

## Diversidad florística en pastos terofíticos de *Prolongoa hispanica* G. López & Ch. E. Jarvis (Asteraceae)

Jesús Antonio Lázaro Bello

C/ Madre de Dios nº 15, 1º D, 47011 Valladolid, España.

### Resumen

Correspondencia

J. A. Lázaro Bello

E-mail: chuchijalb@hotmail.com

Tel.: 630776402

**Recibido:** 10 Octubre 2007

**Aceptado:** 25 Noviembre 2007

*Prolongoa hispanica* es un terófito endémico de la Península Ibérica. En la provincia de Valladolid (España), los pastizales asentados sobre suelos silíceos dominados por esta especie muestran valores medios de diversidad florística de  $H'=1,65$ , y de uniformidad de  $J=0,72$ . Además, el elemento corológico mediterráneo alcanza valores superiores al 50 %.

**Palabras clave:** Terófito, *Prolongoa hispanica*, Diversidad, Valladolid, España.

### Abstract

*Floristic diversity in therophytic grasslands of Prolongoa hispanica G. López & Ch. E. Jarvis.*

*Prolongoa hispanica* is an Iberian endemic therophyte. In Valladolid province (Spain) pastures on siliceous soils dominated by this species show, on the average, a value of Shannon floristic diversity of  $H'=1.65$  and evenness of  $J=0.72$ . Moreover, the mediterranean chorological element has risen above 50 %.

**Key words:** Therophyte, *Prolongoa hispanica*, Diversity, Valladolid, Spain.

### Introducción

La manzanilla portuguesa es un terófito endémico del centro y sur de la Península Ibérica (Valdés et al. 1987), con uno de los límites septentrionales en la provincia de León (Díaz González & Penas 1984, Proyecto Anthos 2007), pero llegando hasta el prepirineo aragonés (Villar et al. 2001). Se presenta en los pastizales xerófilos de los arenales derivados de procesos que incluyen transporte y sedimentación de arena. En la provincia vallisoletana aparece junto a otras plantas psammófilas de la clase Tuberarietea guttatae (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 (Rivas-Martínez et al. 2001), en las comunidades pioneras de plantas primaverales. Aunque se presenta tanto sobre suelos acidófilos como basófilos (Fernández Díez 1984, Lázaro Bello 2006c, Penas et al. 1991, Rodríguez

Rivero & Díez Sánchez 1990, Romero Martín & Rico 1986, 1989, Willkomm & Lange 1870), es más frecuente sobre los suelos silíceos, en donde suele ocupar claros de pinares de *Pinus pinaster* Aiton o *Pinus pinea* L., especialmente cortafuegos. Común en los sedimentos arenosos de la vega del Duero, llega a penetrar en la provincia de Burgos (Alejandro et al. 2003, 2006, García López & Allué Camacho 2004). La distribución de este tipo de pastizal está asociada a los mantos eólicos ubicados sobre arenosoles en los que dominan especies anuales.

En territorios próximos también se ha citado en comunidades de Corynephoru-Malcomion Rivas Goday 1958 (Romero Martín & Rico 1986, 1989), o en la vecina provincia de León, en donde se definió la comunidad *Plantago loeflingii*-*Prolongoetum pectinatae* (Díaz González & Penas 1984), en una aproximación al conocimiento de las comunidades umbrófilas, de

vegetación terofítica con cierto carácter subnitrofilo, desarrolladas sobre suelos arenosos de origen fluvial. En zonas más alejadas se ha mencionado, por ejemplo, en Thero-Brachypodietalia (Br.-Bl.) R. Mol. 1934 (Villar et al. 2001), en Helianthemion guttati Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 (Pérez Prieto & Font 2005), o en las ya citadas de Corynephorum-Malcolmion (Devesa 1995).

Aunque en la normativa básica incluida en la Ley 8/1991, de 10 de Mayo (B.O.C. y L. de 29 de Mayo), se consideró especie no amenazada (Devesa & Ortega Olivencia 2004), estudios recientes realizados en la provincia vallisoletana incluyeron a la especie como "Taxón de Interés Especial" (Santos Vicente 2003). Más recientemente aún, en el B.O.C. y L. nº 119, el Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, no la ha incluido en ninguna de sus categorías (en peligro de extinción, vulnerables, de atención referente, con aprovechamiento regulado).

El estudio de la diversidad biológica es un parámetro macroscópico relacionado con la complejidad del ecosistema (Terradas 2001). La diversidad expresa la relación existente entre la abundancia y la riqueza de una comunidad, y la uniformidad expresa el grado de realización de una comunidad, ya que compara la diversidad real con la diversidad máxima posible (Blondel 1986, Molina Holgado 2000). Por ello, estos datos ayudarán a comprender un poco mejor los trabajos, sobre todo de índole corológica, que en los últimos años se han realizado en los pinares de la provincia vallisoletana (Burgaz & Saiz Alcántara 1989, 1992, Delgado et al. 2001,

Gutiérrez Martín 1908, Lázaro Bello 2004, 2006a, Saiz Alcántara 1987)

Gomez-Campo & Malato-Beliz (1985), destacaban que a partir de los datos extraídos de *Flora europaea* (Tutin et al. 1964-1980), en la Península Ibérica había 15 géneros endémicos. El que nos ocupa es uno de ellos.

## Territorio de estudio

La provincia de Valladolid (Fig. 1), situada en el centro de la Cuenca del Duero, se divide en tres grandes unidades morfoestructurales: Tierra de Campos, Páramos y Campiñas Meridionales (García Merino 1988). La zona más oriental de las campiñas arenosas es ocupada por la llamada Tierra de Pinares, zona muy propicia para el desarrollo del pino piñonero (*Pinus pinea* L.) y del pino resinero (*Pinus pinaster* Aiton). Sin embargo, su distribución responde más bien a la intervención humana que a las características climáticas, edáficas y geomorfológicas, que determinan la presencia del encinar como vegetación potencial de la zona (Manero 1979).

La superficie estudiada, de gran planitud, está tapizada por arenas que proceden de la erosión tanto de los relieves del Sistema Central como de la descomposición *in situ* de las terrazas fluviales (Valverde Ortega 1992).

## Material y métodos

Las parcelas elegidas para el trabajo se hallan situadas en el valle del Duero, zona en la que está claramente

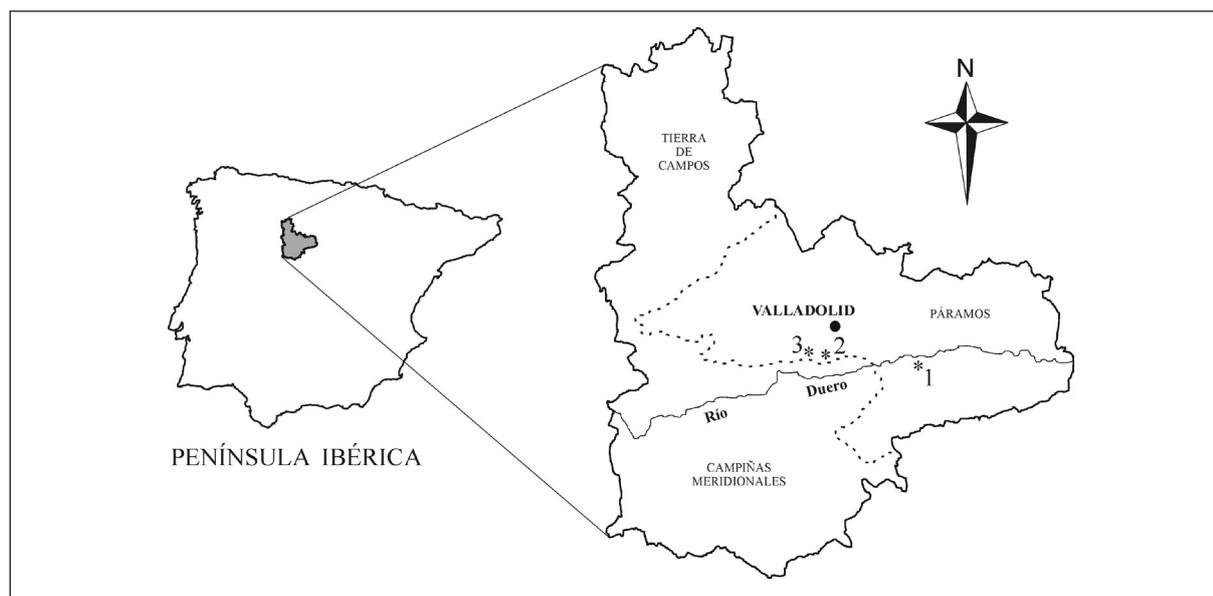


Figura 1. Mapa de situación de los enclaves estudiados (1-Dehesa de Traspinedo, 2-Pinar de Antequera, 3-Pinar de Simancas).  
Figure 1. Location of the study area (1-Dehesa de Traspinedo, 2-Pinar de Antequera, 3-Pinar de Simancas).

mejor representada *Prolongoa hispanica*, siempre sobre suelos arenoso-silíceos. Todas las estaciones de muestreo han tenido las mismas dimensiones, de 1x1 m, ya que según Magurran (1989), al estimar la diversidad esto evita confusiones. La ubicación de los cuadrantes se llevó a cabo buscando zonas con buena representación de la especie en estudio, y, por tanto, algo premeditada, como proponen algunos autores (Arozena 2000, Ederra 1996).

De todos los métodos para determinar la presencia a la vez que la cobertura de especies, el más sencillo y fácilmente estandarizable es la determinación de la frecuencia (Calatayud & Sanz Sánchez 2000). Para realizar los inventarios se utilizó una gradilla de plástico de 1 m de lado, dividida en cien cuadros de 10 cm de lado. Se hizo una aproximación cualitativa, con la elaboración de una lista de todas las especies presentes en las parcelas en estudio, y una aproximación cuantitativa, de frecuencia de especies. A cada una de las especies presentes en el área cubierta por la gradilla se le asignó un valor de frecuencia de 1 a 100 en función del número de cuadros de la gradilla en los que estaba presente. A partir de estos datos se obtuvo el valor de porcentaje de cobertura de cada especie en la parcela. La cobertura total de cada parcela viene dada por el número de cuadros en el que aparece alguna especie.

La medición de la diversidad biológica se ha fundamentado en la utilización de índices de dos tipos (Magurran 1989):

- Índices de riqueza de especies: riqueza de especies,  $s$ , es decir, total del número de especies

presentes en una comunidad; índice de Margalef,  $D_{Mg}=(s-1)/\ln N$ .

- Índices basados en la abundancia proporcional de especies: índice de diversidad de Shannon,  $H'=-\sum p_i \ln p_i$ ; índice de uniformidad,  $J=H'/\ln S$ .

Se han confeccionado curvas de dominancia-diversidad o de rango-abundancia, representaciones gráficas del logaritmo del número de individuos frente a la secuencia de especies ordenadas de más a menos representadas (Magurran 1989), sobre la base de que en las comunidades vegetales las diferentes especies tienen diferente grado de éxito, con algunas dominantes que acumulan la mayor parte de la biomasa y la actividad biológica del conjunto (Terradas 2001).

Para el análisis estadístico de datos se ha utilizado el programa Statgraphics. Se comprobó la normalidad y homocedasticidad de los datos y, dada su naturaleza, se aplicaron pruebas paramétricas. Para contrastar los dos grupos de parcelas, en función de su localización geográfica, se aplicó el procedimiento gráfico de normalización rectilínea de Henry (Pérez de Vargas & Martínez Calvo 2000), y la F de Snedecor para un ANOVA como estadígrafo de contraste.

La nomenclatura botánica adoptada es la que se contempla en *Flora iberica* (Castroviejo et al. 1986-2005), y, en su defecto, la adoptada en *Flora europaea* (Tutin et al. 1964-1980, 1993), en Aizpuru et al. (1999), o en López González & Jarvis (1983). Dado el pequeño tamaño de muchas de las especies (*Aphanes sp.*, *Cerastium sp.*, *Scleranthus sp.*, *Valerianella sp.*, etc.), y su difícil identificación en el campo, fueron trasladadas al laboratorio para su posterior determi-

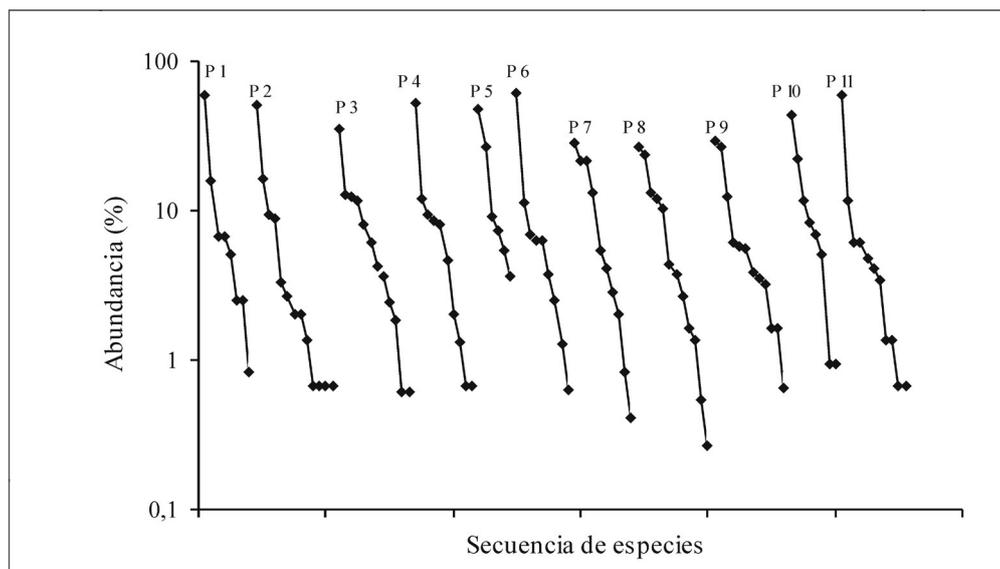


Figura 2. Curvas de rango-abundancia correspondientes a las once parcelas estudiadas.  
Figure 2. Species-abundance curves for eleven plots.

N° Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Altitud (m)	730	730	730	730	730	690	690	690	690	690	690
Superficie (m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inclinación (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orientación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura (%)	80	90	85	88	96	99	98	100	100	99	97
N° total de incidencias	119	149	163	150	164	159	244	372	308	215	148
Riqueza (s)	8	13	12	10	6	9	10	12	12	8	11
Índice de Margalef ( $D_{Mg}$ )	1,60	2,67	2,48	2,01	1,10	1,74	1,96	2,39	2,39	1,52	2,19
Diversidad de Shannon ( $H'$ )	1,34	1,63	2,00	1,57	1,40	1,38	1,81	1,97	1,99	1,58	1,47
Uniformidad de Shannon ( $J$ )	0,64	0,64	0,80	0,68	0,78	0,63	0,79	0,79	0,80	0,76	0,61
<i>Aphanes arvensis</i>	.	1 (0,67)	21 (12,88)	.	.	.	.	.	.	11 (5,12)	.
<i>Aphanes cornucopioides</i>	.	.	.	.	.	18 (11,32)	13 (5,33)	38 (10,22)	11 (3,57)	.	.
<i>Alyssum granatense</i>	.	4 (2,68)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Androsace maxima</i>	.	.	10 (6,13)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	1 (0,84)	.	1 (0,61)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus rigidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 (11,49)
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18 (8,37)	6 (4,05)
<i>Cerastium pumilum</i>	.	.	19 (11,66)	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	.	.	.	5 (2,05)	.	.	.	.
<i>Erodium aethiopicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48 (22,33)	1 (0,68)
<i>Erodium cicutarium</i>	.	1 (0,67)	.	12 (8,00)	9 (5,49)	11 (6,92)	52 (21,31)	2 (0,54)	10 (3,25)	.	.
<i>Evax carpetana</i>	.	.	.	.	.	4 (2,52)	.	.	.	.	9 (6,08)
<i>Fumaria vaillantii</i>	.	.	.	13 (8,67)	12 (7,32)	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum salicifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (0,68)
<i>Hypecoum imberbe</i>	.	.	.	18 (12,00)	.	.	.	.	.	.	.



ÍNDICE	MEDIA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO	MÁXIMO	RANGO	ASIMETRÍA ESTÁNDAR	APUNTAMIENTO ESTÁNDAR
Riqueza específica (s)	10,09	4,69	2,17	6	13	7	-0,68	-0,38
Índice de Margalef ( $D_{Mg}$ )	2,00	0,23	0,48	1,10	2,67	1,57	-0,63	-0,34
Diversidad de Shannon ( $H'$ )	1,65	0,06	0,25	1,34	2,00	0,66	0,50	-1,03
Uniformidad de Shannon ( $J$ )	0,72	0,01	0,08	0,61	0,80	0,12	-0,39	-1,41

Tabla 2. Sumario estadístico de datos.

ELEMENTOS COROLÓGICOS	Lázaro Bello (este estudio)		Burgaz (1983)		Romero & Rico (1989)		Lázaro Bello (2006b)	
Endemismo ibérico	2,70		6,0		12,27		3,32	
Ibero-norteafricano	0,00		5,3		1,84		2,45	
Mediterráneo occidental	18,92	56,76	22,1	68,4	9,40	49,5	13,64	50,19
Mediterráneo	35,14		34,9		26,00		30,78	
Elemento eurosiberiano (en sentido amplio)		8,10		10,5		24,1		8,21
Elemento de amplia distribución (en sentido amplio)		35,15		21,1		26,4		41,60
<b>TOTAL</b>		100,00		100,0		100,0		100,00

Tabla 3. Comparación de los diversos elementos corológicos (expresados como porcentajes), con diversas fuentes bibliográficas.

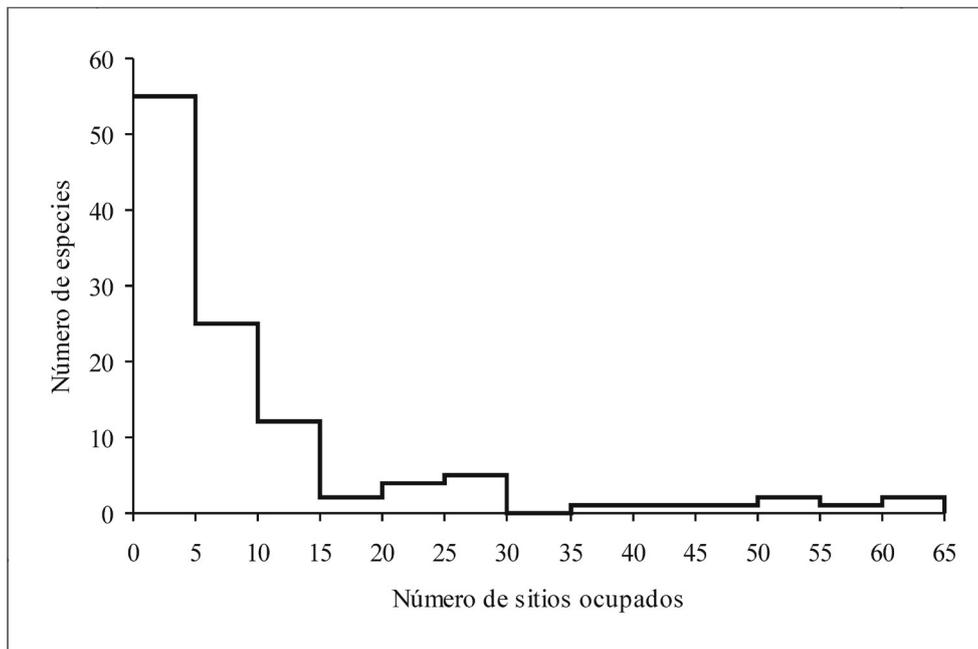


Figura 3. Relación entre el número de especies y la cobertura  
Figure 3. Number of species/vegetation cover relationship.

nación. A efectos de recuento sólo se consideraron especies en pleno desarrollo vital, en período de floración o de fructificación. Además, los inventarios se realizaron en el intervalo de una semana para evitar grandes diferencias fenológicas.

## Resultados y discusión

En la Tabla 1 se recogen los resultados correspondientes a once inventarios. En ella se refleja el número de territorios ocupados por las distintas especies en las cien cuadrículas definidas en cada parcela de 1 m<sup>2</sup>, y, entre paréntesis, los correspondientes datos porcentuales de cobertura. El resumen estadístico de datos, tras la aplicación de los diversos índices de diversidad biológica se muestra en la Tabla 2. Puesto que los valores de asimetría y apuntamiento se encuentran dentro del rango esperado (de -2 a +2), los datos responden a una distribución normal.

Las curvas de dominancia-diversidad aparecen reflejadas en la Fig. 2. La forma de las curvas de abundancia (en escala logarítmica), frente a las especies (ordenadas en rango decreciente), parece tener alguna relación con la manera en que las especies se reparten los recursos (Terradas 2001). Son curvas de caída inicial pronunciada, con una zona central de ligera inflexión, en la que la dominancia está repartida entre varias especies, y una nueva caída fuerte. En conjunto hay una tendencia al modelo geométrico, es decir, a una tendencia de acusada dominancia de una o muy pocas especies. Sobre esto se vuelve a incidir en

la Fig. 3, en donde se muestra una distribución de frecuencias en el que el número de especies se representa frente al porcentaje de cobertura, siendo por tanto una relación entre la riqueza y el recubrimiento (Krohne 2001, Terradas 2001). Las especies más abundantes son, junto a *Prolongoa hispanica*, nuestro objeto de estudio, algunas gramíneas, como *Mibora minima* o *Molineriella laevis*, o más raramente alguna especie del género *Erodium*.

Los datos de los inventarios proceden de dos enclaves geográficos diferentes en la provincia: las arenas de origen fluvial del valle del Duero, en la zona este de la provincia (parcelas 1 a 5 del Pinar de Traspinedo), y, las arenas, básicamente eólicas, de Tierra de Pinares en la zona centro-sur de la provincia (parcelas 6 a 11 del Pinar de Antequera y Pinar de Simancas, en realidad el mismo pinar pero con diferente nombre según el término municipal en el que se localiza). Por ello se ha procedido a comprobar si existían diferencias significativas entre los distintos grupos de parcelas. Los resultados son que no existen diferencias significativas, al nivel de confianza del 95%, entre las dos poblaciones en ninguna de las variables estudiadas: cobertura de *Prolongoa hispanica* ( $F=1,09$ ,  $p\text{-valor}=0,3248$ ),  $s$  ( $F=0,15$ ,  $p\text{-valor}=0,7063$ ),  $D_{Mg}$  ( $F=0,04$ ,  $p\text{-valor}=0,8491$ ),  $H'$  ( $F=0,51$ ,  $p\text{-valor}=0,4945$ ) y  $J$  ( $F=0,19$ ,  $p\text{-valor}=0,6696$ ). Sin embargo, sí que existen diferencias significativas en los valores de cobertura total de los cuadrantes ( $F=20,24$ ,  $p\text{-valor}=0,0015$ ), a pesar de que se realizan con tan solo una semana de diferencia. Es decir, independientemente de la cober-

tura total de la parcela, y del emplazamiento, los datos se mantienen muy estables.

La Tabla 3 muestra los datos corológicos de las 37 especies recogidas en los inventarios, todas ellas terófitos. El elemento mediterráneo comprende un 56,76 % de los taxones, y, aunque se traten exclusivamente de pastizales terófitos, tienen un gran parecido con alguno de los datos generales que se conocen a nivel provincial o zonas próximas. El único endemismo ibérico aparecido es la propia *Prolongoa hispanica*, pero el dato no es tan sorprendente si acudimos a estudios previos realizados sobre la densidad de endemismos ibéricos en diferentes regiones de la Península (Gómez-Campo & Malato-Beliz 1985, Sainz Ollero & Moreno Saiz 2002).

El estudio taxonómico, a nivel de familia, ofrece unos valores muy repartidos, siendo las familias mejor representadas Caryophyllaceae y Gramineae (13,51 %), Compositae (10,81 %), y Cruciferae, Leguminosae y Papaveraceae (8,10 %). Las especies que en más inventarios han acompañado a *Prolongoa hispanica* han sido *Mibora minima* y *Senecio gallicus* (en 8 parcelas), y *Erodium cicutarium* y *Logfia minima* (en 7 parcelas), en general especies de amplia distribución. Sin embargo, los taxones que lo han hecho de forma más abundante, en algún inventario en concreto, han sido *Molineriella laevis* (28,90 %, inv. 9), *Mibora minima* (26,34 %, inv. 8), *Erodium aethiopicum* (22,33 %, inv. 10), y *Erodium cicutarium* (21,31 %, inv. 6). Por último, hay que destacar los bajos valores de algunas especies muy tempranas, que ya habían desaparecido o que estaban en vías de hacerlo, como *Thlaspi perfoliatum* o *Mibora minima* en algunas parcelas.

## Agradecimientos

A María Yolanda Lázaro Bello, por la ayuda prestada en el trabajo de campo.

## Referencias

- Aizpuru I, Aseginolaza C, Uribe-Echebarría PM, Urrutia P & Zorrakín I (eds.). 1999. Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes. Vitoria-Gasteiz: Gobierno Vasco.
- Alejandro Sáenz JA, Escalante Ruiz MJ, Patino Sánchez S, Valencia Jacines J, Mateo Sanz G, García López JM, Pinto Cebrián MA, Montamarta Prieto G, Molina Martín & Arán Redó VJ. 2003. Adiciones a la flora de la provincia de Burgos, I. Flora Montiberica 24: 43-84.
- Alejandro Sáenz JA, García López JM & Mateo Sanz G (eds.). 2006. Atlas de la flora vascular silvestre de Burgos. Burgos: Junta de Castilla y León-Caja Rural de Burgos.
- Arozena ME. 2000. Estructura de la vegetación. In Metodología y práctica de la Biogeografía (Meaza G, dir.). Barcelona: Ediciones del Serbal, pp. 77-146.
- Blondel J. 1986. Biogeografía y Ecología. León: Editorial Academia.
- Burgaz AR. 1981. Aportaciones a la flora gipsícola de la cuenca media del Duero (Valladolid y Palencia). Trabajos del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal, Universidad de Madrid 11: 99-102.
- Burgaz AR. 1983. Flora y vegetación gipsófila de la provincia de Valladolid y sureste de la de Palencia. Valladolid: Diputación Provincial de Valladolid-Institución Cultural Simancas.
- Burgaz AR & Saiz Alcántara F. 1989. Estudio fenológico de las comunidades de Tierra de Pinares (Valladolid, España). Botanica Complutensis 15: 127-147.
- Burgaz AR & Saiz Alcantara F. 1992. Fragmenta chorologica occidentalia, 3915-3933. Anales del Jardín Botánico de Madrid 49(2): 280-281.
- Calatayud V & Sanz Sánchez MJ. 2000. Guía de líquenes epífitos. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Serie Técnica.
- Castroviejo S (coord.). 1986-2005. Flora iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vols. I-VIII, X, XIV, XXI. Madrid: Real Jardín Botánico, C.S.I.C.
- Delgado L, Martínez-Ortega MM, Rico, E & Sánchez Agudo JA. 2001. Aportaciones al conocimiento de la flora de Valladolid. Acta Botanica Malacitana 26: 208-212.
- Devesa JA. 1995. Vegetación y Flora de Extremadura. Badajoz: Universitas Editorial.
- Devesa JA & Ortega Olivencia A. 2004. Especies vegetales protegidas en España: plantas vasculares. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Serie Técnica.
- Díaz González TE & Penas A. 1984. Datos sobre la vegetación terófitica y nitrófila leonesa. Acta Botanica Malacitana 9: 233-254.
- Ederra A. 1996. Botánica ambiental aplicada. Las plantas y el equilibrio ecológico de nuestra tierra. Pamplona: Ediciones de la Universidad de Navarra.
- Fernández Díez FJ. 1984. Aportaciones a la flora vallisoletana. Studia Botanica, Universidad de Salamanca 3: 255-262.
- García López JM & Allué Camacho C. 2004. Plantas silvestres de la provincia de Burgos. Burgos: Caja de Burgos.
- García Merino LV. 1988. Análisis del medio físico de Valladolid. Delimitación de unidades y estructura territorial. Valladolid: EPYPSA.
- Gómez-Campo C & Malato-Beliz J. 1985. The Iberian Peninsula. In Plant conservation in the Mediterranean area (Gómez-Campo C, ed.). La Haya: DR W. Junk, pp. 47-70.
- Gutiérrez Martín D. 1908. Apuntes para la flora del Partido Judicial de Olmedo e indicaciones de los usos

- medicinales que algunas plantas reciben. Ávila: Tip. Benito Manuel.
- Krohne DT. 2001. General Ecology. USA: Brooks/Cole-Thomson Learning.
- Lázaro Bello JA. 2004. El Pinar de Antequera (Valladolid, España): flora vascular de interés. *Botanica Complutensis* 28: 67-70.
- Lázaro Bello JA. 2006a. Contribución al conocimiento de la flora vascular de los pinares de la provincia de Valladolid (España): flora vascular de interés. *Botanica Complutensis* 30: 101-104.
- Lázaro Bello JA. 2006b. Renedo de Esgueva (Valladolid, España): catálogo florístico y análisis de resultados. *Ecología* 20: 163-216.
- Lázaro Bello JA. 2006c. Sobre la presencia de *Prolongoa hispanica* G. López & Ch. Jarvis en la provincia de Valladolid (España). *Toll Negre* 8: 55-57.
- López González G & Jarvis CE. 1983. De linnaei plantis hispanicis novitatis nonnullae. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 40(2): 341-344.
- Magurran A. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: Ed. Vedral.
- Manero F. 1979. La Tierra de Pinares en Valladolid: el significado de la intervención humana en la organización de un paisaje vegetal. Palma de Mallorca: Actas VI Coloquio de Geografía, pp. 179-185.
- Molina Holgado P. 2000. La utilización de las técnicas estadísticas en el estudio de las comunidades vegetales. In *Metodología y práctica de la Biogeografía* (Meaza G, dir.). Barcelona: Ediciones del Serbal, pp. 117-137.
- Penas A, Diez J, Llamas F, & Rodríguez M. 1991. Plantas silvestres de Castilla y León. Valladolid: Ámbito Ediciones.
- Pérez de Vargas, A & Martínez Calvo MC. 2000. Estadística Biométrica. Una perspectiva instrumental. Madrid: Editorial Síntesis.
- Pérez Prieto D & Font X. 2005. Revisión sintaxonómica a nivel de subalianza del orden Helianthemetalia guttati en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Acta Botanica Malacitana* 30: 139-156.
- Proyecto Anthos. Accesible en internet en <http://www.anthos.es/v21>. Consulta realizada en octubre de 2007.
- Rivas-Martínez S, Díaz TE, Fernández-González F, Izco J, Loidi J, Lousa M & Penas A. 2002. Vascular Plant Communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical Checklist of 2001. *Itineraria Geobotanica* 15(2): 433-922.
- Rodríguez Rivero M & Diez J. (1990). Flora silvestre de Valladolid. Valladolid: Caja de Ahorros Provincial de Valladolid.
- Romero Martín T & Rico E. 1986. Algunas plantas de los arenales de la cuenca del Duero. *Lazaroa* 9: 159-165.
- Romero Martín T & Rico E. 1989. Flora de la cuenca del río Duratón. *Ruizia* 8: 1-438.
- Sainz Ollero H & Moreno Saiz JC. 2002. Flora vascular endémica española. In *La diversidad biológica de España* (Pineda FD, Miguel JM, Casado MA & Montalvo J, coords.-eds.). Madrid: Prentice Hall, pp. 175-195.
- Saiz Alcántara F. 1987. Contribución al estudio de la flora y vegetación arvensis cerealista de Tierra de Pinares (Valladolid). Tesis de licenciatura (inédita). Madrid: Universidad Complutense, Facultad de Biología.
- Santos Vicente M. 2003. Bases para el catálogo de la flora amenazada de la provincia de Valladolid. Tesis de Licenciatura (inédita). Salamanca: Facultad de Biología.
- Terradas J. 2001. Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de las comunidades y paisajes. Barcelona: Ediciones Omega.
- Tutin TG, Burges NA, Chater AO, Edmondson JR, Heywood VH, Moore DM, Valentine DH, Walters SM & Webb DA (eds.). 1993. Flora europaea. volume 1. Psilotaceae to Platanaceae. Second Edition. Great Britain: Cambridge University Press.
- Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Valentine DH, Walters SM & Webb DA (eds.). 1964-1980. Flora europaea, 5 vols. Great Britain: Cambridge University Press. [en los vols. 2-5, a los editores mencionados, se suma Moore DM].
- Valdés B, Talavera S & Fernández-Galiano E. 1987. Flora Vascular de Andalucía Occidental, Vol. 3. Barcelona: Ketres.
- Valverde Ortega JA. (coord.). 1992. Conocer el Pinar de Antequera. Valladolid: Ayuntamiento de Valladolid.
- Villar L, Sesé JA & Ferrández JV. 2001. Atlas de la flora del Pirineo aragonés II (Pyrolaceae-Orchidaceae. Síntesis). Huesca y Zaragoza: Instituto de Estudios Altoaragoneses-Consejo de Protección de la Naturaleza.

