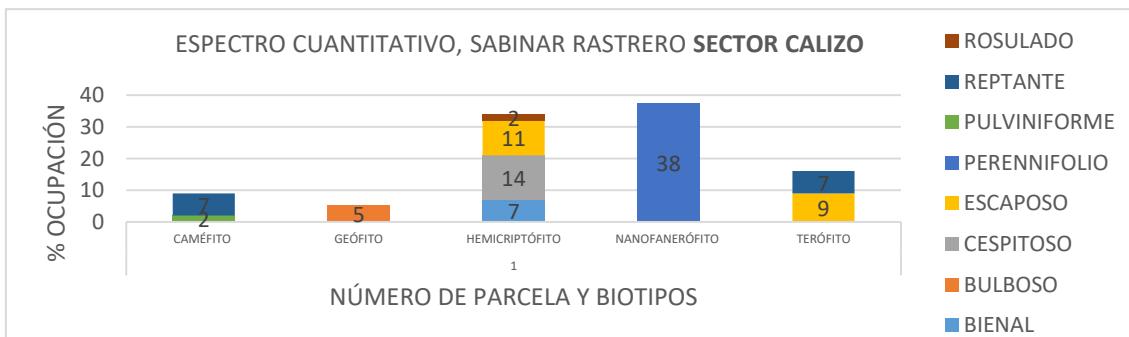


Figura 207. Espectro cuantitativo sabinar sector calizo. Parcela 1.



PARCELAS	DATOS							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m)	ESTIMACIÓN PREVIA DE LA COBERTURA (%)	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	% OCUPACIÓN PARCELA Braun-blauquet	NÚMERO DE ESPECIES
21	1855	TODAS	4x4	95	5	SILÍCEA	102	15
1	1732	TODAS	4x4	95	10	CALIZA	109	16

Tabla 69. Datos parcelas.

A pesar de tener solamente una parcela tipo para comparar de cada sector, se puede ver cómo estas comunidades mantienen prácticamente idénticos espectros, tanto los cualitativos como los cuantitativos, conformando así unas comunidades semejantes, incluso teniendo especies principales distintas y estando sobre naturalezas de roca diferentes.

Se observa como en los espectros cualitativos, hemicriptófitos se presentan como el biotipo principal, con los mayores porcentajes. Dejando en un segundo plano a los demás biotipos. Destacar que el biotipo hemicriptófitos es mucho más diverso en el sector calizo.

En las gráficas cuantitativas, en cambio, podemos observar como el biotipo dominante representado en cada uno de los sectores por su especie climática (en el caso del sector silíceo, *Juniperus comunis* subsp. *alpina* y en el caso del sector calizo, *Juniperus sabina*) aumenta su

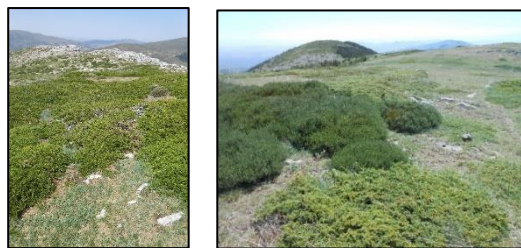


Figura 208. Parcela sabinar (izquierda) y enebreal (derecha)

porcentaje a los máximos, aun siendo sólo una especie la que conforma ese biotipo. En segundo lugar se posicionarían los hemicriptófitos, con porcentajes también elevados.

La diversidad de biotipos es de las mayores de todas las comunidades estudiadas (5 diferentes)

Aunque con diferencias pequeñas y teniendo un número de parcelas mínimo (1-1), parece apreciarse la tendencia de que el número de especies y de subtipos biológicos es mayor en la comunidad de naturaleza caliza.

Ambas parcelas presentan prácticamente el 100 % de cobertura. Creo que este hecho se debe a la mayor disponibilidad de suelo, al haber más suelo este puede ser ocupado por un mayor número de plantas y por esto vemos como el número de especies en estas parcelas es elevado en comparación a otros tipos de comunidades analizadas que no presentan tanto suelo como por ejemplo las comunidades de canchal. De la misma manera que ocurre con el número de especies también observamos como en cantidad de biotipos es de los mayores encontrados (5).

ESPECTROS CUALITATIVOS SECTOR CALIZO Y SILÍCEO (CANCHAL PEQUEÑO TAMAÑO, NORTE)

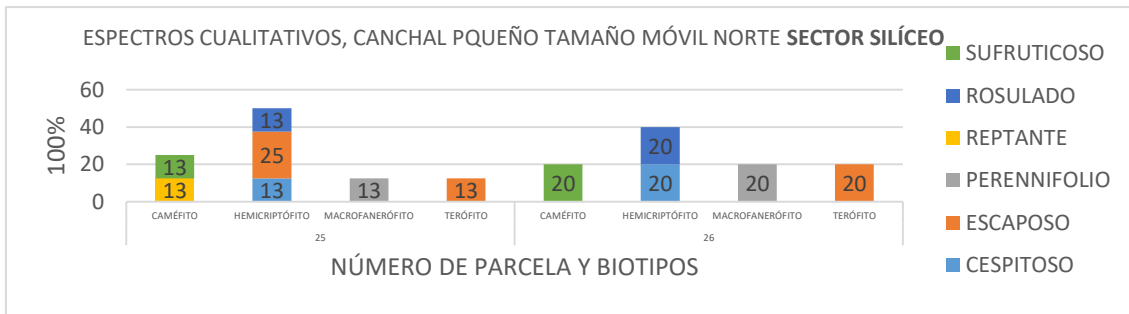


Figura 209. Espectros cualitativos canchal pequeño tamaño móvil Norte sector silíceo. Parcelas 25 y 26.

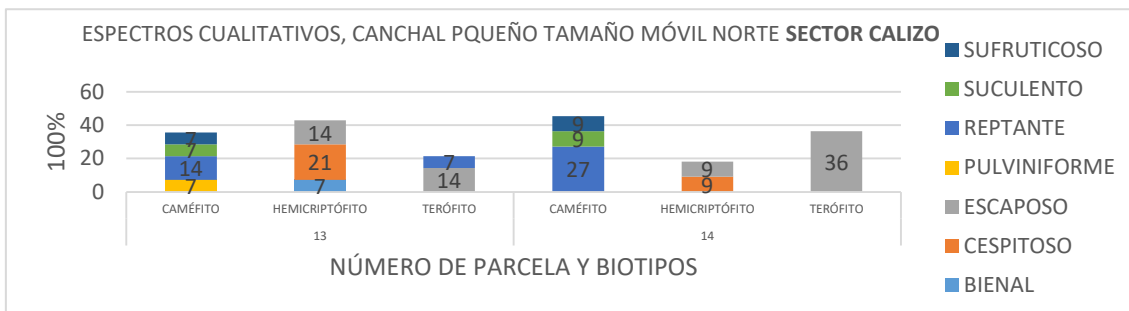


Figura 210. Espectros cualitativos canchal pequeño tamaño móvil Norte sector calizo. Parcelas 13 y 14.

ESPECTROS CUANTITATIVOS SECTOR CALIZO Y SILÍCEO (CANCHAL PEQUEÑO TAMAÑO, NORTE)

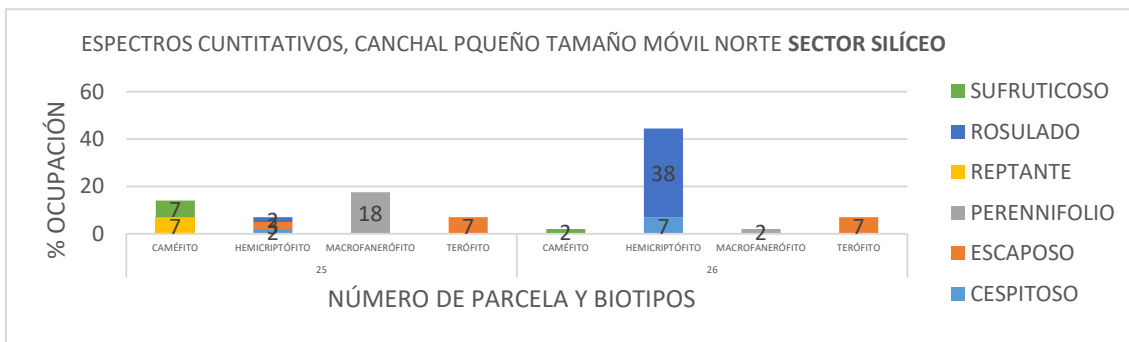


Figura 211. Espectros cuantitativos canchal pequeño tamaño móvil Norte sector silíceo. Parcelas 25 y 26.

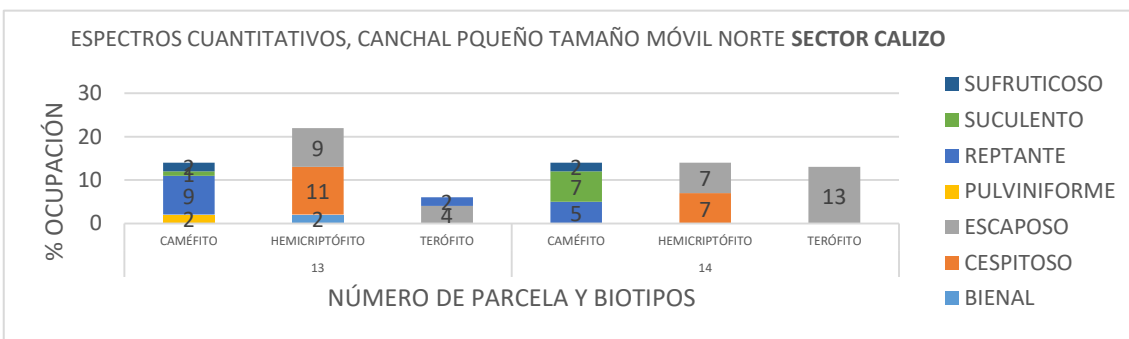


Figura 212. Espectros cuantitativos canchal pequeño tamaño móvil Norte sector calizo. Parcelas 13 y 14.



PARCELAS	DATOS							
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m)	ESTIMACIÓN PREVIA DE LA COBERTURA (%)	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	% OCUPACIÓN PARCELA Braun-blauquet	NÚMERO DE ESPECIES
25	2057	N	2x3	40	40	SILÍCEA	46	8
26	2063	N	2x3	50	40	SILÍCEA	56	5
13	1681	N	4x4	30	35	CALIZA	42	14
14	1689	N	3x3	30	35	CALIZA	41	11

Tabla 70. Datos parcelas.

El reducido número de parcelas hace que no se llegue a discernir bien que biotipo presenta mayor relevancia de entre caméfitos y hemicriptófitos. Lo que sí es cierto es que estas son las estrategias de mayor relevancia en este tipo de comunidades. Parece apreciarse en los canchales del sector silíceo un mayor dominio de hemicriptófitos frente a caméfitos y en los canchales calizos aunque más equilibrados los porcentajes, parecen ser los caméfitos los que se desmarquen, pero como digo, harían falta más parcelas para evidenciar correctamente este hecho.

Los macrofanerófitos representados por *Rubus idaeus* parecen ser un biotipo y especie constante en este tipo de comunidades del sector silíceo, según nos muestran los espectros y lo observado en campo.

El biotipo terófitos a pesar de ser una estrategia que como ya hemos comentado anteriormente se presenta de forma anecdótica en estas franjas altitudinales y que cuando aparece son siempre especies con una alta especialización, parece haber encontrado en estas comunidades unas condiciones óptimas. A pesar de los porcentajes bajos y solamente una especie en cada sector, se mantiene de forma constante su presencia dentro de los espectros. Estas especies son *Linaria badalii* en el sector silíceo y *Hornungia petraea* en el sector calizo.

Claramente se observa como el número de especies es superior en las parcelas del sector calizo. A pesar de esto, el número de biotipos está muy igualado por lo que el sector silíceo aun siendo muchas menos especies, estas, son bastante diversas en estrategias.

La alta inestabilidad del canchal hace que las especies que aparecen estén muy especializadas a estas condiciones.

Figura 213. De izquierda a derecha, parcelas 7, 8 sector silíceo y parcelas 13, 14 sector calizo.



ESPECTROS CUALITATIVOS SECTOR CALIZO Y SILÍCEO (PASTIZALES PSICROXERÓFILOS OESTE/SUR Y TOMILLARES PRADERA OESTE/SUR)

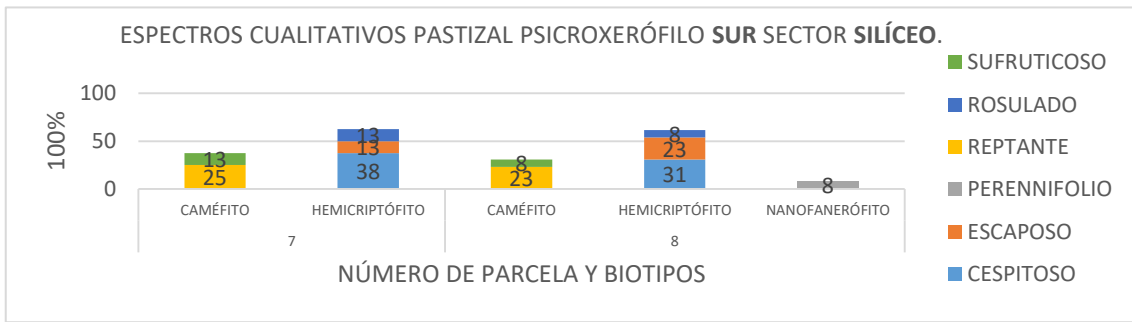


Figura 214. Espectros cualitativos pastizal psicroxerófilo Sur sector silíceo. Parcelas 7 y 8.

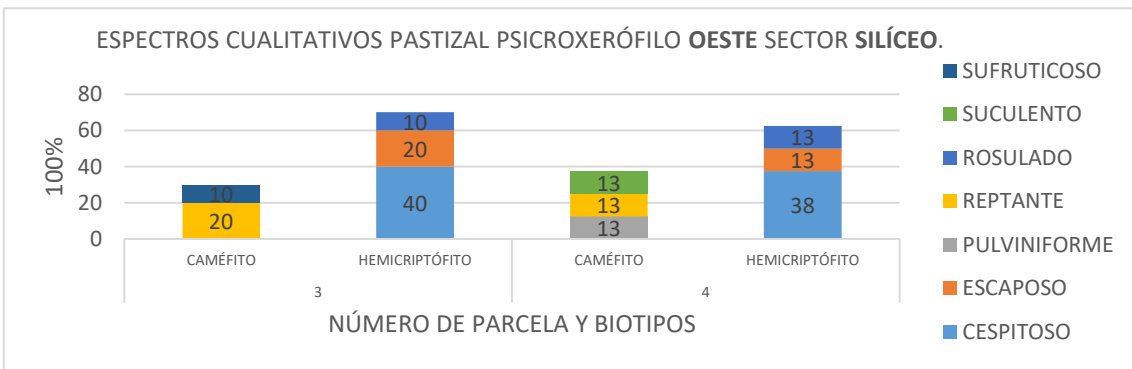


Figura 215. Espectros cualitativos pastizal psicroxerófilo Oeste sector silíceo. Parcelas 3 y 4.

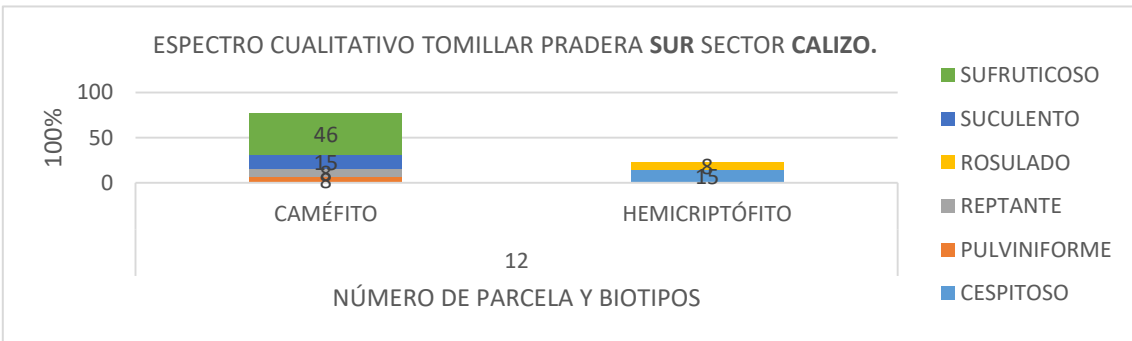


Figura 216. Espectro cualitativo tomillar pradera Sur sector calizo. Parcela 12

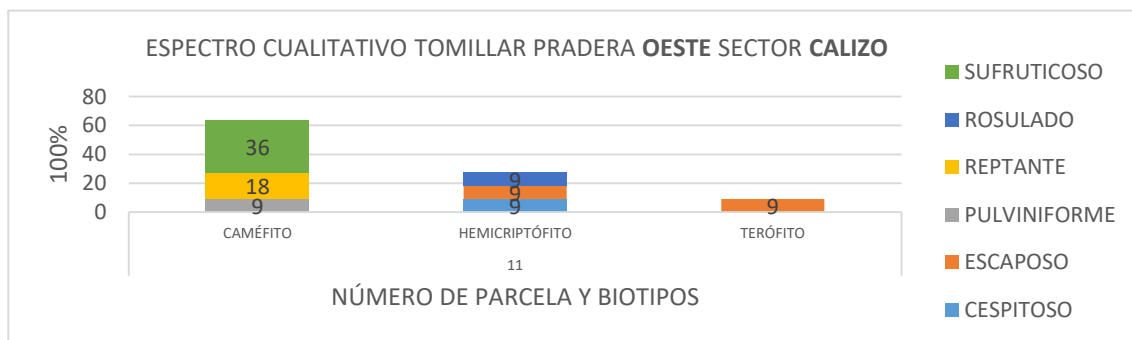


Figura 217. Espectro cualitativo tomillar pradera Oeste sector calizo. Parcela 11

**ESPECTROS CUANTITATIVOS SECTOR CALIZO Y SILÍCEO (PASTIZALES PSICROXERÓFILOS OESTE/SUR Y TOMILLARES PRADERA OESTE/SUR)**

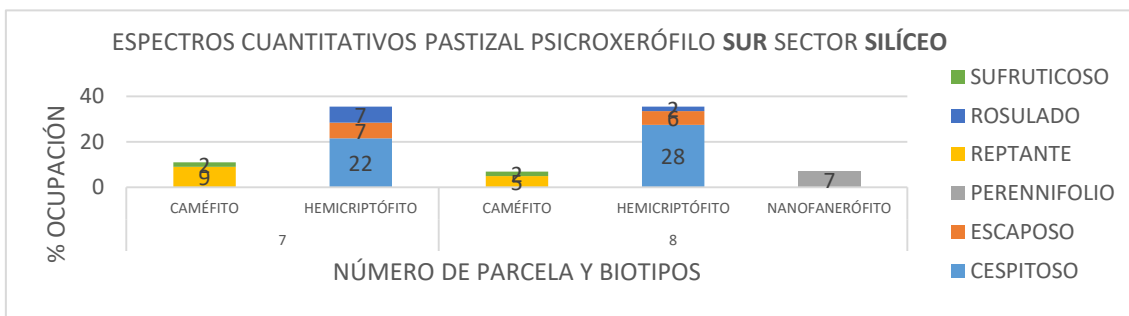


Figura 218. Espectros cuantitativos pastizal psicroxerófilo Sur sector silíceo. Parcelas 7 y 8.

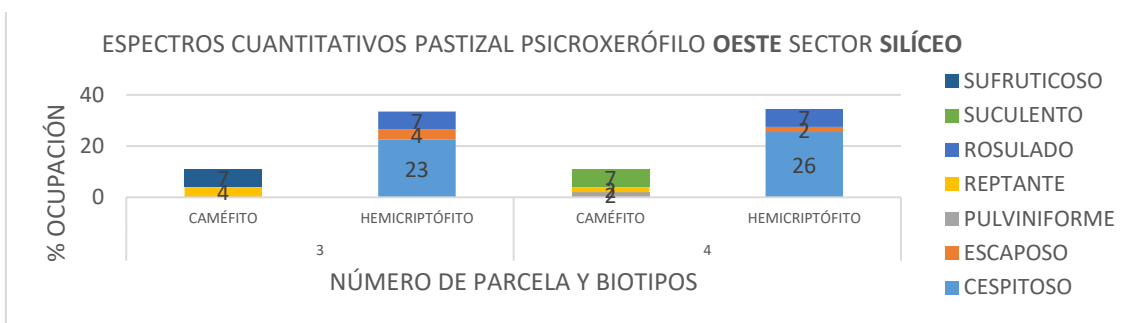


Figura 219. Espectros cuantitativos pastizal psicroxerófilo Oeste sector silíceo. Parcelas 3 y 4.

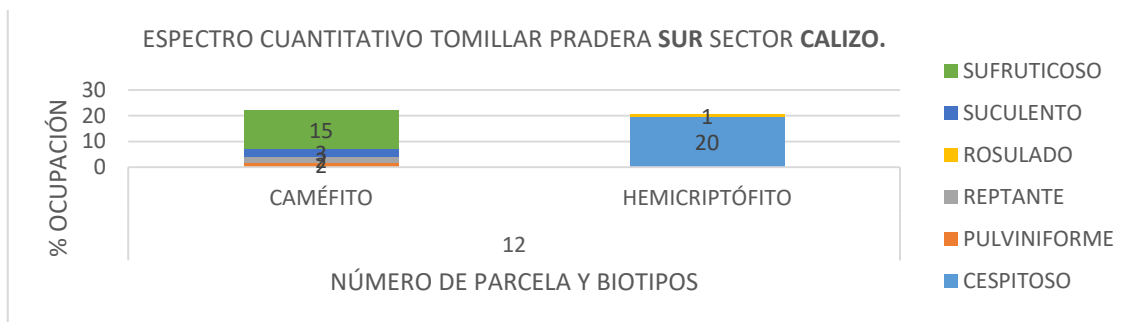


Figura 220. Espectro cuantitativo tomillar pradera Sur sector calizo. Parcela 12

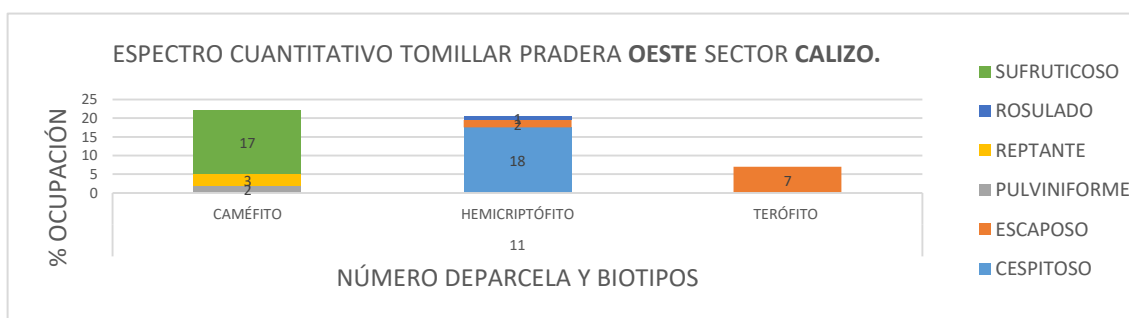


Figura 221. Espectro cuantitativo tomillar pradera Oeste sector calizo. Parcela 11

PARCELAS		DATOS						
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m)	ESTIMACIÓN PREVIA DE LA COBERTURA (%)	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	% OCUPACIÓN PARCELA Braun-blauquet	NÚMERO DE ESPECIES
<b>7</b>	2256	S	3x3	40	30	SILICEA	47	8
<b>8</b>	2261	S	2x2	45	25	SILICEA	50	13
<b>12</b>	1708	S	4x4	35	30	CALIZA	43	13

Tabla 71. Datos parcelas.

PARCELAS		DATOS						
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m)	ESTIMACIÓN PREVIA DE LA COBERTURA (%)	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	% OCUPACIÓN PARCELA Braun-blauquet	NÚMERO DE ESPECIES
<b>3</b>	2299	O	2x2	40	25	SILICEA	45	10
<b>4</b>	2287	O	3x3	55	30	SILICEA	46	8
<b>11</b>	1680	O	3x3	40	30	CALIZA	50	11

Tabla 72. Datos parcelas.

Puesto que nos encontramos ante dos comparaciones de comunidades muy similares (diferenciadas únicamente en la orientación que estas presentan) y debido a esto, las discusiones han resultado ser casi idénticas, a continuación se exponen los resultados que valen para las dos comparaciones por igual.

El comportamiento espectral de estas dos comunidades difiere un poco entre sí, aunque su principal estructura, hace de ellas, dos comunidades muy parecidas, formando pastizales de hemicriptófitos cespitosos sobre suelos pobres de poco espesor y con abundante pedregosidad. Las diferencias como digo no son muy grandes y quizás en donde más se distingan estas sea sobre sus espectros cualitativos, ahí se aprecia un mayor dominio del biotipo hemicriptófitos en el sector silíceo y de caméfitos en el calizo. Mientras que los espectros cuantitativos dejan ver ya la estructura principal de la que hablábamos, con claro dominio de los porcentajes por hemicriptófitos cespitosos, aunque mucho menos notable en el sector calizo, en donde prácticamente están los porcentajes equiparados de los dos biotipos principales.

Quizás esta mayor diversidad y porcentaje de caméfitos se deba a la menor altitud a la que se encuentran las parcelas del sector calizo y si estas mismas parcelas estuviesen a la altura en la que se encuentran las del sector silíceo, el nivel de caméfitos disminuiría quedando las estructuras de los espectros prácticamente idénticas, formando comunidades de pastizal mucho más marcadas en donde el biotipo principal claramente fuese hemicriptófitos.

En el sector silíceo los pastizales están formados por la especie *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis* y en el sector calizo por la especie *Festuca hystrix*, ambas con un alto valor palatable para el ganado ovino, el cual juega un importante papel en el mantenimiento de estas comunidades.

El número de especies es algo mayor en las parcelas del sector calizo, pero el escaso número de parcelas hace que sea difícil concluir firmemente este hecho. De todas formas y viendo la tendencia que han presentado las demás comparativas realizadas, parece que el sector calizo de forma general mantiene una mayor cantidad de especies.

Destacar la diferencia de altitudes a las que se encuentran las parcelas de ambos sectores (más de 500 metros de desnivel), pero que a pesar de esta diferencia, el comportamiento y estructura de las comunidades es muy similar.



Figura 222. De izquierda a derecha, parcelas sector silíceo oeste 3,4 y parcela sector calizo oeste 11

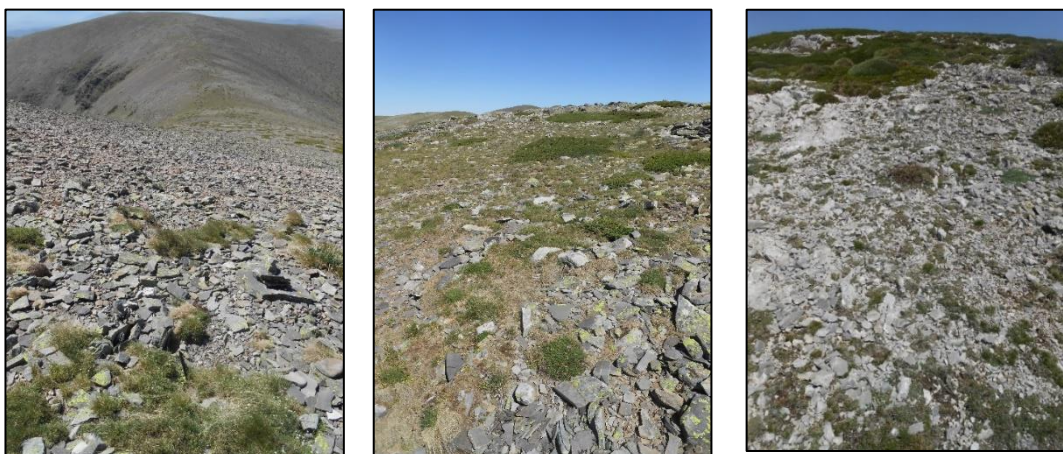


Figura 223. De izquierda a derecha, parcelas sector silíceo sur 7,8 y parcela sector calizo sur 12



**ESPECTROS CUALITATIVOS (CANCHAL SEMIESTABILIZADO NORTE SILÍCEO Y CANCHAL MÓVIL NORTE CALIZO)**

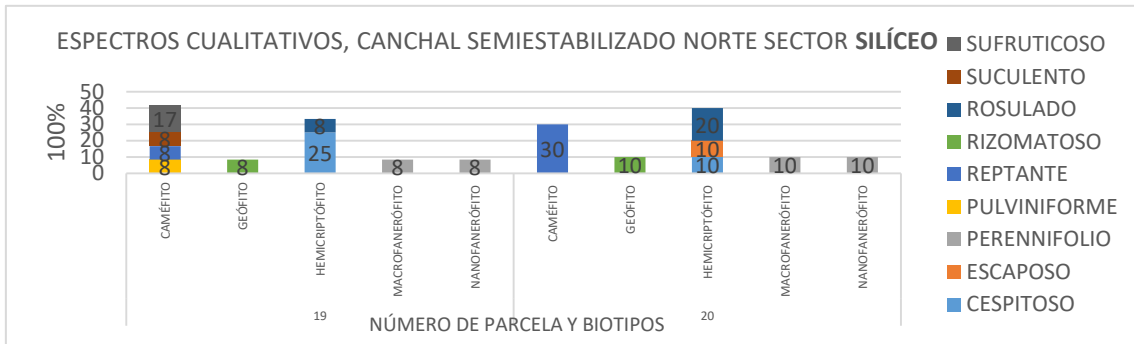


Figura 224. Espectros cualitativos canchal semiestabilizado Norte sector silíceo. Parcelas 19 y 20

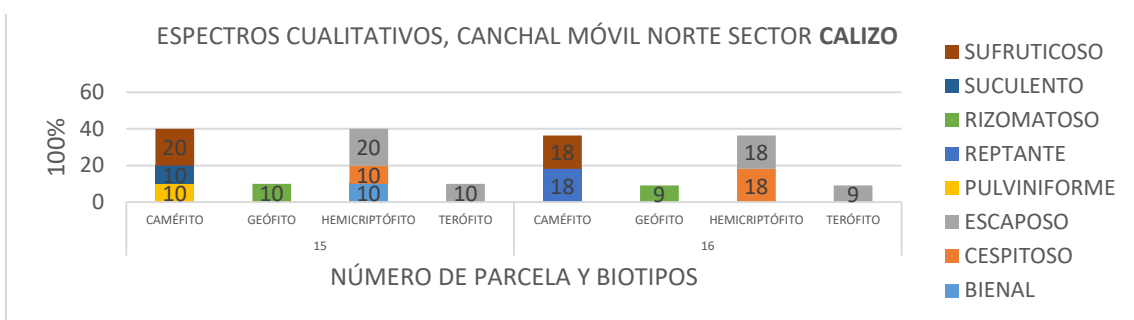


Figura 225. Espectros cualitativos canchal móvil Norte sector calizo. Parcelas 15 y 16

**ESPECTROS CUANTITATIVOS (CANCHAL SEMIESTABILIZADO NORTE SILÍCEO Y CANCHAL MÓVIL NORTE CALIZO)**

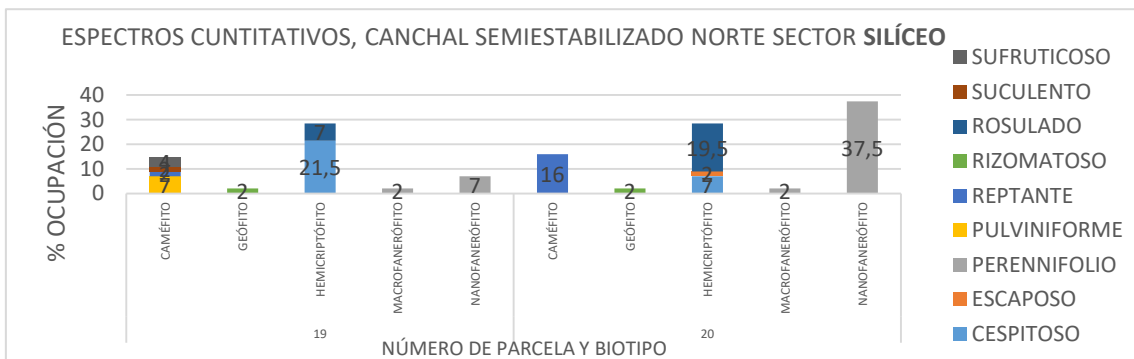


Figura 226. Espectros cuantitativos canchal semiestabilizado Norte sector silíceo. Parcelas 19 y 20

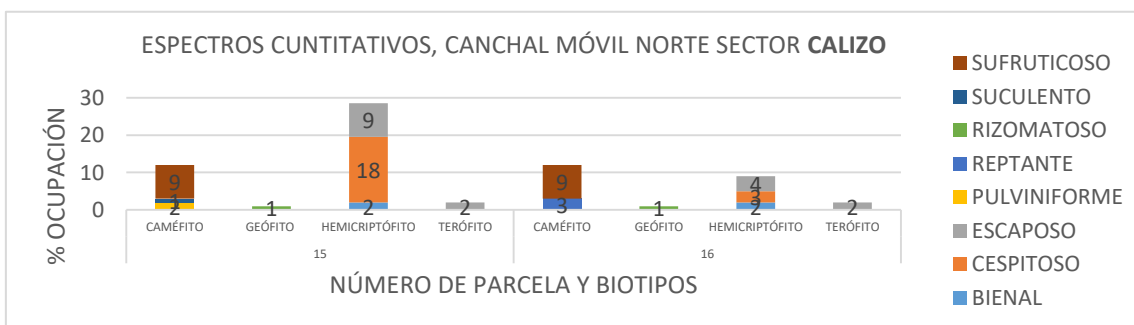


Figura 227. Espectros cuantitativos canchal móvil Norte sector calizo. Parcelas 15 y 16

PARCELAS		DATOS						
	ALTITUD (m)	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m)	ESTIMACIÓN PREVIA DE LA COBERTURA (%)	INCLINACIÓN (grados)	NATURALEZA DE LA ROCA	% OCUPACIÓN PARCELA Braun-blauquet	NÚMERO DE ESPECIES
19	2009	N	4x4	40	35	SILÍCEA	55	12
20	1960	N	4X4	70	30	SILÍCEA	86	10
15	1690	N	4x4	35	35	CALIZA	44	10
16	1686	N	4X4	20	35	CALIZA	24	11

Tabla 73. Datos parcelas.

A pesar de poseer diferencias claras las parcelas de un sector y de otro, como por ejemplo, diferente tamaño de las piedras que componen el canchal, además de la movilidad del mismo, que también es diferente, siendo las piedras del canchal del sector silíceo algo más grandes y más estabilizadas, nos encontramos ante unas parcelas muy similares a nivel de comunidad (canchal).

La primera diferencia que se observa es la ausencia de *Juniperus sabina* en las comunidades de canchal del sector calizo y que por el contrario en las del silíceo sí que aparece el enebro de *Juniperus communis* subsp. alpina.

Por lo tanto, existe una mayor diversidad de biotipos en las parcelas del sector silíceo (representada por la entrada de nanofanerófitos y también de macrofanerófitos).

Los hábitats calizos de canchal parecen ser menos aptos para la entrada de los nanofanerófitos y macrofanerófitos, lo cual se podría explicar por la mayor necesidad de requerimientos hídricos que presentan las especies con estos biotipos al presentar mayor tamaño. Si analizamos el comportamiento de las diferentes naturalezas de la roca (caliza y silíceo). La naturaleza caliza presenta mínima humedad superficial, pues el agua percola hacia las zonas subterráneas, incrementándose de forma notable la sequedad, respecto de las rocas de naturaleza silíceo que retienen mucha más humedad y más aún en este caso en orientación norte.

También el hecho de que esté o no el enebro, puede deberse a la estabilidad o movilidad que presenta el canchal. Se ha observado que el enebro, en canchales con alta movilidad, le cuesta mucho entrar, por lo que el carácter móvil del canchal del sector calizo, frente a la mayor estabilidad del silíceo y a la menor disponibilidad hídrica, hagan que no veamos a esta especie en la comunidad del sector calizo.



En resumen y en base a lo observado tanto en los datos como en campo, creo que la presencia o no, de los enebrales, está condicionada en gran medida por, los requerimientos hídricos y por el nivel de estabilización del canchal.

El número de especies en este conjunto de parcelas que estamos comparando es muy parecido, pero como ya se viene diciendo, las pocas parcelas con las que se está trabajando hace que sea difícil concretar qué sector tiene predisposición a tener más.

Las estrategias que predominan en estos tipos de comunidades son caméfitos y hemcriptófitos. Dentro de los caméfitos tendríamos los sufruticosos, suculentos y reptantes. Todas ellas son estrategias que en mayor o en menor medida, están especializadas en retener agua, a parte de otras funciones. Es lógico que aparezcan estos subtipos si se comprende que los canchales son medios en los que se hace muy difícil la retención de agua.

Los hemcriptófitos que predominan en el sector silíceo, son los cespitosos y rosulados y en el sector calizo, los cespitosos y escaposos.



*Figura 228. De izquierda a derecha, canchales silíceos norte, parcelas 19 y 20.*



*Figura 229. De izquierda a derecha, canchales calizos norte, parcelas 15 y 16.*

## **8 CONCLUSIONES.**

1. De forma generalizada en el conjunto de las comunidades analizadas, los biotipos que mayor abundancia y ocupación han presentado, han sido caméfitos y hemicriptófitos, estando presentes en todas las parcelas y comunidades analizadas. De una forma mucho más secundaria, tanto en abundancia, diversidad y ocupación, encontramos los biotipos macrofanerófitos, nanofanerófitos, geófitos y terófitos, siendo muchas las ocasiones en las que no han aparecido en muchas de las parcelas y comunidades estudiadas.
2. La limitación de suelo, recursos y condiciones climáticas repercute directamente sobre los biotipos que pueden verse en las comunidades estudiadas. En situaciones donde los recursos de suelo, agua y nutrientes han sido mínimos, se ha constatado que solo consiguen llegar, de forma general (salvo pequeñas excepciones), caméfitos y hemicriptófitos, siendo estos los biotipos mejor adaptados a los condicionantes propios de las comunidades objeto de estudio.
3. Las especies encontradas tanto en el sector silíceo como en el calizo, como era de esperar, son muy diferentes. El número de especies que se repiten en ambos sectores es mínimo (16).
4. Se han identificado un total de 128 especies y 35 familias diferentes. 72 taxones en el sector calizo y 72 taxones en el sector silíceo. Teniendo en cuenta que el número de parcelas muestreadas ha sido de 28 en el silíceo y 18 en el calizo, se puede concluir que, en el sector calizo existe una mayor diversidad de especies.
5. Se concluye que caméfitos y hemicriptófitos son las estrategias que predominan a indiferente naturaleza de la roca en los microhábitats con mayores limitaciones (Suelo, agua, nutrientes).
6. Los biotipos más representativos en las comunidades de suelos crioturbados y litosuelos, son los hemicriptófitos cespitosos, representados en los casos analizados por alguna especie del género *Festuca*. En el caso de las comunidades muestreadas en la zona cacuminal del Moncayo encontramos a *Festuca indigesta* subsp. *aragonensis* y en el caso de las comunidades analizadas en el Cerro Morrón a *Festuca hystrix*. De forma secundaria aparecen conformando estas comunidades caméfitos reptantes y sufruticosos.
7. Las comunidades higrófilas y de pastizal analizadas están conformadas casi exclusivamente por hemicriptófitos cespitosos y escaposos. Exceptuando en el cervunal, en el que también aparece de forma significativa un geófito (*Narcissus eugeniae*) muy adaptado a las condiciones en donde se da el cervunal de forma habitual (abundante humedad y escorrentía, perduración del manto nivoso y depresión del terreno) y que incluso como vemos en los datos de inventario de la parcela (Cervunal), supera con mayor porcentaje a *Nardus stricta*.

8. El nivel de especialización observado en las especies encontradas sobre los microhábitats donde se presentan las características más limitantes, es elevado. Son estrategias muy concretas encaminadas a la supervivencia. Estructuras y morfologías diseñadas para la captación de agua y nutrientes, adhesión al sustrato, protección frente a las inclemencias meteorológicas y de reclamo para polinizadores entre otras.

9. Existe un nutrido grupo de especies que se han recogido sobre el catalogo florístico que presentan un grado de endemidad significativo, ya sea dentro de Europa o dentro de la península. Algunas de ellas presentan un estatus dentro del macizo que a mi parecer debería volverse a revisar para realizar sobre ellas algún tipo de protección, consideración o catalogación diferente a la que tienen.

10. En base al análisis que se ha ido realizando a lo largo de todo el estudio, se concluye que, el nivel de especialización de las especies va en aumento cuanto mayores son las limitaciones que ofrece la comunidad y cuanto mayor es la singularidad de esta.

11. A mejores condiciones y mayor disponibilidad de suelo, la diversidad de biotipos aumenta, indiferentemente de la naturaleza de la roca. Los microhábitats más diversos morfológica y estructuralmente, en los que existen diversos relieves y composiciones, han dado sobre los espectros una mayor abundancia de biotipos diferentes.

12. En base al análisis realizado sobre la serie de datos termopluviométricos (1950 a 2012), se concluye que, existe una tendencia en aumento de las temperaturas, siendo más notable este aumento sobre las temperaturas mínimas y no tan acusado sobre las temperaturas medias y las máximas. Las precipitaciones por el contrario, muestran una tendencia en claro descenso a lo largo de toda la serie. Este hecho puede repercutir directamente sobre muchas de las comunidades estudiadas, generando cambios en la composición y estructura de todas ellas. Sería bueno realizar un estudio temporal en el que se visualizase la tendencia de todas ellas y en el caso de confirmarse una gran modificación de las mismas, quizás sería interesante buscar algún mecanismo de protección para determinadas especies y comunidades, ya que muchas de ellas presentan un equilibrio muy sensible a cualquier cambio de esta naturaleza.

13. Tanto en el sector calizo como en el silíceo se ha observado que las orientaciones más soleadas (este y sur) y por lo tanto más térmicas, ejercen sobre las comunidades de cantil una influencia en el número total de especies, presentando las orientaciones este y sur una mayor diversidad respecto de las orientaciones norte, mucho más frías.

14. La conformación espectral que observamos en las comunidades del sabinar rastrero y del enebral rastrero, presenta un grado de similitud muy elevado, comprobando de esta manera, que a pesar de aparecer generalmente sobre diferente naturaleza de roca, ser especies diferentes y albergar especies secundarias muy diferentes también, estas comunidades se comportan casi idénticamente en uno y otro sector, presentando mismos biotipos y con porcentajes muy similares en ambos espectros.

15. Las comunidades de canchales de pequeño tamaño de roca y con carácter móvil, a misma orientación (norte) y diferente naturaleza de roca, existe una mayor diversidad en número de especies en el sector calizo que en el silíceo.

## **9 BIBLIOGRAFÍA.**

- Aizpuru, I., Aseginolaza, C., Uribe.Echeberría, P.M., Urrutia, P. y Zorrakin, I. (1999). *Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 831 p.
- Alcaraz Ariza, F. J. (2012). *Geobotánica*. Universidad de Murcia. Disponible en: <http://www.um.es/docencia/geobotanica/teoria.html>
- Aragón (1998). DECRETO 73/1998, de 31 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Comarca del Moncayo y se declara el Parque del Moncayo. *Boletín Oficial de Aragón*, 13 de abril de 1998, pp. 1770-1781.
- Aragón (2014). DECRETO 177/2014, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural del Moncayo. *Boletín Oficial de Aragón*, 17 de noviembre de 2014, pp. 36427-36467.
- Aso, I. (1779). *Synopsis stirpium indigenarum aragoniae*. Massiliae.
- Benito Alonso, J. L. (1998). *¿Qué es Saxifaga Segurae?*. *Flora Montibérica* 8, pp. 42-43.
- Benito Alonso, J. L. (1999). *Interpretación de los nombres de sintáxones basados en nombres inválidos de plantas: el caso de Saxifraga segurae*. *Lazaroa* 20, pp. 109-110.
- Braun-Blanquet, J. (1964). Fitosociología. *Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Edición en español de *Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde*. Ed. Blume, Madrid, 1979.
- Briske, D. D. y Derner, J. D. (1998). Clonal biology of Caespitose grasses, en: Cheplick, G.P., *Population biology of grasses*. Cambridge (United Kingdom): Cambridge University Press, pp. 106-135.
- Burgaz, A. R., Fuertes, E. y Mendiola A. (1985). Esquema de la gradación altitudinal de la vegetación del macizo del Moncayo (Zaragoza-España). *Studia Botanica IV*, pp. 35-44.
- Butterfield, B. J., Cavieres, L. A., Callaway, R. M., Cook, B. J., Michalet, R., Pugnaire, F. I., Schob, C., Xiao, S., Zaitchek, B., Anthelme, F., Bjork, R. G., Dickinson, K., Gavilán, R., Kanka, R., Maalouf, J. P., Noroozi, J., Parajuli, R., Phoenix, G. K., Reid, A., Ridenour, W., Rixen, C.,



- Wipf, S., Zhao, L. y Brooker, R. W. (2013). Alpine cushion plants inhibit the loss of phylogenetic diversity in severe environments. *Ecology Letters* (2013) 16: 478-486.
- Cabello, J., Escudero, A., Rodà, F., Olano, J.M., Fernández-Palacios, J.M., Gallardo, A. y Valladares, F. (2009). Grupo 5. Matorrales esclerófilos, halonitrófilos y estepas continentales halófilas y gipsófilas, en: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 10 p.
- Castroviejo, S. (coord. gen.). (1986-2012). *Flora ibérica* 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Consejo de las Comunidades Europeas. Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 22 de julio de 1992.
- De La Cruz Rot, M. (2009). 5120 Formaciones montanas de *Cytisus purgans*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 53 p.
- De la Fuente García, V. y Sanchez-Mata, D. (1988). Sobre el género *Saxifraga* L. sect. *Dactyloides* Tausch (*Saxifragaceae*) en el Sistema Central Ibérico. *Lagascalia* 15 (Extra), pp. 253-262.
- De la fuente García, V. y Ortúñez, E. (1998). *Biosistemática de la sección Festuca del género Festuca L. (Poaceae) en la Península Ibérica*. UAM ediciones
- Del Valle, J. y San Román, J. (1994). Gradiente pluviométrico en el Macizo del Moncayo (provincias de Zaragoza y Soria). *Geographicalia* 31, pp. 71-81.
- Escudero, A., Pajarón, S. y Costa, M. (1990). Consideraciones fitogeográficas sobre la flora vascular rupícola del macizo del Moncayo (Zaragoza, España). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 86 (1-4), 1990, 151-160.
- Escudero Alcántara, A. (1992). *Estudio fitoecológico de las comunidades rupícolas y glerícolas del Macizo del Moncayo*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

- Escudero, A., Pajarón, S., Herrero, A. y Alvarez Fernandez, I. (1994). Comentarios sobre la flora rupestre del Moncayo. *Botánica Complutensis* 19, pp. 89-108.
- Escudero, A. y Pajarón, S. (1996). La vegetación rupícola del Moncayo silíceo. Una aproximación basada en un Análisis Canónico de Correspondencias. *Lazaroa* 16, pp. 105-132.
- Ferreras Chasco, C. (1989). Ensayo de la caracterización bioclimática de los pisos de vegetación del Moncayo. *Turiaso IX*, pp. 403-414.
- Fornós, J.J., Gómez Pujol, L. y Balaguer, P. (2009). 8130 Desprendimientos rocosos occidentales y termófilos. En: VV.AA. Madrid: *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino*. 84 p.
- Fuertes, E., Mendiola, A. y Burgaz, A. R. (1984). Nueva comunidad de la Sierra de Moncayo. *Anales Jar. Bot.*, pp. 433-435.
- García Codrón, J. C. (1983). La caliza y el karst en la Península Ibérica. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, vol. 3. Universidad Complutense de Madrid.
- García Codrón, J. C. (2011). *Biogeografía*. Universidad de Cantabria. Edición electrónica disponible en <http://ocw.unican.es/ciencias-sociales-y-juridicas/biogeografia>
- García Romero, A. y Muñoz Jimenez, J. (2010). Modificaciones recientes de la cubierta nival y evolución de la vegetación supraforestal en la Sierra de Guadarrama, España: el Puerto de los Neveros. *Cuadernos de investigación geográfica* 36. Universidad de La Rioja, pp. 109-143.
- Gil, A., San Román, J., Pellicer, F., Pocoví, A., Pueyo, O., Ramajo, J. y Marin, C. (2012). El Macizo del Moncayo: un coloso geológico. *Revista Geología* 12. Universidad de Zaragoza.
- Gobierno de Aragón (2014). *Plan de Uso Público del Parque Natural del Moncayo*. Servicio provincial de Medio Ambiente de Zaragoza.
- Gobierno de Aragón (2015). *Memoria anual de gestión del Parque Natural del Moncayo*. Zaragoza: Unidad de conservación del Medio Natural.

- Gobierno de Aragón (2016). *Página web de la red natural de Aragón*. Disponible en: <http://www.rednaturaldearagon.com/parque-natural/parque-natural-moncayo/> (Accedido: 10 Julio 2017)
- Gómez García, D. (2008). Pastos del Pirineo: Breve descripción ecológica y florística, en: Fillat Estaqué, F., *Pastos del Pirineo*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC: Diputación Provincial de Huesca, pp. 111-140.
- González Trueba, J. J. (2006). *El Macizo Central de los Picos de Europa: Geomorfología y sus implicaciones geoecológicas en la alta montaña cantábrica*. Tesis doctoral. Universidad de Cantabria.
- Guzmán Otano, D. (1998). Estructura poblacional y biología reproductiva de *Cochlearia aragonensis* subsp. *aragonensis* (Cruciferae) en el parque natural de la Sierra y los Cañones de Guara. *Lucas Mallada 10*, pp. 123-152.
- Herrera Gallastegui, M., Loidi, J. y Fernandez Prieto, J. A. (1991). Vegetación de las montañas calizas vasco-cantábricas: Comunidades culminícolas. *Lazaroa 12*, pp. 345-359.
- Huetz De Lempis, A. (1983). La vegetación de la tierra. Ediciones Akal.
- Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (2005). Departamento de Medio Ambiente. Página web disponible en: <http://floragon.ipe.csic.es/index.php>
- Loidi Arregui, J., Díaz Gonzalez, T.E. y Herrera Gallastegui, M. (1997). El paisaje vegetal del Norte-Centro de España: Guía de la excursión. *Itinera Geobotánica*, vol. 9. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León. Asociación Española de Fitosociología (AEFA).
- Longares Aladrén, L. A. (2004). El paisaje vegetal en el sector aragonés del Moncayo en: Peña, J. L., Longares, L. A. y Sanches, M., *Geografía física de Aragón. Aspectos generales y temáticos*. Universidad de Zaragoza e Institución Fernando El Católico. Zaragoza.
- Martínez del Castillo, E. (2015). *Análisis multitemporal de la cubierta forestal del Parque Natural del Moncayo mediante teledetección e índices de ecología del paisaje*. Publicaciones del Consejo de Protección de la naturaleza de Aragón.
- Martinez Rivas, S. (1969). *La vegetación de la alta montaña española*. Separata del V Simposio de Flora Europea. Universidad de Sevilla.

- Mateo Sanz, G. (1996). Sobre la vegetación de los roquedos silíceos de las partes centrales del Sistema Ibérico. *Flora Montiberica 2*, pp. 28-31.
- Mateo Sanz, G. y Torres Sanchis, S. (1999). El género *Saxifraga* L. en el Sistema Ibérico. *Flora Montibérica 12*, pp. 5-21.
- Matteucci, S. D. y Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Merle Farinos, H. y Ferriol Molina, M. (2012). *El Inventario Fitosociológico*. Departamento de Ecosistemas Agroforestales. Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en <http://hdl.handle.net/10251/16818>
- Montserrat Martí, G. (1987). *Flora y vegetación del macizo de Cotiella y la sierra de Chía*. Memoria Doctoral. Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- Montserrat Recoder, P. (2008). *Ecología eficaz en la vida rural de montaña*. Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los Espacios Naturales. Universidad de Alcalá. Madrid.
- Mostacedo, B. y Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia: BOLFOR.
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley. 547 p.
- Navarro, G. (1989). Contribución al conocimiento de la vegetación del Moncayo. *Opuse. Bot. Pharm. Complutensis 5*, pp. 5-64.
- Oliva, M., Schulte, L. y Gómez Ortiz, A. (2009). Aportaciones al conocimiento de los lóbulos de solifluxión y cambios ambientales holocenos en Sierra Nevada. *Finisterra, XLIV, 87*, pp. 23-33.
- Pellicer Corellano, F. (1980). *El periglaciarismo del Moncayo*. Universidad de Zaragoza: Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio.
- Pellicer, F. y Echeverría, M. T. (2004). El modelado glaciar y periglaciar en el Macizo del Moncayo, en Peña, J. L., Longares, L. A. y Sanchez, L. (eds) *Geografía física de Aragón*.

*Aspectos generales y temáticos.* Universidad de Zaragoza e Institución Fernando El Católico. Zaragoza.

Puerto, A., Rico, M., García, J.A. y De Bikuña, B. G. (1991). Zonación de un arroyo de montaña (Sierra de Béjar, España) en función de la vegetación macrofítica. *Limnetica*, 7, pp. 113-122.

Pugnaire de Iraola, F. I. (2012). *Facilitación de las especies almohadilladas y cambio global en las comunidades alpinas del Parque Nacional de Sierra Nevada.* Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: Proyectos de investigación en parques nacionales: 2010-2013.

Ramirez, C., San Martín, C. y Ojeda, P. (1997). Muestreo y tabulación fitosociológica aplicados al estudio de los bosques nativos. *Bosque (Valdivia)*, vol.18, no.2, pp.19-27.

Raunkiaer, C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography.* Oxford, Clarendon.

Remón, J. L., Gómez, D. y García-González, R. (2009). 6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino. En: VV. AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España.* Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 76 p.

Rigueiro, A., Rodríguez, M. A. y Gómez-Orellana, L. (2009). 6230 Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de Europa continental) (\*). En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España.* Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 66 p.

Rivas-Martínez, S. (1983). *Pisos bioclimáticos de España.* *Lazaroa* 5, pp. 33-43.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España (1:400.000).* ICONA, Serie Técnica. 268 p. Madrid.

Rivas-Martínez, S. (1988). *La vegetación del piso alpino superior de los Pirineos. Homenaje a Pedro Montserrat*, pp. 719-718.

- Rivas-Martínez, S. (2007). *Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. Itinera Geobotánica*, vol. 17. Asociación Española de Fitosociología (AEFA).
- Rivas-Martínez, S. (2010). *Sinopsis bioclimática de la Tierra y mapas bioclimáticos de Suramérica*. Real Academia Nacional de Farmacia. Madrid.
- Romo, A. (1989). Aproximación a la vegetación del sector norte de Sistema Ibérico (el Moncayo en relación con otras sierras del sector ibérico soriano). *Turiso IX*, pp. 385-394.
- Romo, A. M. (2002). Las comunidades de *Festuca hystrix* Boiss. de los Ports de Tortosa. *I Encuentro Nacional de Estudios sobre la Cordillera Ibérica*, pp. 503-506.
- San Miguel, A., Roig, S. y Cañellas, I. (2004). Fruticicultura. Gestión de arbustados y matorrales, en Montero, G. y Serrada, R. (eds) *Compendio de Selvicultura Aplicada en España*. DGCONA. Madrid.
- San Miguel Ayanz, A. (2008). *Gramíneas de interés para implantación de praderas*. E.T.S. Ingenieros de Montes. Madrid.
- San Miguel Ayanz, A. (2009). 6160 Pastos orófilos mediterráneos de *Festuca indigesta*. En: VV. AA. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 57 p.
- Sanchez Mata, D. P. (2015). *Hábitats y vegetación natural en la alta montaña del Parque Regional de la Sierra de Gredos (Castilla y León, Ávila)*. Discurso de ingreso en la Academia de Farmacia de Castilla y León.
- Sánchez Rodríguez, J. A. y Amich García, F. (1987). Las comunidades megafórbicas de la Sierra de Béjar (Salamanca-Avila). *Lazaroa 10*, pp. 95-100.
- Serrano Notivoli, R. (2016). *Reconstrucción climática instrumental de la precipitación diaria en España: Ensayo metodológico y aplicaciones*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Uribe-Echebarría Díaz, P. M. y Zorrakin, I. (2004). *Claves ilustradas de la flora del Moncayo*. Zaragoza: Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente. 335 p.

10. Anejos.

**10 ANEJOS.**



## 10.1 Anejo I.

Especies de flora incluidas en el listado de flora de interes del Parque Natural del Moncayo del Plan Rector de Uso y Gestion y cullos ejemplares no han sido objeto de recolección.

Familia	Especie
BRIOFITO	<i>Sphagnum sp.</i>
ADIANTACEAE	<i>Adiantum capillus-veneris</i> <i>Cheilanthes acrostica</i>
APIACEAE	<i>Chaerophyllum temulum</i> <i>Pimpinella saxifraga</i> <i>Prangos trifida</i> <i>Sanicula europaea</i> <i>Torilis elongata</i> <i>Torilis japonica</i> <i>Endressia castellana</i> <i>Oenanthe crocata</i> <i>Physospermum cornubiense</i> <i>Seseli peucedanoides</i>
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex aquifolium</i>
ARACEAE	<i>Arum cylindraceum</i>
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium billotii</i> <i>Asplenium petrarchae</i> subsp. <i>petrarchae</i> <i>Phyllitis scolopendrium</i> <i>Asplenium celtibericum</i> subsp. <i>molinae</i>
ASTERACEAE	<i>Arnoseris minima</i> <i>Centaurea toletana</i> subsp. <i>argecillensis</i> <i>Gnaphalium luteo-album</i> <i>Reichardia picroides</i> <i>Senecio lagascanus</i> <i>Doronicum plantagineum</i> <i>Hypochoeris maculata</i> <i>Leontodon crispus</i> subsp. <i>bourgeanus</i> <i>Picris hispanica</i> <i>Sonchus maritimus</i>
BORAGINACEAE	<i>Rochelia disperma</i>
BRASSICACEAE	<i>Barbarea intermedia</i> <i>Coincya monensis</i> subsp. <i>orophila</i> <i>Lepidium hirtum</i> <i>Teesdalia nudicaulis</i> <i>Arabis serpillifolia</i> <i>Cochlearia aragonensis</i> subsp. <i>aragonensis</i> <i>Cardamine flexuosa</i>
CAMPANULACEAE	<i>Wahlenbergia hederacea</i> <i>Phyteuma orbiculare</i>
CAPRIFOLIACEAE	<i>Lonicera nigra</i> <i>Sambucus racemosa.</i>
CARYOPHYLLACEAE	<i>Minuartia funkii</i> <i>Silene boryi</i> <i>Spergula morisonii</i> <i>Stellaria graminea</i> <i>Arenaria modesta</i>

	<i>Minuartia dichotoma</i> <i>Spergula arvensis</i>
CISTACEAE	<i>Cistus populifolius</i> subsp. <i>populifolius</i>
CLUSIACEAE	<i>Hypericum hirsutum</i> <i>Hypericum hyssopifolium</i>
CRASSULACEAE	<i>Sedum hirsutum</i> <i>Sedum caespitosum</i>
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus thurifera</i>
CYPERACEAE	<i>Carex muricata</i> subsp. <i>muricata</i> <i>Carex laevigata</i> <i>Carex remota</i> <i>Carex flava</i> subsp. <i>lepidocarpa</i> <i>Carex sylvatica</i>
DIPSACACEAE	<i>Knautia arvernensis</i> <i>Lomelosia graminifolia</i>
DROSERACEAE	<i>Drosera rotundifolia</i>
DRYOPTERIDACEAE	<i>Dryopteris affinis</i> <i>Dryopteris affinis</i> subsp. <i>borreri</i> <i>Dryopteris expansa</i> <i>Dryopteris oreades</i>
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra nebrodensis</i> subsp. <i>nebrodensis</i>
EQUISETACEAE	<i>Equisetum hyemale</i>
ERICACEAE	<i>Erica australis</i> <i>Erica cinerea</i>
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia nevadensis</i> subsp. <i>aragonensis</i>
FABACEAE	<i>Trifolium gemellum</i> <i>Trifolium glomeratum</i> <i>Trifolium strictum</i> <i>Trifolium subterraneum</i> <i>Trifolium suffocatum</i> <i>Trifolium sylvaticum</i> <i>Ononis rotundifolia</i> <i>Trifolium rubens</i> <i>Genista hispanica</i> subsp. <i>occidentalis</i>
FAGACEAE	<i>Quercus petraea</i> <i>Quercus robur</i> subsp. <i>robur</i>
FUMARIACEAE	<i>Fumaria vaillantii</i>
GENTIANACEAE	<i>Gentiana cruciata</i> subsp. <i>cruciata</i>
GERANIACEAE	<i>Erodium paularense</i>
GROSSULARIACEAE	<i>Ribes petraeum</i>
JUNCACEAE	<i>Juncus squarrosus</i> <i>Juncus compressus</i> <i>Juncus tenageia</i> <i>Juncus bulbosus</i>
LAMIACEAE	<i>Scutellaria alpina</i>
LILIACEAE	<i>Fritillaria lusitanica</i> subsp. <i>lusitanica</i> <i>Ornithogalum pyrenaicum</i> <i>Simethis mattiazzii</i> <i>Convallaria majalis</i> <i>Allium ursinum</i> <i>Brimeura amethystina</i> <i>Paris quadrifolia</i> <i>Narcissus bulbocodium</i> subsp. <i>bulbocodium</i> <i>Narcissus eugeniae</i> <i>Narcissus pallidulus</i> <i>Ruscus aculeatus</i>
ONAGRACEAE	<i>Circaea lutetiana</i> subsp. <i>lutetiana</i>

10. Anejos.

OPHIOGLOSSACEAE	<i>Botrychium lunaria</i> <i>Ophioglossum vulgatum</i>
ORCHIDACEAE	<i>Dactylorhiza insularis</i> <i>Epipactis fageticola</i> <i>Epipactis microphylla</i> <i>Epipactis palustris</i> <i>Epipactis tremolsii</i> <i>Ophrys insectifera</i> <i>Platanthera chlorantha</i> <i>Spiranthes spiralis</i>
PAEONIACEAE	<i>Paeonia officinalis</i> subsp. <i>microcarpa</i>
PLUMBAGINACEAE	<i>Armeria bigerrensis</i> subsp. <i>microcephala</i>
POACEAE	<i>Anthoxanthum aristatum</i> <i>Hordelymus europaeus</i> <i>Milium effusum</i> <i>Poa chaixii</i> <i>Sesleria argentea</i> subsp. <i>hispanica</i> <i>Trisetum hispidum</i> <i>Agrostis rupestris.</i> <i>Phleum alpinum</i> <i>Poa cenisia</i> <i>Schismus barbatus</i> <i>Trisetum ovatum</i> <i>Ventenata dubia</i>
POLYGALACEAE	<i>Polygala serpyllifolia</i>
RAFLESSIACEAE	<i>Cytinus rubber</i>
CIPERACEAE	<i>Carex riparia</i>
RANUNCULACEAE	<i>Pulsatilla rubra</i> <i>Thalictrum minus</i> subsp. <i>pubescens</i> <i>Actaea spicata</i> <i>Ranunculus auricomus.</i> <i>Ranunculus ollissiponensis</i> subsp. <i>alpinus</i>

	<i>Trollius europaeus</i>
ROSACEAE	<i>Geum rivale</i> <i>Potentilla recta</i> <i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i> <i>Rosa pendulina</i> <i>Sorbus torminalis</i> <i>Potentilla alchemilloides</i>
SALICACEAE	<i>Salix caprea</i>
SAXIFRAGACEAE	<i>Saxifraga longifolia</i> <i>Saxifraga moncayensis</i> <i>Saxifraga fragosoi</i> <i>Saxifraga pentadactylis</i> subsp. <i>willkommiana</i>
SCROPHULARIACEAE	<i>Lathraea squamaria</i> <i>Chaenorhinum semiglabrum</i> <i>Digitalis parviflora</i> <i>Pedicularis comosa</i> <i>Scrophularia alpestris</i> <i>Veronica jabalambrensis</i> <i>Anarrhinum bellidifolium</i> <i>Chaenorhinum serpyllifolium</i> subsp. <i>serpyllifolium</i> <i>Euphrasia salisburgensis</i> <i>Linaria elegans</i>
TAXACEAE	<i>Taxus baccata</i>
TILIACEAE	<i>Tilia platyphyllos</i>
VALERIANACEAE	<i>Valeriana pyrenaica</i>
VIOLACEAE	<i>Viola montcaunica</i> <i>Viola palustris</i> <i>Viola parvula</i>
WOODSIACEAE	<i>Cystopteris dickieana</i>