



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Experimentales

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE
CARGA GANADERA DE CINCO
FITOCENOSIS DEL ORDEN
THERO-BROMETALIA EN LA
PROVINCIA DE JAÉN Y SU
COMPARATIVA CON LOS
PASTOS DE DEHESA (*POETEA
BULBOSAE*)

Alumno: Francisco Javier Rama Higuera

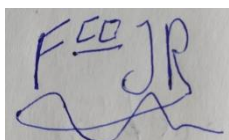
Julio, 2020



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Experimentales



Trabajo Fin de Grado



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Experimentales

ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE CARGA GANADERA DE CINCO FITOCENOSIS DEL ORDEN *THERO-BROMETALIA* EN LA PROVINCIA DE JAÉN Y SU COMPARATIVA CON LOS PASTOS DE DEHESA (*POETEA BULBOSAE*)

Alumno: Francisco Javier Rama Higuera

Julio, 2020

Índice

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Problemática a resolver	4
1.2. Objetivos del trabajo	6
2. MATERIAL Y MÉTODOS	6
2.1. Localización y características Fitogeográficas del territorio de estudio 6	
2.1.1. <i>Localización, datos de muestreos y estadísticas de producción</i>	6
2.1.2. <i>Geología y Biogeografía</i>	9
2.1.3. <i>Bioclimatología</i>	13
2.1.4. <i>Series de vegetación dominantes</i>	15
2.2. Metodología usada para la evaluación de Valor Pastoral (VP) y carga ganadera	17
3. RESULTADOS	21
3.1. Datos de flora y vegetación	21
3.2. Índices de abundancia medios y UF	22
3.3. Análisis y evaluación del VP, UGM y cabezas de ganado en las comunidades	30
4. CONCLUSIONES	30
5. BIBLIOGRAFÍA	30
6. ANEXOS	34
6.1. Listado de especies de flora presentes en los inventarios	34

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problemática a resolver

En la provincia de Jaén disponemos de una superficie total de 1.348.400 hectáreas de las cuales 586.173 están destinadas al cultivo del olivar, lo que representa el 43% de la superficie de la provincia. Jaén es la provincia con mayores pérdidas por erosión de la comunidad Andaluza (Calero et al., 2019).

El problema es especialmente importante debido al manejo actual del olivar. Desde los primeros registros de cultivo en 1752 hasta 2011, mediante estimación y la ecuación universal de pérdida de suelo, R.U.S.L.E., podemos saber el cambio en la erosión del suelo. Hablamos de 8 a 124 t ha⁻¹ año⁻¹ por efecto del agua y de 3 a 42 t ha⁻¹ año⁻¹ por labores agrícolas (Vanwalleghem et al., 2011).

Este efecto en la provincia se debe a dos consecuencias: En primer lugar, se trata la climatología, el clima mediterráneo se caracteriza por periodos de sequía y lluvia de alta energía, concentrando hasta el 60% de precipitación en el mes de octubre con respecto a todo el año (Bermúdez, 1992), aumentando debido a las consecuencias del cambio climático (Karin et al., 2007; O'Gorman, 2015); y en segundo lugar, la eliminación de la cubierta herbácea de suelo, potencia el efecto natural de la erosión, produciendo pérdidas en el suelo y disminuyendo la capacidad de albergar vida y por tanto empeorando la fertilidad y producción del mismo (García-Fayos, 2004).

Este efecto escala se multiplica a otras partes del ecosistema, pues las prácticas actuales siguen la senda del monocultivo de producción intensiva, eliminando todo aquello que no represente un beneficio directo en la producción, simplificando el paisaje y destruyendo muchas de las islas formadas por vegetación natural que sirven de refugio de biodiversidad en cultivo del olivar. Estas pérdidas se traducen en un descenso de la biodiversidad del cultivo y en una disminución de las funciones ecológicas y pérdida de servicios ecosistémicos (Rey et al., 2019).

Aunque los altos niveles de erosión del olivar de Jaén son preocupantes, está a nuestro alcance atenuar su impacto. Una de las más interesantes sería el cambio de sistema productivo actual por una agricultura de conservación, donde se intenta prevenir la pérdida del suelo fomentando el uso de cubiertas vegetales, el mínimo uso de laboreo en la tierra y aumentar la diversidad de especies (FAO, 2016).

El caso de las cubiertas es especialmente importante, debido a los beneficios que implica, dando un aumento de materia orgánica y una red de raíces que agregan

estabilidad al suelo (García-Fayos, 2004), aumentando la infiltración y agua útil (Rodríguez Lizana, 2003), dotando de mayor complejidad al paisaje agrario, mejorando las funciones ecológicas, reforzando los servicios ecosistémicos, acrecentando la biodiversidad (Rey et al., 2019) y por tanto haciendo al cultivo más resiliente ante las perturbaciones como las plagas (Álvarez et al., 2019).

Por tanto, la implantación de cubiertas vegetales sobre el suelo del olivar se convierte una práctica recomendada y que debería ser obligada o incentivada de forma activa, a través de medidas de compensación por parte de la administración pública (Rey et al., 2019), pues la normativa actual va destinada solo a controlar los casos extremos de erosión, procurando el uso de cubierta entre calles en olivar convencional de pendiente igual o superior a diez grados, para todo aquel agricultor solicitante de ayudas de la PAC (Martínez et al., 2009).

Dentro de las posibilidades que presentan los tipos de especies que han de componer las cubiertas, las especies autóctonas son la de mayor utilidad, por presentar adaptaciones ante las condiciones ambientales adversas, además de estar en equilibrio con las comunidades vegetales y animales del entorno. Tal es el caso de las crucíferas, que, debido a sus capacidades insecticidas, nematocidas y fungicidas pueden suprimir al *Verticillium dahliae*, o el caso de *Dittrichia viscosa* y *Eupelmus urozonus*, dando reservorio a parasitoides que atacan a *Bactrocea oleae* (Ramírez et al., 2011).

Sin embargo, la gestión eficaz de las cubiertas va más allá de dejar crecer la vegetación natural de manera espontánea en el olivar. En muchas ocasiones estamos ante suelos degradados, donde es incapaz de crecer vegetación aparte de musgos, la recuperación de materia orgánica y siembra de cubierta es el primer paso para conseguir la regeneración y perpetuación de la cubierta vegetal en el olivar. Para asegurar una mayor tasa de germinación en el menor tiempo posible y frenar de la manera más rápida los procesos erosivos, el escarificado de las semillas nos permite aumentar el porcentaje de germinación, así como eliminar su tiempo de latencia (Siles et al., 2016).

Otro reto es el siegado de la cubierta en los meses de primavera para competir con el olivo por el recurso hídrico, pues una siega tardía puede desembocar en déficit de agua y descenso de la producción, cambiando la fecha óptima de siega dependiendo del año hidrológico (Gómez et al., 2004).

De entre las opciones de siega para eliminar la cubierta, la eliminación mediante ganado es una de las más interesantes. Esta práctica supone un cambio florístico de las especies anuales en la cobertura de la finca por especies perennes, capaces de frenar la erosión de manera más eficaz, además de mejorar los niveles de materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico (García-Fuentes et. al, 2016).

El ganado es capaz de enterrar las semillas de la cubierta de forma superficial al pastar y pisotearlas en el proceso, mejorando así la capacidad de regeneración y la tasa de germinación de estas (Siles et al., 2016).

El uso de ganado es una manera más eficaz de controlar el segado de la cubierta, que aprovecha un recurso natural renovable, del que no se tiene constancia, como son las cubiertas en el olivar a la vez de fomentar un desarrollo más sostenible de esta actividad, promoviendo mejoras en los sistemas humanos y ecológicos para aumentar la calidad vida y fomentar una matriz con mayores funciones y diversidad que la actual (Díaz et al., 2013).

1.2. Objetivos del trabajo

Abordaremos el estudio de la capacidad de carga ganadera en las cubiertas vegetales naturales del olivar de Jaén, centrándonos en siete comunidades fitosociológicas previamente seleccionadas. Estas fitocenosis fueron seleccionadas por su aprovechamiento por rebaños transterminantes en la provincia, sospechando que poseen alto valor pastoral (en adelante VP), y por su ubérrima presencia en el olivar.

Finalmente trataremos de comparar el valor pastoral de estas fitocenosis con las dos asociaciones vegetales presentes en las dehesas luso-extremadurenses y béticas de la provincia de Jaén, ambas con un alto valor pastoral para ganadería extensiva de ovino.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Localización y características Fitogeográficas del territorio de estudio

2.1.1. Localización, datos de muestreos y estadísticas de producción

Las siete asociaciones vegetales seleccionadas para realizar el estudio fueron obtenidas en la base de datos online Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM, 2008).

Las fitocenosis seleccionadas fueron:

1. *Poo bulbosae-Astragaletum sesamei* Rivas Goday & Ladero 1970

2. *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei* Rivas Goday 1964.
3. *Fedio cornucopiae-Sinapietum mairei* Peinado, Martínez-Parras & Bartolomé ex Rivas-Martínez, Fernández-González, Loidi, Lousã & Penas 2001.
4. *Aegilopo neglectae-Stipetum capensis* M.T. Santos ex Cano, A. García, Torres & Salazar 1998.
5. *Trifolio cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae* Rivas-Martínez & Izco 1977.
6. *Resedo lanceolatae-Moricandietum* Esteve & F. Casas 1970.
7. *Bromo scoparii-Hordeetum leporini* Rivas-Martínez 1978.

Las dos primeras asociaciones vegetales se corresponden con los pastizales de dehesa.

Se ha restringido la zona de estudio a los límites políticos de la provincia de Jaén. Se han comprobado todas las coordenadas UTM de los muestreos para que queden dentro de la zona de estudio.

De esta forma se han recabado 192 inventarios, todos presentes en la provincia de Jaén, y se han actualizado los nombres de especies no válidos, mediante la obra de referencia Claves de Flora Vascular de Andalucía Oriental (Blanca et al., 2011). Para aquellas especies que han cambiado su nombre después de 2011 se usó la plataforma The Plant List: A working list of all plant species (2013) (Tablas 16-18).

Se han ordenado las especies presentes en las comunidades atendiendo al índice de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet (1979), permitiendo crear una tabla sinóptica para el análisis del VP. Estos pasos se ven resumidos en la Figura 1.

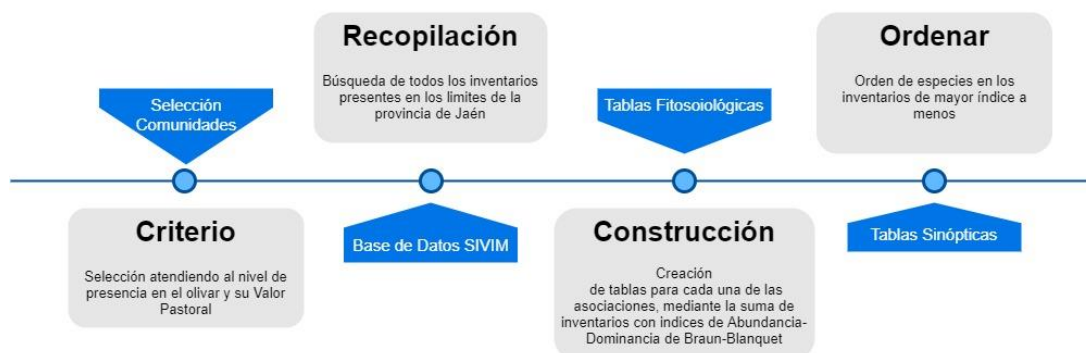


Figura 1. Síntesis de toma de datos

Finalmente se trabajó el VP sobre una nueva tabla fitosociológica para cada una de las fitocenosis, resultado de obtener la media del porcentaje de presencia del índice de abundancia de Braun-Blanquet (1979) para cada una de las especies vegetales.

La superficie en la provincia destinada al olivar en 2017 fue de 582.427 ha, de las cuales 116.957 ha fueron de olivar ecológico, mientras tanto, la destinada al ganado fue de 3.197 ha en cultivos forrajeros y 145.314 ha para pastos naturales (Figura 2).

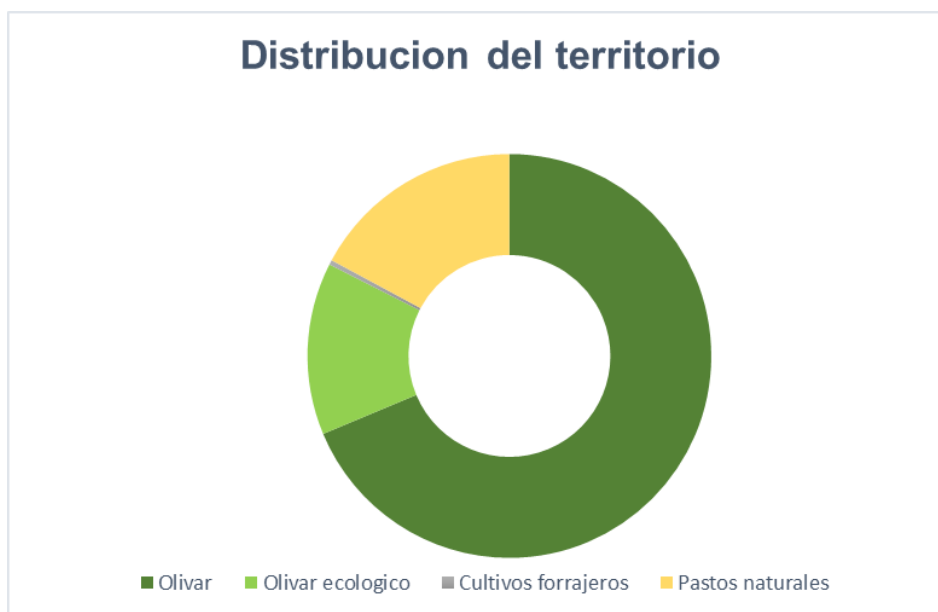


Figura 2. Uso de suelo en Jaén. Adaptado de Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2017)

Esta superficie mantuvo a 29.725 cabezas de ganado bovino, 210.544 de ovino, 59.363 de caprino, 153.999 de porcino y 12.174 de equino, dando un total de 466.025 cabezas totales en 2018 (Figura 3).

De las cuales se sacrificaron 1.522 cabezas de ganado bovino, 84.511 cabezas de ovino, siendo Jaén el segundo productor de Andalucía tras Sevilla en ambos casos, 218.672 de caprino teniendo la mayor producción de Andalucía en caprino y 195.235 cabezas de porcino (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2018).

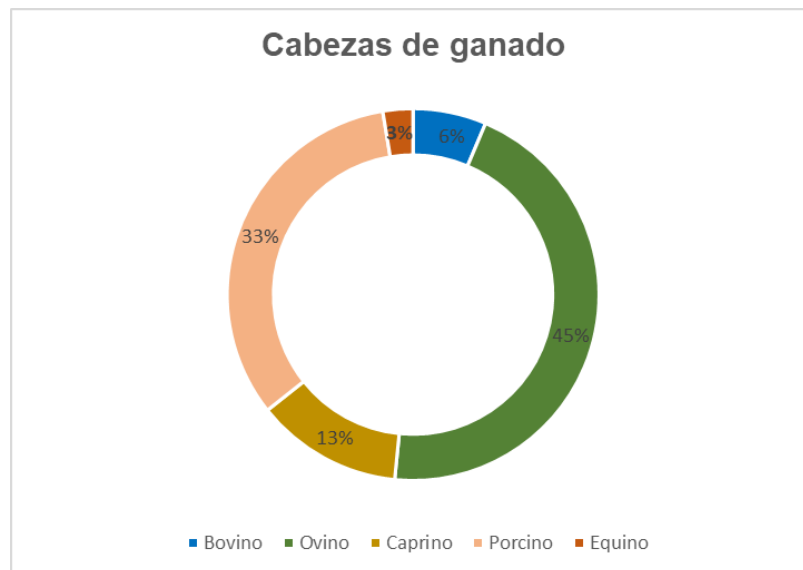


Figura 3. Distribución del ganado en Jaén. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía adaptado de censo ganadero según tipo de ganado por provincia (2018)

2.1.2. Geología y Biogeografía

La provincia de Jaén posee una gran variedad de materiales geológicos de diferentes edades que dan la forma del actual relieve. La provincia posee muestras de las tres grandes unidades morfológicas de Andalucía.

Sierra Morena, de más antigüedad que las anteriores, presenta rocas metamórficas y plutónicas en ella. La Depresión del Guadalquivir cuenta con la presencia de rocas sedimentarias y las Sierras Béticas con materiales sedimentarios, metamórficos e ígneos (Quidiello Diaz, 2009) (Figura 4).

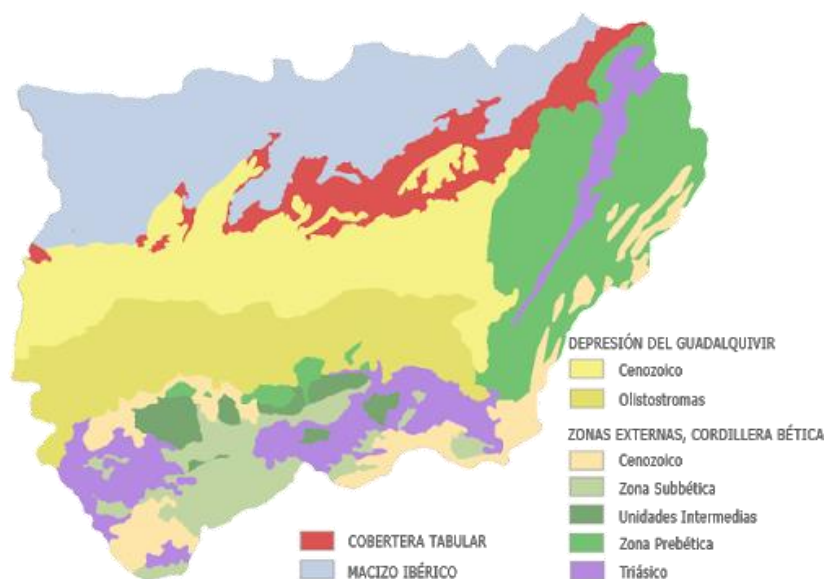


Figura 4. Mapa geológico simplificado de Jaén. Tomado de Entorno Geológico.

Desde el punto de vista biogeográfico, la provincia de Jaén se encuentra a caballo entre dos provincias biogeográficas (Valle et al., 2004), ambas pertenecientes a la Región Mediterránea (Reino Holártico) (Figura 5).



Figura 5. Mapa de regiones biogeográficas de España. Tomado de Instituto geográfico nacional (Rivas-Martínez, 2017)

Al norte de Jaén, todo el macizo de Sierra Morena, con materiales silicatados, se encuentra incluido dentro de la provincia biogeográfica Luso-Extremadurensis (sector Mariánico-Monchiquense). El resto del territorio giennense pertenece a la provincia Bética, la cual se divide en siete sectores. Los datos recabados para el cálculo del valor pastoral (en adelante, VP) se ubican solo en tres de ellos: Hispalense, Subbético y Guadiciano-Bacense (Tabla 1).

Localidad	Superprovincia	Provincia	Sector	Distrito	
Aldeaquemada	Mediterráneo-ibero atlántica	Luso-Extremadurese	Mariánico-Mochiquense	Marianense	
Santa Elena					
La Carolina					
		Luso-Extremadurese	Mariánico-Mochiquense	Marianense	
					Hispalense
Marmolejo		Hispalense	Hispalense	Hispalense	
Andújar					
Arjona					
Arquillos					
Arrojo del Ojancos					
Jaén					
La Lancha					
Linares					
Los Pascuales					
Mancha Real					Hispalense
Martos					
Navas de San Juan					
Rus					
Santisteban del Puerto					
Santo Tomé					
Torre del Campo					
Venta de los Santos					
Villarodrigo					
Zocueca					
					Subbético
Burunchel					
		Hispalense	Hispalense		
		Subbético	Alcaracino-Cazorlense		
Cazorla					
	Hispalense	Hispalense			
La Iruela	Subbético	Alcaracino-Cazorlense			
Cabra de Santo Cristo					
Cambil	Subbético	Maginense			
Charrilla					
Frailes					
Fuensanta de Martos					
Jimena					
Solera					
Valdepeñas de Jaén					
Fuerte del Rey					
Guarromán			Hispalense		
La Higuera					
Pontones			Alcaracino-Cazorlense		
Quesada					
Siles					
Torre de Albalchez			Guadiciano-Bacense	Guadiciano-Bastetano	
Pozo Alcón					

Tabla 1. Biogeografía en las zonas de muestreo. Tomado de Datos botánicos aplicados a la Gestión del Medio Natural Andaluz (Valle et al., 2004)

La provincia Bética, se considera un punto caliente de biodiversidad en el mediterráneo, debido a su historia geológica. La provincia Bética fue un refugio de plantas debido a su variedad de hábitat, por una orografía muy heterogénea. Este es el caso de muchos endemismos de la provincia, como *Leontopium alpinum*. La provincia abarca gran porcentaje de las sierras y depresiones intramontañosas de las cordilleras Béticas, valle del Guadalquivir y zonas costeras de Granada y Málaga.

Desde el punto de vista fitosociológico, posee gran variedad de endemismos en series de vegetación climatófilas y edafoxerófilas. Algunas de ellas son: *Erigeronto frigidii-Festuceto clementei* S., *Genisto versicoloris-Junipereto nanae* S., *Daphno oleoidis-Pineto sylvestris* S., *Adenocarpus decorticans-Querceto pyrenaicae* S., *Adenocarpus decorticans-Querceto rotundifoliae* S., *Daphno latifoliae-Acereto granatensis* S., *Berberido hispanicae-Querceto rotundifoliae* S., *Paeonio broteroi-Abieteteto pinsapo* S., etc.

Con sintaxones superiores endémicos, como la alianza *Lonicero-Berberidion* (espinales caducifolios béticos), la alianza *Xeroacantho-Erinaceion* (piornales de alta montaña), el orden *Convolvuletalia boissieri* (tomillares dolomíticos).

La provincia Luso-Extremadura ocupa gran parte del sur y oeste de España, pero en la provincia de Jaén solo está presente en la zona N-NO de Jaén, se trata del sector Mariano-Monchiquense. Posee materiales paleozoicos con naturaleza silícea.

La vegetación potencial dominante es el encinar silicícola, con el termotipo Termomediterráneo (*Myrto communis-Querceto rotundifoliae* S.) como Mesomediterráneos (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae* S., *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae* S. faciación termófila silicícola mariánico-monchiquense con *Pistacia lentiscus*).

En los lugares de mayor humedad se presentan alcornocales, con termotipo Termomediterráneo (*Myrto communis-Querceto suberis* S.), como mesomediterráneos (*Sanguisorbo agrimonioidis-Querceto suberis* S. faciación típica., *Sanguisorbo agrimonioidis-Querceto suberis* S. faciación mesótrofa sobre calizas duras.). De manera escasa se pueden ver melojares mesomediterráneos (*Arbuto unedonis-Querceto pyrenaicae* S.) y supramediterráneos (*Sorbo torminalis-Querceto pyrenaicae* S.).

La Provincia Bética se subdivide en siete sectores, pero como se ha mencionado, los inventarios fitosociológicos recabados del SIVIM solo se encuentran presentes en tres de ellos (Hispalense, Subbético y Guadiciano-Bacense).

El sector Hispalense se encuentra situado en la zona central de Jaén ocupando una gran extensión.

Se corresponde con el alto valle del río Guadalquivir y posee relieves llanos y colinas suaves, formado por materiales geológicos sedimentarios cuaternarios carbonatados y afloramientos localizados de yesos, calizas, margocalizas e incluso islas de areniscas silicatadas.

El sector Subbético está presente en gran parte del este de la provincia de Jaén. Constituido por sustratos carbonatados y abundancia de afloramientos rocosos, sustratos silíceos en contacto con Sierra Morena y suelos descalcificados por lavados del perfil edáfico en zonas de alta precipitación de forma puntual.

Existen dos distritos diferenciados en el sector, el distrito Subbético-Maginense al suroeste y el distrito Alcaracino-Cazorlense al noreste.

El sector Guadiano-Bacense penetra puntualmente en Jaén por el valle del río Guadiana Menor.

Se distinguen tres grandes unidades: las Neógeno-Cuaternario, con abundancia de materiales terrígenos como son margas, margo-calizas, arcillas, limos, areniscas, etc. Los materiales Alpujárrides de rocas dolomíticas, calizas, filitas y cuarcitas, y por último los materiales subbéticos localizados en las Sierras de María y Orce predominando calizos y calizo-dolomíticos.

2.1.3. Bioclimatología

La provincia de Jaén, en su conjunto, pertenece al macrobioclima Mediterráneo, por encontrarse ubicada entre los territorios extratropicales de la Tierra pertenecientes a las cinturas subtropical y eutemplada (23° a 52° N & S), en los que existen al menos dos meses consecutivos con aridez durante el período más cálido del año (Rivas-Martínez et al., 2007). Asimismo, el bioclima es Pluviestacional Oceánico, por tener todas las estaciones climáticas de la provincia de Jaén un índice ombrotérmico (Io) superior al valor de 2 y ombrotipos comprendidos desde el seco hasta el ultrahiperhúmedo, según la clave de bioclimas aportada por estos/as autores/as mencionados.

En la Tabla 2 se recogen las diferentes localidades de los inventarios estudiados con su adscripción bioclimática, termotipos, ombrotipos y vegetación potencial de cada una (Valle et al., 2004).

Localidad	Bioclima	Termotipo	Ombrotipo	Veg .Potencial	
Andújar	Pluviestacional Océanico	Termomediterráneo	Seco	Encinares SmQr	
La Lancha			Seco-subhúmedo		
Marmolejo		Mesomediterráneo	Seco	Seco-subhúmedo	Encinares PcQr.t
Arquillos					
La Iruela					
Jaén					
Linares					
Zocueca					
Cabra de Santo Cristo					
Pozo Alcón					
Rus					
Solera					
Arjona					
Arrojo del Ojanco					
Charrilla					
Fuensanta de Martos					
Fuerte del rey					
Guarromán					
Jimena					
La Higuera					
Los Pascuales					
Mancha Real					
Martos					
Navas de San Juan					
Santisteban del Puerto					
Santo Tomé					
Siles					
Torre de Albarchez					
Torre del campo					
Valdepeñas de Jaén					
Venta de los Santos					
Frailles		Encinares PcQr			
Quesada					
Cambil	Encinares PcQr, PcQr.t				
Villarodrigo					
La Carolina	Encinares PcQr.t, PbQr.t				
Burunchel					
Cazorla	Subhúmedo	Encinares PcQr			
Pontones					
Santa Elena			Alcornocales SaQs		

Tabla 2. Bioclimatología en los lugares de muestreo. Tomado de Valle et al. (2004).
 Abreviaturas: SmQr (*Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae*), PcQr (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae*, faciación típica), PcQr.t (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae*, faciación termófila Bética enriquecida en *Pistacia lentiscus*), PbQr.t. (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae*), SaQs (*Sanguisorbo agrimonioidis-Querceto suberis* S. Faciación típica).

Los municipios con el termotipo Termomediterráneo, son las áreas más cálidas de Andalucía, sin casi ninguna helada durante el año, ascendiendo la influencia costera por los valles. Como el valle del Guadalquivir, llegando a las proximidades de

Andújar, ocupando una pequeña franja a los lados del Guadalquivir (Marmolejo y Andújar).

El termotipo Mesomediterráneo está presente en casi todo el territorio de Jaén, a excepción de aquellos lugares de alta montaña donde el efecto de la altitud cambia el régimen de temperaturas.

Los ombrotipos presentes son dos: seco, con índice ombrotermico de 2,0 a 3,6 y precipitaciones de 350 a 600 mm/año y subhúmedo con índice ombrotermico de 3,6 a 6,0 y precipitaciones de 600 a 1000 mm/año (Valle et al., 2004).

2.1.4. Series de vegetación dominantes

Gracias a los datos recogidos de biogeografía y bioclimática podemos saber las series de vegetación dominantes en las localidades donde se realizaron los inventarios (Tabla 3) (Valle et al., 2004) y qué características presentan (Rivas-Martínez, 2011).

Vegetación	Siglas	Comunidad	Denominación
Encinar	PcQr.t	<i>Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae</i> S. faciacion termófila Bética con <i>Pistacia lentiscus</i>	Serie Mesomediterránea Bética, seca-subhúmeda basófila de la encina
	PcQr	<i>Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae</i> S. faciacion típica.	Serie Mesomediterránea Bética, seca-subhúmeda basófila de la encina
	PbQr	<i>Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae</i> S.	Serie Mesomediterránea Luso-Extremadurensis seco-subhúmeda silicícola de la encina
	SmQr	<i>Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae</i> S.	Serie Termomediterráneo, Bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina
Alcornocal	SaQs	<i>Sanguisorbo agrimonoidis-Querceto suberis</i> S. faciacion típica	Serie Mesomediterránea Luso-Extremadurensis y ribatagana subhúmedo-húmeda silicícola del alcornoque

Tabla 3. Vegetación potencial en la zona de estudio. Tomado y adaptado de Valle et al., 2004 y Rivas-Martínez (2011).

Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae S.: Las principales diferencias quedan recogidas a través de las tres facies normalmente reconocidas a nivel de serie: la típica, la termófila con *Pistacia lentiscus* y la mesófila.

Se tratan de bosques esclerófilos compuestos por *Quercus rotundifolia*, sobre sustratos calizos y calco-dolomítico del piso Mesomediterráneo, acompañados de *Quercus faginea* subsp. *faginea* (quejigo) la vegetación acompañante que encontramos en la asociación son *Rubia peregrina* (raspalengua), *Asparagus acutifolius* (espárrago amarguero), *Juniperus oxycedrus* (enebro), *Daphne gnidium* (torvisco), *Paeonia broteroi* (peonía) y *Carex hallerana* (lastoncillo).

Pueden adaptarse a diversas condiciones climáticas y biogeográficas, dándonos en zonas más bajas y cálidas, faciación con *Pistacia lentiscus* (PcQr.t), una mayor diversidad florística, apareciendo *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Olea europea* var. *sylvestris* (acebuche), *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* (espino negro) o *Asparagus albus* (esparraguera blanca).

En zonas altas y frías tenemos la faciación mesófila, no presente en las zonas de muestreo de los inventarios, donde aumenta la masa arbórea apareciendo *Acer monspessulanum* (arce de Montpellier), *Amelanchier ovalis* (guillomo), *Helleborus foetidus* (eleboro fétido) o *Quercus faginea* subsp. *faginea*.

Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae S.: Igual al caso anterior se tratan de bosques esclerófilos de *Quercus rotundifolia* como especie dominante, desarrollados en sustratos silíceos compactos en el piso Mesomediterráneo. Siendo característicos de Sierra Morena y con una expansión menor que *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S. en la provincia.

En el dosel forestal se encuentra de manera frecuente *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, aunque rara vez se encuentra acompañando de *Pyrus bourgaeana*, acompañados de *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Rubia peregrina* (raspalengua), *Quercus coccifera* (coscoja), *Pistacia terebinthus* (cornicabra), *Ruscus aculeatus* (brusco) y *Viburnum tinus* (durillo).

Podemos ver cambios de tipo térmico en las zonas cercanas del piso Termomediterráneo, estando siempre presente *Pistacia lentiscus* y enriqueciéndose en estas especies *Aristolochia baetica* (candiles), *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* (espino negro), *Olea europea* var. *sylvestris* (acebuche) y *Myrtus communis* (mirto), disminuyendo su presencia al ascender en altitud.

Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae S.: Presente en la provincia Bética y Algarviense se encuentra en materiales calizos y calco-dolomíticos.

Se tratan de bosques esclerófilos de *Quercus rotundifolia* con *Chamaerops humulis* y *Phlomis purpurea* en el piso Termomediterráneo seco

Sanguisorbo agrimonioidis-Querceto suberis S. Faciación típica.: Bosques esclerófilos de *Quercus suber* y *Sanguisorba hybrida* con *Luzula* desarrollados en sustratos silíceos y calizos de la provincia Luso-Extremadureña, característicos del piso Mesomediterráneo subhúmedo y seco, acompañados en el dosel forestal con *Quercus rotundifolia* y *Quercus faginea* subsp. *broteroi*.

Acompañado por *Arbutus unedo* (madroño) y *Viburnum tinus* (durillo) en zonas Subhúmedas y *Erica arborea* (brezo blanco), *Rubia peregrina* (raspalengua), *Lonicera implexa* (madreselva), *Daphne gnidium* (torvisco), *Smilax aspera* (zarzaparrilla) y *Sanguisorba hybrida* (sanguisorba).

2.2. Metodología usada para la evaluación de Valor Pastoral (VP) y carga ganadera

El cálculo del valor pastoral (VP) se llevó a cabo a través de la ecuación de Daget y Poissonnet (1977), adaptado por Amella y Ferrer (1977) y Barrantes et al. (2005) a los muestreos fitosociológicos de campo. De esta forma se calcula la Contribución específica (Cs) mediante los índices de Abundancia-Dominancia de Braun-Blanquet (1979):

$$VP = 0.2 \times \sum_{i=1}^n Cs \times Is$$

Cs = Contribución específica. Presencia de cada especie en la comunidad

Is = Índice de calidad específico

El índice de calidad específica (Is) es un valor relativo de cada especie que oscila entre 0-5, estimado por la velocidad de crecimiento vegetativo, valor nutritivo, apetencia, sabor, digestibilidad, etc. (Amella y Ferrer, 1997). Los valores asignados al índice vendrán recogidos de observaciones de diversos-as autores-as dentro del mundo de la Pascolología como San Miguel (2012)

El primer paso, una vez obtenido los datos y construido la tabla sinóptica de las siete asociaciones vegetales mencionadas en las tablas 8-14 del apartado 2.1.

Adaptaremos los índices de Abundancia-Dominancia de Braun-Blanquet (1979) a porcentaje de presencia o frecuencia mediante un cálculo de equivalencias (Barrantes et al., 2005) (Tabla 4).

Se calculado la frecuencia de cada especie en que está presente en el inventario. En el caso de las especies con índice de abundancia escaso (+ y r) debido al bajo grado de incidencia en el cálculo se desecharon (Amella y Ferre, 1977).

Índice de Abundancia-Dominancia Braun-Blanquet	Significado	Frecuencia (%)
1	Cobertura menor del 5%	2,5
2	Cobertura del 5 al 25%	15,0
3	Cobertura del 25 al 50%	37,5
4	Cobertura del 50 al 75%	62,5
5	Cobertura superior al 75%	87,5

Tabla 4. Transformación de Índices de Abundancia-Dominancia de Braun-Blanquet (1979). Adaptado de Barrantes et al. 2005

Posteriormente, calculamos la frecuencia media (F_m) de cada especie en el inventario, obtenido así el grado de presencia de las especies en las comunidades.

$$F_m = \frac{\sum \text{Frecuencia}}{N^{\circ} \text{ Muestras}}$$

Debido a que el método para la toma de datos está sujeto a la interpretación y experiencia del profesional que hizo los inventarios el sumatorio de las F_m puede ser superior al 100%, en estos casos se tomará el valor de cien como referencia para el cálculo del Cs. (San Miguel et al., 2012).

Con los datos de F_m por especie y el porcentaje de suelo desnudo en los inventarios podremos determinar el índice Cs de cada especie en la comunidad (Barrantes et al., 2005).

$$Cs = F_m \times (100 - \sum \text{Suelo desnudo}) / \sum F_m$$

Una vez obtenidos los valores correctos de Cs para cada una de las especies que forman parte de las fitocenosis pascícolas, los multiplicamos por los correspondientes valores de Is para cada una de estas especies, obteniendo así los datos necesarios para calcular el VP (Figura 6) en las siete comunidades seleccionadas en la provincia de Jaén, expuestas en el apartado 3.2 (Tablas 7 a la 19).

Una vez obtenido el valor pastoral de cada comunidad se transformarán los valores a unidades forrajeras por hectárea (UF/ha) mediante un factor de conversión, obtenido gracias a la estimación de las circunstancias ecológicas del pasto (Barrantes et al., 2005).

$$15VP = 1UF \text{ ha}^{-1}$$

Una UF es la energía neta de 1 kg de cebada estándar requerida para cumplir las necesidades biológicas del ganado (García et al., 2000)

Por último, teniendo en cuenta que una Unidad de Ganado Mayor (UGM) es el equivalente a una vaca de 550 Kg de peso vivo que produce 3000 litros de leche al año, consumiendo 3000 UF al año (García et al., 2000), podemos poner en relación el resultado del VP obtenido para cada una de las fitocenosis (Abad et al., 1998), para finalmente obtener el número de UGM que pueden soportar cada una de las asociaciones vegetales de la provincia de Jaén.

Mediante una sencilla tabla de equivalencias podemos discernir la cantidad de ganado que podemos asignar a estas comunidades (Tabla 5).

Cabezas de ganado		UGM
Bovino		
Mas de 2 años		1
Equino		
Mas de 12 meses		1
Caprino		
Cabras		0,15
Ovino		
Ovejas		0,15
Porcino extensivo		
Verracos		0,3
Cerda en ciclo cerrado (con crías hasta fin de cebo)		2

Tabla 5. Tabla de equivalencias de UGM por cabeza y especie. Adaptado de Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural.

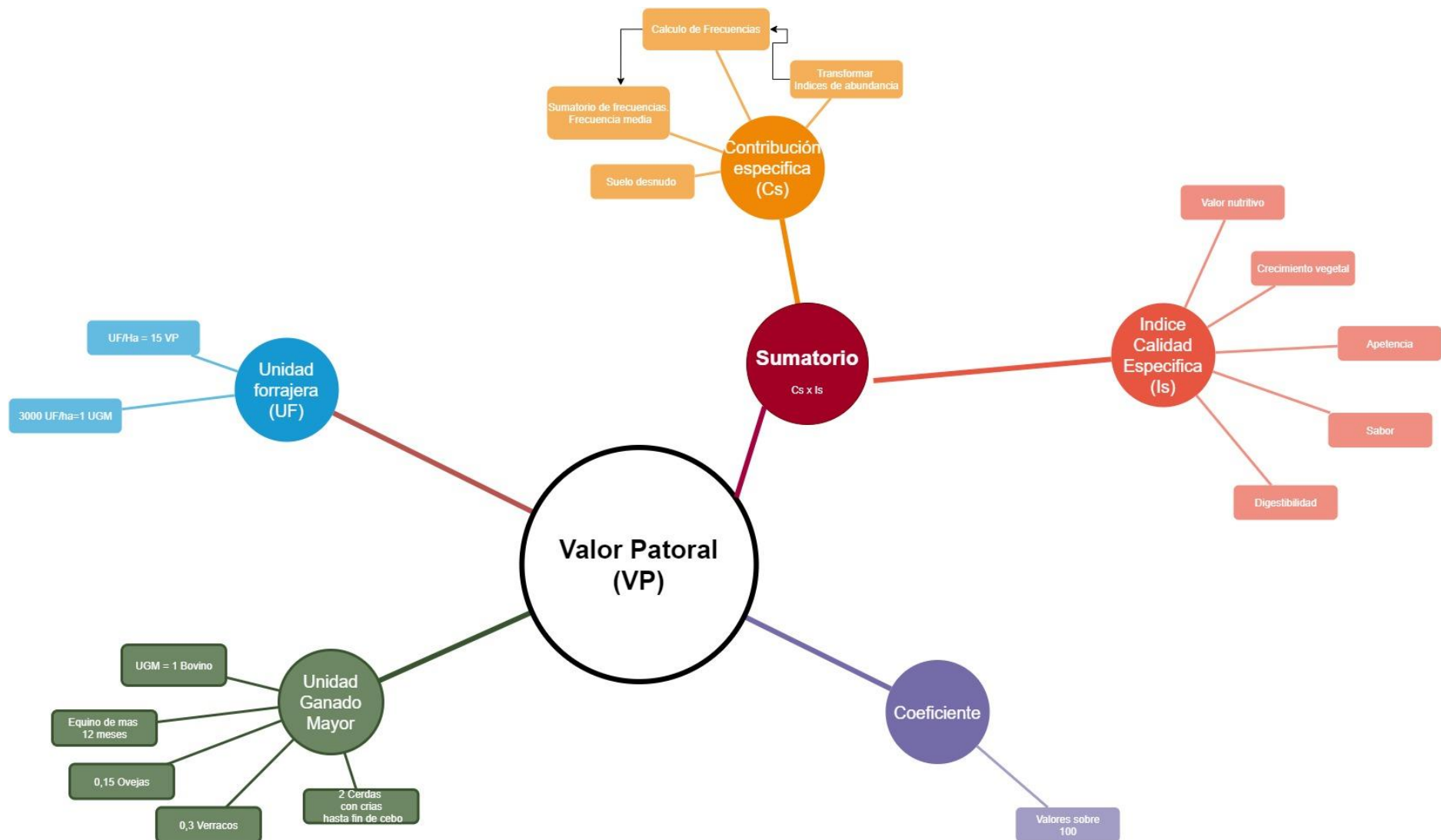


Figura 6. Valor patoral. Tomado y adaptado de San Miguel (2012)

3. RESULTADOS

3.1. Datos de flora y vegetación de la provincia

Los inventarios analizados en la provincia engloban 249 especies vegetales distintas, pertenecientes a las familias *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Campanulaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cistaceae*, *Convolvulaceae*, *Crassulaceae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Geraniaceae*, *Junceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae*, *Linaceae*, *Malvaceae*, *Papaveraceae*, *Plantaginaceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, *Ranunculaceae*, *Resedaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae*, *Saxifragaceae*, *Scrophulariaceae*, *Selaginellaceae*, *Valerianaceae* y *Xanthorrhoeaceae* (Tabla 6).

Familias	N.º. Especies	Porcentaje
<i>Apiaceae</i>	6	2,4
<i>Asteraceae</i>	43	17,3
<i>Boraginaceae</i>	7	2,8
<i>Campanulaceae</i>	1	0,4
<i>Caryophyllaceae</i>	17	6,8
<i>Cistaceae</i>	6	2,4
<i>Convolvulaceae</i>	2	0,8
<i>Crassulaceae</i>	3	1,2
<i>Cyperaceae</i>	2	0,8
<i>Euphorbiaceae</i>	4	1,6
<i>Fabaceae</i>	27	10,8
<i>Geraniaceae</i>	7	2,8
<i>Junceae</i>	2	0,8
<i>Lamiaceae</i>	9	3,6
<i>Liliaceae</i>	2	0,8
<i>Linaceae</i>	2	0,8
<i>Malvaceae</i>	3	1,2
<i>Papaveraceae</i>	5	2,0
<i>Plantaginaceae</i>	5	2,0
<i>Poaceae</i>	61	24,5
<i>Polygonaceae</i>	7	2,8
<i>Primulaceae</i>	2	0,8
<i>Ranunculaceae</i>	4	1,6
<i>Resedaceae</i>	1	0,4
<i>Rosaceae</i>	1	0,4
<i>Rubiaceae</i>	6	2,4
<i>Saxifragaceae</i>	2	0,8
<i>Scrophulariaceae</i>	3	1,2
<i>Selaginellaceae</i>	1	0,4
<i>Valerianaceae</i>	6	2,4
<i>Xanthorrhoeaceae</i>	2	0,8
Total	249	

Tabla 6. Espectro florístico por familias. Adaptado de bases de datos SIVIM (2008)

En cuanto a las familias más numerosas en cuanto al número de especies destacan, *Poaceae* con un 24,5%, *Asteraceae* con un 17,3% y *Fabaceae* con un 10,8% (Figura 7).

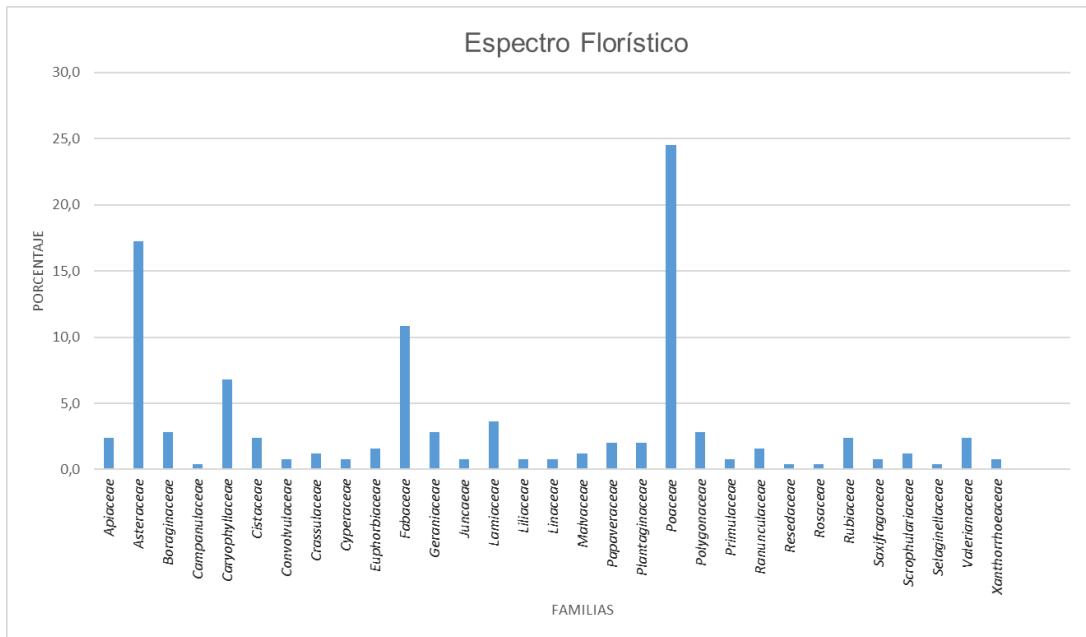


Figura 7. Porcentaje de presencia en las comunidades seleccionadas por familia. Adaptado de bases de datos de SIVIM (2008)

3.2. Índices de presencia medios y UF de la provincia

A continuación, se presenta en cálculo de VP en todas las fitocenosis por separado. En ellas podemos ver el porcentaje de presencia medio de cada una de las especies en la asociación vegetal, la contribución específica, teniendo en cuenta el suelo desnudo, el Is asignado de cada especie en un año (San Miguel, 2012).

Al final de cada tabla se presenta para cada asociación vegetal su valor de VP y la cantidad de UF correspondientes y su equivalente en UGM

Poo bulbosae-Atrageletum sesamei (Parte 1 de 2)					Poo bulbosae-Atrageletum sesamei (Parte 2 de 2)				
Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is	Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is
<i>Poa bulbosa</i>	71,88	61,63	4	246,53	<i>Brachypodium distachyon</i>	0,10	0,09	1	0,09
<i>Plantago lagopus</i>	1,56	1,34	1	1,34	<i>Anacyclus radiatus</i>	0,63	0,54	0	0,00
<i>Sedum caespitosum</i>	0,63	0,54	0	0,00	<i>Medicago coronata</i>	0,63	0,54	1	0,54
<i>Parentucellia latifolia</i>	5,73	4,91	0	0,00	<i>Leontodon taraxacoides</i>	0,10	0,09	1	0,09
<i>Erodium cicutarium</i>	1,56	1,34	0	0,00	<i>Bromus tectorum</i>	2,60	2,23	1	2,23
<i>Helianthemum ledifolium</i>	0,73	0,63	0	0,00	<i>Lotus pedunculatus</i>	1,56	1,34	1	1,34
<i>Bellis annua</i>	0,73	0,63	1	0,63	<i>Aegilops geniculata</i>	0,63	0,54	1	0,54
<i>Helianthemum salicifolium</i>	0,21	0,18	0	0,00	<i>Festuca hystrix</i>	0,10	0,09	2	0,18
<i>Trifolium subterraneum</i>	7,50	6,43	4	25,73	<i>Cerastium gibraltarium</i>	0,73	0,63	0	0,00
<i>Leontodon longirostris</i>	0,10	0,09	1	0,09	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,21	0,18	0	0,00
<i>Trifolium chesteri</i>	0,63	0,54	2	1,07	<i>Erophila verna</i>	0,21	0,18	0	0,00
<i>Vulpia ciliata</i>	0,63	0,54	1	0,54	<i>Gagea lacaitae</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Rumex bucephalophorus</i>	0,21	0,18	1	0,18	<i>Helictotrichon filifolium</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Onobrychis humilis</i>	1,56	1,34	2	2,68	<i>Hornungia petraea</i>	0,21	0,18	0	0,00
<i>Atractylis cancellata</i>	0,10	0,09	1	0,09	<i>Lamium amplexicaule</i>	0,21	0,18	0	0,00
<i>Asteriscus aquaticus</i>	0,10	0,09	0	0,00	<i>Poa ligulata</i>	0,21	0,18	2	0,36
<i>Eryngium campestre</i>	0,10	0,09	0	0,00	<i>Saxifraga erioblasta</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Plantago coronopus</i>	0,10	0,09	1	0,09	<i>Asphodelus albus</i>	0,21	0,18	0	0,00
<i>Stellaria media</i>	0,10	0,09	0	0,00	<i>Koeleria vallesiana</i>	0,10	0,09	3	0,27
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	0,10	0,09	0	0,00	<i>Marrubium vulgare</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Rumex acetosella</i>					<i>Picnomon acama</i>	0,10	0,09	0	0,00
subsp. <i>angiocarpus</i>	0,10	0,09	1	0,09	<i>Saxifraga granulata</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Sherardia arvensis</i>	0,21	0,18	0	0,00	<i>Senecio vulgaris</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Bellis perennis</i>	0,73	0,63	0	0,00	<i>Klasea pinnatifida</i>	0,73	0,63	0	0,00
<i>Trifolium stellatum</i>	0,10	0,09	2	0,18	<i>Valerianella discoidea</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Bromus rubens</i>	0,10	0,09	1	0,09	<i>Hippocrepis salzmannii</i>	0,63	0,54	1	0,54
<i>Helianthemum croceum</i>	0,21	0,18	0	0,00	<i>Reseda phyteuma</i>	0,63	0,54	0	0,00
<i>Salvia verbenaca</i>	0,10	0,09	0	0,00	<i>Anthyllis vulneraria</i>	0,10	0,09	2	0,18
<i>Anthemis arvensis</i>	0,10	0,09	0	0,00	<i>Carlina corymbosa</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Plantago media</i>	0,10	0,09	1	0,09	<i>Ranunculus paludosus</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Bromus hordeaceus</i>	2,92	2,50	1	2,50	<i>Rumex bucephalophorus</i>	0,10	0,09	1	0,09
<i>Bromus madritensis</i>	1,35	1,16	3	3,48	<i>Thymus mastichina</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Lolium rigidum</i>	1,25	1,07	3	3,22	<i>Thymus orospedanus</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Medicago minima</i>	0,31	0,27	3	0,80	<i>Valeriana tuberosa</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Trifolium scabrum</i>	2,19	1,88	2	3,75	<i>Thymus zygis</i> subsp. <i>gracilis</i>	0,63	0,54	0	0,00
<i>Taraxacum obovatum</i> subsp. <i>ochrocarpum</i>	0,63	0,54	1	0,54	<i>Medicago doliata</i>	0,63	0,54	3	1,61
<i>Trifolium tomentosum</i>	0,63	0,54	2	1,07	<i>Medicago orbicularis</i>	0,63	0,54	3	1,61
<i>Anacyclus clavatus</i>	0,10	0,09	0	0,00	<i>Medicago rigidula</i>	0,63	0,54	3	1,61
<i>Asperula arvensis</i>	0,63	0,54	0	0,00	<i>Medicago polymorpha</i>	0,63	0,54	3	1,61
<i>Cerastium glomeratum</i>	0,10	0,09	0	0,00	<i>Holosteum umbellatum</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Helianthemum cinereum</i>	0,10	0,09	0	0,00	<i>Minuartia hybrida</i>	0,10	0,09	0	0,00
<i>Helianthemum hirtum</i>	0,73	0,63	0	0,00	<i>Astragalus hamosus</i>	0,10	0,09	3	0,27
<i>Iberis pectinata</i>	0,10	0,09	0	0,00					
Total, Presencia					122,60				
Total, Suelo desnudo					14,25				
Sumatorio a Cs x Is					307,90				
VP					61,58				
UF ha-1 a año-1					923,69				
UGM					0,31				

Tabla 8. Tabla para la fitocenosis Poo bulbosae-Astragalus sesamei

<i>Aegilopo neglectae-Stripetum carpensis</i> (Parte 1 de 2)					<i>Aegilopo neglectae-Stripetum carpensis</i> (Parte 2 de 2)				
Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is	Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is
<i>Stipa capensis</i>	56,11	52,74	1	52,74	<i>Trifolium stellatum</i>	9,72	9,14	0	0,00
<i>Brachypodium distachyon</i>	1,94	1,83	1	1,83	<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	9,72	9,14	0	0,00
<i>Medicago coronata</i>	3,33	3,13	2	6,27	<i>Leontodon longirostris</i>	9,72	9,14	1	9,14
<i>Medicago minima</i>	10,83	10,18	3	30,55	<i>Trifolium scabrum</i>	19,44	18,28	0	0,00
<i>Polygala monspeliaca</i>	1,67	1,57	0	0,00	<i>Sherardia arvensis</i>	19,44	18,28	3	54,83
<i>Helianthemum ledifolium</i>	19,72	18,54	0	0,00	<i>Crepis vesicaria</i>	19,44	18,28	2	36,56
<i>Plantago albicans</i>	0,56	0,52	1	0,52	<i>Aegilops triuncialis</i>	21,11	19,84	1	19,84
<i>Plantago lagopus</i>	2,22	2,09	1	2,09	<i>Jasione montana</i>	9,72	9,14	0	0,00
<i>Atractylis cancellata</i>	9,72	9,14	1	9,14	<i>Myosotis stricta</i>	26,94	25,33	1	25,33
<i>Trifolium campestre</i>	29,44	27,68	1	27,68	<i>Silene colorata</i>	9,72	9,14	0	0,00
<i>Velezia rigida</i>	9,72	9,14	2	18,28	<i>Veronica polita</i>	19,44	18,28	0	0,00
<i>Aegilops geniculata</i>	9,72	9,14	2	18,28					
Total, Presencia					234,17				
Total, Suelo desnudo					6,00				
Sumatorio Cs x Is							313,07		
VP							62,61		
UF ha-1 año-1							939,22		
UGM							0,31		

Tabla 9. Tabla para la fitocenosis *Aegilopo neglectae-Stripetum carpensis*

Resedo lanceolatae-Moricandietum (Parte 1 de 2)					Resedo lanceolatae-Moricandietum (Parte 2 de 2)				
Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is	Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is
<i>Moricandia moricandioides</i>	47,14	47,14	1	47,1	<i>Silene rubella subsp. rubella</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Papaver rhoeas</i>	2,50	2,50	1	2,5	<i>Sinapis alba subsp. alba</i>	0,71	0,71	1	0,7
<i>Cirsium echinatum</i>	0,36	0,36	0	0,0	<i>Anagallis arvensis</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Scorzonera angustifolia</i>	0,36	0,36	0	0,0	<i>Bombycilaena discolor</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Glebionis segetum</i>	2,50	2,50	0	0,0	<i>Euphorbia exigua</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Bromus madritensis</i>	0,36	0,36	3	1,1	<i>Filago lutescens</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Calendula arvensis</i>	1,07	1,07	1	1,1	<i>Moricandia arvensis</i>	2,50	2,50	1	2,5
<i>Podospermum laciniatum</i>	0,36	0,36	0	0,0	<i>Rapistrum rugosum</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Sinapis arvensis</i>	0,36	0,36	1	0,4	<i>Scorpiurus muricatus subsp. subvillosus</i>	0,36	0,36	3	1,1
<i>Anchusa azurea</i>	0,36	0,36	0	0,0	<i>Anchusa puechii</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Arenaria hispanica</i>	0,36	0,36	0	0,0	<i>Leontodon longirostris</i>	0,36	0,36	1	0,4
<i>Fumaria densiflora</i>	0,36	0,36	0	0,0	<i>Salvia verbenaca</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Lamium amplexicaule</i>	0,36	0,36	0	0,0	<i>Scandix pecten-veneris</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Muscari neglectum</i>	0,36	0,36	0	0,0	<i>Stachys arvensis</i>	0,36	0,36	0	0,0
<i>Platycapnos spicata</i>	0,36	0,36	1	0,4					
Total, Presencia					64,64				
Total, Suelo desnudo					35,36				
Sumatorio Cs x Is								57,14	
VP								11,43	
UF ha-1 año-1								171,42	
UGM								0,06	

Tabla 10. Tabla para la fitocenosis Resedo lanceolatae-Moricandietum

Poo bulbosae-Trifolietum subterranei (Parte 1 de 2)					Poo bulbosae-Trifolietum subterranei (Parte 2 de 2)				
Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is	Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is
<i>Poa bulbosa</i>	32,08	30,02	4	120,10	<i>Aphanes microcarpa</i>	0,28	0,26	0	0,00
<i>Trifolium subterraneum</i>	32,43	30,35	4	121,40	<i>Carex divisa</i>	0,07	0,06	1	0,06
<i>Apium nodiflorum</i>	0,14	0,13	0	0,00	<i>Crassula tillaea</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Ranunculus bulbosus</i>	0,56	0,52	0	0,00	<i>Erodium cicutarium</i>	0,28	0,26	1	0,26
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	0,14	0,13	1	0,13	<i>Poa infirma</i>	0,90	0,84	2	1,69
<i>Rumex pulcher</i>	0,14	0,13	0	0,00	<i>Trifolium campestre</i>	0,14	0,13	2	0,26
<i>Leontodon longirostris</i>	3,13	2,92	1	2,92	<i>Bromus madritensis</i>	0,42	0,39	3	1,17
<i>Moenchia erecta</i>	0,07	0,06	0	0,00	<i>Selaginella denticulata</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Ornithopus compressus</i>	1,60	1,49	4	5,98	<i>Spergula arvensis</i>	0,21	0,19	0	0,00
<i>Parentucellia latifolia</i>	0,49	0,45	0	0,00	<i>Linum bienne</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Trifolium tomentosum</i>	4,72	4,42	2	8,84	<i>Anthemis arvensis</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Veronica arvensis</i>	0,35	0,32	0	0,00	<i>Medicago arabica</i>	1,04	0,97	2	1,95
<i>Trifolium resupinatum</i>	1,32	1,23	2	2,47	<i>Juncus bufonius</i>	0,56	0,52	1	0,52
<i>Bellis annua</i> subsp. <i>annua</i>	3,61	3,38	1	3,38	<i>Juncus capitatus</i>	0,90	0,84	1	0,84
<i>Bromus hordeaceus</i>	0,69	0,65	1	0,65	<i>Lotus angustissimus</i> subsp. <i>suaveolens</i>	0,14	0,13	1	0,13
<i>Cerastium glomeratum</i>	0,42	0,39	0	0,00	<i>Scirpus setaceus</i>	0,07	0,06	1	0,06
<i>Erodium moschatum</i>	0,35	0,32	1	0,32	<i>Tolpis umbellata</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Geranium molle</i>	0,21	0,19	0	0,00	<i>Logfia gallica</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	0,42	0,39	2	0,78	<i>Tuberaria guttata</i>	1,81	1,69	0	0,00
<i>Carduus tenuiflorus</i>	0,07	0,06	0	0,00	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Vulpia myuros</i>	0,14	0,13	1	0,13	<i>Ranunculus paludosus</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Raphanus raphanistrum</i>	1,74	1,62	1	1,62	<i>Mibora minima</i>	0,07	0,06	1	0,06
<i>Plantago lagopus</i>	1,67	1,56	1	1,56	<i>Trifolium cherleri</i>	0,49	0,45	2	0,91
<i>Hypochaeris glabra</i>	2,78	2,60	1	2,60	<i>Carlina corymbosa</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Plantago coronopus</i>	1,94	1,82	1	1,82	<i>Eryngium campestre</i>	0,07	0,06	0	0,00
<i>Astragalus pelecinus</i>	1,11	1,04	4	4,16	<i>Logfia gallica</i>	0,07	0,06	0	0,00
Total, Presencia					101,11				
Total, Suelo desnudo					6,42				
Sumatorio Cs x Is								286,79	
VP								57,36	
UF ha-1 año-1								860,38	
UGM								0,29	

Tabla 11. Tabla para la fitocenosis Poo bulbosae-Trifolium subterranei

Trifolium cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae (Parte 1 de 2)					Trifolium cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae (Parte 2 de 2)				
Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is	Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is
<i>Trifolium cherleri</i>	11,69	8,97	2	17,94	<i>Plantago coronopus</i>	1,45	1,11	1	1,11
<i>Aegilops geniculata</i>	1,29	0,99	1	0,99	<i>Brassica barrelieri</i>	0,81	0,62	1	0,62
<i>Brachypodium distachyon</i>	1,53	1,18	1	1,18	<i>Bromus sterilis</i>	6,53	5,01	1	5,01
<i>Bromus hordeaceus</i>	9,19	7,05	1	7,05	<i>Logfia gallica</i>	0,08	0,06	0	0,00
<i>Bromus rubens</i>	0,16	0,12	1	0,12	<i>Rumex bucephalophorus</i>	0,08	0,06	1	0,06
<i>Euphorbia falcata</i>	0,08	0,06	0	0,00	<i>Spergularia rubra</i>	0,08	0,06	0	0,00
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	32,56	24,98	1	24,98	<i>Trifolium arvense</i>	0,08	0,06	2	0,12
<i>Trifolium stellatum</i>	2,66	2,04	2	4,08	<i>Echium plantagineum</i>	0,73	0,56	1	0,56
<i>Aegilops triuncialis</i>	0,48	0,37	1	0,37	<i>Bromus racemosus</i>	0,08	0,06	1	0,06
<i>Trifolium angustifolium</i>	0,48	0,37	2	0,74	<i>Linum bienne</i>	0,16	0,12	0	0,00
<i>Leontodon longirostris</i>	5,08	3,90	1	3,90	<i>Tolpis umbellata</i>	0,08	0,06	0	0,00
<i>Cynosurus echinatus</i>	0,08	0,06	1	0,06	<i>Bromus rigidus</i>	0,24	0,19	2	0,37
<i>Trifolium campestre</i>	1,37	1,05	2	2,10	<i>Briza maxima</i>	0,08	0,06	1	0,06
<i>Plantago lagopus</i>	3,79	2,91	1	2,91	<i>Avena barbata</i>	1,21	0,93	2	1,86
<i>Crepis capillaris</i>	1,61	1,24	0	0,00	<i>Galium parisiense</i>	0,48	0,37	0	0,00
<i>Ornithopus compressus</i>	0,89	0,68	4	2,72	<i>Parentucellia latifolia</i>	0,08	0,06	0	0,00
<i>Vulpia myuros</i>	3,95	3,03	1	3,03	<i>Astragalus pelecinus</i>	0,08	0,06	4	0,25
<i>Tuberaria guttata</i>	1,37	1,05	0	0,00	<i>Coronilla repanda</i> subsp. <i>dura</i>	0,08	0,06	2	0,12
<i>Andryala integrifolia</i>	0,08	0,06	0	0,00	<i>Rumex acetosella</i>	0,08	0,06	1	0,06
<i>Holcus annuus</i> subsp. <i>setiglumis</i>	0,08	0,06	0	0,00	<i>Trifolium glomeratum</i>	0,56	0,43	3	1,30
<i>Bromus madritensis</i>	0,56	0,43	2	0,87	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,08	0,06	0	0,00
<i>Glebionis segetum</i>	0,97	0,74	3	2,23	<i>Trifolium striatum</i>	0,16	0,12	2	0,25
<i>Stipa capensis</i>	0,48	0,37	1	0,37	<i>Filago pyramidata</i>	0,08	0,06	0	0,00
<i>Calendula arvensis</i>	0,16	0,12	1	0,12	<i>Trifolium tomentosum</i>	0,08	0,06	2	0,12
<i>Hypochaeris glabra</i>	0,56	0,43	1	0,43	<i>Gaudinia fragilis</i>	0,08	0,06	3	0,19
Total, Presencia					94,82				
Total, Suelo desnudo					27,26				
Sumatorio Cs x Is								88,33	
VP								17,67	
UF ha-1 año-1								265,00	
UGM								0,09	

Tabla 12. Tabla para la fitocenosis *Trifolium cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae*

Fedio cornucopiae-Sinapietum mairei (Parte 2 de 2)					Fedio cornucopiae-Sinapietum mairei (Parte 2 de 2)				
Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is	Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is
<i>Sinapis alba</i> subsp. <i>mairei</i>	59	52,51	1	52,51	<i>Medicago polymorpha</i>	0,5	0,45	3	1,34
<i>Fumaria parviflora</i>	1,5	1,34	0	0,00	<i>Medicago truncatula</i>	0,25	0,22	3	0,67
<i>Calendula arvensis</i>	4,75	4,23	1	4,23	<i>Sherardia arvensis</i>	0,25	0,22	0	0,00
<i>Cerastium glomeratum</i>	1,75	1,56	0	0,00	<i>Silene vulgaris</i>	0,25	0,22	0	0,00
<i>Fedia cornucopiae</i>	17,75	15,80	0	0,00	<i>Cerintho major</i>	1,75	1,56	0	0,00
<i>Muscari neglectum</i>	0,25	0,22	0	0,00	<i>Euphorbia exigua</i>	1,5	1,34	0	0,00
<i>Papaver rhoeas</i>	6	5,34	0	0,00	<i>Geranium molle</i>	1,5	1,34	0	0,00
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,5	0,45	1	0,45	<i>Glossopappus macrotus</i>	0,25	0,22	0	0,00
<i>Stellaria media</i>	1,75	1,56	0	0,00	<i>Eruca vesicaria</i>	1,5	1,34	1	1,34
<i>Erodium malacoides</i>	2	1,78	0	0,00	<i>Platycapnos spicata</i>	0,75	0,67	0	0,00
<i>Medicago orbicularis</i>	1,5	1,34	3	4,01	<i>Diplotaxis siifolia</i>	2	1,78	1	1,78
<i>Crepis capillaris</i>	0,25	0,22	0	0,00	<i>Raphanus raphanistrum</i>	2	1,78	1	1,78
<i>Echium plantagineum</i>	0,25	0,22	1	0,22	<i>Bromus rigidus</i>	1,5	1,34	2	2,67
<i>Erodium primulaceum</i>	0,25	0,22	0	0,00	<i>Carduus bourgeanus</i>	0,25	0,22	0	0,00
<i>Fumaria officinalis</i>	0,75	0,67	0	0,00	<i>Bromus sterilis</i>	0,25	0,22	1	0,22
<i>Galium verrucosum</i>	0,25	0,22	0	0,00	<i>Erodium moschatum</i>	1,75	1,56	1	1,56
<i>Scandix pecten-veneris</i>	0,25	0,22	0	0,00	<i>Euphorbia serrata</i>	0,25	0,22	0	0,00
<i>Silene colorata</i>	0,25	0,22	0	0,00	<i>Fumaria densiflora</i>	0,5	0,45	0	0,00
<i>Diplotaxis muralis</i> subsp. <i>muralis</i>	1,5	1,34	1	1,34	<i>Nonea vesicaria</i>	0,25	0,22	0	0,00
<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>haenseleri</i>	0,25	0,22	0	0,00	<i>Anacyclus clavatus</i>	1,5	1,34	0	0,00
<i>Diplotaxis virgata</i> subsp. <i>virgata</i>	0,25	0,22	1	0,22	<i>Lamium amplexicaule</i>	0,25	0,22	0	0,00
<i>Bromus hordeaceus</i>	0,25	0,22	1	0,22	<i>Senecio lividus</i>	0,25	0,22	0	0,00
<i>Geranium dissectum</i>	0,25	0,22	0	0,00	<i>Silene rubella</i> subsp. <i>rubella</i>	0,25	0,22	0	0,00
Total, Presencia					121,00				
Total, Suelo desnudo					11,00				
Sumatorio de Cs x Is								74,54	
VP								14,91	
UF ha-1 año-1								223,61	
UGM								0,07	

Tabla 13. Tabla para la fitocenosis Fedio cornucopiae-Sinapietum mairei

Bromo scoparii-Hordeetum leporini (Parte 1 de 3)					Bromo scoparii-Hordeetum leporini (Parte 2 de 3)					Bromo scoparii-Hordeetum leporini (Parte 3 de 3)				
Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is	Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is	Especies	Presencia	Cs	Is	Cs x Is
<i>Bromus tectorum</i>	5,80	5,43	1	5,43	<i>Rumex conglomeratus</i>	0,18	0,17	0	0,00	<i>Trisetaria panicea</i>	0,03	0,03	1	0,03
<i>Medicago polymorpha</i>	3,42	3,20	3	9,61	<i>Medicago doliota</i>	0,18	0,17	3	0,50	<i>Echium plantagineum</i>	0,80	0,75	1	0,75
<i>Bromus sterilis</i>	1,31	1,23	1	1,23	<i>Rhagadiolus stellatus</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Astragalus cymbaearpos</i>	0,18	0,17	0	0,00
<i>Calendula arvensis</i>	0,24	0,22	1	0,22	<i>Geranium molle</i>	2,11	1,98	0	0,00	<i>Erodium moschatum</i>	0,51	0,47	1	0,47
<i>Medicago orbicularis</i>	0,48	0,45	3	1,34	<i>Sonchus oleraceus</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Carduus pycnocephalus</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Papaver rhoeas</i>	0,57	0,53	1	0,53	<i>Bromus rubens</i>	1,43	1,34	1	1,34	<i>Sinapis alba</i> subsp. <i>mairei</i>	0,03	0,03	1	0,03
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	53,04	49,65	2	99,29	<i>Plantago lagopus</i>	0,86	0,81	1	0,81	<i>Malva neglecta</i>	0,06	0,06	1	0,06
<i>Bromus hordeaceus</i>	7,35	6,88	1	6,88	<i>Medicago minima</i>	1,73	1,62	3	4,85	<i>Malva parviflora</i>	0,06	0,06	1	0,06
<i>Bromus diandrus</i>	1,73	1,62	2	3,23	<i>Plantago albicans</i>	0,03	0,03	1	0,03	<i>Galium parisiense</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Lolium rigidum</i>	2,62	2,45	3	7,35	<i>Brachypodium distachyon</i>	0,03	0,03	1	0,03	<i>Cynara humilis</i>	0,03	0,03	3	0,08
<i>Aegilops geniculata</i>	0,18	0,17	1	0,17	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i>	0,03	0,03	2	0,06	<i>Cynodon dactylon</i>	0,03	0,03	2	0,06
<i>Malva silvestris</i>	1,70	1,59	0	0,00	<i>Linum strictum</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Vulpia geniculata</i>	0,30	0,28	1	0,28
<i>Astragalus hamosus</i>	0,42	0,39	3	1,17	<i>Lolium perenne</i>	0,06	0,06	5	0,28	<i>Sherardia arvensis</i>	0,24	0,22	0	0,00
<i>Trifolium campestre</i>	0,24	0,22	2	0,45	<i>Medicago coronata</i>	0,06	0,06	3	0,17	<i>Trifolium subterraneum</i>	0,12	0,11	4	0,45
<i>Anacyclus radiatus</i>	0,77	0,72	0	0,00	<i>Rhagadiolus edulis</i>	0,06	0,06	0	0,00	<i>Galactites tomentosa</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Aegilops geniculata</i>	0,51	0,47	1	0,47	<i>Torilis leptophylla</i>	0,42	0,39	0	0,00	<i>Cerastium semidecandrum</i>	0,18	0,17	0	0,00
<i>Aegilops triuncialis</i>	0,60	0,56	1	0,56	<i>Trifolium scabrum</i>	0,98	0,92	2	1,84	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,68	0,64	0	0,00
<i>Bromus madritensis</i>	2,95	2,76	3	8,27	<i>Crucianella angustifolia</i>	0,18	0,17	0	0,00	<i>Ornithopus compressus</i>	0,03	0,03	4	0,11
<i>Trifolium glomeratum</i>	0,09	0,08	3	0,25	<i>Petrorhagia nanteuilii</i>	0,39	0,36	0	0,00	<i>Astragalus pelecinus</i>	0,03	0,03	4	0,11
<i>Eryngium campestre</i>	0,09	0,08	0	0,00	<i>Arthenatherum elatius</i> subsp. <i>bulbosu</i>	0,06	0,06	3	0,17	<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Leontodon longirostris</i>	0,48	0,45	1	0,45	<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	0,21	0,20	0	0,00	<i>Trifolium tomentosum</i>	0,30	0,28	3	0,84
<i>Poa annua</i>	0,03	0,03	3	0,08	<i>Poa bulbosa</i>	0,18	0,17	4	0,67	<i>Asphodelus ramosus</i>	0,21	0,20	0	0,00
<i>Anacyclus clavatus</i>	0,80	0,75	0	0,00	<i>Anthyllis vulneraria</i>	0,03	0,03	3	0,08	<i>Lamarckia aurea</i>	0,18	0,17	1	0,17
<i>Centaurea melitensis</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Centranthus macrosiphon</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Ranunculus muricatus</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Crepis vesicaria</i>	0,24	0,22	0	0,00	<i>Cerastium gibraltarium</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Trifolium angustifolium</i>	0,03	0,03	2	0,06
<i>Medicago sativa</i>	0,06	0,06	3	0,17	<i>Elymus hispanicus</i>	0,03	0,03	3	0,08	<i>Gaudinia fragilis</i>	0,03	0,03	3	0,08
<i>Plantago coronopus</i>	0,15	0,14	1	0,14	<i>Festuca hystrix</i>	0,03	0,03	2	0,06	<i>Anagallis arvensis</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Rostraria cristata</i>	0,06	0,06	0	0,00	<i>Sedum sedifforme</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Trifolium stellatum</i>	0,03	0,03	2	0,06
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,42	0,39	0	0,00	<i>Xeranthemum inapertum</i>	0,18	0,17	0	0,00	<i>Agrostis pourretii</i>	0,03	0,03	2	0,06
<i>Carduus tenuiflorus</i>	1,28	1,20	0	0,00	<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	0,24	0,22	0	0,00	<i>Rumex crispus</i>	0,06	0,06	0	0,00
<i>Convolvulus althaeoides</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Bromus rigidus</i>	0,27	0,25	2	0,50	<i>Silene rubella</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Echium creticum</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Centranthus calcitrapae</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Nonea vesicaria</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Marrubium vulgare</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Anthemis arvensis</i>	0,51	0,47	0	0,00	<i>Bromus lanceolatus</i>	0,74	0,70	3	2,09
<i>Anthemis pedunculata</i>	0,27	0,25	0	0,00	<i>Valerianella coronata</i>	0,18	0,17	0	0,00	<i>Phalaris minor</i>	0,03	0,03	2	0,06
<i>Erodium malacoides</i>	0,57	0,53	0	0,00	<i>Veronica polita</i>	0,18	0,17	0	0,00	<i>Galium Setaceum</i>	0,03	0,03	1	0,03
<i>Sisymbrium officinale</i>	2,14	2,01	1	2,01	<i>Vulpia unilateralis</i>	0,24	0,22	1	0,22	<i>Vulpia ciliata</i>	0,18	0,17	1	0,17
<i>Avena barbata</i>	0,15	0,14	2	0,28	<i>Carduus bourgeanus</i>	0,09	0,08	0	0,00	<i>Reseda phyteuma</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Lagurus ovatus</i>	0,03	0,03	1	0,03	<i>Silene conoidea</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Silene colorata</i>	0,03	0,03	0	0,00
<i>Hirschfeldia incana</i>	0,03	0,03	0	0,00	<i>Trifolium striatum</i>	0,54	0,50	3	1,50	<i>Medicago doliota</i>	0,45	0,42	3	1,25
<i>Avena sterilis</i>	0,63	0,59	2	1,17	<i>Torilis nodosa</i>	1,10	1,03	0	0,00	<i>Ononis biflora</i>	0,18	0,17	1	0,17
<i>Cynosurus echinatus</i>	1,31	1,23	1	1,23	<i>Crepis capillaris</i>	0,18	0,17	0	0,00					
Total, Presencia											112,08			
Total, Suelo desnudo											6,39			
Sumatorio de Cs x Is											172,67			
VP											34,53			
UF ha-1 año-1											518,02			
UGM											0,17			

Tabla 14. Tabla para la fitocenosis Bromo scoparii-Hordeetum leporini

3.3. Análisis y evaluación del VP, UGM en las comunidades.

Fitocenosis	UF	UGM	Equino (12 meses)	Caprín o Cabras	Ovino Ovejas	Porcino, Cerdeja con lechones
<i>Poo bulbosae-Atragaletum sesamei</i>	923,69	0,31	0,31	2,57	2,05	1,23
<i>Poo bulbosae-Trifolietum subterranei</i>	860,38	0,29	0,29	2,39	1,91	1,15
<i>Aegilopo neglectae-Stripetum carpensis</i>	939,22	0,31	0,31	2,61	2,09	1,25
<i>Bromo scoparii-Hordeetum leporini</i>	518,02	0,17	0,17	1,44	1,15	0,69
<i>Trifolio cherleri-Taeniatheretum capitis-medusea</i>	265,00	0,09	0,09	0,74	0,59	0,35
<i>Fedio cornucopiae-Sinapietum mairei</i>	223,61	0,07	0,07	0,62	0,50	0,30
<i>Resedo lanceolatae-Moricandietum</i>	171,42	0,06	0,06	0,48	0,38	0,23
Media fitocenosis dehesa	892,04	0,30	0,30	2,48	1,98	1,19
Media fitocenosis olivar	423,45	0,14	0,14	1,18	0,94	0,56

Tabla 15. Valores de VP, UGM y Cabezas de ganado en la provincia.

Los valores reflejados en la Tabla 15, nos indican la cantidad de UF, UGM y cabezas que pueden alimentarse durante un año, viendo la diferencia entre los niveles medios en las asociaciones vegetales de dehesa en comparación con las cubiertas de olivar.

Los valores en las fitocenosis del olivar están tomados en primavera, donde obtienen el máximo valor forrajero, el resto del año serán menores.

4. CONCLUSIONES

Las fitocenosis escogidas pueden mantener a 0,14 Unidades de Ganado Mayor en los meses de primavera, casi la mitad que los pastos de dehesa.

Aprovechando las épocas de primavera para segar las cubiertas vegetales y evitar competencia por el agua, mediante un ganado trasminante con las técnicas adecuadas de manejo.

Con esta práctica fomentaremos una gestión más sostenible y beneficiosa para nuestro olivar desde el punto de vista económico; dando un valor añadido al producto, mejorando las cualidades del suelo, evitando el uso de maquinaria y pesticidas para la siega y beneficiando mutuamente la producción de aceite y el ganado de la zona.

5. BIBLIOGRAFÍA

FAO. (2016). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. ¿Qué es la agricultura de conservación? | Agricultura de conservación. Disponible en: <http://www.fao.org/conservation-agriculture/overview/es>

Abad, M. P. E., Martínez, T. L., & Merino, E. R. (1998). Valoración de los recursos pastorales de campos abandonados de Camero Viejo (Sistema

- Ibérico Riojano). *Cuadernos de investigación geográfica/Geographical Research Letters*, (24), 69-88.
- Álvarez, H. A., Morente M., Campos, M. & Ruano, F. (2019). La madurez de las cubiertas vegetales aumenta la presencia de enemigos naturales y la resiliencia de la red trófica de la copa del olivo. *Revista Ecosistemas*, 28(3), 92-106.
- Amella A., & Ferrer C. (1977). Utilización de un método fitológico en la determinación del valor nutritivo de pastos. *Pastos*, 7(2), 270-279
- Barrantes, O., Reiné, R., Broca, A., Gonzalo, S., Ascaso, J., & Ferrer, C. (2005). Pastos arbustivos de coscojar y de espinar caducifolio en la Cordillera Ibérica de Aragón. Tipificación, cartografía y valoración. *Actas de la XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural*, 2, 747-754.
- Bermúdez, F. L., & Díaz, M. A. R. (1992). Génesis y consecuencias erosivas de las lluvias de alta intensidad en la región mediterránea. *Cuadernos de investigación geográfica/Geographical Research Letters*, (18), 7-28.
- Blanca G., Cabezudo, B., Cueto M., Morales Torres C. & Salazar, C. (2011, eds.). *Claves de la flora vascular de Andalucía oriental*. Universidad de Granada, Almería, Jaén, y Málaga, Granada.
- Braun-Blanquet, J. F., Lalucat Jo, J., & de Bolòs, O. F. (1979). Bases para el estudio de las comunidades vegetales. *Madrid: Ediciones Blume*.
- Calero, J., Sánchez-Gómez, M., Fernández, T., Tovar, J., & García-Ruiz, R. (2019). Panorama de la erosión del olivar de Jaén: procesos, metodologías y significación económica y ambiental. *Interempresa.net*. Disponible en: (<http://www.interempresas.net/Grandes-cultivos/Articulos/240818-Panorama-erosion-olivar-Jaen-procesos-metodologias-significacion-economica-ambiental.html>)
- Daget, P., & Poissonnet, J. (1971). Principes d'une technique d'analyse quantitative de la végétation des formations herbacées. *CEPE-CNRS*, 56, 85-100.
- Díaz Gaona, C., Rodríguez Estévez, V., Sánchez Rodríguez, M., Ruz Luque, J. M., Hervás Castillo, C., & Mata Moreno, C. E. (2013). Estudio de los pastos en Andalucía y Castilla-La Mancha y su aprovechamiento racional con ganado ecológico. Gobierno de España. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente

- Entorno Geológico. Geodiversidad y Turismo Geológico en España. Disponible en: <http://www.geodiversidad.es/donde-estamos/geodiversidad/65-entorno-geologico-del-pn-sierras-de-cazorla-segura-y-las-villas>
- García, A., Martos, J., & Rodríguez, J. (2000). Teoría económica de la producción ganadera. *Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba*.
- García-Fayos, P. (2004). *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Interacciones entre la vegetación y la erosión hídrica. Ministerio de Medio Ambiente. 11, 309-334
- García-Fuentes A., Torres J. A., Siles C. G. & Ruiz-Valenzuela L. (2016). Uso del ganado para el control de cubiertas herbáceas en el olivar ecológico. *Pastos*, 45(2), 33-46.
- Gómez Calero, J. A., & Fereres Castiel, E. (2004). *Conservación de suelo y agua en el olivar andaluz en relación al sistema de manejo de suelo*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. (2018). Anuario estadístico de Andalucía. Censo ganadero según tipo de ganado por provincia. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/badea/operaciones/consulta/anual/34929?CodOper=b3_6&codConsulta=34929
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad (2017). Junta de Andalucía. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/badea/informe/anual?CodOper=b3_6&idNode=6049
- Kharin, V. V., Zwiers, F. W., Zhang, X., & Hegerl, G. C. (2007). Changes in temperature and precipitation extremes in the IPCC ensemble of global coupled model simulations. *Journal of Climate*, 20(8), 1419-1444.
- Martínez R. A & Martínez V. A. (2009). Condicionalidad y suelo. Fondo español de Garantía Agraria. La condicionalidad de las ayudas de la PAC. Gobierno de España, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. 33 p.
- O 'Gorman, P. A. (2015). Precipitation extremes under climate change. *Current climate change reports*, 1(2), 49-59.
- Quidiello, J. D. (Ed.). (2009). *Atlas de la historia del territorio de Andalucía*. Historia y medio físico Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio, Instituto de Cartografía de Andalucía.

- Ramírez, G., Aranda, C., Castillo, C., & Gómez, J. A. (2011). Reflexiones sobre el uso de la diversidad vegetal en la conversión ecológica del olivar tradicional mecanizable de Andalucía.
- Rey, P. J., Manzaneda, A. J., Valera, F., Alcántara, J. M., Tarifa, R., Isla, J., ... & Ruiz, C. (2019). Landscape-moderated biodiversity effects of ground herb cover in olive groves: Implications for regional biodiversity conservation. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 277, 61-73.
- Rivas-Martínez y Coautores (2007). Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. *Itinera Geobotánica*, 17: 5-435.
- Rivas-Martínez, S. (2017). España Regiones Biogeográficas. Instituto Geológico Nacional. Centro Nacional de Información Geográfica. Disponible en: http://atlasnacional.ign.es/wane/Archivo:Espana_Regiones-biogeograficas_2007_mapa_14388_spa.jpg
- Rivas-Martínez, S. y Coautores (2011). Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. *Itinera Geobotánica*, 18(1): 5-800. Asociación Española de Fitosociología (AEFA). Universidad de León (España).
- Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousã, M., & Penas, A. (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level.
- Rodríguez Lizana, A. (2003). Cubiertas vegetales en el olivar. *Agricultura. Revista Agropecuaria*, 2003 (853), 504-510.
- San Miguel, A. (2012). Índices de calidad de especies pascícolas. Dpto. Silvopascicultura. Univ. Politécnica Madrid
- San Miguel, A., Barbeito, I., Perea, R., Roig, S., & Rojo, M. R. (2012). Tipología y valoración de los pastos naturales herbáceos de la Comunidad de Madrid. *Pastos*, 42(1), 5-25.
- Siles, G., Torres, J. A., Ruiz-Valenzuela, L., & García-Fuentes, A. (2016). Germination trials of annual autochthonous leguminous species of interest for planting as herbaceous cover in olive groves. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 217, 119-127.
- SIVIM: Sistema de Información de Vegetación Ibérica y Macaronésica. (2008). Disponible en: <http://www.sivim.info/sivi/>
- The Plant List: A working list of all plant species. (2013). Disponible en: <http://www.theplantlist.org/>

Valle T. F., Algarra, J. A., Arrojo, E., Asensi, A., Cabello, J., Cano, E., ... & Díez, E. (2005). Datos botánicos aplicados a la gestión del Medio Natural andaluz I: Bioclimatología y Biogeografía.

Vanwalleghem, T., Amate, J.I., de Molina, M.G., Fernández, D.S. & Gómez, J.A. (2011). Quantifying the effect of historical soil management on soil erosion rates in Mediterranean olive orchards. *Agriculture Ecosystems and Environment* 142(2-3), 341–351.

6. ANEXOS

6.1. Listado de especies de flora presentes en los inventarios

Especies presentes en los inventarios seleccionados ordenados por familias

Especies	Familia	Especies	Familia	
<i>Egilops geniculata</i>	Poaceae	<i>Aegilops geniculata</i>	Poaceae	
<i>Elymus hispanicus</i>		<i>Aegilops triuncialis</i>		
<i>Festuca hystrix</i>		<i>Agrostis pourretii</i>		
<i>Gaudinia fragilis</i>		<i>Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum</i>		
<i>Helictotrichon filifolium</i>		<i>Avena barbata</i>		
<i>Holcus annuus subsp. setigulumis</i>		<i>Avena sterilis</i>		
<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>		<i>Avena sativa</i>		
<i>Koeleria vallesiana</i>		<i>Brachypodium distachyon</i>		
<i>Lagurus ovatus</i>		<i>Briza maxima</i>		
<i>Lamarckia aurea</i>		<i>Bromus diandrus</i>		
<i>Lolium perenne</i>		<i>Bromus hordeaceus</i>		
<i>Lolium rigidum</i>		<i>Bromus lanceolatus</i>		
<i>Medicago arabica</i>		<i>Bromus madritensis</i>		
<i>Medicago coronata</i>		<i>Bromus racemosus</i>		
<i>Medicago doliata</i>		<i>Bromus rubens</i>		
<i>Medicago minima</i>		<i>Bromus sterilis</i>		
<i>Medicago orbicularis</i>		<i>Bromus tectorum</i>		
<i>Medicago polymorpha</i>		<i>Bromus rubens</i>		
<i>Medicago rigidula</i>		<i>Cynodon dactylon</i>		
<i>Medicago sativa</i>		<i>Cynosurus echinatus</i>		
<i>Medicago truncatula</i>		<i>Dactylis glomerata subsp. hispanica</i>		
<i>Onobrychis humilis</i>		<i>Diplotaxis muralis subsp. muralis</i>		
<i>Phalaris minor</i>		<i>Diplotaxis virgata . subsp. Virgata</i>		
<i>Poa bulbosa</i>		<i>Diplotaxis siifolia</i>		
<i>Poa infirma</i>		<i>Saxifraga erioblasta</i>		Saxifragaceae
<i>Poa ligulata</i>		<i>Saxifraga granulata</i>		
<i>Poa annua</i>		<i>Parentucellia latifolia</i>		Scrophulariaceae
<i>Poa bulbosa</i>		<i>Veronica arvensis</i>		
<i>Rostraria cristata</i>		<i>Veronica polita</i>		Valerianaceae
<i>Stipa capensis</i>		<i>Centranthus calcitrapae</i>		
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>		<i>Centranthus macrosiphon</i>		
<i>Trisetaria panicea</i>		<i>Fedia cornucopiae</i>		
<i>Vulpia ciliata</i>	<i>Valeriana tuberosa</i>			
<i>Vulpia geniculata</i>	<i>Valerianella coronata</i>			
<i>Vulpia myuros</i>	<i>Valerianella discoidea</i>			
<i>Vulpia unilateralis</i>	<i>Asphodelus albus</i>	Xanthorrhoeaceae		
<i>Vulpia ciliata</i>	<i>Asphodelus ramosus</i>			

Tabla 16. Listado de especies por familia. Parte 1 de 3

Especies	Familia	Especies	Familia	
<i>Apium nodiflorum</i>	Apiaceae	<i>Anchusa azurea</i>	Boraginaceae	
<i>Eryngium campestre</i>		<i>Anchusa puechii</i>		
<i>Torilis leptophylla</i>		<i>Cerithe major</i>		
<i>Torilis nodosa</i>		<i>Echium creticum</i>		
<i>Scandix pecten-veneris</i>		<i>Echium plantagineum</i>		
<i>Anacyclus radiatus</i>	Brassicaceae	<i>Myosotis stricta</i>	Brassicaceae	
<i>Andryala integrifolia</i>		<i>Nonea vesicaria</i>		
<i>Anthemis arvensis</i>		<i>Brassica barrelieri</i>		
<i>Anthemis pedunculata</i>		<i>Capsella bursa-pastoris</i>		
<i>Asteriscus aquaticus</i>		<i>Erophila verna</i>		
<i>Atractylis cancellata</i>		<i>Eruca vesicaria</i>		
<i>Bellis perennis</i>		<i>Hirschfeldia incana</i>		
<i>Bellis annua subsp. annua</i>		<i>Hornungia petraea</i>		
<i>Bombycilaena discolor</i>		<i>Iberis pectinata</i>		
<i>Calendula arvensis</i>		<i>Moricandia arvensis</i>		
<i>Carduus bourgeanus</i>		<i>Moricandia moricandioides</i>		
<i>Carduus pycnocephalus</i>		<i>Raphanus raphanistrum</i>		
<i>Carduus tenuiflorus</i>		<i>Rapistrum rugosum</i>		
<i>Carlina corymbosa</i>		<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>		
<i>Centaurea melitensis</i>		<i>Sinapis alba subsp. mairei</i>		
<i>Chamaemelum sp.</i>		<i>Sinapis alba subsp. alba</i>		
<i>Cirsium echinatum</i>		<i>Sinapis arvensis</i>		
<i>Crepis capillaris</i>		<i>Sisymbrium officinale</i>		
<i>Crepis vesicaria subsp. haenseleri</i>		<i>Jasione montana</i>		Campanulaceae
<i>Cynara humilis</i>		<i>Arenaria hispanica</i>		Caryophyllaceae
<i>Filago pyramidata</i>	<i>Cerastium gibraltarium</i>			
<i>Filago fuscescens</i>	<i>Cerastium glomeratum</i>			
<i>Filago lutescens</i>	<i>Cerastium semidecandrum</i>			
<i>Galactites tomentosa</i>	<i>Cerastium glomeratum</i>			
<i>Glebionis segetum</i>	<i>Holosteum umbellatum</i>			
<i>Glossopappus macrotus</i>	<i>Minuartia hybrida</i>			
<i>Hedynois rhagadioloides</i>	<i>Moenchia erecta</i>			
<i>Hypochaeris glabra</i>	<i>Petrorhagia nanteuilii</i>			
<i>Klasea pinnatifida</i>	<i>Silene colorata</i>			
<i>Leontodon longirostris</i>	<i>Silene vulgaris</i>			
<i>Leontodon taraxacoides</i>	<i>Silene colorata</i>			
<i>Logfia gallica</i>	<i>Silene rubella subsp. Rrubella</i>			
<i>Picnomon acarna</i>	<i>Spergula arvensis</i>			
<i>Podospermum laciatum</i>	<i>Spergularia rubra</i>			
<i>Rhagadiolus edulis</i>	<i>Stellaria media</i>			
<i>Rhagadiolus stellatus</i>	<i>Velezia rigida</i>			
<i>Scorzonera angustifolia</i>	<i>Helianthemum cinereum</i>	Cistaceae		
<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Helianthemum croceum</i>			
<i>Senecio lividus</i>	<i>Helianthemum hirtum</i>			
<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Helianthemum ledifolium</i>			
<i>Taraxacum obovatum subsp. ochrocarpum</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>			
<i>Tolpis umbellata</i>	<i>Tuberaria guttata</i>	Selaginellaceae		
<i>Xeranthemum inapertum</i>	<i>Selaginella denticulata</i>			

Tabla 17. Listado de especies por familia. Parte 2 de 3

Especies	Familia	Especies	Familia
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulaceae	<i>Cleonia lusitanica</i>	Lamiaceae
<i>Convolvulus arvensis</i>		<i>Lamium amplexicaule</i>	
<i>Crassula tillaea</i>	Crassulaceae	<i>Marrubium vulgare</i>	
<i>Sedum sediforme</i>		<i>Rosmarinus officinalis</i>	
<i>Sedum caespitosum</i>		<i>Salvia verbenaca</i>	
<i>Carex divisa</i>		Cyperaceae	
<i>Scirpus setaceus</i>	<i>Thymus mastichina</i>		
<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiaceae	<i>Thymus orospedanus</i>	
<i>Euphorbia helioscopia</i>		<i>Thymus zygis subsp. gracilis</i>	
<i>Euphorbia exigua</i>		<i>Gagea lacaitae</i>	
<i>Euphorbia serrata</i>		<i>Muscari neglectum</i>	
<i>Anthyllis vulneraria</i>		<i>Linum bienne</i>	Linaceae
<i>Astragalus cymbaearpos</i>	Fabaceae	<i>Linum strictum</i>	
<i>Astragalus hamosus</i>		<i>Malva neglecta</i>	Malvaceae
<i>Astragalus pelecinus</i>		<i>Malva parviflora</i>	
<i>Astragalus incanus subsp. Nummularioides</i>		<i>Malva silvestris</i>	
<i>Coronilla repanda subsp. dura</i>	<i>Fumaria parviflora</i>	Papaveraceae	
<i>Hippocrepis salzmannii</i>	<i>Fumaria densiflora</i>		
<i>Lotus angustissimus subsp. suaveolens</i>	<i>Fumaria officinalis</i>		
<i>Lotus pedunculatus</i>	<i>Papaver rhoeas</i>		
<i>Ononis biflora</i>	Fabaceae	<i>Platycapnos spicata</i>	Plantaginaceae
<i>Ononis laxiflora</i>		<i>Plantago albicans</i>	
<i>Ornithopus compressus</i>		<i>Plantago coronopus</i>	
<i>Scorpiurus muricatus subsp. subvillosus</i>		<i>Plantago lagopus</i>	
<i>Trifolium angustifolium</i>		<i>Plantago media</i>	
<i>Trifolium arvense</i>		<i>Plantago albicans</i>	Polygonaceae
<i>Trifolium campestre</i>		<i>Polygala monspeliaca</i>	
<i>Trifolium cherleri</i>		<i>Rumex bucephalophorus</i>	
<i>Trifolium glomeratum</i>		<i>Rumex conglomeratus</i>	
<i>Trifolium scabrum</i>		<i>Rumex crispus</i>	
<i>Trifolium sp.</i>		<i>Rumex acetosella subsp. angiocalcar</i>	
<i>Trifolium stellatum</i>		<i>Rumex bucephalophorus</i>	
<i>Trifolium striatum</i>		<i>Rumex pulcher</i>	Primulaceae
<i>Trifolium subterraneum</i>	<i>Anagallis arvensis</i>		
<i>Trifolium tomentosum</i>	<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	Ranunculaceae	
<i>Trifolium bocconeii</i>	<i>Ranunculus muricatus</i>		
<i>Trifolium campestre</i>	<i>Ranunculus paludosus</i>		
<i>Trifolium resupinatum</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>		
<i>Erodium malacoides</i>	Geraniaceae	<i>Ranunculus paludosus</i>	Resedaceae
<i>Erodium moschatum</i>		<i>Reseda phyteuma</i>	Rosaceae
<i>Erodium cicutarium</i>		<i>Aphanes microcarpa</i>	
<i>Erodium primulaceum</i>		<i>Asperula arvensis</i>	Rubiaceae
<i>Geranium dissectum</i>		<i>Crucianella angustifolia</i>	
<i>Geranium molle</i>		<i>Galium parisiense</i>	
<i>Geranium pusillum</i>	<i>Galium verrucosum</i>		
<i>Juncus bufonius</i>	Juncaeeae	<i>Gallium setaceum</i>	
<i>Juncus capitatus</i>		<i>Sherardia arvensis</i>	

Tabla 18. Listado de especies por familia. Parte 3 de 3