

Lagascalia 13(1): 39-146 (1984).

REVISION TAXONOMICA DEL GENERO AVENULA  
(DUMORT.) DUMORT. (GRAMINEAE) EN LA  
PENINSULA IBERICA E ISLAS BALEARES.

CARLOS ROMERO ZARCO

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla

(Recibido el 15 de septiembre de 1983)

**Resumen.** Se estudian cariológica, anatómica y taxonómicamente las especies de *Avenula* (*Gramineae*) de la Península Ibérica e Islas Baleares, donde este género tiene su más importante centro secundario de dispersión. *Avenula* presenta un conjunto de complejos poliploides de los que se estudian las relaciones entre los taxones y sus números cromosómicos. Se estudian cariológicamente por primera vez ocho taxones, y se indican para otros cinco nuevos niveles de ploidía comprendidos entre  $2x$  y  $18x$ . En los niveles diploide, tetraploide y exaploide los cariotipos son bastante simétricos. La estructura anatómica de las hojas basales, así como la morfología de sus epidermis, muestran una estrecha relación con la clasificación del género adoptada. Se reconocen para la Península Ibérica e Islas Baleares un total de 26 taxones pertenecientes a diez especies, incluyendo un híbrido interespecífico. Se describen como nuevos diez de dichos taxones y se proponen seis nuevas combinaciones. Se incluye una clave para la separación de los taxones, y para cada uno de ellos se da el nombre correcto, sinonimias comprobadas, descripción, tipo y distribución geográfica.

**Summary.** A taxonomic revision of *Avenula* (*Gramineae*) from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands is made, including karyology, anatomy and morphology of the studied taxa. Karyologically, *Avenula* represent a group of polyploid complexes. Eight taxa are studied karyologically for the first time, and new ploidy levels, from  $2x$  to  $18x$ , are given for five taxa. The diploid, tetraploid and hexaploid plants show rather symmetric karyotypes. Anatomical data on structure and epidermis of basal leaves are provided. Twenty seven taxa are recognized, eleven of which are new, grouped into ten species. A key to the species is given, together with the correct name, synonymy, description, type when traced, distribution and a list of selected localities for each recognized taxon.

## INTRODUCCION

Este es el primero de una serie de estudios taxonómicos sobre los géneros de *Aveneae* perennes más estrechamente emparentados con el género *Avena* L.

En el género *Avenula* se incluyen alrededor de 30 especies que se distribuyen por las regiones montañosas del Hemisferio Norte, con una especie norteamericana, otra de Siberia Oriental y las restantes repartidas desde Siberia Occidental hasta las Islas Británicas por el Norte, y desde el Turkestan hasta Marruecos por el Sur. La mayor concentración de especies se produce en la Cuenca Mediterránea, especialmente en la Península Balcánica (unas 7 especies) y en la Península Ibérica (9 especies). Los endemismos más interesantes desde el punto de vista morfo-anatómico se localizan en la Región Mediterránea Occidental: *A. jahandiezii* y *A. breviaristata* en el N de Africa, y *A. hackelii* en el SW de Portugal. La ausencia de especies conocidas de este género en el Himalaya, Sudeste de Asia y Africa austral, así como su concentración alrededor de la Cuenca Mediterránea, llevan a establecer la hipótesis de su origen en dicha región, existiendo dos centros actuales de dispersión, la Península Balcánica y la Península Ibérica, que, en sentido estricto, no tienen ninguna especie en común.

La monografía de SAINT-YVES (1931) constituye la primera fuente bibliográfica moderna para la anatomía foliar y taxonomía del género. Su aportación más interesante para la flora de la Península Ibérica es la descripción de *Avena pratensis* subsp. *iberica* que aclaraba las frecuentes malinterpretaciones entre *A. pratensis* y *A. bromoides*, así como el descubrimiento de varios taxones meridionales relacionados con *A. bromoides*. Sin embargo el concepto de especie de dicho autor, al estilo de otros autores tradicionales de la época, es excesivamente artificial.

PAUNERO (1959) en su revisión de las especies españolas (sub *Helictotrichon*) se esforzó por adaptar las conclusiones de Saint-Yves al material del herbario del Jardín Botánico de Madrid (MA) encontrando ciertas contradicciones de dicho autor y serias dificultades en la delimitación de las categorías infraespecíficas debido a la escasez de material.

Con los estudios citotaxonómicos de GERVAIS (1965, 1966, 1968a, 1968b, 1973a, y 1973b) y con los taxonómicos y nomenclaturales de HOLUB (1962, 1976 y 1977), se incrementa notablemente el conocimiento de las especies europeas del género, que se sintetiza en el tratamiento dado por HOLUB (1980) en el 5º volumen de *Flora Europaea*.

Quedaban por resolver numerosas cuestiones, tales como la categoría de

los taxones más recientemente descritos y aún no estudiados desde el punto de vista cariológico: *Avenula gervaisii* J. Holub, *A. murcica* J. Holub, *A. marginata* subsp. *pyrenaica* J. Holub, *A. delicatula* FRANCO, *Avenochloa albinervis* subsp. *occidentalis* Gervais y *Avenula occidentalis* subsp. *stenophylla* Franco; la posible presencia en la Península Ibérica y las Islas Baleares de ciertas especies, como *A. cincinnata* (Ten.) J. Holub y *A. pruinosa* (Hackel & Trabut) J. Holub; la entidad de algunos endemismos poco conocidos o discutidos, como *A. levis* (Hackel) J. Holub, *A. crassifolia* (Font Quer) J. Holub y *A. hackelii* (Henriq.) J. Holub, y, sobre todo, establecer la relación entre los datos cariológicos aportados por GERVAIS (l. c.) y la nomenclatura utilizada por HOLUB (l. c.)

Por ello se ha considerado de interés estudiar el género *Avenula* en la Península Ibérica e Islas Baleares, donde alcanza su mayor complejidad taxonómica constituyendo un elemento importante en la caracterización fitosociológica de los pastos de montaña.

El trabajo se ha realizado en dos fases: una experimental y una taxonómica, propiamente dicha. La fase experimental consistió en la realización de un estudio cariológico de material recolectado en el campo y cultivado en el jardín experimental de la Facultad de Biología de Sevilla; un estudio anatómico de la hojas basales (sección transversal y epidermis) en abundante material de herbario, y en la investigación de otros caracteres anatómicos y micromorfológicos de interés taxonómico. En la parte taxonómica, una vez analizados e integrados los resultados obtenidos en la fase experimental, se delimitan y describen 26 taxones agrupados en 10 especies, para lo que se ha utilizado alrededor de 2500 pliegos de herbario, de los que se indican en el texto solamente los más significativos.

## ESTUDIO CARIOLOGICO

### *Introducción.*

Los trabajos de GERVAIS (1966, 1972, 1973a, 1973b, y 1977) sobre Citotaxonomía de las avenas perennes (géneros *Avenula* y *Helictotrichon*) constituyen el más importante conjunto de datos cariológicos sobre las plantas de este grupo en Europa occidental. Otros autores han estudiados desde el punto de vista cariológico algunos de los taxones del género *Avenula*, entre los que cabe citar a LITARDIÈRE (1950), HEDBERG (1961), FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973).

Según los autores citados el número básico de cromosomas en el género

es  $x = 7$ , siendo de gran importancia los fenómenos de poliploidía por su frecuencia y relaciones con la taxonomía. En los taxones relacionados con *A. pratensis* se han indicado los mayores niveles de ploidía, entre  $12x$  y  $20x$ , mientras que en los grupos de especies relacionados con *A. bromoides* y *A. sulcata* se han citado solamente niveles  $2x$ ,  $4x$  y  $6x$ .

#### *Material y métodos.*

Se han estudiado más de 100 muestras de 69 plantas pertenecientes a 60 poblaciones diferentes. De los 27 taxones que se separan en la presente revisión se estudian cromosomas en mitosis en 17 de ellos, habiéndose obtenido cariogramas para los niveles diploides, tetraploides y hexaploides. Se estudian cromosomas en meiosis en 12 de los 17 taxones, indicándose en su caso el tipo y frecuencia de anomalías observadas.

Para el estudio de la meiosis se utilizaron botones florales fijados normalmente en el campo en líquido de FARMER durante 24 horas a baja temperatura. Para el estudio de la mitosis se utilizaron meristemos radicales extraídos de plantas recolectadas en el campo y transplantadas al jardín experimental de la Facultad de Biología de Sevilla. Los meristemos se trataron con 8-hidroxiquinoleína 2 mM 3,5-4,5 horas en frío y se fijaron en Carnoy durante 24 horas. Una vez fijados, tanto los botones florales como los meristemos radicales se conservaron en alcohol etílico al 70% a  $4^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de su estudio. La tinción se efectuó con carmín-clorhídrico-etílico (SNOW, 1963) en frío durante 2 a 4 días y el montaje se realizó por aplastamiento en ácido acético al 45%.

Los términos empleados en la morfología de los cromosomas son los indicados por LEVAN & al. (1965). Para la clasificación de los cromosomas por su tamaño aparente se ha seguido a STEBBINS (1938: 193) y la asimetría del cariotipo se indica según los tipos descritos por el mismo autor (1971: 88).

#### *Resultados.*

Los resultados se exponen en los cuadros I y II, empleándose para los distintos taxones la nomenclatura utilizada en la segunda parte de esta revisión.

En la meiosis de las plantas  $4x$ ,  $6x$  y  $8x$  pertenecientes a *A. gervaisii* s.l. o a *A. sulcata* s.l., se ha observado la formación de tetravalentes en diacinesis y en metafase I con una proporción que varía entre 0.17 y 0.23 por célula (sobre un total de 10 a 20 células contabilizadas). Se han observado asimismo retrasos en la separación de los cromosomas en anafase I en los tetraploides de *A. sulcata* s.l. y la planta de número cromosómico somático  $2n = c. 105$  y gamético  $n = 49-53$  perteneciente a *A. pratensis* subsp. *gonzaloii*.

### Discusión.

En el complejo poliploide de *A. pratensis* se ha indicado  $n = 63$  y  $2n = 126$  en poblaciones no peninsulares pertenecientes a la subespecie típica (HEDBERG 1961: 391; GERVAIS 1966: 94; 1968a: 114; 1973a: 89-90). Los números cromosómicos más bajos  $2n = 84$  y  $2n = 98$ , se han encontrado, por el contrario, exclusivamente en plantas de la Península Ibérica identificadas como *Avena vasconica* Sennen o *A. mirandana* Sennen (GERVAIS, 1968: 114; 1973a: 83, 90-91), taxones que se incluyen en la var. *vascónica* en la presente revisión. Los números cromosómicos  $n = 49-53$ ,  $2n = c. 105$  y  $n = c. 56$  encontrados en la subsp. *gonzaloi* correspondientes a los niveles  $15x$  y  $16x$ , coinciden con los indicados por GERVAIS (1968: 114; 1973a: 90-91; 1973b: 83) y por KERGUÉLEN (1975: 92) para este taxón. El número  $n = c. 63$  hallado en la planta de Gerona confirma el recuento efectuado por GERVAIS (1973a: 91) en material de caracteres dudosos procedente de Tarragona que dicho autor adscribe a la subsp. típica. En la nueva variedad *paniculata* se incluyen individuos con números cromosómicos muy diversos  $2n = 48, 98, c. 105, c. 119$  y  $120-126$ , los tres últimos encontrados en plantas procedentes de semillas de la misma población. A este mismo taxón podrían corresponder, por su procedencia, los números aneuploides  $2n = 102$  (GERVAIS, 1981: 105) y  $2n = 107$  (GERVAIS, 1973b: 83) citados para material de Huesca, y que vendrían a completar así esta serie originada por hibridación entre poblaciones con diferente número cromosómico. A la vista de los resultados obtenidos en el presente estudio, no puede mantenerse el tratamiento taxonómico de GERVAIS (1973a), que consideró los distintos niveles de ploidía como integrantes de taxones diferentes.

En esta especie coinciden los mayores niveles de ploidía del género con el menor tamaño aparente de los cromosomas y el mayor grado de asimetría encontrado en plantas de la Península Ibérica, por lo que puede considerarse como la más evolucionada desde el punto de vista cariológico, de acuerdo con las tendencias descritas por STEBBINS (1971).

En *A. gervaisii* s.l. se han encontrado plantas  $4x, 6x, 8x$  y  $9x$ . Los tetraploides se identifican con la subsp. *murcica*, que hasta el presente no había sido estudiada desde el punto de vista cariológico. Los restantes niveles corresponden a la subespecie típica, sin que existan mayores diferencias en la anatomía foliar ni en los caracteres florales de los citotipos que las que se dan en plantas con el mismo número cromosómico. Los recuentos en plantas con  $2n = 42$  de GERVAIS (1968a: 111; 1972: 58, sub *Avenochloa bromoides* raza hexaploide) corresponden sin duda a *A. gervaisii* subsp. *gervaisii*. En la nueva

Taxones y material estudiado		Número cromosómico	
		n	2n
<i>A. pratensis</i> subsp. <i>gonzaloii</i>			
(SEV 77559)	Barcelona. Entre Gavá y Begás	c. 56	
(SEV 77558)	Gerona. Puerto de Uría	c. 63	
(SEV 77561)	Tarragona. Sierra de La Musara	49-53	c. 105
<i>A. pratensis</i> subsp. <i>iberica</i> var. <i>vasconica</i>			
(SEV 77579; 77580)	Burgos. Entre Soncillos y Cubillos del Rojo		84
(SEV 77590)	Jaén. Sierra del Pozo	49	98
<i>A. pratensis</i> subsp. <i>iberica</i> var. <i>paniculata</i>			
(SEV 77577)	Burgos. Entre Bugedo y Miranda del Ebro		84
(SEV 77575)	Entre Incinillas y Valdenoceda		c. 84
(SEV 77576)	Entre Pancorvo y Bugedo		84
(SEV 86741)	Huesca. Entre Ainsa y Campó. Planta I		c. 119
(SEV 86069)	Idem, Planta II		c. 105
(SEV 86068)	Idem, Planta III		120-126
(SEV 77571)	Vilas del Turbón		98
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>gervaisii</i>			
(SEV 86717; 86718)	Granada. Entre Diezma y Purullena		42
(SEV 86683)	Málaga. Entre Salinas y Archidona		56
(SEV 88685)	Idem.		63
(SEV 86703)	Entre Carratraca y Ardales		42
(SEV 86704)	Entre Cártama y Alhaurín		56
(SEV 86710)	Estepona, Sierra Bermeja		42
(SEV 86707)	Entre Yunquera y Alozaina		42
(SEV 80288)	Sevilla. Estepa	28	
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>murcica</i>			
(SEV 86727)	Murcia. Lorca	14	28
(SEV 86728)	Idem		28
(SEV 86722)	A 10 Km. al SE de Lorca		28
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>arundana</i>			
(SEV 61014)	Cádiz. Algodonales	21-22	42 + 1B
(SEV 86699)	Idem	21	42
<i>A. gervaisii</i> x <i>A. bromoides</i>			
(SEV 70505)	Jaén. Sierra de Cazorla, Guadahornillos		28
(SEV 90420)	Idem		35
<i>A. bromoides</i> subsp. <i>bromoides</i>			
(SEV 77529)	Baleares. Mallorca, Cala Ratjada		14
(SEV 77531)	Idem. Entre Palma y Soller		14 + 3B
(SEV 77548)	Tarragona. Sierra de La Musara	7	
<i>A. bromoides</i> subsp. <i>pauneroi</i>			
(SEV 77540)	Barcelona. Entre Vich y Moyá	7	
(SEV 77484)	Granada. Cullar de Baza		14
(SEV 77491; 79492)	Sierra Nevada, 1600 m.s.m.		14
(SEV 77483)	Idem, 2000 m.s.m.		14 + 2B
(SEV 77502)	Guadalajara, Torremocha del Campo		14
(SEV 77498)	Huesca. Entre Ainsa y Campó		14

Taxones y material estudiado		Número cromosómico	
		n	2n
(SEV 77511)	Jaén. Sierra Cabrila	7	14
(SEV 77513)	Idem		14 + 3B
(SEV 77506)	Sierra de Cazorla		14
(SEV 77507)	Sierra del Pozo		14
(SEV 77476)	Málaga. Sierra Tejada		14
(SEV 77517)	Murcia. Entre Venta Quemada y Pulpite		14
(SEV 77522)	Navarra. Monasterio de Leyre		14
(SEV 77509)	Valle del Roncal		14
<i>A. sulcata</i> subsp. <i>sulcata</i> var. <i>sulcata</i>			
(SEV 79499)	Asturias. Puerto de Tarna		14
(SEV 79511)	Rioseco, Pantano del Nalón		14
(SEV 79523)	Avila. Venta del Obispo. Planta I		14
(SEV 79524)	Idem. Planta II		28
(SEV 79518)	Burgos. Soncillo		14
(SEV 79519)	Cáceres. la Garganta		14 + 1B
(SEV 79521)	Hervás		14
(SEV 79503)	Cantabria. Entre Espinama y los Picos de Europa		14
(SEV 79498)	Algarve. Sierra de Monchique, Pico Foia	14	28
(SEV 79453)	Alto Alentejo. Sierra de San Mamede	14	28
<i>A. sulcata</i> subsp. <i>sulcata</i> var. <i>reuteri</i>			
(SEV 79520)	Cáceres. Puerto de Tornavacas		14 + 1B
(SEV 79526)	Tras os Montes. Bragança, Sierra de Nogueira		14
<i>A. sulcata</i> subsp. <i>gaditana</i>			
(SEV 79484)	Cádiz. Entre Arcos de la Frontera y Paterna		28
<i>A. sulcata</i> subsp. <i>occidentalis</i>			
(SEV 79458)	Algarve. Sierra de Monchique	14	28
(SEV 79464;79457)	Alto Alentejo. Sierra de San Mamede		28
<i>A. sulcata</i> subsp. <i>albinervis</i>			
(SEV 79475)	Cádiz. Los Barrios		14
(SEV 79474)	Tarifa	7	
(SEV 79480)	Algeciras	14	28
<i>A. levis</i>			
(SEV 86745; 86746)	Granada. Sierra Nevada, Veleta, 2500 m.s.m.	7	14
<i>A. hackelii</i> var. <i>hackelii</i>			
(SEV 86738)	Bajo Alentejo. Villa Nueva de Milfontes. Planta I	21	42
(SEV 86752)	Idem. Planta II		41
<i>A. pubescens</i>			
(SEV 86747)	Burgos. Entre Soncillo y Cubillos del Rojo		14

Cuadro. I. Estudio cariológico: material estudiado y números cromosómicos correspondientes.

subespecie *arundana* con  $2n = 42 + 0-1 B$ , se ha seguido el comportamiento del cromosoma supernumerario durante la primera división de la meiosis, observándose que se mantienen aislados en todas las células en diacinesis y metafase I. Dicho cromosoma se sitúa hacia el centro de la célula en anáfase I, separándose en sus dos cromátidas durante la telofase I (Lám. II, figs. 2b y 2c). Las dos cromátidas hijas resultantes permanecen junto a los respectivos núcleos haploides formados.

En una planta con caracteres morfológicos intermedios entre los de *A. gervaisii* y *A. bromoides*, se ha encontrado un número cromosómico  $2n = 28$  que puede interpretarse como resultado de hibridación entre una planta hexaploide de la primera especie y otra diploide de la segunda. Plantas con caracteres morfológicos similares se han encontrado en las zonas montañosas del E y S de la provincia de Jaén, donde conviven ambos parentales. GERVAIS (1973a: 108-109) encontró una planta de estas características en una localidad del S de Jaén, y obtuvo artificialmente un híbrido con su misma anatomía foliar y el mismo número y comportamiento de los cromosomas en meiosis, empleando como parentales una planta hexaploide sin duda perteneciente a *A. gervaisii* subsp. *gervaisii* y otra diploide de *A. bromoides*. Sin embargo, dicho autor plantea la posibilidad de que los tetraploides naturales puedan ser de origen hibridógeno, o autotetraploides de *A. bromoides* que hayan intervenido en el origen de las plantas hexaploides, ya que la formación de tetra-valentes observada en los tetraploides naturales y artificiales apoya ambas hipótesis. Sin embargo, los caracteres anatómicos de las hojas del híbrido obtenido por GERVAIS y de los tetraploides naturales estudiados son tan similares que no pueden explicarse simplemente por que compartan el mismo nivel de ploidía, ya que *A. gervaisii* subsp. *murcica*, otro tetraploide de este complejo, presenta una estructura foliar muy diferente, semejante a la de los hexaploides de la subsp. *gervaisii*. A partir de varias semillas producidas por la planta tetraploide estudiada, se ha obtenido una sola planta pentaploide ( $2n = 35$ ) cuyas hojas poseen una estructura intermedia entre las del tetraploide y *A. gervaisii*, por lo que se interpreta como producto de un retrocruzamiento entre el híbrido tetraploide y el parental hexaploide.

En todas las poblaciones estudiadas de las dos subespecies de *A. bromoides* se ha encontrado el número cromosómico diploide  $2n = 14$  indicado para la especie (s.l.) por otros autores (LITARDIÈRE, 1950: 82; GERVAIS, 1966: 96; 1968a: 111; 1972: 58; 1973a: 106; 1973b: 83), comprobándose la presencia de 2 ó 3 cromosomas supernumerarios en algunos individuos. Estos cromosomas son pequeños (alrededor de 2 micras), de menos de la mitad de la longitud de



Lám. 1. 1, anafase I de *A. pratensis* subsp. *gonzaloi* (Tarragona, SEV 77561),  $n = 49 - 53$ ; 2, idem, (Gerona, SEV 77558),  $n = c. 63$ ; 3, metafase somática de *A. pratensis* subsp. *iberica* var. *paniculata* (Huesca, SEV 77571),  $2n = 98$ ; 4, idem, (Huesca, SEV 87068),  $2n = c. 126$ ; 5, diacinesis de *A. gervaisii* subsp. *gervaisii* (Sevilla, SEV 80288),  $n = 28$  (26 II + 1 IV); 6, cariograma de *A. gervaisii* subsp. *gervaisii* (Málaga, SEV 86707),  $2n = 42$ . Aprox.  $\times 1200$ .



Lám. II, 1, *A. gervaisii* subsp. *murcica* (Murcia, SEV 86728), 1a, cariograma,  $2n = 28$ , 1b, anafase I,  $n = 14$ ; 2, *A. gervaisii* subsp. *arundana* (Cádiz, SEV 61014), 2a, cariograma,  $2n = 42 + 1B$ , 2b, anafase I,  $n + 21 - 22$ , 2c, telofase I mostrando la separación de las cromátidas del cromosoma supernumerario; 3, cariograma de *A. bromoides* subsp. *bromoides* (Baleares, Mallorca, SEV 77531),  $2n = 14 + 3B$ ; 4, cariograma de *A. sulcata* var. *sulcata* (Burgos, SEV 79518),  $2n = 14$ ; 5, cariograma de *A. bromoides* subsp. *pauneroi* (Murcia, SEV 77517),  $2n = 14$ ; 6, cariograma de *A. sulcata* subsp. *sulcata* var. *reuteri* (Tras os Montes, SEV 79526),  $2n = 14$ .  
Aprox. x 1200

los cromosomas normales del cariotipo, y poseen una clara constricción, tiñéndose sus dos brazos con la misma intensidad que los restantes cromosomas. Su número es constante en los individuos estudiados. De acuerdo con GERVAIS (1973a: 108) los satélites del 7° par son pequeños y difíciles de distinguir.

Para los taxones que se incluyen en *A. sulcata* se ha indicado  $2n = 14$  para la subespecie típica y  $2n = 28$  para la subsp. *albinervis* (LITARDIÈRE, 1950: 81; GERVAIS, 1966: 96; 1973a: 117 & 119; FERNANDES & QUEIRÓS, 1969: 65 & 66). Además de estos citotipos ya conocidos, se han encontrado en el presente estudio plantas tetraploides ( $2n = 28$ ) pertenecientes a la subespecie típica y plantas diploides ( $2n = 14$ ) de la subsp. *albinervis*, con lo cuál se rompe el esquema de GERVAIS (1973a) que considera el segundo taxón como autotetraploide del primero. Algunos recuentos cromosómicos en plantas de lemas glabras con  $2n = 28$ , atribuidos a la subsp. *albinervis*, como los de GERVAIS (1973a: 119) y QUEIRÓS (1973: 89), posiblemente correspondan a la subsp. *sulcata*, ya que el indumento de las lemas es el carácter más importante para separar ambos taxones. El lectotipo de *Avena albinervis* Boiss. (G) posee lemas tomentoso-seríceas en el tercio inferior, mientras que el de *Avena sulcata* Gay ex Boiss. (G) las tiene glabras, de acuerdo en ambos casos con las descripciones originales y el concepto tradicional de ambos taxones (SAINT-YVES, 1931; PAUNERO, 1959, y HOLUB, 1980). En el presente estudio se pone de manifiesto la existencia de plantas diploides y tetraploides en los dos taxones citados.

Para el material típico de *Avenochloa albinervis* subsp. *occidentalis*, GERVAIS (1973a: 119) indica el número cromosómico hexaploide  $2n = 42$ . Algunas plantas tetraploides del S de Portugal se identifican con el tipo de *Avenula occidentalis* subsp. *stenophylla* Franco, que se incluye en la subsp. *occidentalis* en este estudio.

Las plantas con caracteres vegetativos semejantes a los de la subsp. *occidentalis* pero de lemas glabras, se incluyen en la nueva subsp. *gaditana* en la que se ha encontrado el número cromosómico tetraploide  $2n = 28$ .

En esta especie es de destacar que los cariogramas de los diploides de las subespecies *sulcata* y *albinervis* difieren por la posición del par sumetacéntrico (Láms. II, III y IV). Los tetraploides de estas dos subespecies presentan cariogramas con cromosomas agrupables perfectamente de 4 en 4, mientras que en los tetraploides de las subespecies *gaditana* y *occidentalis* los cromosomas se agrupan mejor formando parejas.

Taxones y muestras estudiadas		Tamaño	Fórmula idiogramática	Asim.
<i>A. pratensis</i> var. <i>paniculata</i> (SEV 77571) Lám. I, fig. 3	14x	2,0-4,0 mp	—	2B
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>gervaisii</i> (SEV 86707) Lám. I, fig. 5	6x	5,0-8,5 mg	24m + 16sm + 2sm <sup>sat</sup>	2A
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>murcica</i> (SEV 86728) Lám. II, fig. 1	4x	6,8-9,0 mg	26m + 2sm <sup>sat</sup>	1A
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>arundana</i> (SEV 61014) Lám. II, fig. 4	6x	5,0-6,6 mg	30 m + 12sm	2A
<i>A. bromoides</i> subsp. <i>bromoides</i> (SEV 77531) Lám. II, fig. 5	2x	5,4-6,8 mg	12m + 2sm <sup>sat</sup>	2A
<i>A. bromoides</i> subsp. <i>pauneroi</i> (SEV 77571) Lám. II, fig. 7	2x	6,1-8,6 mg	12m + 2sm <sup>sat</sup>	1A
<i>A. sulcata</i> var. <i>sulcata</i> (SEV 79518) Lám. II, fig. 6	2x	4,1-6,8 mp-mg	12m + 2sm <sup>sat</sup>	1A
(SEV 79524) Lám. III, fig. 1	4x	5,2-6,5 mg	24m + 4sm <sup>sat</sup>	1A
<i>A. sulcata</i> var. <i>reuteri</i> (SEV 79526) Lám. II, fig. 8	2x	5,0-6,8 mg	12m + 2sm <sup>sat</sup>	1A
<i>A. sulcata</i> subsp. <i>gaditana</i> (SEV 79484) Lám. III, fig. 3	4x	5,6-8,1 mg	24m + 4sm <sup>sat</sup>	2A
<i>A. sulcata</i> subsp. <i>occidentalis</i> (SEV 79458) Lám. III, fig. 4	4x	6,8-9,4 mg-g	24m + 4sm	2A
<i>A. sulcata</i> subsp. <i>albinervis</i> (SEV 79475) Lám. III, fig. 6	2x	6,5-7,2 mg	12m + 2sm <sup>sat</sup>	2A
(SEV 79480) Lám. IV, fig. 1	4x	5,0-6,5 mg	24m + 12sm <sup>sat</sup>	2A
<i>A. levis</i> (SEV 86746) Lám. IV, fig. 3	2x	6,8-9,2 mg-g	12m + 2sm <sup>sat</sup>	2A
<i>A. hackelii</i> var. <i>hackelii</i> (SEV 86752) Lám. IV, fig. 4	6x	5,4-7,7 mg	32m + 10sm	2A
<i>A. pubescens</i> (SEV 86747) Lám. IV, fig. 6	2x	6,3-11,3 mg-g	14m	1A

Cuadro II. Características de los cariotipos estudiados. mp: medianamente pequeño; mg, medianamente grande; g, grande; Asim., asimetría

El número cromosómico  $2n = 14$  encontrado en *A. levis* coincide con el indicado por GERVAIS (1973a: 114) también para plantas de Sierra Nevada.

*A. hackelii* (única especie de la sect. *Scleravenastrum*), con  $2n = 42$  no había sido estudiada anteriormente desde el punto de vista cariológico. Es un hexaploide bastante estabilizado en cuya meiosis no se ha observado la formación de polivalentes, aunque uno de los individuos estudiados es un aneuploide con  $2n = 41$ , por lo que no se puede descartar la aparición de algunas

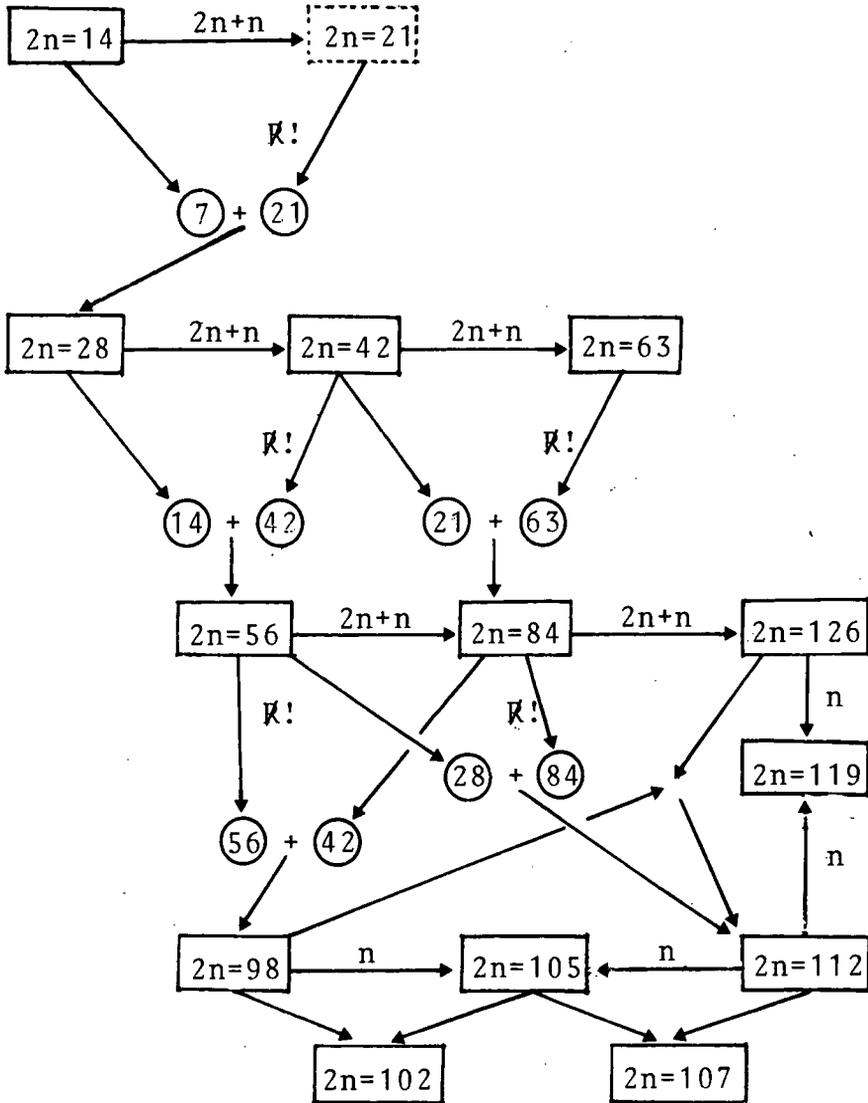


Fig. 1. Esquema citogenético del género *Avena*. Se representan en recuadros de línea continua los diferentes números cromosómicos encontrados en los taxones de la Península Ibérica. Los círculos representan gametos normales o producidos por falta de reducción (símbolo  $R!$  tachado). La poliploidía por intervención de gametos normales y gametos no reducidos producidos por plantas con el mismo número cromosómico, se indica mediante la fórmula  $2n + n$ . La posibilidad de que algunos poliploides hallan surgido por fusión de dos gametos no reducidos no se considera en el esquema para simplificar. Nótese que cada recuadro puede representar a varios taxones actuales, ya que en el esquema se sintetizan diferentes complejos poliploides (véase texto).

anomalías en anafase. La escasa asimetría de su cariotipo (cuadro II) no apoya la hipótesis de GERVAIS (1973a: 23) de que pueda tratarse de un híbrido intergenérico.

En *A. pubescens*, especie de amplia distribución geográfica, el número cromosómico  $2n = 14$  encontrado en el material de Burgos ha sido indicado también para material de Lérida por GERVAIS (1972: 58) y para material europeo de diversa procedencia por numerosos autores (HUBBARD, 1954: 231; HEDBERG, 1961: 392; GADELLA & KLIPHUIS, 1963: 197; GERVAIS, 1966: 93). Por el contrario, KLIPHUIS & WIEFFERING (1979: 399) indican  $2n = 28$  para material procedente de Azerbadzhan (U.R.S.S.). El que ésta especie presente cromosomas de tamaño aparente superior a los de las restantes del género, así como un cariotipo característico sin cromosomas submetacéntricos y con un par con una clara constricción secundaria, apoyan desde el punto de vista citológico su separación como subgén. *Pubavenastrum* propuesta por HOLUB (1958) en base a sus caracteres anatómicos y morfológicos. El par de cromosomas con constricción secundaria podría haber evolucionado hacia el par submetacéntrico satelizado común en el cariograma de los diploides del subgén. *Avenula*.

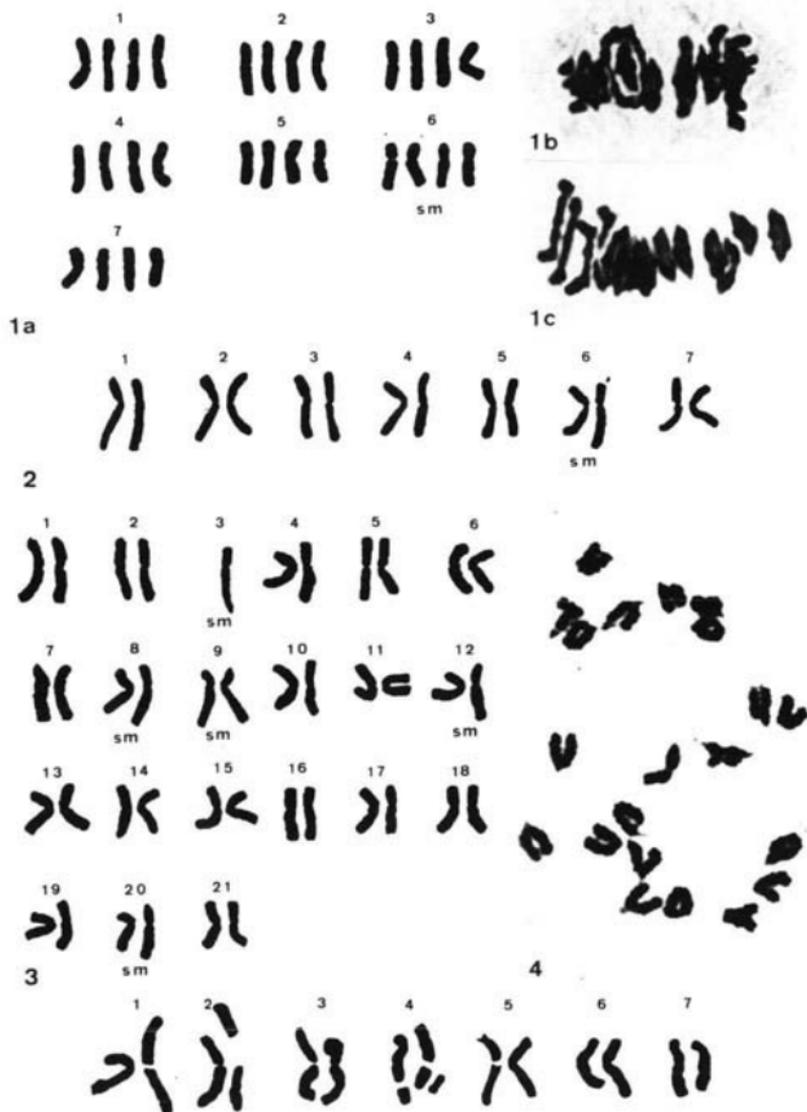
El subgén. *Avenula*, por la importancia de los fenómenos de poliploidía, se puede considerar como un conjunto de complejos poliploides que se encuentran en diferentes etapas de su evolución. En la fig. 1 se indican los números cromosómicos encontrados en la Península Ibérica y las posibles relaciones citogenéticas que pueden establecerse entre ellos.

Siguiendo las ideas de STEBBINS (1971) se podría considerar el grupo *A. sulcata-levis-versicolor* como un complejo poliploide en fase juvenil, con predominio de las poblaciones diploides en el N y S de la Península Ibérica y abundancia de diversos tetraploides en la mitad occidental, conociéndose una única población hexaploide del Centro W de Portugal, (véase por ejemplo el mapa 4). Por el contrario, el complejo *A. gervaisii-bromoides* se encuentra en una situación de madurez, caracterizada por la abundancia de hexaploides y la aparición de niveles superiores, octoploide y enneaploide, aunque subsisten los niveles diploide y tetraploide. *A. pratensis* es un complejo poliploide senil con un número cromosómico más bajo  $2n = 84$  y numerosos niveles superiores que mantienen en la actualidad un intenso intercambio genético que se manifiesta por la aparición de niveles de ploidía impares y números cromosómicos aneuploides.

Las interrelaciones filogenéticas entre los tres complejos permanecen sin resolver, aunque GERVAIS (1973a; 1981) ha obtenido híbridos artificiales entre



Lâm. III. 1, cariograma de *A. sulcata* var. *sulcata* (Avila, SEV 79524), 2n = 28; 2, *A. sulcata* var. *sulcata* (Alto Alentejo, SEV 79463), 2a, diacinesis, n = 14, 2b, telofase I; 3, cariograma de *A. sulcata* subsp. *gaditana* (Cádiz, SEV 79484), 2n = 28; 4, *A. sulcata* subsp. *occidentalis* (Algarve, SEV 79458), 4a, cariograma, 2n = 28, 4b, diacinesis, n = 14, 4c, anafase I, n = 14; 5, cariograma de *A. sulcata* subsp. *albinervis* (Cádiz, SEV 79475), 2n = 14. Aprox. x 1200.



5

Lám. IV. 1, *A. sulcata* subsp. *albinervis* (Cádiz, SEV 79480), 1a, cariograma,  $2n = 28$ , 1b, diacinesis,  $n = 14$  (12 II + 1 IV), 1c, diacinesis,  $n = 14$  (14 II); 2, cariograma de *A. levis* (Granada, SEV 86746),  $2n = 14$ ; 3, cariograma de *A. hackelii* var. *hackelii* (Bajo Alentejo, SEV 86752),  $2n = 41$ ; 4, diacinesis de *A. hackelii* var. *hackelii* (Bajo Alentejo, SEV 86738),  $n = 21$ ; 5, cariograma de *A. pubescens* (Burgos, SEV 86747),  $2n = 14$ . Aprox. x 1200.

*A. pratensis* y *A. gervaisii* y entre *A. sulcata* y *A. bromoides*, con caracteres anatómicos intermedios entre los respectivos parentales. Tales híbridos no se han encontrado hasta el presente en la naturaleza, pero parecen indicar un papel central del grupo "gervaisii-bromoides" en la evolución del subgénero, idea que está apoyada por el nivel de evolución intermedio que muestra el estudio cariológico y de la Anatomía foliar en este grupo.

### SECCION TRANSVERSAL DE LAS HOJAS BASALES

Los estudios de DUVAL-JOUVE (1863), TRABUT (1889), SAINT-YVES (1931) y POTZTAL (1951) han puesto de manifiesto la importancia de la anatomía foliar para la taxonomía del grupo de géneros emparentados con *Avena*, confirmada más recientemente por PAUNERO (1959), GERVAIS (1973a) y HOLUB (1980).

Se han obtenido secciones transversales de las hojas basales en 350 individuos empleándose material de herbario ablandado mediante impregnación en ácido láctico al 50%. Los cortes se efectuaron a mano alzada con cuchilla de afeitar, hacia el tercio inferior de la hoja superior completamente desarrollada de una innovación estéril unida por su base a un tallo fértil.

Los principales resultados obtenidos se resumen en el cuadro III y se describen para cada taxón en la parte taxonómica de este trabajo.

Se ha comprobado que la estructura foliar, definida principalmente por la distribución del tejido esclerénquimático, es característica y se mantiene constante en cada una de las especies presentes en la Península Ibérica e Islas Baleares tal y como se circunscriben en el presente estudio. Se comprueban las notables diferencias que separan las hojas basales de *A. hackelii* y *A. pubescens* con respecto a las especies de la sect. *Avenula*, dentro de la cuál se pueden establecer afinidades entre especies que por su habitat, distribución geográfica y caracteres morfológicos se encuentran indudablemente más emparentadas.

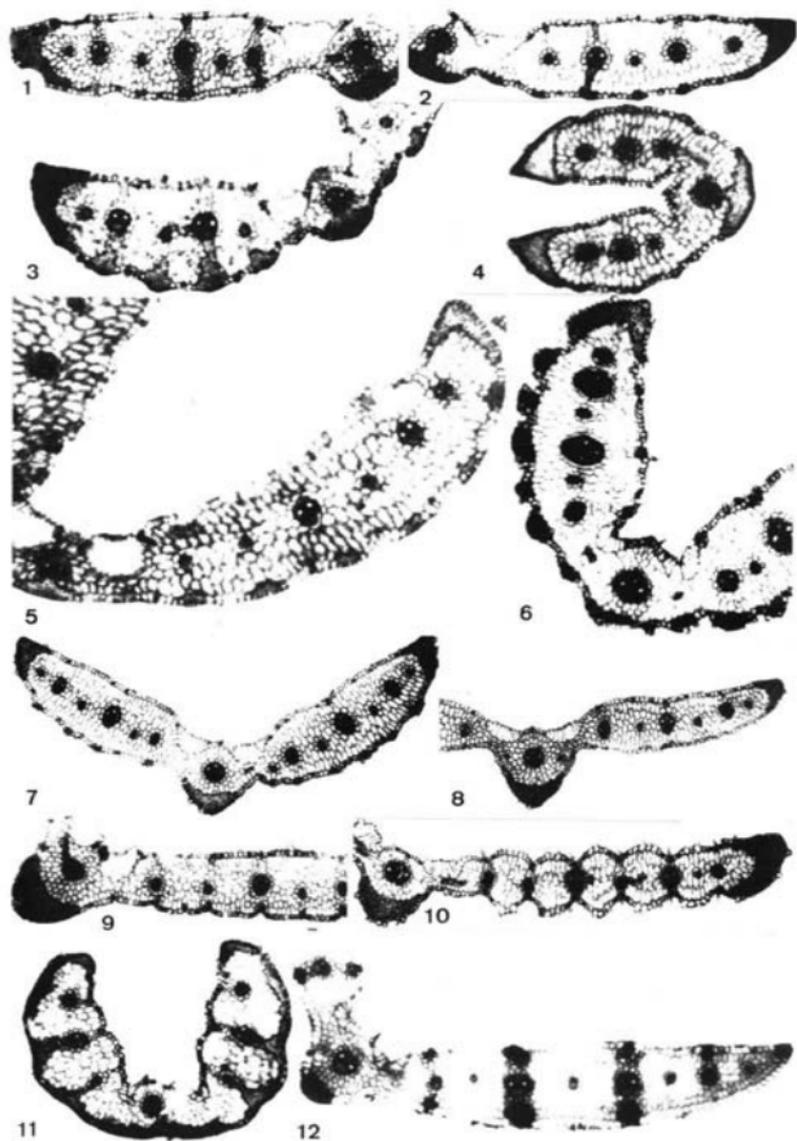
*A. pratensis* se caracteriza por sus hojas con escaso número de trabéculas de esclerénquima, presentando una gran diversidad en su desarrollo estructural en relación con la complejidad cariológica y taxonómica de esta especie.

Las especies relacionadas con *A. bromoides* (*A. crassifolia*, *A. cincinnata*, *A. gervaisii* y *A. x talaverae*), calcícolas mediterráneas de raquilla glabra, se caracterizan por sus hojas desprovistas de trabéculas de esclerénquima.

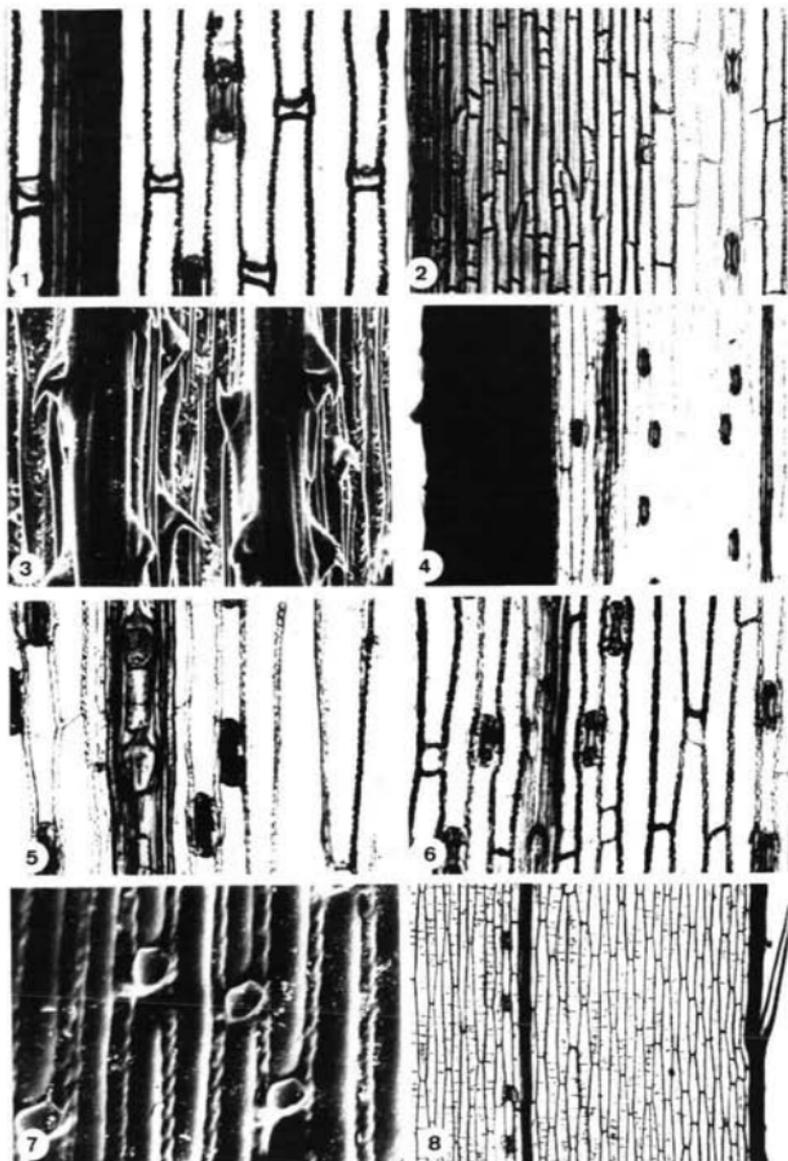
Por el contrario, las especies emparentadas con *A. sulcata* (*A. levis* y *A. versicolor*), calcifugas atlánticas o alpinas de raquilla hirsuta, se caracterizan

Taxones	Perfil	A/E	Disposición del esclerénquima	Relieve superficial
<i>A. pratensis</i>				
subsp. <i>pratensis</i>	En V abierta o plano	7-11	2-4 trabéculas a cada lado	Nervado en el envés
subsp. <i>gonzaloii</i>	”	7-11	” ”	”
subsp. <i>iberica</i>		4-6		
var. <i>vasconica</i>	En V abierta		1 (-2) trabéculas a cada lado	”
var. <i>paniculata</i>	Junciforme		2(-3) trabéculas a cada lado	Nervado a surcado en el envés
var. <i>fallax</i>	”		”	”
var. <i>pilosa</i>	En V abierta		1(-2) trabéculas a cada lado	Nervado en el envés
subsp. <i>lusitanica</i>	Junciforme	c. 4,5	Islotes subepidérmicos notorios en el envés	”
subsp. <i>requienii</i>	En V cerrada o junciforme	5-8	(1-) 2-3 trabéculas a cada lado	Nervado a surcado en el envés
<i>A. crassifolia</i>	Junciforme o plano	c. 8	Islotes subepidérmicos grandes en el envés	Liso o nervado en el envés
<i>A. cincinnata</i>	Conduplicado o plano	c. 8	”	Surcado en el envés
<i>A. gervaisii</i>			”	”
subsp. <i>gervaisii</i>	Junciforme	4,5-8		
subsp. <i>murcica</i>	”	4-5		
subsp. <i>arundana</i>	Plano o junciforme	5-7		
<i>A. x talaverae</i>	En V abierta		Islotes subepidérmicos visibles en el envés	Nervado en el envés
<i>A. bromoides</i> s. l.	En V abierta plano o junciforme	4-14(-17)	Islotes subepidérmicos inconspicuos	Liso
<i>A. sulcata</i>	Plano o conduplicado		En numerosas trabéculas con parénquima incoloro	Canaliculado en los nervios
subsp. <i>sulcata</i> s. l.		10-20		
subsp. <i>gaditana</i>		5-15		
subsp. <i>occidentalis</i>		4-12		
subsp. <i>albinervis</i>		10-20		
<i>A. laevis</i>	”	15-20	”	”
<i>A. versicolor</i>	Plano o en V abierta	c. 20	”	Liso o canaliculado en los nervios
<i>A. hackelii</i> s. l.	Junciforme	4-6	”	Canaliculado en los nervios del haz, liso en el envés
<i>A. pubescens</i>	Plano o en V abierta	c. 10	”	Liso

Cuadro III. Resumen de los caracteres de la sección transversal de las hojas basales de *Avenula*. A/E, relación anchura-espesor.



Lám. V. Sección transversal de las hojas basales en el gen. *Avenula*. Aprox. x 40; tinción con safranina. 1, *A. pratensis* subsp. *gonzaloi* (Tarragona, SEV 77562); 2, *A. pratensis* subsp. *iberica* var. *vasconica* (Jaén, SEV 77590, muestra de origen cultivado); 3, *A. pratensis* subsp. *iberica* var. *paniculata* (Burgos, SEV 77578); 4, *A. pratensis* subsp. *lusitanica* (Tras os Montes, SEV 13808 A); 5, *A. crassifolia* (Balears. Ibiza, MA 8394); 6, *A. gervaisii* subsp. *gervaisii* (Málaga, SEV 86710); 7, *A. x talaverae* (Jaén, SEV 77505); 8, *A. bromoides* subsp. *bromoides* (Balears. Mallorca, SEV 77530); 9, *A. sulcata* var. *sulcata* (Asturias, SEV 79499); 10, *A. sulcata* subsp. *occidentalis* (Algarve, SEV 79458); 11, *A. hackelii* var. *hackelii* (Bajo Alentejo, SEV 86738); 12, *A. pubescens* (Burgos, SEV 86747).



Lám. VI. Epidermis del envés de las hojas basales en el gen. *Avenula*. 1, *A. pratensis* subsp. *gonzaloii* (Gerona, SEV 77558), aprox. x 250; 2, *A. crassifolia* (Balears. Ibiza, MA 8394), región marginal, aprox. x 100; 3, *A. gervaisii* subsp. *gervaisii* (Málaga, SEV 86683), M.E.B., aprox. x 200; 4, *A. bromoides* subsp. *pauneroi* (Granada, SEV 77492), región marginal, aprox. x 100; 6, *A. sulcata* var. *sulcata* (Ávila, SEV 79524), aprox. x 250; 7, *A. sulcata* subsp. *albinervis* (Málaga, SEV 79473), aprox. x 2500; 7, *A. hackelii* var. *hackelii* (Bajo Alentejo, SEV 86738), M.E.B., aprox. x 400; 8, *A. pubescens* (Burgos, SEV 86747), región marginal, aprox. x 50.

por su alta relación anchura/espesor y por la presencia de numerosas trabéculas constituidas por esclerénquima y parénquima incoloro.

Las condiciones edáficas o climatológicas pueden dar lugar a variaciones en el aspecto o en el desarrollo alométrico de las hojas basales que no interfieren generalmente con los caracteres empleados. Tampoco es posible establecer una relación directa entre el número cromosómico per se y la estructura foliar, ya que, por ejemplo en *A. gervaisii*, se mantiene invariable en plantas con  $2n = 28, 42, 56$  y  $63$ .

### EPIDERMIS DE LAS HOJAS BASALES

Para completar el estudio anatómico de las hojas basales se han extraído fragmentos de epidermis del haz y del envés en 43 muestras seleccionadas por su interés cariológico o taxonómico. El material utilizado se escogió de la misma forma que en el estudio de la sección transversal. Tras decoloración de las hojas por ebullición en alcohol absoluto y ablandamiento por ebullición en agua destilada, se procedió al raspado de los tejidos sobrantes con lanceta, aclarando con ácido láctico al 50%. Se obtuvieron así fragmentos de aproximadamente 1 cm. de longitud de la zona media de la hoja que fueron teñidos con safranina o con sudán III (este último colorante para teñir las células suberosas) y montados para su observación en ácido láctico al 50%. Para el estudio de las epidermis más diferenciadas o que presentan dificultades de observación al M.O. por el gran espesor de sus paredes celulares, se utilizó también el M.E.B., empleándose fragmentos de hojas lavados con xilol y dorados al vacío.

Los resultados más importantes referentes a la epidermis del envés se resumen en el cuadro V, cuya terminología se ajusta a la utilizada por PRAT (1932). Únicamente se introduce el símbolo  $l_{2-3}$  para designar a las células largas de paredes celulares con engrosamientos discontinuos pero que no se presentan claramente onduladas como las que se designan mediante el símbolo  $l_3$ .

La epidermis del haz presenta, en general, una menor diferenciación, siendo prácticamente homogénea (células largas y estomas) en las regiones internervales y presentando sobre las regiones nervales, comúnmente reducidas a una sólo fila de células, elementos exodérmicos (aguijones o pelos cortos) o células silíceas oblongas. Difieren de las restantes especies en cuanto a la epidermis del haz, *A. crassifolia* por carecer de elementos exodérmicos, y *A. gervaisii* subsp. *gervaisii* y *A. sulcata* subsp. *occidentalis* por la presencia de abundantes aguijones y pelos cortos por toda la superficie.

La epidermis de los márgenes y de la quilla central en las especies de la sect. *Avenula* es de tipo silico-suberoso con células largas de paredes muy engrosadas. Este mismo tipo se encuentra en toda la superficie del envés en las hojas de *A. hackelii* (sect. *Scleravenastrum*), que presentan una capa continua de esclerénquima subepidérmico en el envés. En las especies del subgénero *Avenula*, salvo en *A. crassifolia* en la que no se han observado elementos exodérmicos de ningún tipo, se presentan gruesos agujones marginales principalmente antrorsos y los pelos son siempre cortos (menos de 0,5 mm.). En *A. pubescens* (subgénero *Pubavenastrum*), los únicos elementos exodérmicos observados son pelos largos.

Tanto las epidermis del haz como las del envés se encuentran diferenciadas en dos tipos de regiones: las nervalles, sobre los nervios, y las internervalles entre ellos. Las primeras carecen de estomas y se reconocen por sus células largas modificadas de tipo especial que PRAT (1932) designa mediante el símbolo  $l_n$ , que son más largas y estrechas y de paredes más engrosadas que las restantes células largas. En general la zona nerval coincide con la porción de epidermis que se encuentra en contacto con las fibras esclerenquimáticas, por lo que en las especies como *A. pratensis*, *A. crassifolia*, *A. cincinnata* y *A. gervaisii*, que poseen gruesos haces de esclerénquima subepidérmico en el envés, las zonas nervalles están formadas por varias filas de células, mientras que en las restantes especies de la sect. *Avenula* las regiones nervalles están formadas comúnmente por una sola fila de células (salvo en los márgenes y la quilla central), siendo las epidermis del haz y del envés prácticamente semejantes.

Las dos bandas de células buliformes (= vesiculiformes) que caracterizan el haz de las especies del género, están desprovistas de cualquier otro tipo de elementos epidérmicos.

El tamaño de los estomas (medidos 20 de cada muestra) se resume en el cuadro V, observándose una clara correlación positiva con respecto al nivel de ploidía dentro de cada grupo.

Los elementos epidérmicos en el género *Avenula* son de tipo festucoide como corresponde por su posición taxonómica. Es de destacar la estrecha relación que existe entre la diferenciación de la epidermis y la estructura foliar, especialmente la distribución del esclerénquima. Sobre los haces de esclerénquima subepidérmicos la epidermis alcanza su mayor diferenciación, es decir, abundancia y variedad de elementos cortos, y también su mayor madurez, que según PRAT (1932: 133) se manifiesta por el espesor y transformación química de las paredes celulares.

Taxones y material	c.l.	Elementos Cortos		Tipo de epidermis predominante
		Células exodérmicas	Parejas silico-suberosas	
<i>A. pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>				
Cantabria (SEV 77551)	l <sub>3</sub>	—	S <sub>0</sub> Z abundantes por toda la superficie	Sílico-suberosa
subsp. <i>gonzalo</i>				
Gerona, n = 63 (SEV 77558)	l <sub>3</sub>	—	"	"
Barcelona, n = c.56 (SEV 77559)	"	P <sub>1</sub> sobre los nervios	S <sub>1</sub> sobre los nervios y S <sub>0</sub> Z entre ellos	"
idem, Torelló (BC-Sennen)	"	"	"	"
Tarragona, n = c.105 (SEV 77561)	"	"	S <sub>1</sub> sobre los nervios	Homogenea
Zaragoza (SEV 77564)	"	"	"	"
subsp. <i>iberica</i> var. <i>vasconica</i>				
Alava (BC-Sennen)	l <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> por toda la superficie	S <sub>0</sub> Z escasos por toda la superficie	Exodérmica
Burgos (BC-Sennen)	"	"	S <sub>0</sub> Z sobre los nervios	"
idem, 2n = 84 (SEV 77579)	"	"	"	"
Huesca (SEV 77589)	"	"	"	"
Jaén, 2n = 98 (SEV 77596)	"	"	"	"
subsp. <i>iberica</i> var. <i>paniculata</i>				
Burgos, 2n = 48 (SEV 77578)	l <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> por toda la superficie	S <sub>0</sub> Z sobre los nervios	Exodérmica
Huesca, 2n = 98 (SEV 77571)	"	"	S <sub>1</sub> sobre los nervios	"
Lérida (SEV 77572)	"	"	S <sub>0</sub> Z sobre los nervios y algunos entre los nervios	"
subsp. <i>iberica</i> var. <i>pilosa</i>				
Lérida (BC-Sennen)	l <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> por toda la superficie	S <sub>0</sub> Z por toda la superficie	Exodérmica
Palencia (SEV 77569)	"	"	S <sub>1</sub> sobre los nervios	"

Cuadro IV. Características de la epidermis del envés en las hojas basales. c. l., células largas de las regiones internervales; l<sub>2</sub>, células largas de paredes lisas; l<sub>2-3</sub>, células largas de paredes lisas con engrosamientos discontinuos; l<sub>3</sub>, células largas de paredes onduladas; P, pelos; P<sub>1</sub> aguijones pequeños; P<sub>2</sub>, aguijones grandes; S<sub>0</sub>, células silíceas elípticas; S<sub>1</sub>, células silíceas oblongas; SZ parejas de células silico-suberosas; Z, células suberosas.

Taxones y material	c.l.	Elementos Cortos		Tipo de epidermis predominante
		Células exodérmicas	Parejas silico-suberosas	
subsp. <i>iberica</i> var. <i>fallax</i> Asturias (SEV 77574)	l <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> por toda la superficie	S <sub>0</sub> Z sobre los nervios	Exodérmica
subsp. <i>lusitanica</i> Tras os Montes (SEV 13808)	l <sub>2,3</sub>	P <sub>1</sub> entre los nervios	S <sub>0</sub> y S <sub>0</sub> Z sobre los nervios	Exodérmica
subsp. <i>requienii</i> Lérida (SEV 77557)	l <sub>3</sub>	—	S <sub>0</sub> Z abundantes por toda la superficie	Sílico-suberosa
<i>A. crassifolia</i> Balears. Ibiza (MA 8394)	l <sub>2,3</sub>	—	Z y S <sub>0</sub> Z sobre los nervios	Sílico-suberosa y homogénea
<i>A. cincinnata</i> Almería (MA 8435)	l <sub>2,3</sub>	—	S <sub>1</sub> Z y S <sub>1</sub> sobre los nervios	Sílico-suberosa y homogénea
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>gervaisii</i> Granada, 2n = 42 (SEV 86717)	l <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> por toda la superficie	S <sub>1</sub> Z sobre los nervios	Exodérmica
Málaga, n = 21 (SEV 86706)	"	P <sub>1</sub> por toda la superficie, P sobre los nervios	"	"
Málaga. 2n = 56 (SEV 86683)	"	P <sub>1</sub> por toda la superficie	S <sub>1</sub> Z escasos sobre los nervios	"
Málaga, 2n = 63 (SEV 86685)	"	"	S <sub>1</sub> Z sobre los nervios	"
subsp. <i>murcica</i> Murcica, 2n = 28 (SEV 86728)	l <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> sobre los nervios	—	Exodérmica y homogénea
subsp. <i>arundana</i> Cádiz, 2n = 42 + 1 B (SEV 61014)	l <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> sobre los nervios y escasos entre ellos	—	Exodérmica y homogénea
<i>A. bromoides</i> subsp. <i>bromoides</i> Mallorca, 2n = 14 + 3 B (SEV 77531)	l <sub>2</sub>	—	S <sub>1</sub> sobre los nervios	Homogénea
subsp. <i>pauneroi</i> Málaga, 2n = 14 (SEV 77476)	l <sub>2</sub>	—	S <sub>1</sub> sobre los nervios	Homogénea
Granada (SEV 77492)	"	—	"	"

*A. sulcata*subsp. *sulcata*

Avila, 2n = 14	(SEV 79523)	l <sub>2-3</sub>	P <sub>1</sub> sobre los nervios	S <sub>1</sub> sobre los nervios	Homogenea
Avila, 2n = 28	(SEV 79521)	"	"	"	"
Cáceres	(SEV 79521)	"	"	"	"

var. *reuteri*

Tras os Montes, 2n = 14	(SEV 79526)	l <sub>2-3</sub>	P <sub>1</sub> escasos por toda la superficie	S <sub>1</sub> escasos por toda la superficie	Homogenea
-------------------------	-------------	------------------	---	---	-----------

subsp. *gaditana*

Cádiz, 2n = 28	(SEV 79484)	l <sub>2-3</sub>	P <sub>1</sub> sobre los nervios	S <sub>1</sub> escasos por toda la superficie	Homogenea
Cádiz	(SEV 86338)	"	"	"	"

subsp. *occidentalis*

Algarve, 2n = 28	(SEV 79458)	l <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> sobre los nervios	S <sub>1</sub> sobre los nervios	Homogenea
Alto Alentejo, 2n = 28	(SEV 79464)	"	"	"	"

subsp. *albinervis*

Cádiz, 2n = 14	(SEV 79475)	l <sub>2-3</sub>	P <sub>1</sub> sobre los nervios	S <sub>1</sub> sobre los nervios y S <sub>0</sub> escasos entre los nervios	Homogenea
Cádiz, n = 14	(SEV 79580)	"	"	"	"
Málaga	(SEV 79473)	"	"	"	"

*A. levis*

Granada	(SEV 86746)	l <sub>2-3</sub>	—	S <sub>0</sub> y S <sub>1</sub> sobre los nervios	Homogenea
---------	-------------	------------------	---	---	-----------

*A. versicolor* subsp. *versicolor*

Andorra	(SEV 86753)	l <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> sobre los nervios	S <sub>1</sub> sobre los nervios	Homogenea
---------	-------------	----------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------

*A. hackelii* s. l.

Bajo Alentejo, n = 21	(SEV 86738)	l <sub>3</sub>	—	S <sub>0</sub> Z abundantes por toda la superficie	Silico-suberosa
Algarve	(SEV 6381)	"	—	"	"

*A. pubescens* subsp. *pubescens*

Burgos, 2n = 14	(SEV 86747)	l <sub>2</sub>	P largos sobre los nervios	S <sub>1</sub> sobre los nervios	Homogenea
-----------------	-------------	----------------	----------------------------	----------------------------------	-----------

Cuadro IV. Continuación. Características de la epidermis del envés en las hojas basales. c.l., células largas de las regiones internervales; l<sub>1</sub>, células largas de paredes lisas; l<sub>2,3</sub>, células largas de paredes lisas con engrosamientos discontinuos; l<sub>3</sub>, células largas de paredes onduladas; P<sub>1</sub>, aguijones pequeños; P<sub>2</sub>, aguijones grandes; S<sub>0</sub>, células silicias elípticas; S<sub>1</sub>, células silíceas oblongas; SZ parejas de células sílico-suberosas; Z, células suberosas.

Taxones	Número cromosómico	l.e. $\mu$ m.
<i>A. cincinnata</i>	2n = 14?	34 - 40
<i>A. versicolor</i>	2n = 14?	34 - 40
<i>A. sulcata</i>	2n = 14	34 - 43
<i>A. levis</i>	2n = 14	36 - 45
<i>A. bromoides</i>	2n = 14	38 - 45
<i>A. sulcata</i>	2n = 28	39 - 49
<i>A. gervaisii</i>	2n = 28, 42, 56 y 63	40 - 76
<i>A. hackelii</i>	2n = 42	43 - 47
<i>A. pubescens</i>	2n = 14	45 - 64
<i>A. pratensis</i>	2n = 84, 98, 105, 112 y 126	45 - 72
<i>A. crassifolia</i>	2n ?	66 - 70

Cuadro V. Longitud de los estomas del haz de las hojas basales. Los datos se ordenan según el límite inferior. l. e., longitud de los estomas (en micras)

Las diferencias más notables en los caracteres epidérmicos apoyan el tratamiento taxonómico dado al género en la presente revisión. Cada especie posee un tipo de epidermis con variaciones que son tanto mayores cuanto mayor es su complejidad taxonómica.

Las características epidérmicas más notables, tales como la presencia de células exodérmicas, sus tipos y distribución se han comprobado en abundante material de herbario observado en la lupa binocular a 40 aumentos, de forma que los resultados obtenidos se hacen extensivos al resto del material utilizado en la presente revisión. Como carácter taxonómico, la epidermis de las hojas basales resulta de interés para diferenciar las especies emparentadas con *A. bromoides* y para separar ciertos taxones que se incluyen en *A. pratensis*.

#### HISTORIA TAXONOMICA Y DELIMITACION DEL GENERO AVENULA

LINNEO (1753: 79-80) describió, dentro de su género *Avena*, un conjunto heterogeneo de gramíneas caracterizadas por la presencia de una arista retorcida en el dorso de la lema (LINNEO, 1754: 34). Dichas especies se incluyen actualmente en los géneros *Avena*, *Arrhenatherum*, *Trisetum*, *Gaudinia*, *Stipa* y una sola, *Avena pratensis*, en el género *Avenula*.

La clasificación y la posición taxonómica de las especies que actualmente se incluyen en los géneros *Helictotrichon* y *Avenula*, es decir, las avenas pe-

rennes sensu GERVAIS (1973a), han sufrido, paralelamente a la historia del género *Avena* L., una historia compleja que ha dado lugar a numerosos problemas nomenclaturales. DUMORTIER (1823) reunió las dos especies perennes del género *Avena* presentes en Bélgica, *A. pratensis* y *A. pubescens*, en un nuevo taxón, *Trisetum* sect. *Avenula* que posteriormente (DUMORTIER, 1968) elevó a la categoría de género incluyendo otras especies pertenecientes en la actualidad a los géneros *Avenula* y *Helictotrichon*. Sin embargo el nombre *Avenula* no vuelve a ser utilizado hasta época reciente (HOLUB, 1962). SCHULTES & SCHULTES fil. (1827), recogiendo las ideas de BESSER, propusieron una nueva reorganización taxonómica de los géneros *Avena* y *Trisetum* en cinco géneros: *Trisetum* (especies anuales), *Acrospelion* (*Trisetum* perennes), *Helictotrichon* (avenas perennes), *Heterocheta* (= *Ventenata*) y *Avena* (anuales). Este concepto del grupo, muy avanzado para la época, pasó desapercibido, siendo vuelto a utilizar *Helictotrichon* por HUBBARD (1936).

El tratamiento taxonómico y nomenclatural de las avenas perennes (sensu GERVAIS, 1973a) que tuvo más éxito en el siglo XIX y primera mitad del siglo XX se debe a KOCH (1837), quién describió *Avena* sect. *Avenastrum*, taxonómicamente idéntico al género *Helictotrichon* e incluyendo las dos especies de *Trisetum* sect. *Avenula* (ver HOLUB, 1976: 291). Como *Avena* sect. *Avenastrum* Koch son tratadas por GRENIER & GODRON (1856), WILLKOMM (1861), ASCHERSON & GRAEBNER (1899), SAINT-YVES (1931) y MAIRE (1953). Las avenas perennes fueron elevadas a la categoría de género por OPIZ (1852), pero muchos autores atribuyen el nombre genérico *Avenastrum* a JESSEN (1863), quien incluyó en él especies de los géneros *Arrhenatherum*, *Aira*, *Trisetum* y *Avenula* en su actual delimitación. El género *Avenastrum* fué reconocido por STAPF (1899), VIERHAPPER, (1906, 1914), ROZHEVITS (1943) y PRAT (1960) entre otros. Por el contrario, muchos de los autores posteriores a HUBBARD (1936), utilizaron el nombre genérico *Helictotrichon* para designar al conjunto de las avenas perennes (sect. *Avenastrum* Koch); entre ellos cabe destacar a SCHWEIKERDT (1937), HENRARD (1940), PHILLIPS (1951), HITCHCOCK (1950), PILGER (1954), HOLUB (1968), PAUNERO (1959), BAUM (1968), y BOR (1968).

La separación de las avenas perennes en dos géneros tiene su precedente en los estudios anatómicos de DUVAL-JOUVE (1863), que puso de manifiesto las diferencias existentes dentro del género *Avena* s.l. en la estructura de las hojas y de las aristas. En esta misma línea se encuentran TRABUT (1889), que describió *Avena* sect. *Stipopsis* (*A. filifolia* Lag.), VIERHAPPER (1906), que definió el grupo "Stipavena" (*Helictotrichon* s.s. y *Pseudarrhenatherum*), describiendo

posteriormente (VIERHAPPER, 1914) *Avena* subgen. *Archavenastrum* (*Helictotrichon* s.s. de hojas planas) y *A.* subgen. *Stipavenastrum* (*Helictotrichon* s.s. de hojas enrolladas). SAINT-YVES (1931) separó las avenas perennes (*Avena* sect. *Avenastrum* Koch) en tres grupos: subsect. *Costatae* (= *Helictotrichon* s.s.), subsect. *Ecostatae* (= *Avenula*) y subsect. *Anomalae* (que incluye dos especies atípicas de *Helictotrichon*).

Una vez reconsiderado el género *Helictotrichon* (HUBBAR, 1936), POTZTAL (1952) realizó una amplia revisión de la anatomía foliar de las avenas perennes y *Arrhenatherum* s.l., y en base a sus resultados separó las especies en dos géneros: *Arrhenatherum* (incluyendo *Arrhenatherum*, *Pseudarrhenatherum*, *Helictotrichon* s.s.) y *Helictotrichon* (incluyendo las especies del género *Avenula* en su actual delimitación). La especie tipo del género *Helictotrichon* (*Avena sempervirens* Host. = *A. sempervirens* Vill. según HOLUB, 1962) no fue estudiada por dicha investigadora, pero su anatomía foliar la hubiera situado paradójicamente fuera de su propio género, lo que hubiera planteado la necesidad de buscar un nuevo nombre genérico para las avenas perennes de hojas lisas por el haz. El tratamiento taxonómico y nomenclatural de POTZTAL ha sido criticado por varios autores, (PAUNERO, 1959: 258; BAUM, 1968: 127, y GERVAIS, 1973a) y seguido por BREISTROFFER (1966) utilizando una nomenclatura más adecuada.

Otros autores contemporáneos han tratado las avenas perennes excluyendo el género *Arrhenatherum* s.l. . HOLUB (1958) consideró un único género *Helictotrichon* s.l. con 7 subgéneros y 3 secciones. Posteriormente, el mismo autor (HOLUB, 1962) reunió dos de los subgéneros previamente definidos en un nuevo género, *Avenochloa* J. Holub (= *Avena* sect. *Avenastrum* subsect. *Ecostatae* St.-Ives, incl. *Avena* sect. *Avenula* Dumort). Sin embargo, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica vigente (STAFLEAU & al., 1978), el nombre legítimo más antiguo para este grupo de avenas perennes es *Avenula* (Dumort.) Dumort., resultando superfluo *Avenastrum* (Koch) Opiz e incorrecto *Avenochloa* J. Holub (HOLUB, 1976, 1977).

La separación de las avenas perennes en dos géneros: *Helictotrichon* y *Avenula*, con exclusión de las especies de *Arrhenatherum* y *Pseudarrhenatherum*, ha sido defendida también por GERVAIS (1973a) y KERGUÉLEN (1975).

Aunque la taxonomía de la subfamilia *Pooideae*, no está aún resuelta satisfactoriamente, en lo que respecta al género *Avenula* y otros géneros afines mencionados, todos los autores coinciden en situarlos en la tribu *Aveneae* Nees, y caso de separarse subtribus, en la subtribu típica, próxima al género *Avena* L.

Las relaciones entre *Avena* y *Helictotrichon* s. l. ha sido ampliamente discutida por BAUM (1968, 1977) quien incluye en el género *Avena* s. s. tanto las especies anuales como *A. macrostachya* Bal. ex Coss. & Dur., especie perenne endémica del NE de Argelia que constituye el tradicional obstáculo opuesto a la separación de *Avena* y de los géneros *Helictotrichon* y *Avenula*. GERVAIS (1973a) apoya esta decisión en base a la anatomía de la raíz y a la morfología general de la planta. BAUM (1968) indica como principal carácter diagnóstico para delimitar el género *Avena* sus glumas desnudas de dorso redondeado en contraposición a las glumas aquilladas y escábridas hacia el ápice de los géneros más emparentados.

Dentro de las avenas perennes (sensu GERVAIS, 1973a), se separan actualmente dos géneros: *Helictotrichon* Bess. ex Schultes & Schultes fil. y *Avenula* (Dumort.) Dumort. (HOLUB, 1962, 1980; GERVAIS, 1973a, KERGUÉLEN, 1975). La dificultad de delimitar el género *Helictotrichon* por falta de datos adecuados de las especies orientales y australes, nos obliga a delimitar el género *Avenula* y considerar delimitado *Helictotrichon* por exclusión. La mayoría de las especies de *Avenula* se caracterizan por la columna de la arista claramente deprimida y las lodículas lanceoladas agudas con un diente lateral (excepto *A. pubescens* con columna redondeada y lodículas truncadas más o menos bilobadas); las especies españolas del género *Helictotrichon* tienen columna de la arista redondeada y lodículas lanceoladas agudas y frecuentemente enteras. La estructura foliar de tipo Avenastrum (VIERHAPPER, 1906), caracterizada por el haz liso con una banda de células buliformes (vesiculiformes) a cada lado del nervio medio, separa claramente al género *Avenula* frente al resto de los géneros afines. Otro dato anatómico definitivo, al menos en cuanto a las especies holárticas, es la ausencia de esclerénquima periendodérmico en la raíz de las especies de *Avenula* y que se observa en las especies de *Helictotrichon* (GERVAIS, 1968b, 1973a). Resulta también interesante la existencia de varias especies de *Ustilaginales* y *Uredinales* que parasitan a una o varias especies de *Avenula* pero no a las especies europeas de *Helictotrichon* (GERVAIS, 1973a: 22). Por último, como carácter diagnóstico de utilidad cuando no se dispone de las hojas basales, cabe señalar que el dorso de la lema es glabro y liso en las especies estudiadas de *Helictotrichon* y tomentoso-seríceo, granuloso, escábrido o punteado-escábrido en las de *Avenula*.

Los géneros de *Aveneae* perennes con ovario hirsuto de la Península Ibérica e Islas Baleares pueden separarse mediante la siguiente clave:

- |    |  |                           |
|----|--|---------------------------|
| 1. | Espiguillas con dos flores no articuladas entre sí, la superior mútica o cortamente aristada.....  | 2                         |
| 1. | Espiguillas formadas por dos o más flores semejantes y articuladas entre sí, todas largamente aristadas.....   | 3                         |
| 2. | Arista de la flor inferior de la espiguilla inserta en el tercio inferior de la lema; flor inferior generalmente masculina.....  | <i>Arrhenatherum</i>      |
| 2. | Arista de la flor inferior de la espiguilla inserta en el tercio central de la lema; flor inferior hermafrodita.....   | <i>Pseudarrhenatherum</i> |
| 3. | Hojas con numerosos surcos en el haz; lema lisa y glabra; columna de la arista de sección redondeada.....  | <i>Helictotrichon</i>     |
| 3. | Hojas sin surcos en el haz, con dos bandas de color más claro flanqueando el nervio medio en el haz; lema granulosa, escábrida, punteado-escábrida o tomentoso-sericea en el dorso; columna de la arista frecuentemente de sección aplanada, rara vez redondeada.... | <i>Avenula</i>            |

## CARACTERES TAXONOMICOS

### Ciclo biológico.

Todos los taxones de *Avenula* son perennes, aunque existen ciertas diferencias en la rapidez de la maduración sexual entre algunas de sus especies. Así, de las plantas transplantadas o sembradas en 1980 y cultivadas en Sevilla hasta la fecha, las pertenecientes a *A. gervaisii*, *A. bromoides* y *A. sulcata* produjeron panículas a partir del primer año de cultivo; un ejemplar cultivado de *A. pubescens* inició su floración al tercer año de ser transplantado al jardín, y las plantas de *A. pratensis* no han florecido hasta la fecha. Las panículas producidas en la mayoría de los casos no progresaron más allá de la fase de salida de los estigmas, por lo que los intentos de estudiar la Biología de la reproducción han resultado infructuosos.

### Porte y multiplicación vegetativa.

En el género *Avenula* el carácter cespitoso frente a estolonífero está sujeto a notables variaciones individuales y no se puede apreciar con certeza en ejemplares mal recolectados. Como regla general es común la presencia de brotes protegidos por las mismas vainas marchitas (innovaciones intravaginales) junto con otros brotes separados por cortas ramificaciones del rizoma en plantas cespitosas o por auténticos estolones que pueden alcanzar de 2 a 10 cm. de longitud en las plantas de porte estolonífero (innovaciones extravaginales). Este carácter tiene importancia taxonómica a nivel infraespecífico. Incluso en las especies de floración precoz permanecen algunos brotes estériles que florecen

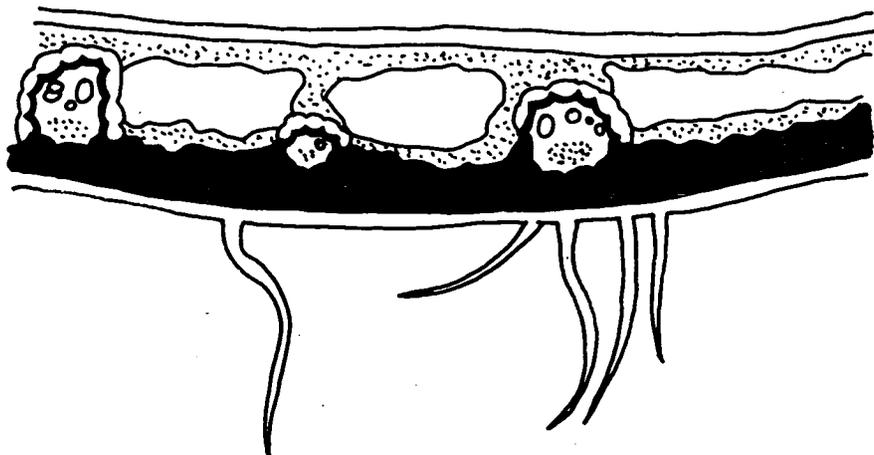


Fig. 2. Representación semiesquemática de la sección transversal de la vaina de la hoja basal en *Avenula crassifolia* (Ibiza, MA 3395). Esclerenquima en negro (x 100).

en la estación siguiente. Tales brotes o innovaciones estériles tienen interés taxonómico, ya que son sus hojas las que se utilizan en los estudios anatómicos.

La multiplicación vegetativa no es tan intensa como, por ejemplo, en las especies del gén. *Festuca*, que desplazan a las especies de *Avenula* en condiciones óptimas de luz y humedad según se ha observado en condiciones de cultivo. Las plantas cespitosas, propias de pastizales abiertos, forman rodales de 5 a 30 cm. de diámetro y, en *A. sulcata*, pueden formar céspedes extensos de varios decímetros. Las plantas estoloníferas son frecuentes en el matorral, en suelos arenosos o en grietas de rocas calizas.

### Tallo.

La longitud de los tallos se ha medido en cada pliego en el ejemplar más desarrollado, desde su base hasta la base de la espiguilla terminal de la panícula. Se emplea como carácter complementario a nivel infraespecífico. El número de nudos es de 1 a 3 y los tallos son enteramente glabros.

### Hojas.

*Vainas.* En la mayoría de los taxones estudiados son hendidas en casi toda su longitud; sólo en *A. versicolor* y en *A. pubescens* se presentan soldadas en la parte inferior.

Como regla general, la consistencia de las vainas basales es herbácea o papirácea. En *A. crassifolia* y *A. cincinnata* se presenta una capa continua de esclerénquima subepidérmico en la cara externa que les confiere una consistencia casi coriácea (fig. 2). En ciertas especies las vainas basales jóvenes poseen un tinte violáceo o rosado al que no se atribuye valor taxonómico. En *A. crassifolia* las vainas basales presentan un tomento seríceo, mientras que en las restantes especies son glabras. Las vainas caulinares inferiores presentan los mismos caracteres que las de las innovaciones estériles, mientras que las caulinares superiores no presentan diferencias de interés taxonómico.

*Lígulas.* Son siempre membranosas. Las de las hojas basales son cortas (hasta 1 mm.) y truncadas, a veces muy reducidas. Por el contrario, las lígulas de las hojas caulinares superiores son notablemente más largas y agudas, siendo muy variable su longitud en todas las especies. En *A. crassifolia* presentan un indumento muy característico, con cilios pequeños y denso tomento en la parte inferior de los márgenes. En *A. pubescens* son ciliadas y en *A. pratensis* el indumento del dorso de la lígula varía notablemente siendo de interés en la separación de las subespecies. En las restantes especies son glabras.

*Limbos.* La estructura anatómica del limbo de las hojas basales es objeto de un estudio especial en la primera parte de este trabajo. En combinación con su forma y dimensiones constituye el conjunto de caracteres de mayor importancia taxonómica. La vernación de las hojas es conduplicada, pero los limbos de las hojas desarrolladas adoptan, en sección transversal, tres formas básicas: aplanada, conduplicada (entendiendo como tales las que presentan forma de "V") y junciforme (envés convexo). En general, las hojas junciformes se denominan setáceas cuando miden menos de 1 mm. de diámetro.

El número de hojas caulinares es de 1 a 3, y sus limbos son más cortos que los de las hojas basales, siendo el más pequeño el de la hoja caulinar superior. La longitud del limbo de la hoja caulinar superior se ha empleado como carácter taxonómico en *Avenula* (HOLUB 1980). Las medidas obtenidas en el presente estudio (cuadro VI), aunque indican la existencia de diferencias específicas en los valores máximos y mínimos, no hacen recomendable su empleo como carácter diagnóstico, ya que en cada taxón varían entre límites muy amplios según el mayor o menor desarrollo general de la planta. En relación con el tamaño del tallo, las mayores medidas corresponden a *A. versicolor*, que además presenta limbos erecto-patentes en lugar de adpresos como es común en las restantes especies.

Taxones	Hoja caulinar	Tallo
<i>A. bromoides</i> subsp. <i>pauneroi</i>	0,5 - 20 (- 35)	14 - 60 (- 90)
<i>A. sulcata</i> s. l.	1,5 - 30	15 - 120
<i>A. levis</i>	2 - 35	30 - 73
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>murcica</i>	2 - 30 (- 50)	15 - 65 (- 70)
<i>A. bromoides</i> subsp. <i>bromoides</i>	(3 -) 7 - 40	30 - 90
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>gervaisii</i>	4 - 102	45 - 100
<i>A. pratensis</i> s.l.	5 - 100	(10 -) 25 - 150
<i>A. versicolor</i> subsp. <i>versicolor</i>	15 - 30	15 - 25
<i>A. crassifolia</i>	15 - 70	30 - 60
<i>A. pubescens</i>	15 - 110	(30 -) 50 - 90

Cuadro VI. Longitud del limbo de la hoja caulinar superior (mm.) y del tallo (cm.) en varios taxones de *Avenula*

### Inflorescencia.

En la familia *Gramineae* las inflorescencias son siempre de tipo compuesto al estar formadas por espiguillas. En el género *Avenula* las espiguillas se disponen en una inflorescencia verticilada laxa, determinada, con espiguilla terminal y de maduración basípeta que tradicionalmente se denomina panícula.

*A. sulcata* y *A. pubescens* poseen panículas claramente ramificadas; las restantes especies presentan panículas con una o dos ramas en los nudos inferiores o carecen de ellas, y son de contorno linear y aspecto racemiforme. En *A. pratensis* el grado de desarrollo de la panícula es variable, pudiendo ser ramificada o racemiforme.

Las ramas y pedúnculos de las espiguillas son siempre escábridos y en el momento de la antesis son erecto-patentes, patentes o incluso deflexos en los nudos inferiores. Los pedúnculos están ligeramente ensanchados en forma gradual en la base de las espiguillas.

El número de espiguillas varía ampliamente dentro de cada taxón, aunque pueden separarse atendiendo a este carácter dos grupos (véase cuadro VII), uno con el número de espiguillas relativamente alto, que corresponde a las panículas ramificadas, y otro con número bajo que corresponde a panículas racemiformes. Puede comprobarse que el número de espiguillas no puede utilizarse como carácter taxonómico por superponerse sus valores. Hay que resaltar que en la Península Ibérica *A. versicolor* no alcanza nunca el tamaño

Taxones	Nº de espiguillas
Paniculas ramosas	(6 -) 10 - 55
<i>A. pubescens</i>	27 - 43
<i>A. sulcata</i> s. l.	(6 -) 10 - 55
<i>A. pratensis</i> subsp. <i>requienii</i>	10 - 45
<i>A. pratensis</i> subsp. <i>gonzaloi</i>	(7 -) 10 - 25
Paniculas racemiformes	(2 -) 4 - 26 (- 38)
<i>A. hackelii</i> s. l.	8 - 26
<i>A. pratensis</i> subsp. <i>iberica</i>	(4 -) 7 - 13 (- 18)
<i>A. cincinnata</i>	7 - 12
<i>A. pratensis</i> subsp. <i>lusitanica</i>	c. 7
<i>A. pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	6 - 27
<i>A. levis</i>	6 - 21
<i>A. bromoides</i> s. l.	(4 -) 6 - 18 (- 21)
<i>A. crassifolia</i>	5 - 12
<i>A. gervaisii</i> s. l.	(2 -) 4 - 38
<i>A. versicolor</i> subsp. <i>versicolor</i>	4 - 7

Cuadro VII. Número de espiguillas en las paniculas de los taxones estudiados de *Avenula*.

observado en plantas del Pirineo francés y de los Alpes, por lo que el número de espiguillas es inferior al producido en dichas regiones.

### Espiguillas.

Todos los taxones del género poseen espiguillas constituídas por dos glumas, dos o más flores fértiles hermafroditas de maduración acrópeta y un raquis articulado por debajo de cada flor, prolongado por encima de la flor superior que está generalmente reducida. El número de flores de la espiguilla varía de 2 a 12 y no es muy útil como carácter taxonómico, ya que en todos los taxones se encuentran espiguillas con 4 ó 5 flores.

La longitud se ha medido desde la base de la gluma inferior hasta el ápice de la lema de la flor superior, que sobresale comunmente por encima de las glumas. Varía de 10 a 36 mm. en relación con dos parámetros: el número de flores y el desarrollo de las piezas florales, por lo que es más apropiado utilizar con fines taxonómicos la longitud de las glumas, que es menos variable.

Las espiguillas son ligeramente comprimidas o incluso redondeadas, variando notablemente su aspecto y forma según el número de flores y su estado de madurez.

Taxones	gluma inferior	gluma superior
<i>A. pruinosa</i>	13 - 16	17 - 21
<i>A. crassifolia</i>	11 - 15	14 - 18
<i>A. cincinnata</i>	11 - 14	13 - 16
<i>A. gervaisii</i>		
subsp. <i>gervaisii</i>	(7 -) 8 - 12	(10 -) 11 - 14
subsp. <i>arundana</i>	(6 -) 7 - 11	10 - 14
subsp. <i>murcica</i>	7 - 9	9 - 12
<i>A. bromoides</i> s. l.	5 - 8,5	8 - 11 (- 12)

Cuadro VIII. Longitud de las glumas en los taxones del gr. *bromoides*, expresada en mm.

### Glumas.

Son desiguales y carenadas, alcanzando la inferior al menos dos tercios de la longitud de la superior. Las especies afines a *A. bromoides* presentan notables diferencias en la longitud de sus glumas que tienen un gran interés taxonómico. (cuadro VIII). Las medidas correspondiente a *A. pruinosa* pertenecen a plantas norteafricanas y permiten separar con claridad esta especie de *A. gervaisii* con la cual ha sido a menudo confundida.

En *A. pubescens* y *A. versicolor* el número de nervios varía de uno a tres en la gluma inferior y es de tres, rara vez de cinco, en la superior. Las restantes especies del género poseen de tres a cinco nervios en ambas glumas, aunque la superior puede presentar en raras ocasiones hasta siete nervios.

En la mayoría de los taxones las glumas son lanceoladas o elípticas, con el ápice agudo o acuminado. En *A. pubescens* (subgen. *Pubavenastrum*) la inferior es claramente triangular-lanceolada y ambas son casi totalmente escariosas con el nervio medio escábrido en la parte inferior. En las especies del subgén. *Avenula* son estramineas con ápice y bordes escariosos y punteado-escábridas sobre los nervios. *A. gervaisii* y *A. bromoides* difieren de las restantes especies por sus glumas elípticas u oblanceoladas, agudas o subobtusas. Por último cabe destacar que son largamente acuminadas y escariosas en *A. hackelii*.

### Raquilla.

Los caracteres del artejo de la raquilla situado entre las dos flores inferiores, que queda sujeto a la flor inferior al fragmentarse la espiguilla, tienen utilidad taxonómica. Su longitud oscila entre 1,5 y 3,5 mm., dándose los

valores más bajos en *A. versicolor* (c. 1,5 mm.) y los más altos en *A. pratensis* s. l. (1,5 - 3,5 mm.), *A. crassifolia* (c. 3,5 mm.) y *A. pubescens* (2 - 3 mm.). En las restantes especies varía de 1,5 a 2,5 mm. de longitud.

En general el artejo de la raquilla está ensanchado hacia el ápice, donde presenta una cicatriz de forma ovada o elíptica, pero se dan diferencias de interés taxonómico. Así, *A. pratensis*, *A. crassifolia*, *A. gervaisii* y *A. bromoides* presentan inflexiones laterales del borde de la cicatriz; *A. cincinnata* se reconoce por su cicatriz grande y elíptica, que ocupa la mitad de la longitud total del artejo; *A. sulcata* y *A. levis* tienen el ápice poco ensanchado; *A. versicolor* se distingue por su cicatriz de forma oblonga u ovada, y, por último *A. hackelii* presenta una cicatriz estrechamente oblongo-elíptica en correspondencia con el callo alargado de esta especie.

La pelosidad del artejo de la raquilla es un carácter muy importante para la taxonomía del género por su constancia y alta correlación con otros caracteres. En *A. pratensis* es muy variable en relación con otros caracteres que se emplean en la delimitación de los taxones infraespecíficos. En las especies del grupo "bromoides" es glabro o posee pelos cortos y escasos que no superan el callo, y en las especies del grupo "sulcata", en *A. pubescens* y en *A. hackelii* es siempre hirsuto. La longitud de los pelos de la raquilla, se ha medido en la parte superior de ésta, donde alcanzan mayor tamaño. En *A. pubescens* miden de 3 a 6 mm.; en *A. hackelii* hasta 5 mm. y en las especies de la sect. *Avenula* miden de 0,5 a 3 mm. cuando están presentes en abundancia. En general las raquillas hirsutas tienen pelos casi hasta el ápice, pero en *A. pratensis* los pelos tienden a escasear en la parte inferior y faltan por completo en el borde superior de la cicatriz; en *A. versicolor* este carácter es variable. Aunque en las especies relacionadas con *A. bromoides* la raquilla suele ser glabra, es común la presencia de pelos cortos y ralos en la cara ventral. En *A. crassifolia* estos pelos forman un claro mechón por debajo de la cicatriz de la raquilla (véase fig. 3).

### **Callo.**

Dentro del género *Avenula* se observan variaciones en la forma del callo que pueden tener interés taxonómico secundario, pudiendo ser ancha o estrechamente elíptico u oblongo según la especie. La longitud de los pelos del callo se ha utilizado como carácter diagnóstico en *A. pratensis* y *A. sulcata* (HOLUB, 1980: 210 & 212), aunque la variabilidad continua observada en los taxones infraespecíficos de las dos especies citadas hace que este carácter sea de poca utilidad. Lo mismo cabe decir respecto al género en conjunto. *A. gervaisii* y *A. bromoides* son las dos únicas especies estudiadas que suelen presen-

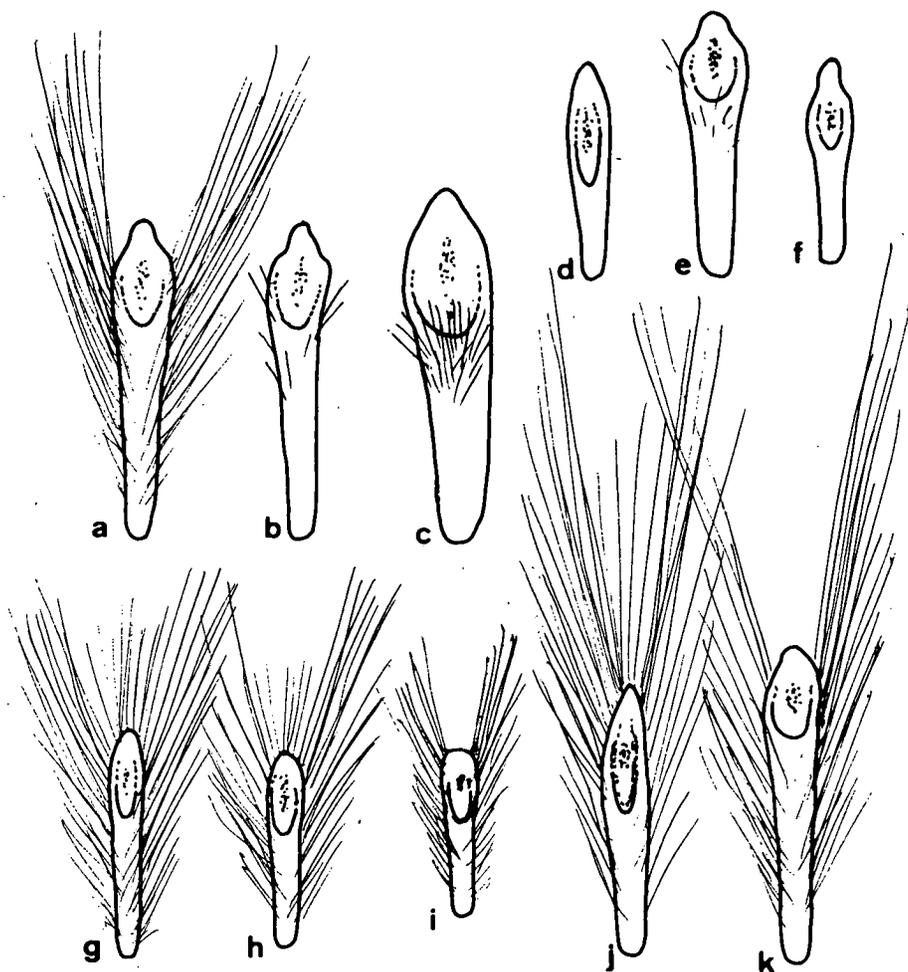


Fig. 3. Morfología del artejo de la raquilla situado entre las dos primeras flores de la espiguilla en diversos taxones de *Avenula* (x 15): a y b, *A. pratensis* s. l.; c, *A. crassifolia*; d, *A. cincinnata*; e, *A. gervaisii* subsp. *gervaisii*; f, *A. bromoides* subsp. *pauneroi*; g, *A. sulcata* subsp. *albinervis*; h, *A. levis*; i, *A. versicolor*; j, *A. hackelii* var. *hackelii*, y *A. pubescens*.

tar un callo glabro o con escasos pelos de hasta 1 mm. de longitud, mientras que en los restantes taxones el callo es generalmente hirsuto, con pelos de hasta 1,5, 2 ó 2,5 mm. *A. hackelii* difiere de las especies de la sect. *Avenula* por tener pelos de hasta 3 mm. La coloración rojiza de los pelos, frecuente en *A. sulcata*, carece de interés taxonómico.

Taxones	Longitud	Forma	Apice	Indumento
<i>A. pratensis</i>	(10 -) 12 - 17,5	oblanceolada estrechada 1/3 sup.	bidentado.	glabra
<i>A. crassifolia</i>	14 - 18	"	bidentado y bisetoso	"
<i>A. cincinnata</i>	12 - 15	estrechamente elíptica	bidentado	"
<i>A. gervaisii</i>	9 - 17	elíptica a oblanceolada estrechada 1/2 - 1/3 sup.	bidentado o irregularmente dentado	glabra o tomentoso-seríceo
<i>A. bromoides</i>	9 - 11 (- 12)	oblanceolada, estrechada 1/3 - 1/4 sup.	"	"
<i>A. sulcata</i>	(9 -) 10 - 16	lanceolada a elíptica	2-4 dentado y bisetoso	"
<i>A. levis</i>	10 - 12	oblanceolada, estrechada 1/3 - 1/4 sup.	bidentado	glabra
<i>A. versicolor</i>	8 - 10,5	elíptica	bisetoso	"
<i>A. hackelii</i>	13 - 19	estrechamente elíptica a oblanceolada	2-4 dentado y bisetoso	glabra o tomentoso-siríceo
<i>A. pubescens</i>	11 - 16	elíptica	2,4 ó irregularmente dentado	glabra

Cuadro IX. Características de las lemas.

### Lema.

A efectos taxonómicos y descriptivos se han tomado en consideración sólo las lemas de las dos primeras flores de la espiguilla. La longitud se ha medido desde la base del callo hasta el ápice, sin contar la arista.

La longitud, forma, ápice e indumento de las lemas constituyen un conjunto de caracteres de gran importancia taxonómica, cuya utilidad a nivel específico pueden observarse en el cuadro IX.

La presencia de un tomento seríceo en la parte inferior del dorso de las lemas es un carácter de gran importancia en la delimitación de taxones infraespecíficos en las especies en que se presenta, ya que en todos los casos está en relación con diferencias morfológicas de valor claramente adaptativo o se da en plantas aisladas geográficamente de las restantes poblaciones.

El dorso de la lema es redondeado y más o menos punteado-escábrido hacia la parte inferior en las especies del subgénero. *Avenula*, y aculeado-escábrido hacia la mitad superior en *A. pubescens*. En general las lemas son de consistencia papirácea y escariosas hacia el ápice y hacia los bordes de la parte superior,

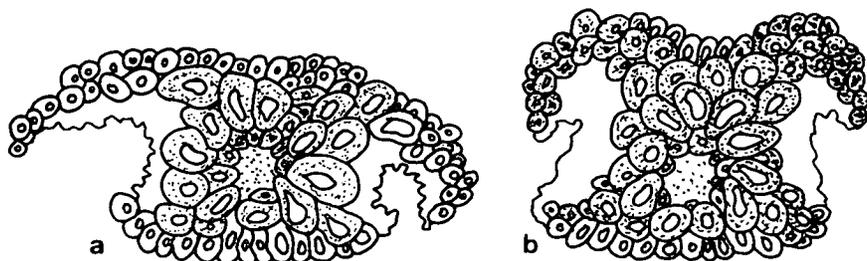


Fig. 4. Representación semiesquemática de la sección transversal de la columna de la arista (x 300): a, *A. versicolor* subsp. *versicolor*; b, *A. pubescens*. Las paredes celulares punteadas corresponden a las células de esclerénquima de coloración natural pardo-rojiza.

salvo en *A. pubescens* donde son largamente escariosas, apareciendo con frecuencia manchas violáceas por debajo de la parte escariosa. En *A. versicolor* son comunmente variegadas, adquiriendo al madurar una coloración pardo-rojiza o purpúrea uniforme. En las restantes especies el color de la lema es verde pálido variando a amarillo parduzco al madurar. El color amarillo ocre o pardo-rojizo que aparece generalmente en la base de las lemas de *A. sulcata*, aunque es muy característico tiene un valor taxonómico secundario por su variabilidad. Una coloración más oscura en la base de la lema se ha observado también en *A. pratensis* (GERVAIS, 1973a: 92), *A. levis* y *A. hackelii* var. *algarbiensis*. En ciertos taxones los haces vasculares están reforzados por esclerénquima subepidérmico en la base de la lema, dándole a su superficie un aspecto claramente surcado. Este carácter varía ampliamente en *A. sulcata* y se presenta también en *A. levis*, *A. versicolor* y *A. hackelii*, aunque con menor intensidad.

#### Arista.

En todos los taxones estudiados las lemas presentan una arista geniculada de inserción dorsal. La columna o parte inferior de esta arista está retorcida helicoidalmente y muestra un surco a cada lado. En el subgénero *Avenula* el contorno de la columna es claramente aplanado dorsi-ventralmente, con bordes de color más claro, mientras que en *A. pubescens* (subgen. *Pubavenastrum*) el contorno es redondeado y la coloración más uniforme. En las secciones transversales de la columna no se observan diferencias estructurales de importancia, salvo el hecho de que en *A. pubescens* los refuerzos laterales de esclerénquima están teñidos de color oscuro al igual que la parte central, mientras que en el subgénero *Avenula* los refuerzos laterales permanecen de color claro (fig. 4).

La longitud se ha medido en la lema de la flor inferior de las espiguillas y suele guardar una relación directa con la longitud de la lema. Las especies *A. bromoides*, *A. levis* y *A. versicolor* poseen aristas relativamente cortas (9 - 16 mm.), mientras que *A. crassifolia*, *A. hackelii* y *A. pubescens* tiene aristas relativamente largas (16 - 25 mm.); en las restantes especies la longitud de la arista tiene un rango de variación amplio y carece de interés. El punto de inserción de la arista suele encontrarse entre la mitad y el tercio superior de la lema en *A. pratensis*, *A. crassifolia*, *A. gervaisii*, *A. bromoides* y *A. versicolor*, y entre la mitad y el tercio inferior en las demás especies.

### Pálea.

En general son escariosas, bidentadas, biaquilladas y cilioladas sobre los nervios. Las de *A. pubescens* difieren por ser debilmente aquilladas y desnudas y las de *A. hackelii* por ser notablemente más cortas que la lema, aproximadamente de 2/3 de su longitud.

### Lodículas.

Se presentan en número de dos y son de consistencia membranosa y glabras. *A. pubescens* difiere del resto de las especies estudiadas por sus lodículas

Taxones	Longitud
Lodículas relativamente pequeñas (menos de 2 mm.).	
<i>A. cincinnata</i>	c. 1,5
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>murcica</i>	1,5 - 18
Lodículas medianas (2 - 3 mm.)	
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>arundana</i>	c. 2
<i>A. bromoides</i> s. l.	c. 2
<i>A. sulcata</i> s. l.	c. 2
<i>A. versicolor</i>	c. 2
<i>A. hackelii</i> s. l.	c. 2
<i>A. levis</i>	c. 2,5
Lodículas relativamente grandes (3 mm. ó más)	
<i>A. pratensis</i> s. l.	c. 3,5
<i>A. crassifolia</i>	c. 3,5
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>gervaisii</i>	3 - 3,5

Cuadro X. Agrupación de los taxones del subgen. *Avenula* en función de la longitud de sus lodículas expresada en mm.

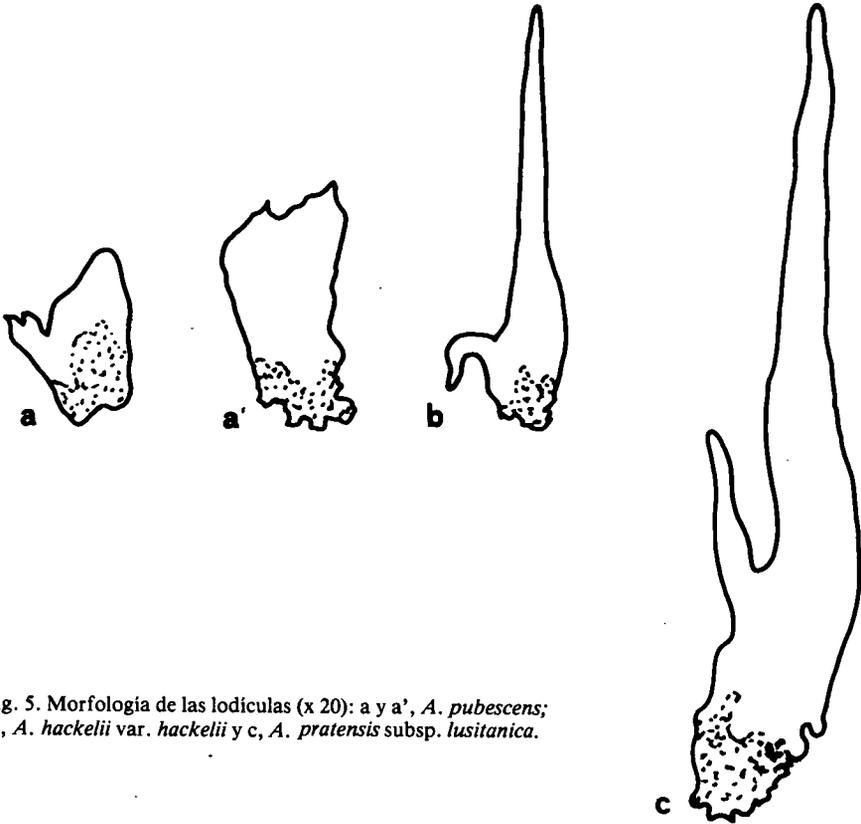


Fig. 5. Morfología de las lodículas (x 20): a y a', *A. pubescens*; b, *A. hackelii* var. *hackelii* y c, *A. pratensis* subsp. *lusitanica*.

de menos de 1,5 mm. de longitud, más cortas que el ovario, obovadas, obtusas o truncadas, con dos lóbulos desiguales en el ápice, siendo por tanto semejantes a las que se presentan en el género *Trisetum* Pers. (BAUM, 1968: 124). Los restantes taxones pueden agruparse en tres grupos de acuerdo con la longitud de las lodículas (véase cuadro X). En las especies del subgénero *Avenula* miden más de 1,5 mm., superando claramente al ovario, y son triangular-lanceoladas, agudas y con un diente lateral en posición adaxial respecto al eje de la espiguilla (ver fig. 5).

#### Androceo.

Todas las flores fértiles de los taxones estudiados poseen tres estambres bien desarrollados que en el momento de la antesis aparecen exsertos lateralmente. La coloración amarilla o violácea de las anteras es muy variable.

Frecuentemente el tamaño de las anteras está correlacionado con el nivel de ploidía, siendo este carácter generalmente útil en los complejos poliploides. Sin embargo en el género *Avenula* su utilidad es muy limitada. *A. gervaisii* subsp. *murcica*, con  $2n = 28$ , presenta anteras de 4 a 6 mm., mientras que las otras subespecies, con mayores niveles de ploidía, tienen anteras de 5 a 7 mm.

### Polen.

Según FAEGRI & IVERSEN (1964: 253) y ERDTMAN (1966: 193) la fam. *Gramineae* es estenopalina. Las únicas referencias bibliográficas encontradas sobre el polen en el género, corresponden a *A. pratensis* y *A. pubescens*, las dos especies más extendidas por el resto de Europa, por lo que se ha considerado necesario realizar un estudio prospectivo de la morfología del polen en el material de la Península Ibérica.

Se han estudiado 7 muestras correspondientes al material que se relaciona en el cuadro XI empleándose anteras de flores cerradas sometidas a acetólisis por el método de ERDTMAN modificado por HIDEUX (1972). Las muestras se han estudiado tanto al microscopio óptico como al electrónico de barrido. Las medidas corresponden a un total de 30 granos de polen por muestra. El polen de los taxones que no figuran en el cuadro XI ha sido observado al microscopio óptico montado directamente en ácido láctico, comprobándose variaciones del tamaño que, a groso modo, se relacionan con los correspondientes niveles de ploidía.

En general el polen es de tamaño mediano según la terminología de ERDTMAN (1966), de forma esferoidal prolada, heteropolar, con una relación media entre los ejes polar y ecuatorial que oscila entre 1,05 y 1,14. El sistema

Taxones	Material estudiado	P	
		x	s <sub>n</sub>
<i>A. pratensis</i>			
subsp. <i>gonzaloi</i>	Barcelona (SEV 77559)	31,9	2,0
subsp. <i>iberica</i>			
var. <i>vasconia</i>	Burgos (SEV 77581)	28,4	2,2
<i>A. gervaisii</i> subsp. <i>gervaisii</i>	Sevilla (SEV 80288)	33,4	2,1
<i>A. bromoides</i> subsp. <i>pauneroi</i>	Jaén (SEV 77511)	26,7	1,8
<i>A. sulcata</i> var. <i>sulcata</i>	Asturias (SEV 79500)	30,1	1,7
<i>A. hackelii</i> var. <i>hackelii</i>	Bajo Alentejo (SEV 86738)	30,5	1,7
<i>A. pubescens</i>	Palencia (SEV 86749)	28,9	1,5

Cuadro XI. Material del estudio palinológico. P, longitud del eje polar, expresada en micras.

abertural está formado por un poro distal con opérculo, apreciándose una dilatación de la endexina alrededor de la abertura que determina la presencia de un anillo bien marcado.

La superficie es escábrida, con espinulas que en *A. pubescens* se disponen densamente cubriendo toda la superficie, mientras que en las muestras de las especies del subgénero *Avenula* la disposición de las espinulas es claramente más laxa.

### **Gineceo.**

En todos los taxones estudiados el ovario es obovoide e hirsuto, al menos hacia el ápice, con dos estilos y estigmas plumosos de color generalmente blanquecino que asoman lateralmente inmediatamente después de la apertura de los estambres.

### **Cariópside.**

En las especies estudiadas del subgénero *Avenula* las cariópsides maduras miden de 3 a 5 mm. de longitud, estando su tamaño en relación con el del resto de las estructuras florales. En *A. pubescens* por el contrario miden c. 7 mm. de longitud, pero estas diferencias no son muy significativas debido al pequeño número de cariópsides maduras observadas y a que en algunos taxones no se han podido estudiar.

La cariópside es oblonga, surcada ventralmente, con hilo linear y no adherente a la pálea, presentando pelos hirsutos hacia el ápice y el resto de la superficie glabrescente.

### **Embrión.**

REEDER (1957: 759) y MLADÁ (1977: 85-87) coinciden en afirmar que diversas especies del género *Avena* L. y *Arrhenatherum elatius* poseen un embrión de tipo típicamente festucoide, por su pequeño tamaño respecto al resto de la cariópside, parte inferior del escutelo soldada a la coleorriza, haces vasculares del escutelo y de las hojas embrionarias partiendo de un mismo punto y presencia de epiblasto. Para verificar estos caracteres en el género *Avenula*, acerca del cual se carece de referencias bibliográficas, se ha realizado un estudio prospectivo empleando muestras de los taxones mejor representados en el Herbario de la Facultad de Biología de Sevilla (SEV). Las cariópsides se mantuvieron sumergidas en agua durante unas 6 h. para ablandar el endosper-

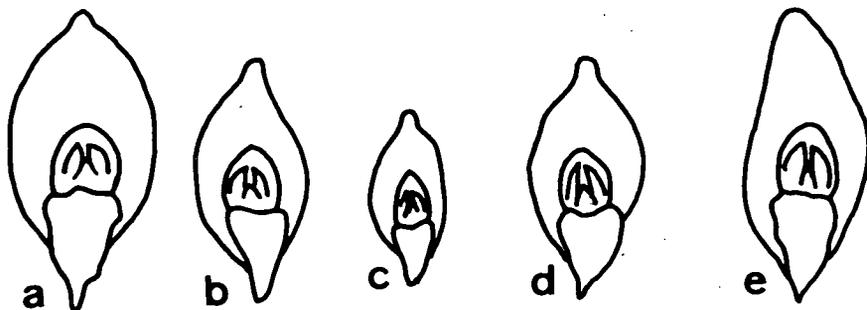


Fig. 6. Morfología del embrión en visión ventral (x 20): a, *A. pratensis* var. *paniculata*; b, *A. gervaisii* subsp. *gervaisii*; c, *A. bromoides* subsp. *pauneroi*; d, *A. sulcata* subsp. *sulcata* y e, *A. pubescens*.

mo y, posteriormente se procedió a separar el embrión bajo la lupa. Las muestras así obtenidas se observaron al microscopio óptico montadas en ácido láctico, comprobándose que sus características son del tipo festucoide mencionado.

La longitud del embrión es de 1,2 a 1,3 mm. en *A. pratensis* y *A. pubescens*, y de 0,7 a 1 mm. en las restantes especies estudiadas: *A. gervaisii*, *A. bromoides* y *A. sulcata*. La forma del ápice del epiblasto varía insensiblemente de truncada a emarginada. El escutelo es obtuso en *A. pubescens* y apiculado en las especies del subgénero *Avenula* (fig. 6).

**AVENULA** (Dumort.) Dumort., *Bull. Soc. Bot Belg.* 7(1): 68 (1868).

*Trisetum* sect. *Avenula* Dumort., *Obs. Gram. Belg.*: 68 (1824).

*Avena* sect. *Avenastrum* Koch, *Syn. Fl. Germ. Helv.*, ed. 2: 918 (1843), p.p., nom superfl.

*Avenastrum* Opiz, *Seznam*: 20 (1852), p. p. nom. superfl.

*Heuffelia* Schur., *Enum. Pl. Transs.*: 760 (1866) p.p., nom. superfl.

*Avenastrum* subgénero *Euavenastrum* Vierh., *Verh. Ges. Deutsch. Naturf. Arzte* 85(2): 671 (1914), nom. superfl.

*Avena* sect. *Avenastrum* subsect. *Ecostatatae* St.-Yves, *Candollea* 4: 374 (1931), nom superfl.

*Avenochloa* J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 82 (1962). (Tipo: *A. planiculmis* (Schrad.) J. Holub).

*Avenastrum* sensu Jessen, *Deutschl. Gräser*: 214 (1863), p. p.

*Avena* sect. *Avenastrum* sensu Trabut, *Bull. Soc. Bot. France* 36: 408 (1889).

*Avenastrum* sensu Vierh., *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 56: 370 (1906), p. p.

*Hélictotrichon* sensu Potztl, *Bot. Jahrb.* 75: 330 (1951), p. p.

*Hélictotrichon* sensu Paunero, *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 17(1): 257 (1959), p. p.

Hierbas perennes, cespitosas a estoloníferas; innovaciones estériles extravaginales o mixtas; vernación conducida. *Vainas* abiertas, al menos en el tercio superior. *Lígulas* membranosas, las de las hojas basales cortas y truncadas, las de las hojas caulinares más largas. *Limbo*s lisos en el haz, con una banda de células buliformes a cada lado del nervio medio, lisos o ligeramente surcados en el envés. *Panícula* laxa, ramificada o racemiforme, con ramas generalmente escábridas, de contorno elíptico a linear. *Espiguillas* poco comprimidas o redondeadas, con 2 - 8 (-12) flores fértiles hermafroditas. *Glumas* desiguales, carenadas, de ápice escarioso agudo o acuminado, la inferior con 1 - 3 (-5) nervios, la superior con 3 - 5 (-7) nervios. *Raquilla* desarticulándose por debajo de cada flor, con artejos glabros o hirsutos. *Callo* elíptico u oblongo-elíptico, obtuso y generalmente peloso. *Lema* lanceolada a oblanceolada, papirácea, con 5 - 7 nervios, redondeada en el dorso, de ápice escarioso entero, dentado o cortamente bisetoso, puntuado-escábrida o tomentoso-seríceo en la parte inferior, con una arista geniculada y retorcida en hélice inserta en el tercio central del dorso. *Pálea* biaquillada. *Lodículas* dos, membranosas, superando el ovario, nunca enteras. *Estambres* tres. *Ovario* obovoide hirsuto hacia el ápice. *Cariópside* oblonga, surcada ventralmente, con hilo linear.

*Número básico de cromosomas.*  $x = 7$ .

*Tipo.* *Avenula pratensis* (L.) Dumort. (BREISTROFFER, 1966: 67).

*Ecología y Distribución:* Género de distribución holártica que incluye alrededor de 18 especies, la mayoría de la Región Paleártica, estando la mayor complejidad taxonómica en la Cuenca Mediterránea. Las diez especies que se incluyen en la presente revisión se distribuyen por casi toda la Península Ibérica y Baleares, sobre todo en zonas montañosas, donde forman parte del sustrato herbáceo del maquis, la garriga o las landas, siendo muy frecuentes en pastizales oligotróficos, xerofíticos o pedregosos. La mitad E de España es la zona más rica en taxones, mientras que la parte meridional de la Meseta S y las zonas bajas de la vertiente atlántica son las más pobres.

Dentro de *Avenula* pueden separarse por diversos caracteres dos grupos que se reconocen en esta revisión con categoría de subgénero.

Uno de ellos, que incluye solamente a *A. pubescens*, fue reconocido ya por HOLUB (1962: 82) con el nombre de subgen. *Pubavenastrum*. Se caracteriza por sus hojas hirsutas, columna de la arista de sección redondeada, lodículas obovadas truncadas, polen con espinulas densamente dispuestas, escutelo del embrión de ápice obtuso y cariotipo formado por cromosomas meta-céntricos de los cuales un par presenta una constricción secundaria. La escasa diferenciación de los elementos epidérmicos, así como su estructura foliar caracterizada por la falta de desarrollo de los haces de esclerénquima carenal y marginales, indican que *A. pubescens* puede representar la situación más primitiva dentro de *Avenula*. Esta idea está reforzada por la morfología de sus lodículas, que corresponden a una posición primitiva de acuerdo con las tendencias evolutivas propuestas por BAUM (1968: 124) para los géneros más próximos a *Avena* L.

El otro grupo, que incluye a las restantes especies de la Península Ibérica e islas Baleares, corresponde al subgen. *Avenula*, por incluir el tipo, *A. pratensis* (L.) Dumort.

Dentro de este subgénero, *A. hackelii* (Henriq.) J. Holub, presenta un carácter anatómico que no se presenta en las restantes especies y que consiste en la existencia en el envés de los limbos de las hojas basales de una capa continua de esclerénquima subepidérmico que recuerda a la estructura foliar de algunas especies de *Helictotrichon*. Además, los pelos de la raquilla son más largos que en las restantes especies del subgénero *Avenula*. El autor está por ello de acuerdo con HOLUB (1958, 1976) en considerar dicha especie en una sección monotípica, *Scleravenastrum* J. Holub, separada de las restantes especies del subgénero que constituyen la sect. *Avenula*.

#### Clave para las especies

1. Lema glabra, pardo-rojiza y surcada en el tercio inferior. Artejo de la raquilla hirsuto... 2
1. Lema tomentoso-sericea, o de color uniforme verde-amarillento, o lisa en el tercio inferior. Artejo de la raquilla glabro o hirsuto..... 3
2. Vainas abiertas casi hasta la base. Limbo de la hoja caulinar superior generalmente de menos de 15 mm., adpreso. Cicatriz de la raquilla elíptica. Lema de (9-) 10 - 16 mm..... **6. sulcata**
2. Vainas cerradas en el tercio inferior. Limbo de la hoja caulinar superior de 15 - 30 mm., erecto-patente. Cicatriz de la raquilla oblonga u obovada. Lema de 8 - 10,5 mm..... **8. versicolor**
3. Artejo de la raquilla glabro (o con pelos cortos y escasos que no superan a los del callo) y lemas tomentoso-seríceas en el tercio inferior..... 4

3. Artejo de la raquilla hirsuto, o si glabro, lemas glabras..... 5
4. Hojas basales lisas y desnudas, con carena y márgenes callosos claramente destacados del resto, planas o conduplicadas..... **5. bromoides**
4. Hojas basales surcadas y escábridas en el envés, con carena y márgenes callosos poco destacados del resto, planas, junciformes o setáceas..... **4. gervaisii**
5. Artejo de la raquilla glabro o glabrescente..... 6
5. Artejo de la raquilla hirsuto..... 10
6. Hojas basales presentando en sección transversal una o más trabéculas de esclerénquima y parénquima incoloro entre ambas epidermis a cada lado del nervio medio..... **1. pratensis**
6. Hojas basales presentando en sección transversal islotes de esclerénquima subepidérmico sin parénquima incoloro o con alguna trabécula incompleta..... 7
7. Gluma inferior de 5 - 11 (-12) mm., la superior de 8 - 14 mm. Vainas papiráceas y glabras. Callo frecuentemente glabro..... 8
7. Gluma inferior de 11 - 15 mm. de longitud, la superior de 14 - 18 mm. Vainas coriáceas, a veces pubescentes. Callo hirsuto..... 9
8. Hojas basales lisas y desnudas en el envés, con carena y márgenes callosos destacados del resto, planas o conduplicadas..... **5. bromoides**
8. Hojas basales surcadas y escábridas en el envés, con márgenes y carena callosos poco destacados del resto, planas, junciformes o setáceas..... **4. gervaisii**
9. Hojas basales lisas, carnosas. Vainas tomentosas. Lígulas tomentosas. Artejo de la raquilla con cicatriz orbicular o elíptica, ocupando menos de la mitad de su longitud..... **2. crassifolia**
9. Hojas basales con surcos en el envés, no carnosas. Vainas glabras. Lígulas glabrescentes. Artejo de la raquilla con cicatriz estrechamente elíptica, ocupando la mitad de su longitud..... **3. cincinnata**
10. Lema tomentoso-seríceo hacia la base..... 11
10. Lema glabra..... 12
11. Hojas planas o conduplicadas, con márgenes y carena callosos bien destacados, generalmente de más de 1 mm. de diámetro o anchura, con esclerénquima discontinuo en el envés en sección transversal..... **6. sulcata**
11. Hojas marcadamente conduplicadas o setáceas, sin márgenes ni carena callosos, generalmente de menos de 1 mm. de diámetro, con esclerénquima continuo en el envés en sección transversal..... **9. hackelii**
12. Columna de la arista de sección redondeada. Hojas basales planas, ciliadas, setosas o pelosas. Quillas de la pálea lisas..... **10. pubescens**
12. Columna de la arista de sección aplanada. Hojas basales planas, conduplicadas o junciformes, glabras. Quillas de la pálea cilioladas..... 13
13. Lema oblanceolada, de ápice didentado o irregularmente dentado, sin nervios excurrentes..... 14
13. Lema elíptica o lanceolada, de ápice con 2 ó 4 dientes y generalmente 2 nervios centrales excurrentes en cortas setas..... 15
14. Hojas glaucas. Vainas abiertas casi hasta la base. Lemas de 10 - 14 mm. Cicatriz del artejo de la raquilla elíptica..... **7. levis**

14. Hojas verdes; vainas soldadas en el tercio inferior. Lemas de 8 - 10,5 mm. Cicatriz del artejo de la raquilla oblonga u obovada..... **8. versicolor**
15. Artejo de la raquilla hirsuto en toda su longitud..... 16
15. Artejo de la raquilla glabro en el apice..... **1. pratensis**
16. Hojas marcadamente conduplicadas, o setáceas, sin márgenes ni carena central collosos, generalmente de 1 mm. ó menos de diámetro, con esclerénquima continuo en el envés en sección transversal..... **9. hackelii**
16. Hojas planas o conduplicadas, con márgenes y carena central callosos, generalmente de más de 1 mm. de anchura o diámetro, con esclerénquima discontinuo en el envés en sección transversal..... 17
17. Vainas soldadas en el tercio inferior. Limbo de la hoja caulinar superior de 15 - 30 mm., erecto-patente. Cicatriz del artejo de la raquilla oblonga u obovada. Lema de 8 - 10,5 mm. .... **8. versicolor**
17. Vainas abiertas casi hasta la base. Limbo de la hoja caulinar superior generalmente de menos de 15 mm., adpreso. Cicatriz del artejo de la raquilla elíptica. Lema de (9-) 10 - 16 mm. .... **6. sulcata**

#### A. subgen. AVENUA.

*Avena* subgen. *Avenastrum* sect. *Pratenses* Rouy, *Fl. Fr.* 14: 132 (1913).

*Avenastrum* subgen. *Euavenastrum* sect. *Pratavenastrum* Vierh., *Verh. Ges. Deutsch. Naturf. Arzte* 85 (2): 671 (1914).

*Helictotrichon* subgen. *Pratavenastrum* (Vierh.) J. Holub in Klásterský & al., *Opiz. Bedeut. Pflanzentax.*: 125 (1958).

*Avenochloa* subgen. *Avenochloa* J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.*, 1962: 82 (1962).

Hojas generalmente serruladas en el margen. Columna de la arista de sección transversal aplanada. Pálea biaquillada ciliolada. Lodículas lanceoladas agudas, con un diente lateral, superando el ovario.

#### I, sect. AVENUA.

*Helictotrichon* subgen. *Pratavenastrum* sect. *Pratavenastrum* (Vierh.) J. Holub in Klásterský & al., *Opiz. Bedeut. Pflanzentax.*: 125 (1958).

*Avenochloa* subgen. *Avenochloa* sect. *Avenochloa* J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 82 (1962).

Hojas sin capa continua de esclerénquima subepidérmico. Artejo de la raquilla glabro o con pelos de hasta 3 mm.

Esta sección incluye la mayoría de los taxones de las avenas perennes de la Península Ibérica y Baleares. Está constituida por tres grupos de taxones bien diferenciados ecológica, biogeográfica y morfo-anatómicamente: *pratensis*, *bromoides* y *sulcata*.

En el grupo *pratensis* con una sola especie para Europa occidental, *A. pratensis* (L.) Dumort., las hojas tiene trabéculas de esclerénquima en número variable pero que coincide con ligeras elevaciones de la epidermis al contrario que en el grupo *sulcata* en que coinciden con pequeñas depresiones. La raquilla es glabra o hirsuta pero siempre con ápice glabro, y las lemas son siempre glabras y de base no endurecida. Crecen preferentemente en terrenos básicos o claramente calizos y la mayor diversidad morfológica y cariológica se presenta en el tercio NE de la Península Ibérica. En este grupo se presentan los números cromosómicos más altos de la tribu *Aveneae* ( $2n = 84 - 140$ ).

Además de la especie representada en la Península Ibérica pertenecen a este grupo *A. planiculmis* (Schrader) W. Sauer & Chmelitschek, del E de Europa; *A. praeusta* (Reichenb.) J. Holub del C y SE de Europa, posible híbrido entre *A. pratensis* y *A. planiculmis*; *A. blavii* (Ascherson & Janka) W. Sauer & Chmelitschek, de las montañas calizas de Yugoslavia, que presenta cierta analogía con algunas poblaciones de *A. pratensis* de la Península Ibérica y *A. aetolica* (Reichenb. fil.) J. Holub, calcícola del C de Grecia.

Al grupo *bromoides* pertenecen taxones calcícolas de la región mediterránea caracterizados por sus hojas con esclerénquima generalmente dispuesto en islotes subepidérmicos sin formar trabéculas, raquilla generalmente glabra y lema glabra o sericea en la base, no endurecida. Se encuentra representado en la región estudiada por *A. bromoides* (Gouan) J. Holub, de distribución occidental, diploide, de hojas más o menos planas, lisas y con carena y márgenes bien marcados; *A. gervaisii* J. Holub, conjunto de poliploides de la Península Ibérica y N de Africa, con hojas junciformes surcadas y escábridas en el envés; *A. cincinnata* (Ten.) J. Holub, diploide de hojas netamente carenadas y surcadas en el envés, localizada en el S de la cuenca mediterránea occidental y *A. crassifolia* (Font Quer) J. Holub, endemismo ibicenco. Se descarta por el momento la presencia de *A. pruinosa* (Hackel & Trabut) J. Holub, endémica del Atlas sahariano. De las especies mediterráneas pertenecen además a este grupo *A. letourneuxii* (Trabut) J. Holub, norteafricana; *A. cycladum* (Reichenb. fil. & Scheffer) W. Greuter, de las islas Cícladas y *A. peloponnesiaca* J. Holub, del S de Grecia.

Al grupo *sulcata* pertenecen las especies de hojas generalmente plurinervadas con trabéculas de esclerénquima poco lignificadas que coinciden con ligeras depresiones de la superficie. La raquilla es siempre hirsuta hasta el ápice, y la base de la lema se encuentra endurecida. Viven en suelos ácidos (aunque existen ecotipos en rocas ultrabásicas) y se distribuyen por la fachada atlántica del SW de Europa alcanzando el N de Africa. Incluye solamente tres

especies: *A. sulcata*, de mayor complejidad taxonómica, *A. levis*, de área muy restringida (Sierra Nevada y Atlas rifeño) y *A. versicolor*, especie alpina europea. De las especies no incluidas en el presente estudio pertenecen a este grupo *A. compressa* (Heuffel) W. Sauer & Chmelitschek, del E de Europa, *A. schelliana* (Hackel) W. Sauer & Chmelitschek, asiática, y *A. hookeri* (Scribner) J. Holub, única especie autóctona de Norteamérica (GERVAIS, 1973a: 145).

**1. *Avena pratensis* (L.) Dumort., *Bull. Soc. Bot. Belg.* 7(1): 68 (1868).**

*Avena pratensis* L. *Sp. Pl.* 1: 80 (1753).

*Trisetum pratense* (L.) Dumort., *Obs. Gram. Fl. Belg.*: 122 (1824).

*Avenastrum pratense* (L.) Opiz, *Seznam.*: 20 (1852).

*Heuffelia pratensis* (L.) Schur, *Enum. Pl. Transs.*: 762 (1866).

*Arrhenatherum pratense* (L.) Samp., *Anais Fac. Sci. Porto* 17: 45 (1931).

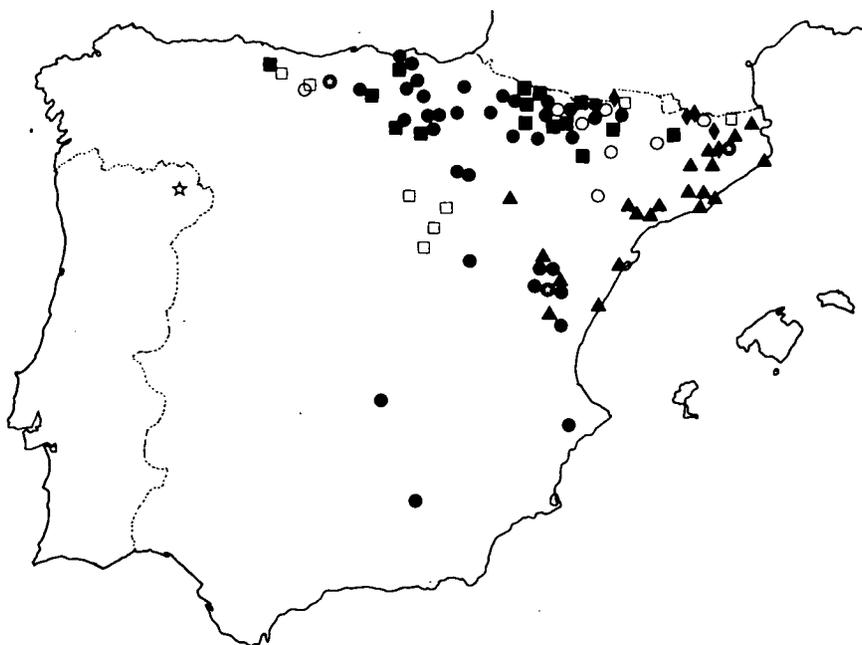
*Helictotrichon pratense* (L.) Pilger *Feddes Repert.* 45: 6 (1938).

*Avenochloa pratensis* (L.) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 82 (1962).

Cespitosa a estolonífera. Tallos (10-) 25 - 150 cm. Hojas basales con vainas abiertas casi hasta la base; Limbos (3-) 5 - 50 (-60) cm. 1 - 3 mm. (ó 0,5 - 1,5 mm. de diámetro), planos o convolutos, generalmente de color verde oscuro en el envés y verde glauco en el haz, rígidos, con al menos dos trabéculas completas de esclerénquima entre ambas epidermis e islotes de esclerénquima subepidérmicos con tendencia a unirse a los haces vasculares, rara vez sin trabéculas. Hoja caulinar superior con limbo 5 - 100 cm., adpreso, y ligula de 1 - 11 mm., aguda. Panícula (5-) 7 - 40 cm., racemiforme o ramificada, con ramas de hasta 10 - 85 mm., pedúnculos de (1-) 2 - 40 mm. y (4-) 7 - 45 espiguillas. Espiguillas de 14 - 30 mm., con 4 - 8 flores fértiles. Glumas triangular-lanceoladas, con 3 - 5 nervios, agudas a acuminadas, la inferior (8-) 10 - 15 mm., la superior (11-) 12 - 18 mm. Artejo de la raquilla entre las dos primeras flores 1,5 - 3,5 mm., con el borde superior de la cicatriz glabro, el resto glabro o hirsuto. Callo orbicular a elíptico, con pelos de hasta 1 - 2,5 mm. Lema (10-) 12 - 17,5 mm., oblanceolada, estrechada en el tercio superior, con ápice escarioso bidentado o bifido, no setoso, no endurecida en la base, glabra. Arista c. 20 mm. Anteras 4 - 6 mm. Cariópside c. 5 x 1,5 mm.

*Número cromosómico.* Véase para las subespecies.

*Tipo.* Ejemplar contenido en el pliego 95/17 del herbario de Linneo (LINN, v. microfoto, lectotipo).



MAPA 1. Localidades estudiadas de *A. pratensis* subsp. *pratensis* (●); subsp. *gonzaloi* (▲); subsp. *iberica* var. *vasconica* (●), var. *paniculata* (■), var. *pilosa* (○) y var. *fallax* (□); subsp. *lusitanica* (☆), y subsp. *requienii* (◆).

**Ecología y distribución.** Pastizales secos del W y C de Europa. En la Península Ibérica se encuentra preferentemente en zonas montañosas calizas o margosas del NE.

GERVAIS (1973a: 95), basándose en supuestas dificultades para la tipificación de esta especie en el herbario de LINNEO, eligió un neotipo procedente de Alemania de número cromosómico  $2n = 126$ . Sus apreciaciones sobre el material conservado en el herbario de LINNEO en Londres (LINN) así como la elección de un neotipo, son incorrectas de acuerdo con KERGUELEN (1975: 31). En dicho herbario sólo hay un pliego con el epíteto "pratensis" manuscrito por LINNEO (SAVAGE, 1945: 19), el número 95/17, en el que figura también una inscripción de DILLENIIUS (fallecido en 1747 según STAFLEAU & COWAN, 1979, 1: 655). Dicho pliego contiene dos tallos fértiles sin parte basal cuya morfología coincide con la descripción original y con el concepto tradicional de esta especie, eligiéndose como lectotipo el ejemplar de la izquierda.

*A. pratensis* es la especie de la Península Ibérica más compleja taxonómica, nomenclatural y cariológicamente en relación con el área relativamente pequeña que ocupa.

Gran parte de su complejidad nomenclatural se debe al tratamiento taxonómico algo confuso y artificial de SAINT-YVES (1931), así como al gran número de microespecies descritas por SENNEN.

El estudio citotaxonómico de GERVAIS (1973a: 87-97) de *A. pratensis* s. l., es con mucho el más completo hasta la fecha, aunque dista mucho de esclarecer los problemas taxonómicos y nomenclaturales del grupo, como el mismo GERVAIS (l. c.: 95) indica.

El tratamiento dado por HOLUB (1980: 210-215) a las plantas de este grupo de la Península Ibérica, es poco satisfactorio por haber utilizado de forma inadecuada caracteres como la pelosidad del artejo de la raquilla y el aspecto externo de las hojas basales, y por considerar con nivel específico a taxones muy semejantes fenéticamente que mantienen intercambio genético (GERVAIS, 1973a: 92-93) y que presentan áreas de distribución pequeñas, contiguas o simpátricas.

Por ello, se considera en la presente revisión *A. pratensis* como una única especie con cinco subespecies.

A la subespecie típica corresponden algunas plantas de los Picos de Europa, Macizo de Gúdar y Pirineo Oriental, caracterizadas por sus hojas planas o conduplicadas, desnudas en el envés, panícula simple o con algunas ramas inferiores y raquilla hirsuta. Para esta subespecie GERVAIS (1973a: 92-93) indica  $2n = 126$ .

Otro conjunto relativamente abundante y homogéneo de poblaciones procede del bajo Ebro y Cordillera Costera Catalana y se caracteriza por sus hojas basales más anchas y con mayor número de nervios, panícula muy ramificada y raquilla glabra o glabrescente. Presentan números cromosómicos intermedios dentro del grupo ( $2n = 105, 112, 126$ ) y se consideran constitutivas de una subespecie con el nombre de *A. pratensis* subsp. *gonzaloi* (Sennen) Romero Zarco.

El conjunto más numeroso de poblaciones de la Península Ibérica está formado por plantas de hojas estrechas, panícula racemiforme y raquilla glabra, que se identifican con *Avena pratensis* subsp. *ibérica* var. *vasconica* St.-Yves, y con *Avena mirandana* Sennen, en las que se dan los niveles más bajos de ploidía ( $2n = 84, 98$ ). Con estas plantas se relacionan geográfica, morfológica o cariológicamente, otros ejemplares que poseen uno o más de los siguien-

tes caracteres: hojas junciformes, panícula 1 - 2 ramas desarrolladas en el nudo inferior y raquilla hirsuta. Todas las plantas comentadas constituyen otra subespecie caracterizada por la presencia de agujones en el envés de las hojas basales y que se reconoce con el nombre de *A. pratensis* subsp. *ibérica* (St.-Yves) Romero Zarco.

Las plantas procedentes de la Sierra de Nogueira (NE de Portugal), localidad totalmente aislada del resto del área de dispersión de la especie, presentan un carácter anatómico único dentro de ella: las hojas basales son tan reducidas en longitud y diámetro, que carecen de trabéculas de esclerénquima laterales. Dicho material se describe como *A. pratensis* subsp. *lusitanica* Romero Zarco.

En el Pirineo Oriental, zona donde se encuentra la máxima variabilidad de la especie, existen poblaciones de plantas robustas con hojas junciformes, panícula ramificada y raquilla hirsuta que se pueden diferenciar además claramente de la subespecie típica por sus lígulas de dorso tomentoso-seríceo. Se identifican con *Avena longifolia* Requier & DC., non Thore (= *A. requienii* Mutel), y se consideran integrantes de otra subespecie con el nombre de *A. pratensis* subsp. *requienii* (Mutel) Romero Zarco.

#### *Clave para las subespecies*

1. Artejo de la raquilla entre la primera y segunda flor glabro, glabrescente o con algunos pelos esparcidos hacia el ápice..... 2
1. Artejo de la raquilla entre la primera y segunda flor hirsuto, al menos en la mitad superior..... 4
2. Ramas de la inflorescencia con una sola espiguilla..... c. subsp. **iberica**
2. Al menos alguna de las ramas inferiores de la inflorescencia con dos o más espiguillas.... 3
3. Hojas basales convolutas de 0,5 - 1 mm. de diámetro o bien planas de 1 - 2 mm. de anchura, escábridas en el envés por la presencia de agujones submicroscópicos en toda la superficie; panícula con (4-) 7 - 13 (-18) espiguillas..... c. subsp. **iberica**.
3. Hojas basales planas o con duplicadas en la base, de (1-) 2 - 3 mm. de anchura, lisas en el envés o con agujones submicroscópicos situados solamente encima de los nervios; panícula con (7-) 10 - 25 espiguillas..... b. subsp. **gonzaloi**
4. Hojas basales cortas y setáceas, de c. 5 cm. de longitud y menos de 1 mm. de diámetro, no presentando en sección transversal ninguna trabécula de esclerénquima entre ambas epidermis a cada lado de la hoja..... d. subsp. **lusitanica**
4. Hojas basales de más de 5 cm. de longitud o de más de 1 mm. de diámetro, presentando en sección transversal al menos una trabécula de esclerénquima entre ambas epidermis a cada lado de la hoja..... 5
5. Hojas basales convolutas o con duplicadas de 0,5 - 1,25 mm. de diámetro, lisas en el envés salvo los márgenes y la carena. Lígulas de las hojas basales tomentoso-seríceas en el dorso. Panícula ramificada..... e. subsp. **requienii**

5. Hojas basales planas de 2 - 3 mm. de anchura o bien convolutas de envés escábrido. Lígulas de las hojas basales glabras, escábridas o hírtulas en el dorso. Panícula simple o ramificada..... 6
6. Hojas basales escábridas en el envés, convolutas en la parte inferior y planas o conduplicadas hacia el ápice, presentando en sección transversal 1 - 3 trabéculas completas de esclerénquima a cada lado..... c. subsp. *ibérica*
6. Hojas basales lisas, planas o conduplicadas ligeramente en toda su longitud, presentando en sección transversal dos o más trabéculas de esclerénquima y parénquima incoloro entre ambas epidermis a cada lado del nervio medio..... a. subsp. *pratensis*

**a. subsp. *pratensis*.**

*Avena alpina* Sm., *Trans. Linn. Soc. London (Bot.)* 1811: 335 (1811), non Honckeney, *Vollst. Syst. Verz. Aller Gew. Teutschl.* 302 (1782) nec Latourr., *Chlor. Lugd.* 302 (1785).

*Helictotrichon alpinum* Henrard, *Blumea* 3: 430 (1940).

*Avenochloa alpina* (Henrard) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 82 (1962).

Generalmente cespitosa. *Limbo* de las hojas basales 2 - 3 mm. de anchura plano o ligeramente conduplicado, liso y desnudo, presentando en sección transversal 2 ó más trabéculas completas de esclerénquima subepidérmico a cada lado. *Lígulas* glabras o escábridas en el dorso. *Artejos* de la raquilla hirsutos, al menos en la mitad distal.

*Número cromosómico.*  $2n = 126$ . (Ver pág. 44)

*Distribución.* En la Península Ibérica se encuentra localizada en enclaves del Pirineo Oriental, Picos de Europa y Macizo de Gúdar. (Mapa 1).

*Material estudiado.*

**Barcelona.** Rupit, VI.1949, *P. Montserrat* (JACA 3029). **Cantabria.** Puerto Palomera, Balcón de la Cardosa, 15.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 77551). **Gerona.** Puerto de Condreu, 3.VI.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77552). **Teruel.** Alcalá de la Selva, 29.VI.1955, *P. Montserrat* (MA 199776).

Este taxón es escasísimo en el área estudiada. GERVAIS (1973a: 93) indica la posibilidad de que esta planta se introduzca en España por el NE, aunque su distribución hace pensar que las poblaciones españolas sean relicticas.

**b. subsp. *gonzaloi* (Sennen) Romero Zarco, comb. & stat. nov.**

*Avena gonzaloi* Sennen, *Pl. d'Esp.* 5554(1925).

*A. pratensis* subsp. *iberica* var. *gonzaloi* (Sennen) St.-Yves, *Candollea* 4: 454 (1931).

*Avenula gonzaloi* (Sennen) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax (Praha)* 11: 295 (1976).

*Avena pratensis* subsp. *iberica* var. *gonzaloi* fma. *longearistata* St.-Yves, *Candollea* 4: 456(1931). (Tipo: Barcelona, Macizo del Tibidabo, La Floresta, 9.V.1928, Sennen, BC-Sennen, Holotipo).

*A. aristelliformis* Sennen, nom. in herb.

*A. pratensis* subsp. *iberica* var. *sennenii* St.-Yves, 1. c.: 457 (1931). (Tipo. Cataluña, Escaulas, garrigas, 7.VII.1907, Sennen, BC-Sennen, lectotipo).

Cespitosa a estolonífera. Tallos (50-) 60 - 150 cm. Limbos de las hojas basales hasta (12-) 15 - 50 (-60) cm. x (1-) 2 - 3 mm., generalmente planos o con duplicados hacia la base, presentado en sección transversal 2 - 3 trabéculas completas de esclerénquima entre ambas epidermis a cada lado, lisos o con aguijones sobre los nervios solamente. Lígulas glabras o escábridas en el dorso. Panícula de (8,5-) 12 - 28 cm. ramosa, llevando (7-) 10 - 25 espiguillas sobre pedúnculos de 2 - 30 mm. y ramas de hasta 15 - 50 mm. Gluma inferior de (9-) 10 - 13 mm., la superior de 12 - 17 mm. Artejos de la raquilla glabros, glabrescentes o con escasos pelos hacia el ápice. Lema de 12 - 16,5 mm. Pelos del callo de 1,5 - 2 mm.

Número cromosómico.  $2n = 105, 107, 112, 126$  (ver pág. 44).

Tipo. Barcelona, Torelló, collines et coteaux marneux, 550 m., 28.V.1925, Gonzalo, Sennen Pl. d'Esp. 1925, n. 5554, (BC-Sennen, lectotipo (planta mayor); BC-Sennen, G, LISU 10469, isotipos).

Distribución. Zona costera de Cataluña y Valencia, desde el Pirineo Oriental hasta Castellón adentrándose hacia el interior en el Macizo de Gúdar y el bajo Ebro. (Mapa 1).

#### Material representativo.

Barcelona. Macizo del Tibidabo, 9.V.1928, Sennen (BC-Sennen). Entre Vich y Moyá, 3.VI.1981, Devesa, Luque & Romero (SEV 77560). Castellón. Desierto de las Palmas, 16.IV.1911, Pau (MA 8575). Sierra de El Toro, 8.VII.1895, Pau (MA 8600). Gerona. San Feliú de Gissols, 6.VI.1860, Bubani (G). Tossa de Mar, 11.VI.1860, Bubani (G). Tarragona. Entre La Musara y Villaplana, 31.V.1981, Devesa, Luque & Romero (SEV 77563). Sierra La Llana, 23.VI.1918, Font Quer (MA 8572). Ulldecana, 11.VI.1915, Font Quer (MA 8570). Teruel. Montalbán, 18.VI.1956, P. Montserrat (JACA 3076). Valdelinares, 12.VII.1973, P. Montserrat & L. Villar (JACA 3480/73). Zaragoza. Entre La Almunia de Doña Godina y La Muela, 30.V.1980, Devesa, Luque & Romero (SEV 77564).

En el herbario de Sennen (BC-Sennen) hay dos pliegos con la etiqueta de la exsiccata; en uno de ellos hay una planta de aproximadamente 98 cm. de altura, perteneciente a *Avenula pratensis* (L.) Dumort. que se ha elegido como lectotipo de la subespecie, ya que en la nota de la descripción se indica "Chau-mes...robustes...Panicula étroite longe 14 cm. environs...". Junto con este pliego, figura otro intercalado con nota manuscrita del recolector de las plantas de la exsiccata y fecha anterior a la de su distribución (26.VI.1924) que contiene plantas pertenecientes a *Avenula bromoides* (Gouan) H. Scholz y está correctamente revisado por SAINT-YVES. El otro pliego incluye solamente plantas menores y con innovaciones más nuevas que pertenecen asimismo a *A. bromoides* y no deben considerarse como parte del tipo. Tal vez el propio editor de la exsiccata separara dicho material antes de la distribución, pues ambas especies conviven estrechamente y sin embargo no se ha advertido ninguna mezcla en otros pliegos de la exsiccata estudiados.

La variación en la anchura de las hojas basales y desarrollo de la panícula en las plantas de este taxón puede tener un significado autoecológico, por lo que se incluye en la sinonimia de la subespecie a la var. *sennenii* St.-Yves, aunque es posible que algunas plantas de las características descritas por dicho autor, sean en realidad el extremo de una serie introgresiva hacia la subespecie *pratensis* (individuos con  $2n = 126$ ).

**c. subsp. iberica (St.-Yves) Romero Zarco, comb. nov.**

*Avena pratensis* subsp. *iberica* St.-Yves, *Candollea* 4: 435 (1931), p.p., quoad var. *vasconica* St.-Yves, l. c.: 456 (1931).

Estolonífera. *Tallos* (10-) 25 - 100 (-116) cm. *Limbo*s de las hojas basales de 5 - 40 cm. x 1 - 2 mm. (ó 0,5 - 1,5 mm. de diámetro), conduplicados o convolutos hacia la base y más o menos planos hacia el ápice, con haz verde glauco y envés verde oscuro, escábrido y a menudo surcado, presentando en sección transversal 1 - 3 trabéculas completas de esclerénquima entre ambas epidermis a cada lado. *Panicula* (5-) 7 - 15 (-25) cm., frecuentemente racemiforme, con (4-) 7 - 13 (-18) espiguillas, con ramas inferiores de hasta 15 - 40 (-65) mm. y 1 - 3 (-4) espiguillas; pedúnculos (1-) 2 - 25 (-40) mm. *Espiguillas* 14 - 30 mm., con 4 - 6 flores. *Gluma* inferior (8-) 11 - 13 (-14) mm.; la superior (11-) 12 - 16 (-18) mm. *Artejo* de la raquilla entre la primera y segunda flores glabro o hirsuto. *Callo* con pelos de hasta 1 - 2 mm. *Lema* (10-) 12 - 15 (-16) mm.

*Número cromosómico.* Véase para las variedades.

*Tipo.* Alava, Lagrán, La Rosa de la Cruz, 1300 m., VII.1928, M. Losa,

F. Sennen Pl. d'Esp. exsicc. n° 6711, 1928 (BC-Sennen, lectotipo; BC-Sennen, G, LISU 10537, MA 8540 y W 9779, isotipos).

*Distribución.* N y E de España.

SAINT-YVES (1931: 435) describió la subsp. *iberica* con tres variedades: *gonzaloi* (Sennen) St.-Yves, *vasconica* St.-Yves (“(Sennen) St.-Yves”) y *sennenii* St.-Yves, sin indicar cual de las tres era la variedad típica. Dichos taxones, deben repartirse en dos subespecies: una que incluye el tipo de la variedad *vasconica* y otro que incluye los tipos de las otras dos variedades, haciéndose necesaria la elección del tipo de la subsp. *ibérica*.

Debe descartarse la var. *gonzaloi* por señalar el autor la existencia de formas intermedias entre ésta y otra variedad perteneciente a la subsp. *pratensis* (SAINT-YVES, 1. c.: 455), y porque el tipo de la var. *gonzaloi*, así como otros ejemplares paratípicos, no posee uno de los caracteres por los que se define la subsp. *iberica*: “Laminae... lateribus extus conspicue convexis”. Lo mismo ocurre con la var. *sennenii*, de hojas aún más anchas, y planas que la anterior.

Se elige como tipo de la subespecie por tanto la var. *vasconica*, ya que su tipo se ajusta a la descripción original de dicha subespecie. SAINT-YVES (1. c.: 456) publicó el nombre de dicha variedad como combinación de *Avena vasconica* Sennen, (nom. nudum) indicando material de la exsiccata que actualmente se encuentra en diferentes herbarios (G, BC y BC-Sennen). El lectotipo se ha elegido entre el material del herbario de SENNEN al objeto de poder lectotipificar en un mismo espécimen *Avena pratensis* subsp. *iberica* y *Avena pratensis* subsp. *vasconica* Sennen.

Como lectotipo de la var. *vasconica* se toma una planta con dos tallos fértiles de 38 cm. y panículas de 4 - 5 cm., con 4 espiguillas, incluido en el pliego del herbario BC-Sennen que lleva etiqueta de revisión de SAINT-YVES con fecha VI.1929.

La gran varjabilidad de esta subespecie en relación a caracteres tradicionalmente empleados en la taxonomía del grupo, plantea la conveniencia de sistematizar y describir dicha variación para facilitar posteriores estudios a nivel local y regional, a pesar de que se presentan todas las posibles combinaciones intermedias entre las variedades reconocidas. Por presentar los números cromosómicos más bajos conocidos en *A. pratensis*, esta subespecie podría representar el conjunto de poblaciones más primitivas de la misma en la actualidad.

La mayoría de las poblaciones de la Península Ibérica se componen de plantas de porte mediano o pequeño, con hojas estrechas, panícula racemi-

forme y artejo de la raquilla glabro; se extienden por el Pirineo Central y Occidental, País Vasco y Sistema Ibérico. A este conjunto corresponden los tipos de *Avena mirandana* Sennen y *A. pratensis* subsp. *iberica* var. *vasconica* St.-Yves. En otras o en las mismas poblaciones del área indicada, así como en los Picos de Europa y Pirineo Oriental, aparecen poblaciones con una o varias de las siguientes características: artejo de la raquilla parcial o totalmente hirsuto, hojas basales junciformes surcadas en el envés, panícula ramificada y porte robusto.

#### Clave para las variedades

1. Artejo de la raquilla entre las dos primeras flores glabro o glabrescente..... 2
1. Artejo de la raquilla entre las dos primeras flores hirsuto..... 3
2. Panícula generalmente ramificada, con 2 - 4 espiguillas en la rama inferior más desarrollada. Limbos de las hojas basales generalmente junciformes, al menos hacia la base, presentando en sección transversal 2 - 3 trabéculas de esclerénquima completas entre ambas epidermis a cada lado; surcados en el envés.....  $\beta$  var. **paniculata**
2. Panícula generalmente simple, con 1 (-2) espiguillas en la rama inferior más desarrollada. Limbos de las hojas basales planos o ligeramente conduplicados, presentando en sección transversal 1 (-2) trabéculas de esclerénquima completas entre ambas epidermis a cada lado; envés anguloso.....  $\alpha$  var. **vasconica**
3. Limbos de las hojas basales generalmente de menos de 20 cm. con 1 (-2) trabéculas de esclerénquima completas entre ambas epidermis a cada lado. Panícula simple o subsimple, con la rama inferior más desarrollada llevando 1 (-2) espiguillas.....  $\gamma$  var. **pilosa**
3. Limbos de las hojas basales de hasta 20 - 40 cm., con 2 - 3 trabéculas de esclerénquima completas entre ambas epidermis a cada lado. Panícula generalmente ramificada, con una o más ramas inferiores llevando dos o más espiguillas.....  $\delta$  var. **fallax**

$\alpha$  var. **vasconica** (St.-Yves) Romero Zarco, **comb. nov.**

*Avena pratensis* subsp. *iberica* var. *vasconica* St.-Yves, *Candollea* 4: 456 (1931).

*A. vasconica* Sennen, *Pl. d'Esp.* 6711 (1928), nom. nudum.

*A. pratensis* subsp. *vasconica* Sennen, *Diag. Pl. Esp. Maroc.*: 33 (1936).

*Avenochloa vasconica* (St.-Yves) Gervais ex Kerguélen, *Lejeunia* 75: 301 (1975).

*Avenula vasconica* (St. Yves) Lainz, *Bol. Inst. Estud. Astur. (Supl. Ci.)* 22: 42 (1976).

*Avena mirandana* Sennen, *Pl. d'Esp.* 6709 (1928). (Lectotipo: Burgos, Miranda de Ebro, sites incultes, VI.1928, *M. Losa*, BC-Sennen. Isotipos: BC-Sennen, G, LISU 10479, MA 8538).

*Avena pratensis* subsp. *iberiva* var. *vasconica* fma. *mirandana* (Sennen) St.-Yves, *Candollea* 4: 457 (1931).

*A. bromoides* var. vel fma. *mirandana* (Sennen) Sennen, *Diag. Pl. Esp. Maroc.*: 33 (1936), nom. illeg.

*Avenula mirandana* (Sennen) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 11: 295 (1976).

*Limbos* de las hojas basales de sección transversal en forma de "V" abierta, generalmente planos o ligeramente conduplicados, presentando 1 (-2) trabéculas completas de esclerénquima a cada lado. *Panícula* generalmente simple, con la rama inferior más desarrollada llevando 1 (-2) espiguillas. *Artejo* de la raquilla glabro o glabrescente.

*Número cromosómico.*  $2n = 84, 98$  (ver pág. 44).

*Distribución.* Toda el área de la subespecie, salvo los Picos de Europa y el Pirineo Oriental. (Mapa 1).

#### *Material representativo.*

Alava. Arrieta, 24.VI.1973, *P. Montserrat* (JACA 2276/73). Menegaray, 13.VII.1975, *P. Montserrat* (JACA 2035/75). Alicante. Sierra Mariola, Montcabrer, 7.VI.1923, *Font Quer* (BC 68261; 68262). Burgos. Entre Bujedo y Miranda de Ebro, 16.VII.1980, *Devesa*, & al. (SEV 77584). Pancorvo, 25.VI.1924, *Ellas* (MA 167109). Ciudad Real. Sierra de Almagro, sin fecha, *Clemente* (MA 8428). Guadalajara. Entre Terzaga y Chequilla, 13.VIII.1965, *Paunero & M. A. Rivas* (MA 182776; SEV 6369). Huesca. Boalar de Jaca, 21.VII.1980, *Devesa*, & al. (SEV 77589). Guara, 1.VIII.1972, *J. M. Montserrat* (JACA 4049/72). Vilas del Turbón, el Tubón, 21.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 77589). Jaén. Sierra del Pozo, Pico Cabañas, 24.VI.1980, *Devesa & al.* (SEV 77590). Logroño. Logroño, sin fecha, *Zubía* (MA 8601). Navarra. Alto Roncal, 2.VIII.1967, *P. Montserrat* (JACA 2807/67). Lapoblación, 9.VI.1975, *P. Montserrat* (JACA 1791/75). Soria. Puerto del Madero, 2.VII.1964, *Paunero & F. Galiano* (MA 182626). Olvega, 18.VII.1936, *Vicioso* (BCF 97031; MA 8496). Teruel. Alcalá de la Selva, 7.VII.1957, *P. Montserrat* (JACA 3074). Sierra de Gúdar, 29.VI.1960, *Borja* (MA 170225). Valencia. Segorbe, V.1913, *Pau* (MA 170294). Vizcaya. Macizo de Gorbea, Aldamin, sin fecha, *Guinea* (MA 164646). Algorta, 27.IX.1906, *Sennen & Ellas* (BC-Sennen; MA 170297). Zaragoza. Castiliscar, 21.VI.1955, *Paunero* (MA 183981 B). Murillo de Gállego, 13.V.1975, *Fauls & P. Montserrat* (JACA 831/75).

Aunque a nivel de subespecie tiene prioridad el epíteto *iberica* St.-Yves sobre *vasconica* Sennen, a nivel de variedad es prioritario el epíteto *vasconica* St.-Yves (no (Sennen) St.-Yves, ya que no se trata de una combinación al no existir descripción previa) según el Art. 26 del Código Internacional de Nomenclatura Botánica vigente (STAFLEAU & al., 1978).

A pesar de que en localidades próximas a la clásica de *Avena mirandana* Sennen existen plantas robustas pertenecientes a otras variedades, todo el ma-

terial típico estudiado se corresponde taxonómicamente con la var. *vascónica*. El lectotipo elegido es una planta de 68 cm. de altura y panícula con 6 espiguillas, incluida en el pliego que lleva la etiqueta de revisión de SAINT-YVES con la inscripción: "Planta exacten aedem A. vasconica Sen."

**$\beta$  var. *paniculata* Romero Zarco, var. nov.**

A varietate vasconica differt foliis innovationum dorso sulcatis, in sectione transversali 2 - 3 trabeculas affectas in quoque latere praebentibus; panícula plerumque composita.

*Typus.* Burgos. Entre Pancorvo y Bugedo, calizas, 16.VII.1980, *Devesa, Gallego, Luque & Talavera* (SEV 77582, holotypus).

*Limbo* de las hojas basales surcado en el envés, presentando en sección transversal 2 - 3 trabéculas completas de esclerénquima a cada lado. *Panícula* generalmente ramificada, con 2 - 4 espiguillas en la rama inferior más desarrollada.

*Número cromosómico.*  $2n = 84,98$  (ver pág. 44).

*Distribución.* N de España (Mapa 1).

*Material representativo.*

**Alava.** Entre Amurrio y Valmaseda, 13.VI.1975, *P. Montserrat* (JACA s/n). **Asturias.** Entre Caballos y Arrobio, 12.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 77583). **Burgos.** Bujedo, V.1906, *Sennen, & Elías* (BC-Sennen). Entre Incinillas y Valdenoceda, 16.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 77578; 77575). **Huesca.** Aragüés del Puerto, 13.VIII.1969, *P. Montserrat* (JACA 6840/69). **Jaca, Oroel,** 25.VI.1975, *P. Montserrat* (JACA 2679/75; SEV 77592). **Lérida.** Tuixent, 21.VII.1969, *Silvestre & Valdés* (SEV 77572). **Logroño.** Ameyugo, 6.VIII.1906, *Sennen & Elías* (BC-Sennen; MA 208954). **Navarra.** Burguí, 1.VII.1975, *L. Villar* (JACA V. 598/75).

**$\gamma$  var. *pilosa* Romero Zarco, var. nov.**

A varietate vasconica differt articulo rachillae saltem distali parte hirsuto; aliquando lemmate ad basim fuscanti.

*Typus.* Catalogne, Pyrénées á Nuria 2000 m., 26.VII.1914, *Sennen*, sub "Avena versicolor Vill.", planta major (BC-Sennen, holotypus).

Artejo de la raquilla hirsuto, al menos en la parte distal. A veces lema de color más oscuro en la parte inferior.

*Número cromosómico.*  $2n = 84?, 98?$  (GERVAIS, 1973a: 92, ver capítulo de Cariología).



Fig. 7. *Avenula pratensis* subsp. *iberica* var. *paniculata* Romero Zarco (Huesca, SEV 77571): a, porte (x 0,6); b, detalle de la lema en visión lateral (x 4)

**Distribución.** Picos de Europa, Pirineos y Macizo de Gúdar (Teruel). (Mapa 1).

**Material estudiado.**

**Gerona.** Molló, 1.VI.1960, *P. Montserrat* (JACA 171/60). **Huesca.** Asó de Sobremonte, 14.VIII.1968, *P. Montserrat* (JACA 4062/68; 4110/68; 4126/68). Bordas de Castanesa, 30.VII.1980, *P. Montserrat* & al. (JACA 3057/80). Castejón de Sos, 27.VII.1955, *P. Montserrat* (MA 199384). Cotiella, 14.IX.1977, *P. Montserrat* (JACA 2021/77). Cuestas de Fraga, 4.VI.1980, *G. & P. Montserrat* (JACA 1428/80). **Lérida.** Nuria, 20.VII.1914, *Sennen* (BC-Sennen). Organya, 7.VI.1908, *Costa* (BC-Sennen). **Palencia.** Entre Villafría de la Peña y Castrejón de la Peña, 13.VII.1980, *Devesa* & al. (SEV 77569). **Teruel.** Sierra de Gúdar, 29.VI.1960, *Borja* (MA 6373).

$\delta$  var. **fallax** Romero Zarco, var. **nov.**

A varietate vasconica differt articulo rachillae saltem distali parte hirsuto; foliis innovationum 20 - 40 cm. longis, plerumque parte inferiore convolutis, dorso sulcatis, in sectione transversale 2 - 3 trabéculas affectas in quoque latere praebentibus; paniculata plerumque composita, ramo majore 2 - 3 spiculas ferenti.

**Typus.** Asturias, Puerto de Tarna, 1350 m. s. m., 12.VII.1980, *Devesa, Gallego, Luque & Talavera* (SEV 77574, holotypus).

Limbo de las hojas basales de hasta 20 - 40 cm., generalmente convolutas en la parte inferior, surcadas en el envés, presentando en sección transversal 2 - 3 trabéculas completas de esclerénquima a cada lado. *Panicula* generalmente compuesta, con la rama inferior más desarrollada llevando 2 - 3 espiguillas. Artejo de la raquilla hirsuto, al menos en la parte distal.

**Distribución.** Más frecuente en las provincias de Soria y Guadalajara. se encuentra también en los Picos de Europa y Pirineo Oriental. (Mapa 1).

**Material estudiado.**

**Asturias.** Puerto de Tarna, 12.VII.1980, *Devesa* & al. (SEV 77579: 77591). **Gerona.** Molló, 1.VI.1960, *P. Montserrat* (JACA 156/60). **Guadalajara.** Mandayona, 4.VI.1970, *Bellot, Carballal & Ron* (MA 195180). Entre Torreledones y Saúca, 16.VI.1964, *P. Montserrat* (JACA 1604/64 A). **Palencia.** Peña Redonda, 10.VIII.1972, *P. Montserrat* (JACA 5898/72). **Soria.** Adradas, 16.IV.1964, *P. Montserrat* (JACA 1663/64). Torralba, 19.VII.1969, *Silvestre & Valdés* (SEV 77593).

**d. subsp. lusitanica Romero Zarco, subsp. nov.**

Folia innovationum 3 - 5 cm. longis, c. 0,5 mm. diametro, conduplicata, in sectione transversali orbicularia, trabeculas inter duas epidermes destituta, fasciculis sclerenchymatis dorso notatis. Panicula simplex; spiculis 16 - 22 mm. longis; gluma inferiore 11 - 14 mm. longis, gluma superiore 14 - 17 mm. longis; articulo rachillae (apice glabro excepto) longe hirsuto; lemmate 13 - 16 mm. longo, levi, ochraceo. Caeterum ut in typo.

*Typus.* Portugal. Tras os Montes e Alto Douro: Bragança, Sierra de Nogueira, inter Cruzes et Mosqueiro ad Cabouco do Tornelo, in pascuis solo saxoso serpentinoso 1060 m. s. m., 16.VII.1966, *P. Silva, B. Rainha & J. Martins* (SEV 13808 A, holotypus; SEV 13808 B, C, D, E, isotypi).

*Hojas* basales de 3 - 5 cm. y c. 0,5 mm. de diámetro, conduplicadas, de sección transversal orbicular, sin trabéculas de esclerénquima entre ambas epidermis, con haces de esclerénquima subepidérmicos marcados en el envés. *Panicula* simple. *Espiguillas* de 16 - 22 mm. *Gluma* inferior de 11 - 14 mm., la superior de 14 - 17 mm. *Artejo* de la raquilla hirsuto (salvo en el ápice). *Lema* de 13 - 16 mm., amarillenta y lisa.

*Ecología y distribución.* Litosuelos sobre serpentinas en el NE de Portugal, conocida solamente de la localidad típica. PINTO DA SILVA (1968: tabla VIII) cita el material típico como acompañante en el *Armerio-Arenarietum Fontqueri* (Or. *Thero-Brachypodietalia*), sub *Avenochloa sulcata*. (Mapa 1).

La combinación de caracteres que presenta este taxón: raquilla pelosa y hojas con esclerénquima dispuesto en islotes subepidérmicos, es única, no sólo en la Península Ibérica sino en toda Europa, salvo las Islas Cícladas (Grecia), donde existe una especie posiblemente relacionada con el gr. *bromoides* que posee dichos caracteres: *Avenula cycladum* (Rech. fil. & Scheffer). W. Greuter.

La raquilla largamente hirsuta con ápice glabro y la forma y dimensiones de las piezas de la espiguilla la asemejan totalmente a *A. prantesis* s. l. por lo que no se considera conveniente por el momento asignar a este taxón más que categoría subespecífica, por el escaso material estudiado y porque la diferencia en el desarrollo de las hojas respecto a los restantes taxones de la especie se debe posiblemente a una adaptación al medio serpentinícola por reducción (microfilia).



Fig. 8. *Avenula pratensis* subsp. *lusitanica* Romero Zarco (Tras-os-Montes e Alto Douro, SEV 13808): a, holotipo (x 0,6); b, detalle de la lema en visión lateral (x 4); c, isotipo con panícula más desarrollada (x 0,6).

e. subsp. *requienii* (Mutel) Romero Zarco, **comb. nov.**

*Avena longifolia* Req. & DC. In Duby, *Bot. Gall.*: 514 (1828), non Thore, *Prom. Golfe Gascogne*: 92 (1810).

*A. requienii* Mutel, *Fl. Fr.* 4: 62 (1837).

*A. pratensis* subsp. *requienii* (Mutel) Rouy, *Fl. Fr.* 14: 135 (1913).

*A. pratensis* subsp. *pratensis* var. *longifolia* (Req. & DC.) St.-Yves, *Candollea* 4: 446 (1931).

*Helictotrichon requienii* (Mutel) Henrard, *Blumea* 3: 430 (1940).

*Avenula requienii* (Mutel) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 11: 295 (1976).

*Avena pungens* Sennen, *Pl. d'Esp.* N° 6276, 1927, exsicc. cum notula. (Tipo: Cerdagne, Llivia, coteaux schisteux 1200 m., 2-11.VII.1927, Sennen, BC-Sennen, lectotipo G, MA 8574, isotipos).

*A. pratensis* subsp. *pratensis* var. *pungens* (Sennen) St.-Yves, *Candollea* 4: 449 (1931).

*Avenula pungens* (Sennen) J. Holub, *Preslia* 49: 219 (1977).

*Avena longepedicellata* Sennen, *Pl. d'Esp.* n° 6277, 1927, exsicc. cum notula. (Tipo: Cerdagne, Llivia, coteaux schisteux 1220 m., 2.VII.1927, Sennen, BC-Sennen, planta más grande, lectotipo; BC-Sennen, G, LISU 10477, MA 8539, isotipos).

*A. longepilosa* Sennen, *Pl. d'Esp.* n° 6810, 1928, exsicc. cum notula. (Tipo: Cerdagne, Sareja, coteaux 1260 m., 23.VI.1928, Sennen, BC-Sennen, lectotipo; G, Isotipo).

*A. pratensis* subsp. *pratensis* var. *longifolia* fma. *longespiculata* St.-Yves, *Candollea* 4: 448 (1931). (Tipo: Cerdagne, Sareja, marges 1250 m., 19.VI.1926, Sennen, BC-Sennen, holotipo).

*A. longespiculata* Sennen, nom. in herb.

Cespitosa a estolonífera. *Tallos* (55-) 65 - 145 cm. de altura. *Limbo*s de las hojas basales (11-) 17 - 50 (-60) cm. x 0,5 - 1,25 mm. de diámetro, convolutos, a veces punzantes, presentando en sección transversal 1- 3 trabéculas de esclerénquima entre ambas epidermis a cada lado, algo surcados en el envés, desnudos. *Lígulas* tomentosas en el dorso. *Panícula* 13 - 14 cm., ramosa, con 10 - 45 espiguillas sobre pedúnculos de 2 - 40 mm. y ramas hasta 40 - 85 mm. *Espiguillas* 17 - 30 mm., con 5 - 7 flores. *Gluma* inferior 10 - 15 mm.; la superior 12 - 18 mm. *Artejos* de la raquilla hirsutos, al menos en la mitad distal. *Lema* 12 - 17,5 mm. *Pelos* del callo de hasta 1,5 - 2,5 mm.

*Número cromosómico.* 2n = 126, 133, c. 146 (GERVAIS, 1973a: 96).

**Tipo.** "Inter pineta prope Narbonam reperiit cl. Requien", AV (KERGUÉLEN, 1975: 93).

**Distribución.** Pirineos Orientales, Corbières. (Mapa 1).

**Material estudiado.**

**Barcelona.** Martinet, Rupit, 3.VI.1959, *P. Montserrat* (JACA 326/59). **Gerona.** Ripoll, Manlleu, VII.1914, *Sennen*, Pl. d'Esp. 2078 (MA 8577); idem, Montgrony, 11.VII.1914, *Sennen* (BC-Sennen). Llívia, 29.VII.1918, *Sennen*, Pl. d'Esp. 3296 (MA 8578); idem, 14.VII.1926, *Sennen* (BC-Sennen; G); idem, 2-11.VII.1927, *Sennen*, Pl. d'Esp. 6276 (BC-Sennen; G; MA 8574); idem, 2.VII.1927, *Sennen*, Pl. d'Esp. 6277 (BC-Sennen; G; LISU 10474; MA 8539). Sareja, 19.VI.1926, *Sennen* (BC-Sennen); idem, 26.VI.1928, *Sennen*, Pl. d'Esp. 6810 (BC-Senne; G). Entre Sareja y Tudó, 29.VII.1918, *Sennen*, Pl. d'Esp. 3595 (BC-Sennen; G; MA 8522). Valle de Ur, 12.VII.1922, *Sennen*, Pl. d'Esp. 4583 (G; MA 8596). **Huesca.** Benasque, 31.VII.1974, *L. Villar* (JACA 4881/81).

SAINT-YVES (1931: 447) indica como tipo "Hérault: a l'ouest de Villefranche, sub *A. longifolia* Req. & DC., scripsit A. P. de Candolle!! (herb. DC.)", tipificación que hay que rechazar, ya que esta localidad no figura en la descripción original. KERGUÉLEN (1975: 93) localiza el tipo en el Museo Requien de Avignon (AV), sin embargo también se podría haber tomado como tipo un ejemplar contenido en un pliego del herbario de DE CANDOLLE (G), que lleva la siguiente etiqueta manuscrita por REQUIEN: "*Avena longifolia* Req.//*Avena altissima* nob.// parmi les *Pinus maritima* a font froide pres Narbonne". Además en dicho pliego se incluye una descripción de la planta, manuscrita por REQUIEN.

*Avena pungens* Sennen representa una de las variaciones que se dan en las poblaciones de este taxón. Las hojas punzantes que la caracterizan se han observado incluso en plántulas de varios meses de edad pertenecientes a la subsp. *iberica*.

**2. *Avenula crassifolia* (Font Quer) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 11: 295 (1976).**

*Avena crassifolia* Font Quer, *Bull. Inst. Catal. Hist. Nat.*, 1920: 189 (1920).  
*A. bromoides* subsp. *australis* var. *pruinosa* subvar. *crassifolia* (Font Quer) St.-Yves, *Candollea* 4: 486 (1931).

*Avenula pruinosa* subsp. *crassifolia* (Font Quer) Malagarriga, *Sinópsis de la Flora Ibérica* 7: 240 (1980).

Laxamente cespitosa. Tallos 30 - 60 cm., con parte inferior engrosada y muy foliosa. Hojas carnosas, con vainas amarillentas o grisáceas, tomentosas; limbos 6 - 30 cm., los de las hojas basales 1,5 - 3 mm. de anchura, los de las



Fig. 9. *Avenula crassifolia* (Font Quer) J. Holub (Balears. Ibiza, (MA 8395): a, tallo fértil (x 0,6); b, detalle de la lema en visión lateral (x 4).

hojas caulinares 2 - 5 mm. de anchura, planos o laxamente enrollados, lisos y desnudos incluso en los márgenes, pruinosos, presentando en sección transversal islotes de esclerénquima subepidérmico bien desarrollados; limbo de la hoja caulinar superior 13 - 70 mm. *Lígulas* basales muy cortas, densamente tomentoso-ciliadas con pelos de c. 1 mm., las caulinares de c. 4 mm., agudas, cilioladas y densamente tomentosas en los márgenes inferiores. *Panícula* 6 - 15 cm., racemiforme, con 5 - 12 espiguillas sobre pedúnculos de 1 - 20 mm., erectos. *Espiguillas* 17 - 27 mm., con 3 - 6 flores. *Glumas* agudas trinervadas, estramíneas con borde escarioso, la inferior 11 - 15 mm., estrechamente lanceolada, la superior 14 - 18 mm., estrechamente elíptica. *Artejo* de la raquilla entre la primera y segunda flores c. 3,5 mm., con cicatriz elíptica y un mechón de pelos de hasta 1 mm. de longitud en la parte apical ventral. *Callo* elíptico, con pelos de hasta 2 mm. *Lema* de 14 - 18 mm. de longitud, oblanceolada, con 7 nervios, estrechada a partir del tercio superior, de ápice escarioso bidentado o cortamente bisetoso, lisa y glabra. *Arista* 16 - 25 mm., inserta en el tercio superior. *Anteras* 5 - 6 mm. *Cariópside* madura no estudiada.

*Tipo.* "Hab. in rupestribus maritimis insulae Ebusae, 1. d. Cala d'Aubarca, Cala de Lladalt, Cala de les Torretes". (BC, n.v.). Sintipos: Baleares, Ibiza, Cala de Aubarca, 5.VII.1920, *Gros* (G); ídem, Cala de Lladalt, 7.VII.1920, *Gros* (G); ídem, Cala de les Torretes, 29.V.1918, *Gros* (G); ídem, 29.VIII.1918, Font Quer (G); ídem, 9.VII.1920, *Gros* (BC-Sennen).

*Ecología y distribución.* Rocas calizas de los acantilados costeros del N de la Isla de Ibiza (Baleares, España). (Mapa 2).

#### *Material estudiado*

**Baleares.** Ibiza, Cala de Aubarca, 5.VII.1920, *Gros* (G). Cala de Lladalt, 7.VII.1920, *Gros* (G). Cala de Santa Inés ("Agnés"), 12.VII.1935, *Gros*, Fl. Iber. selecta cent. III, 202 (MA 8394); Cala de les Torretes, 29.V.1918, *Gros* (G); ídem, 29.VIII.1918, Font Quer (G); ídem, 8.VI.1920, *Gros* (BC-Sennen, MA 8395).

Este endemismo de Ibiza, que no ha podido ser estudiado cariológicamente, está claramente emparentado con el resto de las avenas perennes del gr. *bromoides* por sus caracteres morfo-anatómicos.

SAINT-YVES (1931: 486) y MALAGARRIGA (1980: 240) incluyen este taxón como subvariedad y subespecie respectivamente en *A. pruinosa* (Hackel & Trabut) J. Holub, a pesar de que difiere claramente de ésta por sus hojas largas, lisas y desnudas. PAUNERO (1959: 282-283) señala las diferencias con respecto a *Avena bromoides* subsp. *australis* (Parl.) St.-Yves, relacionándola



Fig. 10. *Avenula cincinnata* (Ten.) J. Holub (Almería, MA 8435): a, porte (x 0,6); b, detalle de la lema en visión lateral (x 4); c, detalle del artejo de la raquilla (x 8).

con *A. bromoides* subsp. *bromoides* Gouan, pero el tamaño de las piezas de la espiguillas impiden incluirla en este taxón.

Las hojas desprovistas de aguijones y con islotes de esclerénquima subepidérmico desarrollados, aproximan *A. crassifolia* a *A. cincinnata* (Ten.) J. Holub, diferenciándose por la ausencia de surcos estomatíferos en el envés de las hojas en *A. crassifolia* y por la forma de la cicatriz de la raquilla.

Además de los caracteres mencionados, *A. crassifolia* difiere claramente del resto de los taxones de la cuenca mediterránea por sus hojas crasiúsculas y desnudas, vainas y lígulas tomentosas y raquilla parcialmente hirsuta, por ello se mantiene a nivel específico.

**3. *Avenula cincinnata* (Ten.) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 11: 294 (1976).**

*Bromus cincinnatus* Ten., *Corso Bot. Lezioni* 4(1): 52 (1823).

*Avena australis* Parl., *Fl. Ital.* 1: 285 (1850), nom. superfl.

*A. bromoides* subsp. *australis* var. *parlatorei* St.-Yves, *Candollea* 4: 478 (1931).

*Helictotrichon australe* (Parl.) J. Holub, *Preslia* 31: 50 (1959).

*Avenochloa cincinnata* (Ten.) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 84 (1982).

Densamente cespitosa, con innovaciones y base de los tallos recubiertos por vainas persistentes coriáceas, amarillo brillante o grisáceas. *Limbo* de las hojas basales de c. 10 cm. c. 1,5 mm. planos o conduplicados, presentando en sección transversal islotes de esclerénquima subepidérmico bien desarrollados, sobre todo en el envés, y márgenes y carena callosos bien destacados; surcados en los internervios del envés, glabros y desnudos. *Panícula* racemiforme, de 6 - 9 cm. *Espiguillas* erectas. *Glumas* estrechamente elípticas, agudas, escariosas y trinervadas, la inferior 11 - 14 mm., la superior 13 - 16 mm. *Artejo* de la raquilla entre la primera y segunda flores de c. 2 mm., de cicatriz oblongo-elíptica ocupando la mitad de la longitud, glabro. *Lema* de 12 - 15 mm., estrechamente elíptica, estrechándose gradualmente desde la mitad hacia el ápice, bidentada y glabra. *Callo* de la primera flor elíptico, los demás oblongos, todos hirsutos, con pelos de hasta 1 mm. *Anteras* de c. 5 mm. *Cariópside* no estudiada.

*Número cromosómico.*  $2n = 14$ . (GERVAIS, 1973a: 114, sub *Avenochloa bromoides*).

*Tipo.* No estudiado.

*Distribución.* S de Italia, Sicilia, N de Africa y SE de España.

*Material estudiado.*

Almería. Sierra de Enix, 3.VI.1932, *Jerónimo*, Sennen Pl. d'Esp. 8314 (MA 8435).

Su rareza en la Península Ibérica impide hacer una descripción más detallada que abarque la variabilidad de la especie. Sin embargo se ha comprobado que sus caracteres concuerdan con los de las plantas de Sicilia y N de Africa del herbario de Ginebra (G).

*Avena australis* Parl. o alguna de sus combinaciones, han sido frecuentemente empleadas para plantas del NE, S y SE de España y de Baleares, citas que no merecen credibilidad. Las citas de BUBANI (1901: 327-328) para Cataluña (G) y la de PAU (1912: 169) para Valencia (MA) corresponden a *A. pratensis* subsp. *gonzaloi*, y la de FONT QUER (1935: 81) para Alicante (BC) que corresponde a *Avenula bromoides* subsp. *pauneroi* Romero Zarco. Las citas para las Islas Baleares deben corresponder a *Avenula bromoides* subsp. *bromoides* Gouan, y las de Andalucía y la región murciana deben referirse a *Avenula gervaisii* J. Holub s. l., especie incluida por SAINT-YVES (1931: 478-486) en su amplio concepto taxonómico de *Avena bromoides* subsp. *australis* (Parl.) St.-Yves, junto con *Avenula cincinnata* (Ten.) J. Holub, *A. pruinosa* (Hack. & Trabut) J. Holub y *A. crassifolia* (Font Quer) J. Holub.

#### 4. *Avenula gervaisii* J. Holub, *Preslia* 49: 205 (1977).

Cespitosa a estolonífera. Tallos 15 - 95 cm. Hoja caulinar superior con limbo de (2-) 4 - 102 mm. y lígula de 2 - 8 mm., aguda. Limbos de las hojas basales hasta (4-) 6 - 50 cm. x 1 - 3 mm. (ó 0,3 - 1,5 mm. de diámetro), planos o más frecuentemente convolutos, junciformes a filiformes, surcados y escábridos en el envés, presentando en sección transversal islotes de esclerenquima subepidérmico bien destacados en el envés, con márgenes y carena callosos poco destacados del resto de los nervios, a menudo hispídulos en una o ambas superficies. Vainas abiertas casi hasta la base. Panícula 7 - 23 cm., racemiforme o ramificada, con (4-) 6 - 25 (-38) espiguillas sobre pedúnculos de 1 - 15 mm., rígidos. Espiguillas 12 - 25 mm., con 3 - 9 flores. Glumas agudas, elípticas a oblanceoladas, punteado-escábridas, de margen y ápice escariosos, la inferior 6 - 12 mm., con 3 - 5 nervios, la superior 9 - 14 mm., con 5 - 7 nervios. Artejo de la raquilla entre la primera y segunda flores de 1,5 - 2 mm. glabro o glabrescente, con escasos pelos apicales o ventrales. Callo con pelos hasta 0,5 - 1 mm., escasos. Lema 9 - 17 mm., elíptica a oblanceolada, estrechada en 1/2 a 1/3 superior, de ápice escarioso bidentado o irregularmente dentado, con 5 - 7

nervios, lisa y glabra o sericea en el tercio inferior, puntuado-escábrida. *Arista* (10-) 12 - 22 mm., inserta entre la mitad y el tercio superior. Anteras 4 - 7 mm. *Cariópside* 3 - 4 x 0,8 - 1 mm.

*Número cromosómico.* Véase para las subespecies.

*Tipo.* "Huter, Porta, Rigo, ex itinere hispanico 1879, No. 147 sub Avena bromoides Gouan, fl. hisp. I: 99; Regnum Granatense, in collibus aridis circa Malaga, supra Torre S. Elmoeti, 2-300 m.; 3 - 11. Majo" (PR, planta más grande, holotipo (HOLUB, 1977: 205); G, W 1790 & 59489, isotipos).

*Ecología y distribución.* Garrigas y pastizales xerofíticos sobre suelos básicos y ultrabásicos poco desarrollados en zonas térmicas del S de la Península Ibérica y N de Africa.

Especie muy polimorfa en cuanto al tamaño de órganos florales y vegetativos y niveles de ploidía, que se caracteriza frente al resto del grupo de taxones relacionados con *Avenula bromoides* por sus hojas más o menos junciformes, surcadas y escábridas en el envés, y por las piezas de la espiguilla, de tamaño intermedio respecto al grupo mencionado.

Su relación con *A. bromoides* (Gouan) H. Scholz, está apoyada desde el punto de vista biológico. En el S de España se encuentran plantas tetraploides de meiosis irregular y morfología intermedia entre estos dos taxones (véase capítulo de cariólogía), que son similares a los obtenidos por GERVAIS (1973a: 109-111) por hibridación artificial entre *A. bromoides* ( $2n = 14$ ) y *A. gervaisii* ( $2n = 42$ ). Otros tetraploides del SE de España de meiosis bastante regular y morfología foliar similar a la de *A. gervaisii* s. s. se incluyen en esta especie. El posible origen por autoploidía o alopoliploidía de segmentación de *A. gervaisii* ( $2n = 28, 42, 56$  y  $63$ ) a partir de *A. bromoides* ( $2n = 14$ ) ha debido ser lo suficientemente remoto como para haber permitido la estabilización cariológica de los poliploides, o bien tuvo lugar mediante hibridación con algún otro taxón mediterráneo, por ejemplo *A. pruinosa* (Hackel & Trabut) J. Holub o *A. cincinnata* (Ten.) J. Holub.

El material procedente del S de la Península Ibérica es en general robusto y presenta altos niveles de ploidía ( $6x, 8x,$  &  $9x$ ), identificándose morfológicamente con el tipo de la especie, mientras que las poblaciones del SE de España presentan menor tamaño y un nivel de ploidía  $4x$  en los individuos estudiados hasta la fecha. Estas formas se corresponden morfológicamente con los isotipos estudiados de *Avenula murcica* J. Holub y, al no existir una discontinuidad morfológica neta entre ambos taxones, se consideran subordinados a la misma especie con categoría subespecífica.

Por otra parte, las plantas estudiadas de las zonas más altas de la Serranía de Ronda difieren del resto por sus lemas siempre glabras, su porte estolonífero y sus hojas frecuentemente planas, por lo que se estima necesaria la descripción de un nuevo taxón con categoría subespecífica: *Avenula gervaisii* subsp. *arundana*.

Algunas plantas con lemas también glabras, pero con morfología foliar propia de las subespecies *gervaisii* y *murcica*, aparecen en la mitad oriental del Sistema Bético, zona donde abunda *A. bromoides* subsp. *pauneroi* Romero Zarco, y no lejos de las localidades de los híbridos detectados entre ambas especies, por lo que estas plantas podrían ser el resultado de un proceso avanzado de hibridación introgresiva.

#### Clave para las subespecies

1. Planta más o menos estolonífera, con hojas basales planas de 1,5 - 3 mm. de anchura, o ligeramente convolutas de 0,8 - 2 mm. de diámetro. Lema glabra, estrechada desde el 1/2 - 1/3 superior hasta el ápice..... c. subsp. *arundana*
1. Planta generalmente cespitosa, con hojas basales junciformes a filiformes de 0,3 - 1,5 mm. de diámetro; lema generalmente tomentoso-seríceo en el tercio inferior, estrechada desde el 1/3 - 1/4 superior hasta el ápice..... 2
2. Hojas basales de 0,8 - 1,5 mm. de diámetro. Espiguillas (13-) 15 - 25 mm. Gluma inferior (7-) 8 - 12 mm.; la superior (10-) 11 - 14 mm. Lema de 11 - 17 mm..... a. subsp. *gervaisii*
2. Hojas basales de 0,3 - 0,8 mm. de diámetro. Espiguillas 12 - 18 (-20) mm. Gluma inferior 7 - 9 mm, la superior 9 - 12 mm. Lema de 9 - 13 mm..... b. subsp. *murcica*

#### a. subsp. *gervaisii*

*Avena bromoides* subsp. *australis* var. *filifolia* subvar. *iberica* St.-Yves, *Candollea* 4: 481 (1931).

*Avena bromoides* fma. *hirsuta*. Trabut, *Bull. Soc. Bot. France* 36: 410 (1889). (Tipo. Oran, G, lectotipo).

*A. bromoides* subsp. *australis* var. *strigilosa* St.-Yves, *Candollea* 4: 482 (1931). (Tipo. Andalucía, Sierra de Cártama, 18. VI. 1888, Reverchon, Pl. Andal. s. n. G, holotipo, W 37927, isotipo).

*A. bromoides* var. *genuina* Willk. in Willk. & Lange, *Prod. Fl. Hisp.* 1: 60 (1861), p. p., excl. lectotipo.

Cespitosa. Tallos 45 - 100 cm. Hojas basales con limbos de hasta (10-) 15 - 50 cm. x 0,8 - 15 mm. de diámetro, junciformes, muy surcados y escábridos en el envés, frecuentemente hispídulos en el haz. Limbo de la hoja caulinar superior 4 - 102 mm. Panicula (7-) 10- 23 cm., subsimple o ramificada, llevando 4 - 38 espiguillas. Espiguillas (13-) 15 - 25 mm. Gluma inferior (7-) 8 - 12



MAPA 2. Localidades estudiadas de *A. crassifolia* (●), *A. cincinnata* (□), *A. gervaisii* subsp. *gervaisii* (○), *A. gervaisii* subsp. *murcica* (▲), *A. gervaisii* subsp. *arundana* (■) y *A. x talaverae* (☆).

mm., la superior (10-) 11 - 14 mm. *Lema* 11 - 17 mm., estrechada a partir del tercio superior, generalmente tomentoso-seríceea en el tercio inferior. *Anteras* 5- 7 mm.

*Número cromosómico.*  $2n = 42, 56, 63$  (ver pág. 44).

*Distribución.* Provincia Corológica Bética y una única localidad conocida en el S de Portugal. (Mapa 2).

*Material representativo.*

ESPAÑA. **Almería.** Barranco de Cerro Cagueta, *Ball & al.* (SEV 86721). Sierra María, 17.VI.1953, *Sagredo?* (MA 175140). **Córdoba.** Cabra, 23.V.1980, *Muñoz* (SEV 86693). Rute, las Lagunillas, 15.V.1980, *Gallego, Romero & Silvestre* (SEV 86688). **Granada.** Granada, Convento de los Mártires, VI.1848, *Funk* (COI-Willkomm). Sierra de Loja, 20.VI.1980, *A. T. Romero & Morales* (GDAC s/n). **Jaén.** Bedina, 19.VI.1979, *Díez, Ubera & Valdés* (SEV 86720). Los Villares, 10.VI.1977, *C. Fernández* (JAEN 77-1477). **Málaga.** Málaga, Bellavista, 20.VI.1845, sin recolector (COI-Willk.). Sierra Bermeja de Estepona, 28.VI.1980, *Fernández Casas* (MA 228006). **Sevilla.** Estepa, 14.V.1982, *Díez, Romero & Valdés* (SEV 80288).

PORTUGAL. **Algarve.** Cerca de Faro, Chaveca, VII.1932, *Mendoça* (COI).



Fig. 11. *Avenula gervaisii* J. Holub: a, subsp. *arundana* Romero Zarco (Cádiz, SEV 61014) porte (x 0,6); b, ídem, detalle de la lema en visión lateral (x 4); c, subsp. *gervaisii* (Málaga, SEV 86708) detalle de la lema en visión lateral (x 4).

**b. subsp. murcica (J. Holub) Romero Zarco, comb. & stat. nov.**

*Avenula murcica* J. Holub, *Preslia* 49: 206 (1977).

*Avena bromoides* var. *filifolia* Rouy, *Rev. Sci. Nat. Montpellier* 1882-1883: 84 (1883). (Tipo. Alicante, Orihuela, monte Urchillo, 23.V.1881, Rouy, LY, isotipos).

*A. bromoides* var. *microstachya* sensu Willk., *Suppl. Prod. Fl. Hisp.*: 18 (1893), p. p.

Cespitosa. Tallos 15 - 65 (-70) cm. Limbos de las hojas basales 6 - 15 (-40) cm. x 0,3 - 0,8 mm. de diámetro, junciformes a filiformes, con surcos poco marcados y escábridos en el envés. Limbo de la hoja caulinar superior 2- 30 (-50) mm. Panicula (2,5-) 6 - 16 mm., subsimple, con (2-) 4 - 13 - (-25) espiguillas. Espiguillas 12 - 18 (-20) mm. Gluma inferior 7 - 9 mm.; la superior 9-12 mm. Lema 9 - 12 (-13) mm., estrechada desde 1/3 a 1/4 superior hacia el ápice, generalmente tomentoso-sericea en el tercio inferior. Anteras 4- 6 mm.

Número cromosómico.  $2n = 28$ . (ver pág. 44)

Tipo. "Porta et Rigo, Iter II, Hispanicum 1890 (s.n.); *Avena bromoides* Gou.; Murcia, Sierra Fuensanta et Cabo de Gata, Majo" (HOLUB, 1977: 207: PR, holotipo; G, isotipo).

Distribución. SE de España, en la Provincia Corológica Murciano-Almeriense. (Mapa 2).

*Material representativo.*

Alicante. Albarera, Siera de Crevillente, 14.V.1982, Alcaraz (MURCIA 7815). Almería. Lagunares, 10.VI.1968, Ruiz de la Torre (MA 187316). Sierra de Gádor, VI.1931, Jerónimo (BC-Sennen). Sierra de Lúcar, 12.VI.1965, Ruiz de la Torre (MA 187315). Vera. 2.VI.1982, Alcaraz (SEV 86724). Murcia. Abarán, Sierra de la Pila, 6.VI.1982, Alcaraz (MURCIA 7873). Alhama, 15.V.1981, Alcaraz (MURCIA 7818). Lorca, V.1890, Porta & Rigo, Iter II hisp. 801 (G). Murcia, Sierra del Puerto, 16.V.1982, Alcaraz (SEV 86725). Yecla, Castillo de Yecla, 22.V.1982, Alcaraz (SEV 78082).

En el pliego isotípico estudiado (G) existen plantas de mayor y de menor porte que el indicado por HOLUB (l. c.); ambas formas se consideran incluidas en la variabilidad del taxón, si bien pueden corresponder a las dos diferentes localidades que se indican en la etiqueta de la exsiccata.

**c. subsp. arundana Romero Zarco, subsp. nov.**

*Avena bromoides* sensu Pérez Lara, *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.* 15: 400 (1886), p. p.

*A pruinosa* sensu Paunero, *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 17: 282 (1959), p. p.

Herba stolonifera; culmis (35-) 50 - 95 cm. altis; foliis innovationum 4 - 30 cm. longis et 1,5 - 3 mm. latis vel 0,8 - 2 mm. diametro, planis vel leviter convolutis, sectione transversale celulis bulliformibus manifeste praebintibus, dorso scabrido. Panicula subsimplex 7 - 17 cm. longa, 4 - 22 spiculas ferenti; gluma inferiore (6-) 7 - 11 mm. longa, superiore 10 - 14 mm. longa; lemmatibus 11 - 15 mm. longis, apicem versus a 1/2 - 1/3 superioribus angustatis, glabris. Antherae 5 - 7 mm. longae. Caeterum ut in typo.

*Typus.* Cádiz. Algodonales, Sierra de Lijar, 18.VI.1980, *Aparicio & Romero Zarco* (SEV 61014, holotypus).

Estolonífera. Tallos (35-) 50 - 95 cm. Hojas de las innovaciones con limbo 4 - 30 cm. x 1-3 mm. (ó 0,8 - 2 mm. de diámetro), plano o levemente convoluto, presentando en sección transversal células buliformes desarrolladas, escábridos en el envés. *Panicula* subsimple 7 - 17 mm., con 4 - 22 espiguillas. *Gluma* inferior (6-) 7 - 11 mm., la superior 10- 14 mm. *Lema* 11 - 15 mm., estrechada entre 1/2 - 1/3 superior hasta el ápice, glabra. *Anteras* 5 - 7 mm.

*Número cromosómico.*  $2n = 42, 43$  (ver pág. 44).

*Ecología y distribución.* Grietas de rocas y litosuelos calizos a partir de los 500 m. s. m., en las sierras occidentales del Sector Rondeño de la Provincia Corológica Bética. (Mapa 3).

*Material representativo.*

Cádiz. Algodonales, Sierra de Lijar, 31.V.1980, *Aparicio* (SEV 59124). Grazalema, Puerto de las Palomas, 23.VI.1982, *Devesa & Talavera* (SEV 86697); ídem, Sierra del Pinar, 3.VI.1980, *Cabezudo & Romero* (SEV 61013). Málaga. Castillejo Blanco, cerca de Ronda, *Bourgeau*, Pl. d'Esp. 5009 (G). Sierra de las Nieves, pinsapar, 20.VI.1888, *Reverchón*, Pl. Andal. 19 (W 37928). Sierra de las Nieves, 11-12.VII.1919, *Gros* (G; MA 8436). Sierra Bermeja de Estepona, Pico Reales 30.V.1983, *Arroyo & Talavera* (SEV 89129). Yunquera, Sierra Blanquilla, 10.VII.1930, *Vicioso* (MA 8438).

**5. *Avena bromoides* (Gouan) H. Scholz, *Willdenowia* 7: 420 (1974).**

*Avena bromoides* Gouan, *Hort. Reg. Monsp.*: 52 (1762).

*Heuffelia bromoides* (Gouan) Schur, *Pl. Transs.*: 762 (1866).

*Avena pratensis* subsp. *bromoides* (Gouan) Ball, *Spicileg. Fl. Marocc.*: 719 (1878).

*Avenastrum bromoides* (Gouan) Vierh., *Verh. Deutschl. Ges. Naturf. Leipzig* 85: 672 (1914).

- Arrhenatherum bromoides* (Gouan) Samp., *Anais Fac. Sci. Porto* 17: 45 (1931).
- Helictotrichon bromoides* (Gouan) C. E. Hubbard, *Kew Bull.*, 1939: 10 (1940).
- Avenochloa bromoides* (Gouan) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.*, 1962: 82 (1962).
- Avena bromoides* subsp. *gouanii* subvar. *genuina* St.-Yves, *Candollea* 4: 474 (1931), nom. superfl.

Cespitosa; con innovaciones estériles de aspecto frecuentemente semibulboso. *Tallos* de hasta 14 - 90 cm. de altura y 0,5 - 1,25 mm. de diámetro. *Hoja* caulinar superior con limbo 0,5 - 40 mm. y lígula 1 - 5 mm. *Hojas* basales con vainas abiertas casi hasta la base y limbos 2 - 32 cm. x 0,5 - 2 mm., planos o conduplicados, a menudo retorcidos en hélice o recurvados, lisos y desnudos salvo en los márgenes; márgenes y carena callosos desarrollados; esclerénquima subepidérmico dispuesto en islotes poco visibles enfrentados con los nervios principales. *Panícula* (4-) 6 - 18 (-21) cm., racemiforme o espiciforme, más raramente ramificada con (3-) 6 - 25 (-50) espiguillas sobre pedúnculos de 1 - 10 (-20) mm. y ramas escasas de hasta 5 - 30 mm. *Espiguillas* 13 - 25 (-36) mm., lanceoladas a elípticas, poco comprimidas, con 4 - 8 (-12) flores. *Gluemas* desiguales, subagudas, de margen escarioso; la inferior 5 - 8,5 mm., elíptica, con 3 - (-5) nervios; la superior 8 - 11 (-12) mm., oblanceolada, con (3-) 5 nervios. *Artejo* de la raquilla entre las dos primeras flores de c. 2 mm., obtuso y algo ensanchado en el ápice, glabro o glabrescente. *Callo* obtuso, anchamente elíptico, glabro o con pelos de hasta 0,5 (-1) mm., generalmente escasos. *Lema* 9 - 11 (-12) mm., oblanceolada, estrechada hacia 1/3 ó 1/4 superior, con 7 nervios poco marcados, de ápice escarioso obtuso, generalmente bidentado o irregularmente dentado, amarillenta o verdosa, glabra o con indumento seríceo en el tercio inferior. *Arista* 9 - 14 mm., inserta ligeramente por encima de la mitad de la lema. *Anteras* 3 - 5,5 mm. *Cariópside* c. 3 x 1 mm.

*Número cromosómico.*  $2n = 14 + 0 - 3B$  (ver pág. 44).

*Tipo.* "Monspelii ultra pontem Sallenovae... & locis vecinis" (n. v.).

*Ecología y distribución.* Pastizales secos sobre sustrato básico en el SW de Europa y N de Africa. En la región estudiada se encuentra en Baleares, mitad E de España y meseta Norte, siendo rara y posiblemente adventicia en Portugal.

Aunque no se ha podido encontrar el tipo en K, la descripción de GOUAN (1762: 52) hace clara referencia a plantas de porte elevado y lemas tomentoso-seríceas: "Altitudo bipedalis... Spiculas... veluti argenteae...". Sin embargo, tradicionalmente se han considerado como *A. bromoides* s. s. plantas de porte menor y lemas glabras (TRABUT, 1889: 410; SAINT-YVES, 1931: 474-475; MAIRE, 1953: 303) mientras que las plantas con lemas seríceas han sido identificadas por varios autores con *A. bromoides* var. *hirsuta* Trabut, que por la estructura de la hoja y otros caracteres morfológicos pertenece a *A. gervaisii* J. Holub subsp. *gervaisii*.

El estudio de abundante material de la Península Ibérica y Baleares muestra la existencia de dos taxones: *A. bromoides* Gouan s. s. de lemas tomentoso-seríceas en el tercio inferior y tendencia a un mayor desarrollo del tallo, panícula y hojas, taxón que ocupa las zonas más bajas y cálidas de la Península dentro del área de dispersión de la especie y domina por completo en las Islas Baleares, y *A. bromoides* subsp. *pauneroi* de lemas glabras y de porte frecuentemente menos robusto que en la subespecie típica. Esta subespecie vive en las dos mesetas y en montañas calizas del E de la Península Ibérica.

#### Clave para las subespecies

1. Lemas glabras. Hojas basales de hasta 3 - 18 (-22) cm. x 0,5 - 1,5 (-2) mm..... b. subsp. **pauneroi**
1. Lemas tomentoso-seríceas en el tercio inferior. Hojas basales de hasta (4-) 8 - 32 cm. x 1 - 2 mm..... a. subsp. **bromoides**

#### a. subsp. **bromoides**.

*Avena bromoides* var. *genuina* Willk. in Willk. & Lange, *Prod. Fl. Hisp.* 1: 60 (1861), nom. illeg., p. p. excl. lectotipo.

*A. bromoides* var. *microstachya* Willk. in Willk. & Lange, 1. c., p. p. excl. lectotipo.

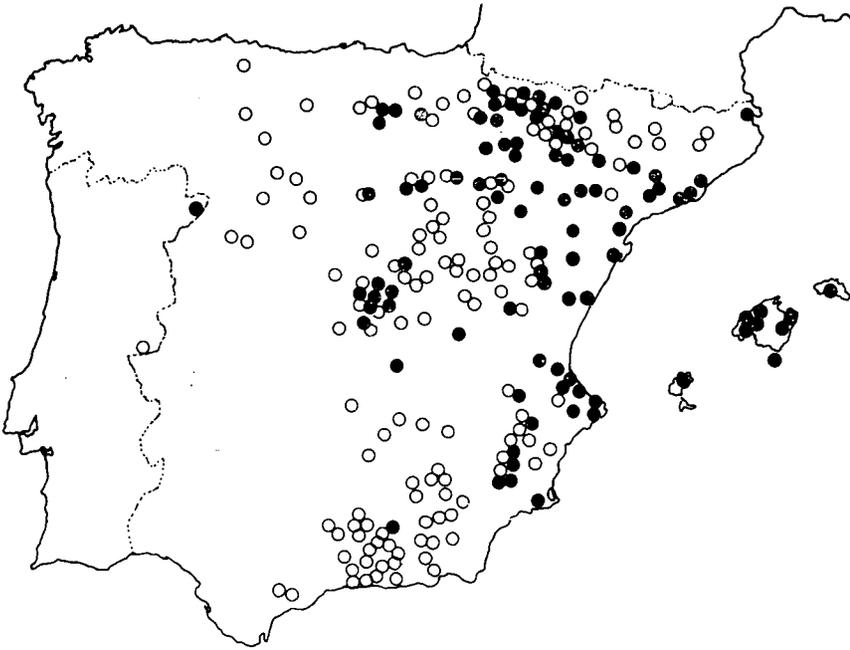
*A. bromoides* var. *hirsuta* sensu St.-Yves, *Candollea* 4: 475 (1931), non Trabut, *Bull. Soc. Bot. France*, 36: 410 (1889).

Tallos 39 - 90 cm. Hojas basales con limbos de hasta (4-) 8 - 32 cm. x 1 - 2 mm., generalmente planos. Limbo caulinar superior de (3-) 7 - 40 mm. Panícula simple o ramosa. Espiguillas 15 - 36 mm. Gluma inferior 7 - 8,5 mm. la superior 10 - 11 mm. Lemas tomentoso-seríceas en el tercio inferior del dorso, al menos las de las flores superiores.

*Ecología y distribución.* En las zonas montañosas donde convive con la subsp. *pauneroi*, ocupa preferentemente los valles más cálidos. Se extiende



Fig. 12. *Avenula bromoides* (Gouan) H. Scholz: a, subsp. *pauneroi* Romero Zarco (Jaén, SEV 77513), porte (x 0,75); b, idem, detalle de la lema en visión lateral (x 4); c, subsp. *bromoides* (Tarragona, SEV 77549), detalle de la lema en visión lateral (x 4).



MAPA 3. Localidades estudiadas de *A. bromoides* subsp. *bromoides* (●) y subsp. *pauneroi* (○).

por Baleares y las regiones más térmicas del área de distribución de la especie en la Península Ibérica, principalmente por la cordillera Costera Catalana, Valle del Ebro, Prepirineo y depresiones pirenaicas, Alto Duero, llanuras levantinas, la Mancha, alrededores de Madrid y puntos del Sistema Ibérico. Existe una única localidad en el NE de Portugal, cerca de la frontera, donde esta planta puede ser adventicia. (Mapa 3).

#### *Material representativo.*

ESPAÑA. Alicante. Denia, 1.V.1923, *Font Quer* (SEV 26604). Puerto de la Carrasqueta, 5.VI.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77538). Barcelona. Gavá, 19.VI.1915, *Sennen* (BC-Sennen). Villanueva y Geltrú, 1.VI.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77537). Burgos. Pancorvo, VI.1926, *M. Losa* (MA 8480). Baleares. Cabrera, 28.V.1947, *Palau Ferrer* (MA 8460). Ibiza, San Juan, Sierra de la Mola, 6.VI.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77533). Mallorca, Bellver, 9.VI.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77532). Menorca, Costa Nova, *P. Montserrat* (JACA 3103). Castellón. Desierto de las Palmas, VI.1911, *Pau* (MA 8425 A). Zorita del Maestrat, 20.IX.1977, *P. Montserrat* (JACA 2404/77). Cuenca. Baños de Yémeda, 7.X.1978, *P. Montserrat* (JACA 4393 bis/78). Gerona. Figueras, 1928, *Sennen* (MA 8457). Granada. Diezma, 2.VII.1982, *Alcaraz* (MURCIA 7880). Guadalupe. Torija, 15.VI.1972, *P. Montserrat* (JACA 3036/72).

**Huesca.** Aínsa, 30.V.1980, G. & P. *Montserrat* (JACA 1096/80). Fraga, 21.V.1980, P. *Montserrat* (JACA 150/80). Guara, 13.VI.1967, P. *Montserrat* (JACA 3276/67 ; 3276 bis/67). **Lérida.** Cabestany, 31.V.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77543). Solsona, 20.VII.1969, *Silvestre* (SEV 77545). **Logroño.** Ameyugo, 8.VI.1906, *Sennen & Elías* (MA 167103). **Madrid.** Aranjuez, 11.VI.1876, *Hackel* (W 37922). Madrid, Casa de Campo, 6.VII.1891, *Cavanilles* (MA 8422). Rivas de Jarama, 9.VI.1918, *Vicioso* (LISU 10416; MA 8486). **Murcia.** Alhama, Sierra de Espuña, 15.VI.1982, *Alcaraz* (MURCIA 7819). Cartagena, Monte de La Terrosa, 19.V.1902, sin recolector (MA 8427). **Navarra.** Lapoblación, 9.VI.1975, P. *Montserrat* (JACA 1791/75 B). Orbaiz, 8.VI.1971, P. *Montserrat* (JACA 2653/71). **Soria.** Nódalo, 9.VI.1936, *Vicioso* (MA 8475). Somaen, 5.XI.1970, P. *Montserrat* (JACA 6985/70). **Tarragona.** La Celia, 15.VI.1946, *Font Quer* (MA 8452). Sierra de La Musara, 31.V.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77548). **Teruel.** Castelserás, 1864, *Loscos* (COI-Willk.). Montalbán, 18.VI.1956, P. *Montserrat* (JACA s/n). **Toledo.** Quero, 13.VI.1912, *Vicioso & Beltrán* (MA 8476). **Valencia.** Desierto de La Murta, 6.VI.1844, *Pau* (MA 8426). *Montserrat*, V-VI.?, sin recolector (COI-Willk.). Sierra de Chiva, 6.VI.1844, sin recolector (COI-Willk.) **Zaragoza.** Calatayud, 2.VI.1909, *Vicioso* (MA 8473). Salvatierra de Escá, 4.VII.1974, P. *Montserrat* (JACA 3523).

PORTUGAL. **Tras-os-montes e Alto Douro.** Miranda do Douro, margen del río Duero, VI.1915, *Palinha & Mendes* (LISU 4750).

**b. subsp. pauneroi** Romero Zarco, **subsp. nov.**

*Avena bromoides* var. *straminea* Lange, *Pugillus*: 40 (1860). (Tipo. "exs. n. 57. In campis siccis ad Monte Torozo pr. Valladolid (7 Jul. c. fl.)!". COI-Willk., W 37930, isotipos).

*A. bromoides* var. *genuina* Willk. in Willk. & Lange, *Prod. Fl. Hisp.* 1: 60 (1861), nom. superf. (Tipo. Sierra de Huéscar, 14.VI.1851, *Bourgeau*, Pl. D'Esp. 1534a, sub "macrostachya Wk." (scripsit Willkomm), COI-Willk., lectotipo).

*A. bromoides* var. *microstachya* Willk. in Willk. & Lange, l. c. (Tipo. Castilla Nueva prope Chamartín, ex herb. Prolongi, 1844, COI-Willk., lectotipo).

Herba cespitosa; culmis 14 - 60 (-90) cm. altis; foliis innovationum usque ad 3 - 18 (-22) cm. longis et 0,5 - 1,5 (-2) mm. latis, planis vel conduplicatis, saepe recurvatis vel torsivis. Lamina folii superioris 0,5 - 20 (-35) mm. longa. Panicula subsimplex; spiculis 13- 25 mm. longis; gluma inferiore 5 - 7,5 mm. longa, gluma superiore 8 - 11 mm. longa; lemmatibus glabris. Caeterum ut in typo.

*Typus.* España. Jaén, Sierra Cabrilla, loco dicto "Torca de la Cueva", calizas, 1700 m. s. m., 23.VI.1980, *Devesa, Luque, Romero & Talavera* (SEV 77513, *holotypus*; G & MA, *isotypi*).

*Tallos* 14 - 60 (-90) cm. *Hojas* basales hasta 3 - 18 (-22) cm. x 0,5 - 1,5 (-2) mm., planas o conduplicadas, frecuentemente recurvadas o retorcidas en hélice. *Limbo* caulinar superior 0,5 - 20 (-35) mm. *Panicula* subsimple. *Espiguillas* 13 - 25 mm. *Gluma* inferior 5 - 7,5 mm.; la superior 8 - 11 mm. *Lemas* glabras.

*Ecología y distribución.* Abunda en pastizales secos sobre sustrato calizo en la mitad E de España, en zonas montañosas de orogenia alpina, entre 100 y 2000 m. s. m., así como en la meseta N y parte oriental de la meseta S, existiendo una localidad (tal vez adventicia) en el CE de Portugal. Es de esperar su presencia en Francia, N de Africa e Italia (Mapa 3).

#### *Material representativo.*

ESPAÑA. **Alava.** Arrieta, 24.VI.1973, *P. Montserrat* (JACA 2276 bis/73). **Albacete.** Alcaraz, Sierra de Alcaraz, 24.VI.1979, *Cannon & al.* (SEV 53434). Alpera, 19.V.1968, *P. Montserrat* (JACA 1257/68). **Alicante.** Albarera, Sierra de Crevillente, 9.V.1982, *Alcaraz* (MURCIA 7824). Orihuela, sin fecha, *Lagasca* (MA 154583). **Almería.** Sierra de los Filabres, 18.VI.1929, *Gros* (MA 8434). Entre Velez Blanco y María, 25.VI.1980, *Devesa, Romero & al.* (SEV 77488). **Asturias.** Asturias, sin fecha, *Lagasca* (COI-Willk.). **Barcelona.** Torelló, V.1935, *Gonzalo, Sennen*, Pl. d'Esp. 9921 (MA 8593 B). **Burgos.** Bentretea, VII.1928, *M. Losa*, Sennen Pl. d'Esp. 6710 (LISU 10437; MA 8477). Pancorvo, 16.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 77490). **Ciudad Real.** Sierra de Alhambra, 22.VI.1935, *González Albo* (MA 167111). **Córdoba.** Entre Carcabuey y Cabra, 18.VI.1982, *Pastor & Valdés* (SEV 86761). Priego de Córdoba, Sierra Horconera, 27.VI.1980, *Muñoz* (SEV 77485). **Cuenca.** Beteta, 18.VII.1941, *Caballero* (MA 8471). Serranía de Cuenca, VI.1962, *Borja* (SEV 6365). **Granada.** Sierra de Alfácar, 5.VII.1876, *Hackel* (W s/n). Sierra de Huéscar, 14.VI.1851, *Willkomm* (COI-Willk.). Sierra Nevada, Monte Dornajo, VII.1891, *Porta & Rigo*, iter III hisp. 541 (W 6267). Colina de la Silla del Moro, 10.VI.1873, *Willkomm.* (W 43857). **Guadalajara.** Algora, 5.XI.1970, *P. Montserrat* (JACA 6955/70). Entre Terzaga y Chequilla, 13.VII.1965, *Paunero & M. A. Rivas* (MA 182712; SEV 6369). **Huesca.** Ansó, Foz de Biniés, 30.VI.1980, *J. M. & P. Montserrat* (JACA 1969/80; 1970/80). Sierra de Guara, 13.VI.1967, *Silvestre* (SEV 77499). **Jaén.** Santiago de la Espada, 14.VI.1956, *Ceballos* (MA 171422). Valdepeñas de Jaén, La Pandera, 20.VI.1977, *C. Fernández* (JAEN 1736-77; 1777-77). **León.** León, VI.1898, *Gandoger* (MA 8450; W 7116). Vallecillo, 3.VII.1978, *P. Montserrat* (JACA 4683). **Lérida.** Cervera, 31.V.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77518). Solsona, 20.VII.1979, *Silvestre* (SEV 77545). **Logroño.** Cerros del Humilladero, V.1929, *Zubía* (MA 8478). **Madrid.** Chamartín, sin fecha, *Prolongo* (COI-Willk.). El Escorial, 2.VI.1876, *Hackel* (W 37924). **Málaga.** Entre Almuñécar y Nerja, 19.IV.1974, *Talavera & Valdés* (SEV 77515). Sierra de Almijara, 28.VI.1978, *Cubos, López & Moreno* (MA 211017). **Murcia.** Jumilla, 1.V.1982, *Alcaraz* (MURCIA 7820). Sierra de Quípar, Cehégún, 17.VI.1964, *F. Galiano & Novo* (SEV 6372). **Navarra.** Liédana, 12.VI.1972, *P. Montserrat* (JACA 2970/72). Valle del Roncal, 17.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 77595). **Palencia.** Castrejón de la Peña, 17.VII.1971, *Andrés & Mayor* (SEV 24920). **Salamanca.** La Orbada, 20.VI.1974, *P. Montserrat* (JACA 3174). Ribera de Cañedo, 11.V.1973, *P. Montserrat* (JACA 1125/73). **Soria.** Adradas, 16.VI.1974, *P. Montserrat* (JACA 1662/74). Somaén, 30.V.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77523). **Teruel.** Sierra de Gúdar, VII.1959, *Borja* (MA 178176). **Toledo.** Entre La Guardia y Dos Barrios, 29.VI.1981, *Devesa*,

*Luque & Romero* (SEV 77524). Colinas cerca de Toledo, 15.VI.1876, *Hackel* (W 37923). **Valencia**. Sierra de Ayora, sin fecha, *Pau* (MA 167106). Sierra Mariola, Montcabrer, 25.VII.1937, *Font Quer* (BC 80081). **Valladolid**. Olmedo, VI.1904, *Gutiérrez* (MA 167110). Sardón de Duero, 28.VI.1974, *P. Montserrat* (JACA 3316/74). **Zaragoza**. Calatayud, Puerto Caveró, 30.V.1981, *Devesa, Luque & Romero* (SEV 77527). Sigüés, 18.VII.1956, *P. Montserrat* (JACA 3003).

PORTUGAL. **Beira Baja**. Malpica, margen del río Tajo, VI.1882, *R. da Cunha* (LISU 4771).

**6. *Avena sulcata* (Gay ex Boiss.) Dumort., *Bull. Soc. Bot. Belg.* 7(1): 128 (1868).**

*Avena sulcata* Gay ex Boiss., *Elenchus*: 88 (VII 1838).

*Avenastrum sulcatum* (Gay ex Boiss.) Vierh., *Verh. Deutschl. Ges. Naturf. Leipzig* 85: 672 (1914).

*Avena pratensis* subsp. *sulcata* (Gay ex Boiss.) St.-Yves, *Candollea* 4: 462 (1931).

*Helictotrichon sulcatum* (Gay ex Boiss.) Henrard, *Blumea* 3: 430 (1946).

*Arrhenatherum sulcatum* (Gay ex Boiss.) Samp., *Pl. Port.* 1: 69 (1947), comb. illeg.

*Helictotrichon pratense* subsp. *sulcatum* (Gay ex Boiss.) Rivas Martínez, *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 21(1): 697 (1963).

*Avena marginata* subsp. *sulcata* (Gay ex Boiss.) Franco, *Bot. Journ. Linn. Soc.* 78: 236 (1979).

Cespitosa a estolonífera. *Tallos* 15 - 120 cm. de altura y 0,3 - 3,5 mm. de diámetro. *Hojas* de las innovaciones de color verde claro a verde glauco, con vainas abiertas casi hasta la base y limbos (3-) 5 - 50 cm. x 1 - 6 mm., planos o conduplicados, raramente retorcidos en hélice, escábridos o desnudos, presentando en sección transversal 6 - 26 trabéculas de esclerénquima y parénquima incoloro entre ambas epidermis a nivel de los nervios. *Limbo* caulinar superior 1,5 - 30 mm., adpreso, y lígula 1,5 - 8 mm., aguda. *Panícula* (3-) 8 - 20 cm., generalmente ramificada, de contorno elíptico a linear, con (6-) 10 - 55 espiguillas sobre pedúnculos de 2 - 20 mm. y ramas de hasta 10 - 45 mm. *Espiguillas* 11 - 22 mm., con 3 - 6 (-8) flores fértiles. *Glumas* lanceoladas, agudas o acuminadas, anchamente escariosas y trinervadas, la inferior (7-) 8 - 15,5 mm.; la superior 9,5 - 18 (-20) mm. *Artejo* de la raquilla 1,5 - 2,5 mm., hirsuto hasta el ápice. *Callo* elíptico con pelos de hasta 1 - 2 mm. *Lema* (9-) 10 - 16 mm., con 5 - 7 nervios, lanceolada a elíptica, endurecida en la base, de ápice escarioso con 2 - 4 dientes y dos nervios excurrentes en setas de 0,1 - 1,3 mm. en los dientes centrales, de color verde claro, ocre o más frecuentemente pardo-rojiza en la mitad inferior, a menudo surcada en el dorso hacia la base, gla-

bra o con indumento seríceo en la mitad inferior. *Arista* 12 - 25 mm. *Anteras* 3 - 5,5 mm. *Cariópside* c. 3 x 1 mm.

*Número cromosómico.* Véase para las subespecies.

*Tipo.* Asturias. Hab. in pascuis alpinis locus ditisim. Pico de Arvás, 13.VIII, Durieu Pl. Select. Hispano Lusit. sect. 1ª Asturicae, Anno 1835, collectae nº 176 (G). (KERGUÉLEN, 1978: 394).

*Ecología y distribución.* Pastizales y matorrales en clima con influencia atlántica, generalmente sobre suelos ácidos. W de Francia, Península Ibérica, Madeira y N de Africa.

Se incluyen en esta especie todas las poblaciones tradicionalmente denominadas como *A. sulcata* y *A. albinervis* junto con otros taxones recientemente descritos.

Las experiencias de GERVAIS (1973a: 120) parecen indicar la ausencia de barreras genéticas entre poblaciones de distintas procedencias, morfología y nivel de ploidía. Por otra parte, el examen de abundante material de la Península Ibérica, y en especial de las zonas más problemáticas que se encuentran en Portugal, muestran la existencia de una variación morfológica sin discontinuidades manifiestas a lo largo de la ruta probable de migración de las plantas de distribución atlántica propuesta por RIVAS MARTÍNEZ (1973: 78).

El estudio cariológico, anatómico y morfológico de las plantas de este grupo, así como consideraciones biogeográficas y ecológicas, permiten asegurar lo siguiente.

1. Existen al menos tres niveles de ploidía que, en contra de la opinión de GERVAIS (1973a: 145) no se corresponden claramente con diferentes taxones.

2. Existen dos tipos morfológicos atendiendo a la presencia o ausencia de indumento seríceo en la mitad inferior de la lema, con plantas diploides y tetraploides de ambos tipos.

3. Atendiendo al porte de la planta y a la morfología de las hojas es posible separar dos conjuntos de poblaciones: plantas cespitosas de hojas anchas, cortas o de longitud mediana, y plantas estoloníferas de hojas estrechas, generalmente muy largas y escábridas. Las plantas diploides estudiadas pertenecen todos al primer tipo, mientras que en el segundo sólo se han encontrado plantas tetraploides y hexaploides.

4. Desde el punto de vista ecológico se observa el dominio de plantas cespitosas de hoja ancha (tanto diploides como tetraploides) en lugares abiertos de las zonas altas de las cadenas o enclaves montañosos, mientras que

las plantas de estolones visibles y hojas largas se encuentran principalmente en zonas bajas o formando parte del sustrato herbáceo del matorral, donde no se ha encontrado ninguna población diploide.

5. Desde el punto de vista geográfico, las plantas estoloníferas de hojas largas aparecen sólo en la mitad occidental de la Península Ibérica, preferentemente en el C y S de Portugal y SW de España, al igual que las poblaciones con individuos tetraploides o hexaploides. Las plantas de lemas seríceas se dan sólo en la mitad S del área de distribución de la especie en la Península, mientras que el material más abundante corresponde a plantas cespitosas de hojas anchas y lemas glabras, cuyas poblaciones se encuentran principalmente en la mitad N de la península y en las que son más frecuentes las plantas diploides que las tetraploides.

En base a estos resultados se puede establecer la hipótesis de un origen común de todas las poblaciones peninsulares, cuyas diferencias en pelosidad de las lemas podría haber surgido por aislamiento entre poblaciones meridionales y septentrionales debidos a períodos de aridez climática en el Terciario. La rotura de este aislamiento en las sucesivas fases de clima oceánico del Pleistoceno, junto con fenómenos asociados de autoploidía y especialización ecológica habría originado la complejidad que presenta esta especie en la actualidad.

De acuerdo con estas conclusiones, el tratamiento taxonómico que parece más correcto es admitir una única especie con cuatro taxones subespecíficos definidos, no sólo cariológica, sino también morfo-anatómica y ecológicamente. En la subsp. *sulcata* se incluyen las plantas cespitosas de hojas anchas y lemas glabras tradicionalmente conocidas como *A. sulcata* Gay, así como cierto número de microespecies que se discuten más adelante. La subsp. *gaditana* se describe como nueva, y comprende las poblaciones de plantas más o menos estoloníferas de hojas estrechas y largas y lemas glabras. En *A. sulcata* subsp. *albinervis* (Boiss.) Rivas Martínez se incluyen las plantas cespitosas de hojas anchas y lemas seríceas. Por último, *A. sulcata* subsp. *occidentalis* (Gervais) Romero Zarco está integrada por plantas estoloníferas de hojas estrechas, largas y escábridas y lemas seríceas.

La separación de estas subespecies en ciertas zonas del tercio central de Portugal ofrece gran dificultad, no sólo por la enorme variabilidad que presentan, sino también, posiblemente, por problemas de introgresión.

*Clave para las subespecies*

1. Lema tomentoso-sericea en la mitad inferior del dorso..... 2
1. Lema totalmente glabra, salvo el callo..... 3
2. Hojas basales de hasta 4 - 15 (-30) cm. x (1,5-) 2 - 4 mm., desnudas o con aguijones sobre los nervios. Plantas generalmente cespitosas con panícula frecuentemente ramificada y elíptica..... d. subsp. *albinervis*
2. Hojas basales de hasta (8-) 10 - 30 cm. x 1 - 2,5 mm., con aguijones, pelos cortos y papilas sobre los nervios o por toda la superficie. Plantas generalmente estoloníferas con panícula frecuentemente racemiforme y linear..... c. subsp. *occidentalis*
3. Hojas basales de hasta (3-) 7 - 30 (-35) cm. x (1-) 2 - 6 mm. Plantas generalmente cespitosas. Lema generalmente pardo rojiza y surcada en la mitad inferior..... a. subsp. *sulcata*
3. Hojas basales de hasta (10-) 14 - 50 cm. x 1 - 2,5 mm. Plantas generalmente estoloníferas. Lema verdosa, ocre o pardo rojiza y poco surcada en la mitad inferior.. b. subsp. *gaditana*

**a. subsp. *sulcata*.**

Densamente cespitosa. *Hojas* de las innovaciones con limbos de hasta (3-) 7 - 30 cm. x (1-) 2 - 6 mm., presentando en sección transversal (10-) 12 - 26 trabéculas completas de esclerénquima y parénquima incoloro, desnudos o con aguijones poco manifiestos situados sobre los nervios. *Panícula* elíptica ramificada. *Gluma* inferior (7-) 8 - 12 (-13) mm.; la superior 9,5 - 17 mm. *Lema* glabra, surcada en la base, generalmente de color pardo rojizo en el tercio o mitad inferior.

*Número cromosómico.* Véase para las variedades.

*Ecología y distribución.* Landas y pastos acidófilos en clima con influencia oceánica; ocasionalmente en rocas ultrabásicas. Se extiende desde el NW de Francia hasta el S de Portugal, habiendo sido citada en el N de Africa (MAIRE, 1953: 301). Es frecuente en la mayor parte de las zonas montañosas de la Península Ibérica, sobre todo en el N y W. (Mapa 4).

En las poblaciones cacuminales del Pirineo Central francés, se ha descrito *Avenula marginata* subsp. *pyrenaica* J. Holub, forma análoga a *A. delicatula* Franco de las rocas ultrabásicas del NE de Portugal y a las plantas de prados pobres sobre suelos graníticos del Sistema Central. (*Avena carpetana* Reuter, *nom. in herb.*). Tales nanomorfos o ecotipos edáficos han sido citados también en la localidad clásica de *Avena sulcata* Gay (HOLUB, 1977: 209). Estas formas no pueden separarse ni geográfica ni citológicamente, e incluso es difícil establecer límites biométricos precisos que permitan la separación de los distintos ecotipos a nivel infraespecífico. Por tanto se ha decidido incluir

los taxones anteriormente citados en la subespecie típica en una sola variedad, para la cual se propone el nombre de var. *reuteri*.

*Clave para las variedades*

1. Tallos 40 - 120 cm. de altura y (1-) 1,5 - 3,5 (-5) mm. de diámetro. Hojas basales de hasta 6 - 30 cm. x 2 - 6 mm.....  $\alpha$ . var. *sulcata*
1. Tallos 15 - 75 cm. de altura y 0,3 - 1 (- 1,5) mm. de diámetro. Hojas basales de hasta 2,5 - 10 (-12) cm. x 1 - 2 (-3) mm.....  $\beta$ . var. *reuteri*

$\alpha$ . var. *sulcata*.

*Avena lodunensis* Delastre, *Fl. Anal. Depart. Vienne*: 477 (1842), nom. invalid. (Tipo. Delastre, 1835-1836 ex Hort. Pl. Pictaviensis, P, KERGUÉLEN, 1978: 394).

*A. lodunensis* Delastre ex Kerguélen, *Bull. Soc. Bot. France* 128 (7-8): 394 (1978).

*Avenula lodunensis* (Delastre ex Kerguélen) Kerguélen, *Bull. Soc. Bot. France* 128(7-8): 394 (1978).

*Avena marginata* Lowe, *Trans. Cambr. Philos. Soc.* 6: 529 (1838).

*Avenula marginata* (Lowe) J. Holub, *Preslia* 49: 219 (1977).

*Avena pratensis* subsp. *sulcata* var. *gayana* fma. *maderensis* St.-Yves, *Candollea* 4: 464 (1931). (Tipo. Madeira, in pascuis petrosis et rupestribus Roroaca ad 1300 m, 16.VI.1865, Mandon Pl. Maderensis, 272, 1865-1866 (G, lectotipo; COI-Willk. isotipo. Paratipo, Madeira, Leman, 1889, G).

*A. pratensis* subsp. *sulcata* var. *gayana* fma. *concolor* Maire & Weiler in Maire, *Fl. Afr. Nord* 2: 301 (1953).

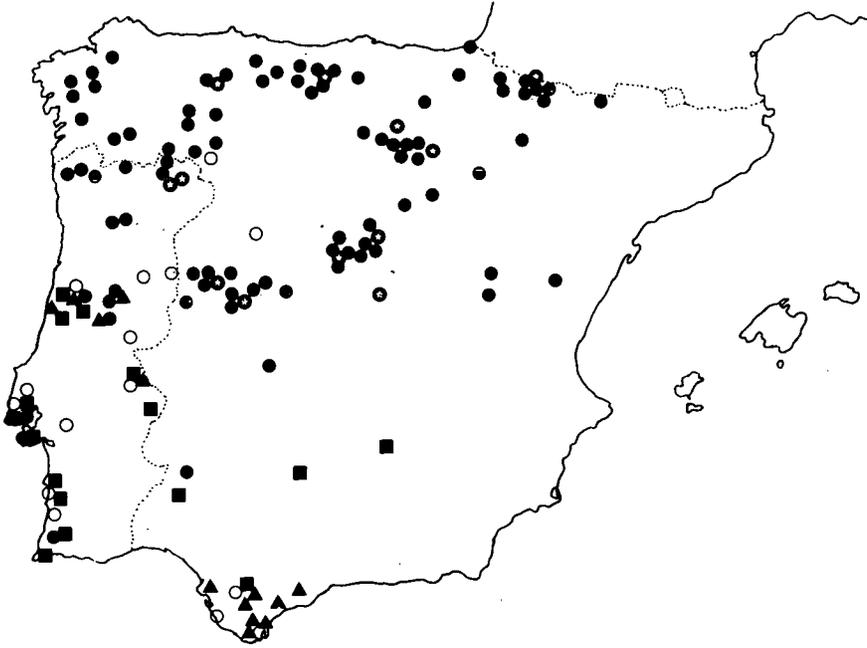
Tallo 40 - 120 cm. de altura y (1-) 1,5 - 3,5 (-5) mm. de diámetro. Hojas basales de hasta 6 - 30 cm. de longitud y 2 - 6 mm. de anchura. Panícula de 8 - 20 cm. Gluma inferior de (8-) 9 - 12 (-13) mm., la superior de (10-) 11 - 15 (-17) mm.

Número cromosómico.  $2n = 14,28$  (ver pág. 45).

Distribución. Toda el área de la subespecie. (Mapa 4).

*Material representativo.*

ESPAÑA. Alava. Pipaon, IV.1933, *M. Losa* (MA 166936). Asturias. Convento de Arvás, 9.VII.1864, *Bourgeau*, Pl d'Esp. 1864 s/n (G; COI-Willk.). Entre Potes y Cerbera, 16.VII.1878, *Boissier, Leresche & Levier* (G). Avila. El Barco de Avila, 5.VI.1978, *Diez, Pastor & Silvestre* (SEV 79508). Piedrahita, Puerto de Villafranca, 16.VI.1981, *Talavera & Valdés* (SEV 79509). Badajoz. Segura de León, 24.VI.1967, *F. Galiano* (SEV 79507). Burgos. Cardenajimeno, 5.VI.1914,



MAPA 4. Localiades estudiadas de *A. sulcata* var. *sulcata* (●), var. *reuteri* (◐), subsp. *gaditana* (○), subsp. *occidentalis* (■) y subsp. *albinervis* (▲).

*Font Quer* (MA 8545). Entre Soncillo y Cubillos del Rojo, 15.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 79517). **Cáceres**. Gata, 21.V.1981, *Ladero & A. Valdés* (MA 228008). Sierra de Guadalupe, 20.V.1949, *Paunero* (G; MA 8521). **Cantrabria**. Picorto de Aliva, Picos de Europa, 14.VII.1879, *Lavier* (G). Puerto Palombera, 15.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 79504). **La Coruña**. Monte Pedroso, 26.VI.1982, *Gallego, J. García & Romero* (SEV 79495). **Cuenca**. Sierra de Valdemuca, 22.VII.1977, *Ginés López* (MA 207951). **Guipúzcoa**. Pasajes, 15.V.1895, *Gandoger* (MA 8525). **Huesca**. Sierra de Oza, VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 79515). Aragüés del Puerto, 1.VII.1979, *P. Montserrat* (JACA 3623/69). **León**. Villanueva de Valdueza, 21.VII.1973, *Domínguez & al.* (SEV 79513). Sierra del Teleno, Puerto del Palo, VII.1946, *Bernis* (MA 8528). **Logroño**. Sierra de la Demanda, 28.VII.1969, *F. Galiano, Silvestre & Valdés* (SEV 79512). **Madrid**. Buitrago de Lozoya, sin fecha, *Cutanda* (MA 8506). Cercedilla, Sierra de Guadarrama, VII.1911, *Beltrán* (MA 8510). **Navarra**. Isaba, 15.VII.1979, *P. Montserrat & L. Villar* (JACA 2273/79). Vidangoz, 4.VII.1974, *P. Montserrat & L. Villar* (JACA 3607/74). **Orense**. Alto del Cañizo, *Gallego, J. García & Romero* (SEV 79524). Pago La Castellana, 3.VIII.1892, *Lange* (G). **Palencia**. Cervera de Pisuerga, 13.VII.1980 *Devesa & al.* (SEV 79469; 79501). Entre Villafría de la Peña y Castrejón de la Peña, 13.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 79502). **Pontevedra**. Moaña, Monte Jaján, 14.VII.1970, *Castroviejo* (MA 197406). **Salamanca**. La Alberca, Peña de Francia, 4.VII.1946, *Paunero* (SEV 6379). Puerto de Perales, 22.VI.1982, *Gallego, J. García & Romero* (SEV 79525). **Segovia**. Sierra de Guadarrama, Riofrío, 1956, *González Bernáldez*. **Soria**. Retortillo de Soria, 14.VI.1980, *Segura* (SEV 86339). Urbión, sin fecha, *Pau* (MA 166987). **Teruel**. Alcalá de la Selva, Sierra de Gúdar,

29.VI.1955, *Paunero* (MA 183987). Valdelinares, 4.VII.1957, *P. Montserrat* (JACA 2949). *Zamora*. Rivadelago, VII.1944, *M. Losa* (MA 148551). Sierra Segundeza, 19.VII.1973, *Domínguez & al.* (SEV 79505). *Zaragoza*. Entre Egea de los Caballeros y Erla, 19.VI.1955, *Paunero* (MA 183988). Sierra de Moncayo, VII.1850, *Willkomm*. It. Hisp. sec. 421 (COI-Willk.).

PORTUGAL. **Algarve**. Sierra de Monchique, 16.VI.1978, *Malato Beliz & Guerra* (ELVAS 27246). **Alto Alentejo**. Sierra de San Mamede, VI.1980, *Talavera & Valdés* (SEV 79463). **Bajo Alentejo**. Villar Formoso, VI.1884, *R. da Cunha* (LISU 4759). **Beira Alta**. Serra da Estrella, 16.VI.1949, *R. Fernandes & Sousa* (COI). Vide, VI.1882, *R. da Cunha* (LISU 4747). Entre Caira do Farropo e Pampillosa da Serra, 8.VI.1962, *R. Fernández & Matos* (MA 187606). **Beira Litoral**. Coimbra, Baleia (COI, cult.). Lousa, Mata Nacional de Serpins, 17.V.1931, *Gonçalves, R. da Cunha & Gonçalves Sobinho* (LISU 4786). **Douro Litoral**. Entre Amarantes y Vila Real, *Revilhaes*, 28.VI.1982, *Gallego, J. García & Romero* (SEV 79491). **Estremadura**. Sierra de Arrabida, V.1840, *Welwitsch* (LISU 4782). Sierra de Cintra, V-VI.1889, *Daveau* (LISU 4792). **Miño**. Sierra Amarela, 8.VIII.1977, *Malato Beliz & Guerra* (ELVAS 25594). Sierra de Gêres, Borregueiro, VI.1884, *Moller* (LISU 55831). **Tras-os-Montes e Alto Douro**. Entre Amarantes y Vila Real, Sierra de Marao, 28.VI.1982, *Gallego, J. García & Romero* (SEV 79492). Entre Bragança y Valpaços, 27.V.1968 (COI, cult.).

KERGUÉLEN (1978) considera efectiva la publicación de *Avena lodunensis* Delastre por la existencia de material con etiqueta impresa en el herbario P cuya distribución no ha sido confirmada hasta la fecha por ningún autor. El hecho de que el mismo Delastre incluyera el nombre *Avena lodunensis* como sinónimo de *A. sulcata* Gay inclina a rechazar dicho nombre en tanto no se demuestre la difusión de la exsiccata correspondiente o su publicación válida antes de Julio de 1838.

Los individuos tetraploides poseen hojas más largas en condiciones de cultivo y presentan en estado natural mayor número de agujones epidérmicos en ambas superficies de las hojas que los individuos diploides. Sin embargo, tales diferencias son graduales y no nos permiten una clara separación taxonómica de los dos citotipos.

La coloración verde o amarillenta de las lemas aparece esporádicamente dentro de poblaciones normales, por lo que carece por sí misma de valor taxonómico. Plantas con este tipo de lemas son especialmente abundantes en la isla de Madeira, como cabría esperar si se debiera a un factor recesivo que sólo se manifestaría masivamente en una situación de homocigosis favorecida por una población original pequeña, si tal carácter no va acompañado de disminución del valor adaptativo de las plantas que lo presentan.

***β*. var. *reuteri* Romero Zarco var. nov.**

*Avena carpetana* Reuter nom. in herb.

*Avenula marginata* subsp. *pyrenaica* J. Holub, *Preslia* 49 (3): 208 (1977).

(Tipo. Dr. C. Baenitz, Herbarium Europaeum (s/n), *Avena sulcata*

Gay; Gédre (Hautes Pyrénées); Tertre du Puron, 1050 m., 7.84; leg. *Bordère*; PR s/n, n. v.).

*A. lodunensis* subsp. *pyrenaica* (J. Holub) Kerguélen in P. Jovet & R. de Vilmorin (eds.) *Coste, Fl. Descript. Illustr. France*, Suppl. 5: 544 (1979).

*A. delicatula* Franco, *Bot. Journ. Linn. Soc.* 76: 359 (1978). (Tipo: Bragança, Cab. de S. Bartolomeu, V.1884, A. Moller; paratipo, LISU 55779).

Culmi 15 - 75 cm. alti, 0,3 - 1 (-1,5) mm. diámetro; foliis innovationum usque 2,5 - 10 (-12) cm. longis, 1 - 2 (-3) mm. latis. *Panicula* 4 - 11 cm. *longa*; gluma inferiore 7 - 10 mm. *longa*, superiore 9,5 - 13 mm. *longa*.

*Typus*. Sierra de Guadarrama ad viam Nava Cerrada... 16 Jul. 1848 [Reuter], sub *Avena carpetana* Reuter (G, holotypus).

*Tallos* 15 - 75 cm. de altura y 0,3 - 1 (-1,5) mm. de diámetro. *Hojas* basales de hasta 2,5 - 10 (-12) cm. x 1 - 2 (-3) mm. *Panicula* 4 - 11 cm. *Gluma* inferior 7 - 10 mm; la superior 9,5 - 13 mm.

*Número cromosómico*.  $2n = 14$  (ver pág. 45).

*Ecología y distribución*. Suelos pedregosos o arenosos sobre rocas ultrabásicas o ácidas en las montañas que rodean la Meseta Norte de la Península Ibérica y en los Pirineos. (Mapa 4).

#### *Material estudiado.*

ESPAÑA. Asturias. Pico de Arvás, VI.1878?, sin recolector (G); ídem, supra Puerto de Leitariegos, 18.VII.1878, *Levier* (G). Burgos. Fresneda de la Sierra, Monte de las Zorras, 11.VII.1956, *Ceballos* (MA 204331). Cáceres. Puerto de Tornavacas, 16.VI.1981, *Talavera & Valdés* (SEV 79520). Cantabria. Peña Labra, VII.1898, *Gangoder* (MA 8537). Logroño. Puerto de Piqueras, 4.VII.1964, *Paunero & F. Galiano* (MA 182547). Madrid. El Escorial, Sierra de Guadarrama, V.1960, *Borja* (SEV 6375). Dehesa de Arganda, 21.V.1960, *Rodríguez* (MA 181314). Pradena del Rincón, 6.VII.1954, *Rodríguez* (MA 165300). Sierra de Guadarrama en el camino a Navacerrada, 16.VII.1948, *Reuter* (G); ídem, camino real, VI.1841, *Reuter* (G). Somosierra, 26.VII.1933, *Cuatrecasas* (MA 8560). Salamanca. La Alberca, 25.VI.1946, sin recolector (MA 8530). Segovia. El espinar, 19.VII.1957, *Rodríguez* (MA 199396). Soria. Montenegro de Cameros, VI.1925, *Caballero* (MA 8533).

PORTUGAL. Tras-os-Montes e Alto Douro. Bragança, 10.V.1941, *Carbeiro* (COI); ídem, Cabeço de San Bartolomeu, V.1884, *Moller* (COI; LISU 55779); ídem, 13.V.1944, *García* (COI); ídem, Cova de Lua, 19.VI.1968, *P. Silva* (G); ídem, Sierra de Nogueira, 28.VII.1982, *Gallego, J. García & Romero* (SEV 79526). Sierra de Rebordeos, VI.1884, *Moller* (COI). Vila Real, 18.V.1949, *Braun Blanquet* (ELVAS 1457). Vinhais Travanca, 25.VI.1956, *Teles & Rainha* (BCF 1496; G; MA 166379; SEV 86757).

**b. subsp. gaditana** Romero Zarco, **subsp. nov.**

*Avena sulcata* sensu Pérez Lara, *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.* 15: 399 (1886); sensu Willkomm, *Suppl. Prodr. Fl. Hisp.* 18 (1893), p. p.

Breviter stolonifera; culmis (35-) 40 - 90 cm. altis; foliis innovationum limbis usque (10-) 14 - 50 cm. longis, 1 - 2,5 mm. latis, nervis scabridis, in sectione transversali 10 - 14 trabéculas praebentibus. Panicula anguste elíptica vel linearis; gluma inferiore (8-) 10 - 15,5 mm. longa, gluma superiore (10-) 12 - 18 mm. longa; lemmate glabro, in dimidio inferiore virello vel ochraceo vel castaneo, ad basim leviter sulcato. Caeterum ut in tipo.

*Typus.* Cádiz. Conil, Cabo Roche, pinares, 1.V.1981, *Romero* (SEV 79488, holotypus).

Cortamente estolonífera. *Tallos* (35-) 40 - 90 cm. *Hojas* de las innovaciones con limbo de hasta (10-) 14 - 50 cm. x 1 - 2,5 mm. de anchura, de nervios escábridos, presentando en sección transversal 10 - 14 trabéculas de esclerénquima y parénquima incoloros entre ambas epidermis. *Panicula* estrechamente elíptica a linear. *Gluma* inferior (8-) 10 - 15,5 mm.; la superior (10-) 12 - 18 (-20) mm.; lema con la mitad inferior verde, ocre o pardo-rojiza poco surcada, glabra.

*Número cromosómico.*  $2n = 28$  (ver pág. 45).

*Ecología y distribución.* Matorral y pinares sobre suelos arenosos del Centro-W y SW de la Península Ibérica, desde el nivel del mar hasta los 1000 m. de altitud. (Mapa 4).

*Material representativo.*

ESPAÑA. Cádiz. Algeciras, Cerro del Rayo, 11.V.1980, *Arroyo & al.* (SEV 86337). Conil, pinares de Las Peñuelas, 2.V.1980, *Díez, Romero & Silvestre* (SEV 79486; 79484). Tarifa, Sierra del Niño, 17.VI.1980, *Arroyo, Barroso & Gil* (SEV 86333; 86756). Salamanca. Carrascal de La Orbada, 20.VI.1974, *P. Montserrat* (JACA 3153/74). Zamora. Entre Puebla de Sanabria y Zamora, río Tera, 29.VI.1982, *Gallejo, J. García & Romero* (SEV 79483).

PORTUGAL. Alto Alentejo. Sierra de San Mamede, 22.IV.1957, *Malato Beliz* (ELVAS 8595). Bajo Alentejo. Odemira, IV.1905, *Sampaio* (COI). Villa Nueva de Milfontes, IV.1848, sin recolector (LISU 4779). Beira Alta. Villar Formoso, VI.1890, *Ferreira* (COI). Beira Litoral. Coimbra, pr. Fonte da Maosinha, sin fecha, *Moller* (G). Guarda, 5.V.1943, *Garcia* (COI). Estremadura. Bellas, pr. Lisboa, VI.1881, *Daveau* (G). Caneças V.1884, *Daveau* (COI).

**c. subsp. occidentalis** (Gervais) Romero Zarco, **comb. nov.**

*Avenochloa albinervis* subsp. *occidentalis* Gervais, *Dekschr. Schweiz. Naturf. Ges.* 88: 122 (1973).



Fig. 13. *Avenula sulcata* (Gay ex Boiss.) Durmot.: a, subsp. *gaditana* Romero Zarco (Cádiz, SEV 79478), porte (x 0,6); b, ídem, detalle de la lema en visión lateral (x 4); c, subsp. *albinervis* (Boiss.) Rivas Martínez, planta diploide (Cádiz, SEV 79474), detalle de la lema en visión lateral (x 4).

*Avenula occidentalis* (Gervais) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 11: 295 (1976).

*Avenula occidentalis* subsp. *stenophylla* Franco, *Bot. Journ. Linn. Soc.* 76: 359 (1978). (Tipo: Portugal, Algarve, Monchique, IV.1929, *Palinha* (LISU 4753, holotipo).

Cortamente estolonifera. Tallos 40 - 100 cm. Hojas de las innovaciones con limbo de hasta (8-) 10 - 30 cm. x 1 - 2,5 mm. (ó 0,5 - 1 mm. de diámetro), plano o conduplicado, a veces retorcido en hélice cuando seco, presentando en sección transversal 6 - 12 trabéculas de esclerénquima y parénquima incoloro entre ambas epidermis, provisto de numerosos agujijones, tricomas cortos o papilas en ambas superficies, al menos sobre los nervios. *Panicula* estrechamente elíptica a linear. *Lema* verde, ocre o pardo-rojiza, poco surcada y tomentoso-sericea en la mitad inferior.

Número cromosómico.  $2n = 28,42$  (ver pág. 45).

*Tipo*. Portugal. Estremadura, entre Cascais y Cintra pr. Ribeira de Penha Longa, Martins (cultivado en el Inst. Bot. Univ. Neuchatel, n° 69-2047). (n. v.).

*Ecología y distribución*. Matorrales y pinares del C y S de Portugal, desde el nivel del mar hasta los 1000 m. de altitud. En España se localiza en enclaves de Sierra Morena. (Mapa 4).

#### *Material representativo.*

ESPAÑA. Córdoba. Cerro Muriano, 23.IV.1982, *Porras, Ubera & Varela* (SEV 90419). Huelva. Aracena, Castaño de Robledo, Pico Castaño, *Cabezudo, Ribera & Rivas Martínez* (SEV 50315). Jaén. Entre Las Correderas y Aldeaquemada, 27.V.1980, *Luque, Ubera & Valdés* (SEV 79481).

PORTUGAL. Algarve. Charneca de Espiche, IV.1881, *Daveau* (LISU 4763). Monchique, IV.1929, *Palinha* (LISU 4753). Alto Alentejo. Entre Elvas y Falcato, 13.IV.1978, *Malato Beliz & Guerra* (ELVAS 12439). Portalegre, IV.1882, *R. da Cunha* (LISU 4773). Bajo Alentejo. Sierra de Cercal, IV.1848, sin recolector (LISU 4767). Beira Litoral. Coimbra, San Antonio dos Olivaeas, V.1880, *Castro Freire* (LISU 4784). Estremadura. Estoril, IV.1913, *Coutinho* (LISU 4754). Sierra de Arrábida, IV.1982, *Devesa & Romero* (SEV 79460).

Aunque no se ha podido estudiar el tipo de la subespecie *occidentalis* Gervais, las diferencias en anchura y ornamentación de las hojas con la subsp. *stenophylla* Franco, se muestran graduales en el conjunto del material estudiado.

- d. subsp. *albinervis* (Boiss.) Rivas Martínez, *Acta Bot. Malacitana* 2: 63 (1976).  
*Avena splendens* Boiss., *Elenchus* 88 (1838), nom. illeg. non Guss., *Fl. Sic. Prodr.* 1: 126 (1827).  
*A. albinervis* Boiss., *Voy. Bot. Midi Esp.* 2: 656 (1844).  
*A. pratensis* subsp. *sulcata* var. *albinervis* (Boiss.) Husn., *Gram.*: 41 (1897).  
*Avenastrum albinerve* (Boiss.) Vierh., *Ges. Deutschl. Naturf. Leipzig* 85: 672 (1914).  
*Helictotrichon albinerve* (Boiss.) Henrard, *Blumea* 3: 429 (1940).  
*Avenochloa albinervis* (Boiss.) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 82 (1962).  
*Avenula albinervis* (Boiss.) Láinz, *Comun. Inst. Nac. Invest. Agrar. Ser. Recurs. Nat., (Madrid)* 1974(2): 23 (1974).

Cespitosa. Tallos 15 - 75 (-95) cm. Hojas de las innovaciones con limbos de hasta 4 - 15 (-30) cm. x (1,5-) 2 - 4 mm., generalmente planos, desnudos o con agujones cortos en los nervios, de margen y carena cartilagosos muy destacados, presentando en sección transversal 12 - 22 trabéculas de esclerénquima y parénquima incoloro entre ambas epidermis. *Panícula* 4 - 16 (-19) cm., elíptica a estrechamente elíptica, con 10 - 30 espiguillas. *Lema* tomentoso-sericea en la mitad inferior, poco surcada en la base.

Número cromosómico.  $2n = 14,28$  (ver pág. 45).

*Tipo.* (Málaga), pr. d'Estepona en haut, VI, Boissiere, G (CHARPIN & FERNÁNDEZ CASAS in LAÍNZ, 1974: 23, lectotipo).

*Ecología y distribución.* Taludes y claros del matorral en suelos ácidos o peridotíticos en zonas montañosas del S y W de la Península Ibérica y N de África. (Mapa 4).

#### *Material representativo.*

ESPAÑA. Cádiz. Alcalá de los Gazules, Picacho, 7.VI.1925, *Font Quer* (G). Los Barrios, La Greda, 11.IV.1979, *Molesworth-Allen* (SEV 79469). Jerez de la Frontera, Loma de la Novia, 28.V.1878, *Pérez Lara* (COI-Willk.). Ubrique, Cerro del Jabato, 3.V.1981, *Romero* (SEV 79471). Málaga. Estepona, Pico Reales, 18.VII.1981, *Romero* (SEV 79473). Monda, VI.1837, *Boissier* 188 (G).

PORTUGAL. Beira Alta. Batalha Rio Maior, sin fecha, *A. Fernandes, R. Fernandes & Matos* (COI). Beira Baja. Entre Catraia do Farropo e Pampillosa da Serra, 8. VI.1962, *A. Fernandes, R. Fernández & Matos* (COI). Ceira 10.V.1953, *Beum*, (COI). Beira Litoral. Coimbra, Baleia, 25.IV.1967 (cultivada) (COI). Figueira da Foz, Serra de Boa Viagen, 25.V.1972, *F. Galiano & Valdés* (SEV 79477).

Como en la subespecie típica, las poblaciones tetraploides difieren de las diploides por el mayor tamaño de los individuos y la mayor longitud y escabrosidad de las hojas. Sin embargo sería difícil precisar a qué citotipo pertenece el ejemplar tipo de la especie, ya que la diferencia mencionada es gradual, y queda a menudo enmascarada por la variabilidad debida a factores ambientales. No obstante, en el material estudiado se aprecia una clara diferencia en la longitud de los estomas de los dos citotipos (véase pág. 56).

**7. *Avenula levis* (Hackel) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 11: 295 (1976).**

*Avena levis* Hackel, *Öest. Bot. Zeitschr.* 27: 122 (1877).

*A. pratensis* subsp. *levis* (Hackel) St.-Yves, *Candollea* 4: 466 (1931).

*Avenochloa levis* (Hackel) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 84 (1962).

*Avena pratensis* subsp. *sulcata* var. *font-queriana* St.-Yves, *Candollea* 4: 465 (1931). (Tipo. Hab. in saxosis colli Tizzi Iffri (Atlante rhiphaeo) solo aranaceo, 1800 m., 25.VI.1927, Font Quer iter Maroccanum 45, 1927, sub "*Avena albinervis* forma *siccicola*", G, holotipo).

*A. albinervis* sensu Willkomm in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hisp.* 1: 69 (1861), p. p.

Densamente cespitosa. *Tallos* de hasta 30 - 75 cm. *Hojas* de las innovaciones anchas, cortas, glaucas y pruinosas, con vainas abiertas casi hasta la base y limbos de hasta 2,5 - 10 cm. x 2 - 4 mm., desnudos salvo en los márgenes; hoja caulinar superior con limbo 2 - 35 mm. y lígula 2 - 5 mm. *Panicula* de hasta 6 - 12 cm., con (2-) 4 - 8 nudos, llevando 6 - 21 espiguillas sobre pedúnculos de 1,5-15 mm. y ramas de hasta 10 - 20 mm., poco escábridas. *Espiguillas* 10 - 20 mm., con 3 - 5 flores fértiles. *Glumas* agudas, trinervadas; la inferior 8,5 - 12 mm.; la superior 10 - 14 mm. *Artejo* de la raquilla c. 2 mm., hirsuto hasta el ápice. *Callo* elíptico con pelos de hasta 1 - 2 mm. *Lema* 10 - 12 mm., oblanceolada, estrechada en el tercio o cuarto superior, de ápice bidentado subobtusado y color verde claro, a veces parda hacia la base, glabra, con arista de 11 - 16 mm. inserta en la mitad inferior. Anteras c. 4 mm. Carióp-side madura no estudiada.

*Número cromosómico.*  $2n = 14$  (ver pág. 45).

Tipo. Sierra Nevada, alt. 3200 m., in itinere hispanico-lusitanico 1876, Hackel (G, lectotipo).



Fig. 14. *Avenula levis* (Hackel) J. Holub (Granada, SEV 86746). a, porte (x 0,6); b, detalle de la lema en visión lateral (x 4); c, detalle de la raquilla (x 15).

**Ecología y distribución.** Pastos alpinos sobre esquistos por encima de los 1800 m. s. m. en Sierra Nevada y el Atlas rifeño. (Mapa 5).

**Material estudiado.**

**Almería.** Sierra Nevada, El Chullo, 2.VII.1979, *F. Alcaraz* (MURCIA 2143; SEV 86744); idem, El Almirez, VII.1960, Losa (BCF 1518). **Granada.** S<sup>a</sup> Nevada, 1876, Hackel (G); idem, Barranco de San Juan, 27.VI.1980, *Devesa, Romero & al.* (SEV 86745); idem, 21.VII.1980, *A. T. Romero & Morales* (GDAC s/n); idem, Peñones de San Francisco, 3. VII. 1980, *A. T. Romero & Morales* (GDAC s/n); idem, 16.VII.1980, *Romero* (SEV 86739; 86746); idem, Puerto de la Ragua, 12.VII.1980, *A. T. Romero & Morales* (GDAC s/n, SEV 86733); idem, Río Monachil, 12.VII.1978, *Roivainen* (SEV 55644); idem, Pico Veleta, 24.VII.1851, *Bourgeau*, Pl. d'Esp. 1851, 1543 (COI-Willk.; G); idem, 2.VIII.1879, *Huter, Porta & Rigo*. Itinere hisp. 1879, 148 (G).

Aunque el epíteto específico y la descripción aluden a la desnudez de las ramas de la panícula, la presencia de aguijones en ellas es evidente incluso en el tipo. Sin embargo, queda caracterizada frente a los taxones de *A. sulcata* por sus lemas generalmente verdosas, oblanceoladas, de ápice bidentado no setoso y sus hojas basales anchas, glaucas y con menor saturación de trabéculas de esclerénquima y parénquima incoloro en sección transversal.

La presencia de esta especie en el Atlas Rifeño (PAU, 1932: 117; SENNEN & MAURICIO, 1934: 129), ha sido confirmada al estudiar el material recolectado por FONT QUER en el monte Tizzi Iffri, utilizado por SAINT-YVES (1931: 466) para describir *Avena pratensis* var. *fontqueriana*.

**8. Avenula versicolor** (Vill.) Láin, *Comun. Inst. Nac. Invest. Agrar. Ser. Recurs. Nat. (Madrid)* 1974(2): 23 (1974).

*Avena versicolor* Vill., *Prosp. Pl. Dauph.*: 17 (1779).

*Avenastrum versicolor* (Vill.) Fritsch, *Exkursionfl. Österr.*: 53 (1979).

*Helictotrichon versicolor* (Vill.) Pilger, *Feddes Repert.* 45: 6 (1938).

*Avenochloa versicolor* (Vill.) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 45:6 (1938) (1938).

*Avena scheuchzeri* All., *Fl. Pedem.* 2: 255 (1785).

*Heuffelia scheuchzeri* (All.) Schur, *Enum. Pl. Trans.*: 763 (1866).

*Avenula scheuchzeri* (All.) Dumort., *Bull. Soc. Bot. Belg.* 7(1): 68 (1868).

*Avena alpina* Latourr., *Chlor. Lugd.*: 302 (1786), non Honkeny (1782) nec Sm. (1811).

Laxamente cespitosa, con innovaciones extravaginales. Tallos 15 - 25 cm. de altura y c. 0,5 mm. de diámetro. Hojas glabras con vainas cerradas en 1/2 a 1/3 inferior y ligulas agudas, las de las hojas basales de c. 1,5 mm., las de las

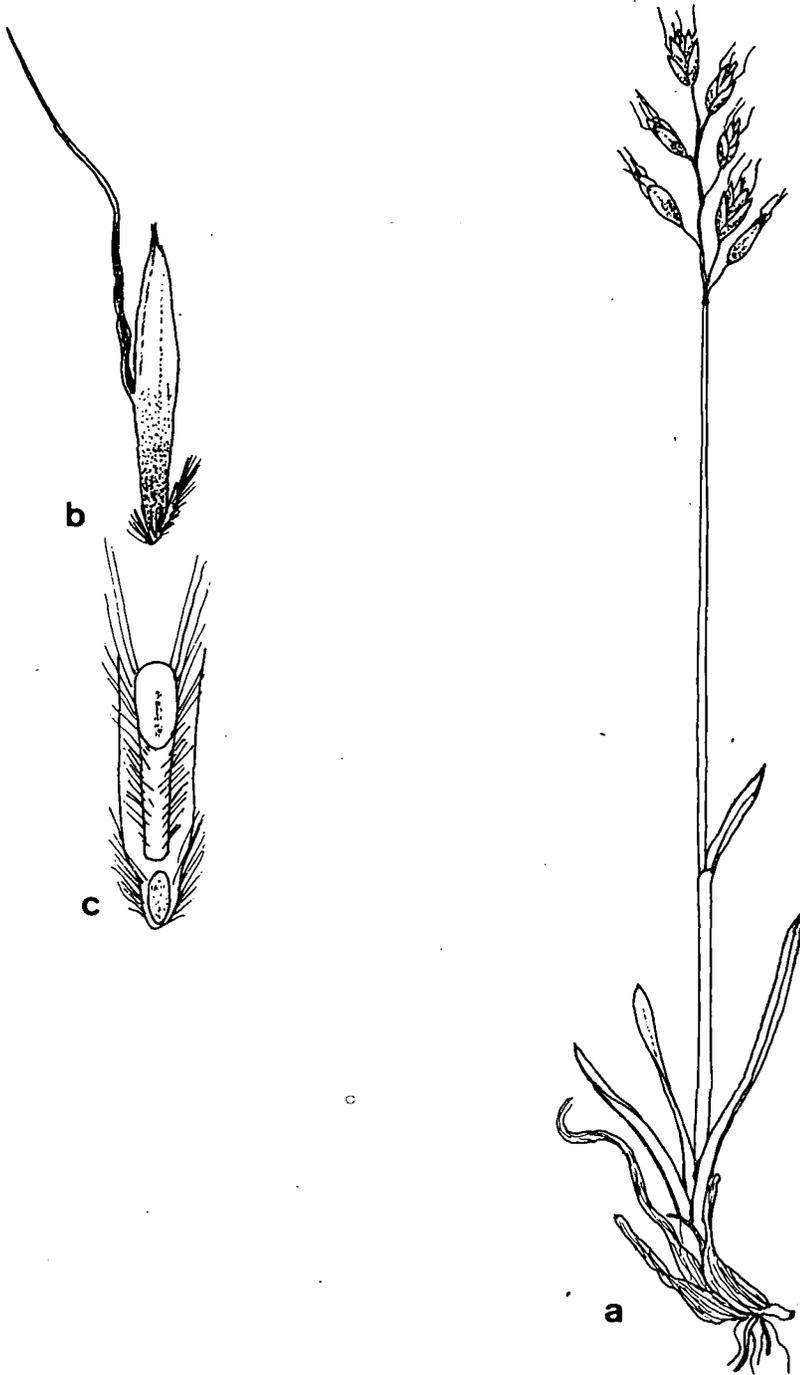


Fig. 15. *Avenula versicolor* (Vill.) Lainz subsp. *versicolor* (Andorra, SEV 86753). a, tallo fértil (x 0,75); b, detalle de la lema en visión lateral (x 4); c, detalle del artejo de la raquilla (x 15).

hojas caulinares de 4 - 6 mm. *Limbo*s de las hojas basales 2,5 - 10 cm. x 1,5 - 3 mm., planos o conduplicados, de color verde claro con márgenes y carena callosos destacados, presentando en sección transversal numerosas trabéculas de esclerénquima entre ambas epidermis a nivel de los nervios principales; el de la hoja caulinar superior 1,5 - 3 cm., erecto-patente. *Panícula* 4 - 5 cm., con ramas y pedúnculos de 1 - 10 mm., llevando 4 - 7 espiguillas. *Espiguillas* 10 - 13,5 mm., con 3 - 4 flores fértiles. *Glumas* lanceoladas, agudas, violáceas, la inferior 7 - 10 mm., con 1 (-3) nervios; la superior 9 - 11,5 mm. con 3 (-4) nervios marcados. *Artejo* de la raquilla entre la primera y segunda flores c. 1,5 mm., con pelos de c. 1 mm. en la mitad superior y cicatriz oblongo-elíptica a obovada. *Lema* 8 - 10,5 mm., elíptica, parda o pardo-rojiza y violácea, con 5 nervios y ápice escarioso bidentado con dos nervios excurrentes en setas de hasta 1 mm. *Callo* elíptico con pelos de 0,5 - 1,5 mm. *Arista* 11 - 15 mm. *Anteras* 2 - 3,5 mm. *Cariópside* madura no estudiada.

**Número cromosómico.**  $2n = 14 + 0-3B$  (SKALIŃSKA, 1956: 715).

**Tipo.** "Dauphiné" (Altos Alpes, Francia) (KERGUÉLEN, 1975: 94) (n. v.).

**Ecología y distribución.** Calcífuga; pastos alpinos del Centro y S de Europa. En la Península Ibérica sólo se ha encontrado material procedente del Pirineo Oriental entre 2000 y 2500 m. s. m. (Andorra y Lérida). (Mapa 5).

#### *Material estudiado.*

ANDORRA. Casamanya, sin fecha, *Losa* (BCF 1474, 1475 & 1476). El Serrat, 8.VIII.1978, *Fillant & L. Villar* (JACA 3151/78). Soldeu, Puerto de Envalira, 9.VIII.1978, *Fillant & L. Villar* (JACA 3206/78; SEV 86753).

ESPAÑA. España, sin fecha, *Belanger* (G). Lérida. Bohí, portarro de Espot, 5.VIII.1958, *P. Montserrat* (JACA 2931 & 2832); ídem, Tartera, 5.VIII.1958, *P. Montserrat* (JACA 2933).

Especie muy escasa y muy localizada por su especial ecología, representada en la Península Ibérica por la subsp. *versicolor*. BRAUN-BLANQUET (1948: Tabla 23) la cita en "pastizales secos acidófilos y microtermos" de la Cl. *Caricetea Curvulae* como especie acompañante en el *Pumileto-Festucetum supinae*, y en "landas acidófilas" de la Alianza *Rhodoreto-Vaccinion* (Cl. *Vaccinio-Piceetea*) como acompañante en el *Loiseleurieto-Cetrarietum* (Tabla 21) y en el *Empetretum vaccinietum* (Tabla 30), siempre sobre sustrato ácido por encima de los 2100 m. de altitud.

Aunque dentro de las especies peninsulares, presenta mayor afinidad con *A. sulcata*, es posible confundirla con plantas de zonas cacuminales de *A. pratensis*. Difiere de ellas por sus vainas cerradas en el tercio inferior y por su raquilla de cicatriz oblonga u obovoide en vez de ovoide o elíptica.

**II. Sect SCLERAVENASTRUM (J. Holub). J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax.* (Praha) 11: 294 (1976).**

*Helictotrichon* subgén. *Pratavenastrum* sect. *Scleravenastrum* J. Holub in Klášterský & al., *Opiz Bedeutung Pflanzentax.* 126 (1958).

*Avenochloa* subgen. *Avenochloa* sect. *Scleravenastrum* (J. Holub) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 83 (1962).

*Hojas* provistas de una capa continua de esclerénquima subepidérmico en el envés. *Artejo* de la raquilla con pelos de 2,5 - 5 mm.

Tipo. *Avenula hackelii* (Henriq.) J. Holub.

**9. *Avenula hackelii* (Henriq.) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax.* (Praha) 11: 295 (1976).**

*Avena hackelii* Henriq., *Bol. Soc. Brot.* 20: 87 (1905).

*Helictotrichon hackelii* (Henriq.) Henrard, *Blumea* 3: 430 (1940).

*Avenochloa hackelii* (Henriq.) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 84 (1962).

Largamente estolonífera. *Tallos* 40 - 85 cm. *Hojas* basales con vainas abiertas casi hasta la base, violáceas cuando jóvenes; limbos 15 - 35 cm. x 0,5 - 1 mm. de diámetro, setáceos y conduplicados, de color verde intenso, presentando en sección transversal una capa continua de esclerénquima subepidérmico en el envés y 2 - 4 trabéculas de esclerénquima y parénquima incoloro a cada lado entre ambas epidermis a nivel de los nervios secundarios, lisos y glabros, desnudos o escábridos en el haz; hoja caulinar superior con limbo de 15 - 35 mm. y lígula de 3 - 6 mm., aguda y glabra. *Panícula* 10 - 18 cm., ramosa, llevando 8 - 26 espiguillas sobre pedúnculos de hasta 15 mm. y ramas de hasta 35 mm., erectas y escábridas. *Espiguillas* 17 - 25 mm., redondeadas, con 5 - 8 flores. *Glumas* largamente acuminadas, de ápice escarioso agudo, la inferior 12 - 16 mm., estrechamente lanceolada y trinervada; la superior 15 - 20 mm., estrechamente elíptica y con 5 nervios. *Artejo* de la raquilla entre la primera y segunda flores c. 2,5 mm., densamente hirsuto hasta el ápice, con pelos de hasta 5 mm. y cicatriz estrechamente elíptica. *Callo* oblongo con pelos de c. 3 mm. *Lema* 13 - 19 mm., estrechamente elíptica a estrechamente oblanceolada, con 5 - 7 nervios bien marcados en la base, escariosa en el tercio apical, terminada en 4 dientes, los centrales setosos de hasta 2,5 mm., verde y glabra o con el cuarto inferior pardo-rojizo y tomentoso-sericeo. *Arista* 16 - 20 mm., inserta en la mitad inferior. *Palea* 8 - 12 mm. *Anteras* 4 - 5 mm.

*Número cromosómico.* Véase para las variedades.

*Tipo.* In ericetis Transtag. prope VNva. de Milfontes. legi Apr. 848 [Welwitsch], 1053 (LISU P 4796, lectotipo; LISU P 4795, isotipos).

*Ecología y distribución.* Suelos arenosos de las costas del SE de Portugal (Mapa 5).

GERVAIS (1973: 23) indica la posibilidad de un origen híbrido para este taxón e incluso llega a dudar de su existencia en la actualidad. Sin embargo ha sido recientemente recolectado en la localidad clásica, donde crece abundantemente (ROMERO ZARCO, 1982: 42). En las proximidades de dicha localidad sólo existen poblaciones de *A. sulcata* subsp. *occidentalis* y subsp. *gaditana*, faltando otro hipotético parental del mismo género y no siendo admisible la hipótesis de hibridación intergenérica dada la fertilidad de las plantas y la gran simetría del cariotipo (Tabla II).

Sus caracteres morfológicos indican un alto grado de especialización y adaptación al sustrato arenoso donde habita (propagación por estolones largos, hojas finas esclerificadas exteriormente y callo alargado). La morfología del artejo de la raquilla difiere de la del resto de las especies del género por su larga cicatriz distal.

Todo el material estudiado procedente de la localidad clásica presenta lemas verdosas glabras, mientras que las plantas procedentes de la otra localidad conocida: entre Sagres y el Cabo de San Vicente, tiene lemas pardo-rojizas y tomentoso-seríceas en el cuarto inferior del dorso, que les confiere cierto parecido con las lemas de algunos taxones de *Avenula sulcata* s. l. Dicho material se describe a continuación con categoría de variedad.

#### Clave para las variedades.

1. Lema enteramente de color verdoso y glabra.....  $\alpha$  var. **hackelii**
1. Lema pardo-rojiza y tomentoso-seríceo en el cuarto inferior.....  $\beta$  var. **algarbiensis**

#### $\alpha$ var. **hackelii**

Lema de color verde claro, glabra.

*Número cromosómico.*  $2n = 41,42$  (ver pág. 45).

#### *Material estudiado.*

**Bajo Alentejo.** Villa Nueva de Milfontes, IV.1848, sin recolector (LISU 4795 & 4796); ídem, V.1903, *Henriques?*, Fl. Lusit. Exsicc. herb. Hort. Bot. Conimbricensis, s/n (COI); ídem, exsicc.



Fig. 16. *Avenula hackelii* (Henriq.) J. Holub, a, var. *hacquelii* (Bajo Alentejo, SEV 89032), porte (x 0,6); b, idem, detalle de la lema en visión lateral (x 4); c, var. *algarbiensis* Romero Zarco (Algarve, SEV 8381), detalle de la lema en visión lateral (x 4).

n° 1731 (LISU 4794); idem, 1905, *Kneucker*, Gram. exsicc. XX. 1906, 578 (COI; G; MA 224984); idem, 17.IV.1981, *Romero* (SEV 86752); idem, 17.IV.1981, *Romero*, Herb. Univ. Hispal., Fl. Selec. Cent. I, 91 (SEV 86738).

$\beta$  var. **algarbiensis** Romero Zarco, var. nov.

A tipo differt lemmatibus ad 1/4 inferiorem partem porphyreis sericeisque.

*Typus*. Portugal. Algarve, plataforma entre Sagres y S. Vicente, 20.IV. 1968, *Galiano, Malaio-Beliz, P. Montserrat, Paunero & Valdés* (SEV 6381, holotypus; ELVAS 17835, MA 188016, MALATO BELIZ 13920; JACA 5795/68, isotypi).

Lemas tomentoso-seríceas y pardo-rojizas en el cuarto inferior.

**B.** Subgen. **PUBAVENASTRUM** (Vierh.) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 11: 294 (1976).

*Avenastrum* subgen. *Euavenastrum* sect. *Pubavenastrum* Vierh., *Verh. Ges. Deutsch. Naturf. Ärzte* 85(2): 671 (1914).

*Helictotrichon* subgen. *Pubavenastrum* (Vierh.) J. Holub in Klášterský & al., *Opiz Bedeutung Pflanzentax.* 125 (1958).

*Avenochloa* subgen. *Pubavenastrum* (Vierh.) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 82 (1962).

*Avena* subgen. *Avenastrum* sect. *Pubescentes* Rouy, *Fl. Fr.* 14: 131 (1913).

*Hojas* no escábridas incluso en los márgenes. Columna de la arista de sección redondeada con dos surcos laterales. *Pálea* debilmente biaquillada desnuda. *Lodículas* obovadas obtusas bidentadas, más cortas o igualando el ovario.

*Tipo*. *A. pubescens* (Hudson) Dumort.

**10.** *Avenula pubescens* (Hudson) Dumort., *Bull. Soc. Bot. Belg.* 7:68 (1868).

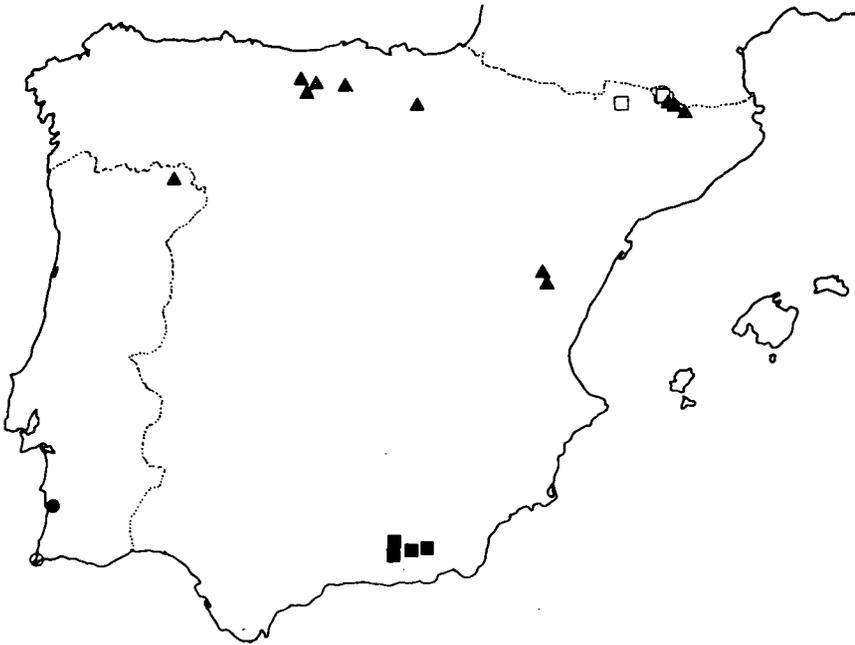
*Avena pubescens* Hudson, *Fl. Anal.*: 42 (1762).

*Avenastrum pubescens* (Hudson) Opiz, *Seznam*: 20 (1852).

*Heuffelia pubescens* (Hudson) Schur, *Enum. Pl. Transs.* 760 (1866).

*Arrhenatherum pubescens* (Hudson) Samp., *Anais Fac. Sci. Porto* 17: 45 (1931).

*Helictotrichon pubescens* (Hudson) Pilger, *Feddes Repert.* 45: 6 (1938).



MAPA 5. Localidades estudiadas de *A. lewis* (■), *A. versicolor* subsp. *versicolor* (□), *A. hackelii* var. *hackelii* (●), *A. hackelii* var. *algarbiensis* (○) y *A. pubescens* (▲).

*Avenochloa pubescens* (Hudson) J. Holub, *Acta Horti Bot. Prag.* 1: 82 (1962).

Laxamente cespitosa, con estolones cortos e innovaciones extravaginales. Tallos (30-) 50 - 90 cm., glabros. Vainas cerradas en 1/3 a 2/3 inferiores, las inferiores violáceas a pardo-amarillentas. Lígulas de las hojas basales truncado-ciliadas, muy reducidas; las caulinares 4 - 6 mm., obtusas o cuspidadas. Limbos basales hasta 40 cm. x 1,5 - 4 mm., planos o conduplicados, sección transversal presentando gruesas trabéculas de esclerenquima entre ambas epidermis a nivel de los nervios, blandos y flexibles, verde claro o intenso, más o menos hirsutos, al menos ciliados, de márgenes y carena central lisos y poco marcados, con ápice mucronado; limbos caulinares 15 - 110 mm. x 3 - 6 mm. Panícula 12 - 23 cm., de 9 - 12 nudos, con ramas de hasta 30 mm. y pedúnculos de 2 - 22 mm., llevando 27 - 43 espiguillas. Espiguillas 14 - 20 mm., con (2-) 3 - 4 flores fértiles. Glumas agudas, a menudo violáceas, la inferior 8 - 15 mm., cuneiforme, con 1 - 3 nervios; la superior 13 - 18 mm., lanceolada, trinervada. Artejo de la raquilla entre la primera y segunda flores de

2 - 3 mm., con pelos de 3 - 6 mm. *Lema* 11 - 16 mm., verde, violácea o variegada, más o menos escábrida en la mitad distal, largamente escariosa en el ápice, obtusa, con 2 - 4 dientes o irregularmente dentada. *Callo* elíptico con pelos de c. 2 mm. *Arista* 16 - 24 mm. *Lodículas* 0,7 - 1,2 mm. *Anteras* 4,5 - 6 mm. *Cariósida* c. 7 mm., oblonga.

*Número cromosómico.*  $2n = 14$  (ver pág. 45).

*Tipo.* "Habitat in pratis et pascuis sterilibus supra Banstead Downs copiose". (n. v.).

*Ecología y distribución.* Prados, pastizales y claros del bosque en Eurasia; en la Península Ibérica se localiza en enclaves montañosos, principalmente calizos, del Pirineo, Sistema Ibérico, Picos de Europa y Sierra de Nogueira por encima de los 700 m. s. m. (Mapa 5).

#### *Material estudiado.*

ESPAÑA. **Alava.** Lagrán, 17.VIII.1973, *P. Montserrat & L. Villar* (JACA 4573/73). **Burgos.** Entre Soncillos y Cubillos del Rojo, VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 86747 & 86750). **Gerona.** Collada de Tosses, 12.VII.1977, *P. Montserrat* (JACA 832/77). **Huesca.** Castanesa, Bacibé, 30.VII.1980, *P. Montserrat & al.* (JACA 3056/80). Gistáin, Viadós, 12.VII.1980, *P. Montserrat & Fillat* (JACA 2619/80, 2636/80). **León.** Lláneves de la Reina, 21.VI.1978, *P. Montserrat* (JACA 4638/78). Vegacervera, 23.VI.1976, *Balcells* (JACA 621/76). **Lérida.** Cerdaña, Prat "Cal Rey", 28.V.1957, *P. Montserrat* (JACA 789/57); Sareja, sin fecha, Sennen (BC-Sennen). Seo de Urgel, 1928, *Hno. Anselmo* (BC-Sennen). **Palencia.** Cervera de Pisuerga, 13.VII.1980, *Devesa & al.* (SEV 86749). Peña Redonda, San Martín de Valdeiglesias, 26.VII.1950, *M. Losa* (BCF 1538). ídem, 10.VIII.1972, *P. Montserrat* (JACA 5972/72, 6020/72, 5777/72, SEV 86748). **Teruel.** Gúdar, 3.VII.1957, *P. Montserrat* (JACA 2925). Valdelinares, 4.VII.1957, *P. Montserrat* (JACA 2926); ídem, 5.VII.1957, *P. Montserrat* (JACA 2927, 2928).

PORTUGAL. **Tras-os-Montes e Alto Douro.** Sierra de Rebordaos, VI.1884, *Moller* (COI).

La amplia distribución geográfica de esta especie y su relativa escasez en la Península, no permite analizar la variación infraespecífica. El material estudiado se ajusta a la subsp. *pubescens*.

## HIBRIDOS

### ***Avenula x talaverae* Romero Zarco hybrid. nov.**

*A. bromoides* subsp. *pauneroi* x *A. gervaisii* subsp. *gervaisii*.

Herba stolonifera. Folia innovationum dorso leviter nervata, nervis scaberulis, in sectione transversali fasciculos dorsaliu sclerenchymatis manifes-

te praebens. Lemma glabra. Chromosomatum numerus  $2n = 28$ . Caeterum parentes interjectum.

*Typus.* Jaén, Sierra de Cazorla, Monte Guadahornillos, 1300 m. s. m., 23.VI.1980, *Devesa, Luque, Romero & Talavera* (SEV 77505 A, holotypus; SEV 77505, B, C. & D, isotypi).

Hierba estolonífera. Hojas de las innovaciones de dorso ligeramente nervado, con nervios escabérulos, presentando claramente fascículos de esclerénquima dorsales en sección transversal. Lema glabra. El resto intermedio entre los parentales.

*Número cromosómico:*  $2n = 28$  (ver pág. 44).

*Ecología y distribución.* Garrigas y pastizales xerofíticos mesotermos sobre sustrato básico en zonas montañosas del Sistema Subbético; localizado hasta el presente sólo en la provincia de Jaén. (Mapa 2).

*Material estudiado.*

Jaén. Campillo de arenas, 17.VI.1977, *C. Fernández* (JAEN 77-1682). Cazorla, Huesa, 30.V.1979, *C. Fernández* (JAEN 79-726). Sierra de Cazorla, Monte Guadahornillos, 23.VI.1980, *Devesa, Luque, Romero & Talavera* (SEV 77505).

Las características anatómicas de las hojas y el número cromosómico de esta planta son exactamente intermedios entre los de los parentales que conviven en el área donde ha sido encontrada (pág. 46). Asimismo sus caracteres son análogos a los del híbrido obtenido artificialmente por GERVAIS (1973a). De las panículas del material típico sólo se pudieron obtener 3 carióspsides maduras, de las cuales una germinó dando lugar a una planta con hojas de caracteres intermedios entre los del híbrido y los del parental hexaploide y con número cromosómico pentaploide  $2n = 35$ , por lo que se interpreta como notomorfo del retrocruzamiento con *A. gervaisii* subsp. *gervaisii*.

## ESPECIE EXCLUIDA

*Avenula pruinosa* (Hackel & Trabut) J. Holub, *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* 11: 295 (1976).

*Avena pruinosa* Hackel & Trabut, *Bull. Soc. Bot. France* 36: 411 (1889).

*A. bromoides* subsp. *pruinosa* (Hackel & Trabut) Trabut in Batt. & Trabut, *Fl. Alger. Monoc.*: 183 (1905).

*A. bromoides* subsp. *australis* var. *pruinosa* (Hackel & Trabut) St.-Yves, *Candollea* 4: 483 (1931).

*Helictotrichon pruinatum* (Hackel & Trabut) Henrard, *Blumea* 3: 430 (1940).

*Avenochloa pruinosa* (Hackel & Trabut) J. Holub., *Acta Horti Bot. Prag.* 1962: 84 (1962).

Densamente cespitosa a estolonífera; base de los tallos e innovaciones estériles protegidas por las vainas inferiores de consistencia pajiza a coriácea. Tallos c. 60 cm. Hojas basales con limbos de hasta 5 - 20 cm. xc. 1 mm. de diámetro, conduplicados, con carena y márgenes callosos bien desarrollados, surcados y escábridos en el envés, glabrescentes en el haz. *Panicula* pauciflora. *Gluma* inferior 13 - 16 mm.; la superior 17 - 21 mm. *Lemas* 16,5 - 20 mm., estrechadas desde la mitad hacia el ápice, glabras.

*Tipo.* Argelia, Sud-oranais, Dj. Mzi 1800, VI.1888, *Trabut*, (G, lectotipo). Dj. Aissa, *Trabut* (MPU, paratipo).

*Ecología y distribución.* Pastizales en suelos rocosos sobre calizas o areniscas básicas por encima de los 800 m. s. m., en los picos del Gran Atlas y Atlas Sahariano. Marruecos y Argelia.

#### *Material estudiado.*

ARGELIA. Clénicen, 13.VI.1872, *Havard* (G.) Sud-oranais, Ain-Sefra, 3.VI.1899, *Chevallier* (G); ídem, Djebel Aissa, sin fecha, *Trabut* (MPU); ídem, Djebel Mzi, VI.1888, *Trabut* (G).

MARRUECOS. Atlas. Djebel Beni-Smir, 2.VI.1918, *Maire* (G); ídem, Djebel Dong, 7.VII.1913, *Maire* (MPU); ídem, Djebel Mekter, 3.VII.1913, *Maire* (MPU). Gran Atlas. Tanda, 6.VI.1927, sin recolector (MPU).

El sintipo está formado por el material de las localidades del S de Orán: Dj. Asia (MPU) y Dj. Mzi (G), de las cuales se ha elegido la segunda como lectotipo (ejemplar del primer pliego acompañado de un brote estéril) por poseer etiqueta manuscrita con fecha y firma de Trabut.

Aunque su presencia en el S de España ha sido indicada por HOLUB (1981: 215), no se ha encontrado material de esta especie ni en las recolecciones efectuadas ni entre las plantas de herbario estudiadas. La cita de SAINT-YVES (1931: 483) para la Sierra de las Cabras (Cádiz) no ha podido comprobarse. Según las observaciones de PAUNERO (1959: 280) y el examen de los pliegos del herbario de Saint.-Yves (G), no parece que en la fecha de la publicación citada tuviera dicho autor una idea muy clara de la separación de los distintos taxones que incluyó en *Avena bromoides* subespecie *australis* (entre ellos *Avena pruinosa* Hackel & Trabut). Se ha comprobado que el material de este taxón citado por SAINT-YVES (l. c.) para Marruecos, corresponde en reali-

dad a *A. gervaisii* s. l. (BC-Sennen, MA 8503; W 9894). A esta misma especie pertenece el material de la Península Ibérica considerado por PAUNERO como "*Helictotrichon bromoides* var. *pruinatum* (Hackel & Trabut)" (MA 8436; 8438; 8499). La ausencia de testimonios comprobados y su ecología llevan a excluir esta especie de la flora española.

**Agradecimientos.** El autor desea expresar su sincero agradecimiento a los directores y al personal de las instituciones que han facilitado la consulta del material conservado en los diferentes herbarios que se mencionan abreviados en las citas de material. Así mismo, se agradece la colaboración prestada por los miembros del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de Sevilla, de forma especial a los Profesores S. Talavera y B. Valdés por la dirección y corrección del trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- ASCHERSON, P. F. A. & K. O. P. P. GRAEBNER (1899) *Synopsis der mitteleuropaischen Flora*, ed. 1, 2(1). Leipzig.
- BAUM, B. R. (1968) Delimitation of the genus *Avena* (Gramineae). *Canad. Jour. Bot.* 46: 121-132.
- \_\_\_\_\_ (1977) *Oats: wild and cultivated. A. Monograph of the genus Avena L. (Poaceae)*. Ottawa.
- BOR, N. L. (1968) *Flora of Iraq, 9: Gramineae*. Baghdad.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1948) *La Végétation alpine des Pyrénées orientales*. Barcelona.
- BREISTROFFER, M. (1966) Flore abrégée de Dious (Drome). *Bull. Soc. Bot. France* 110, 89. Session extraor.: 42-144.
- DUMORTIER, B. C. J. (1823) *Agrostographiae belgicae tentamen*. Tournay.
- \_\_\_\_\_ (1868) Etude agrostographique sur le genre *Michelaria* et la classification des Graminées. *Bull. Soc. Bot. Belg.* 7: 42-70.
- DUVAL-JOUVE, J. M. (1863) Note sur les caractères que les arêtes et les feuilles peuvent fournir pour la division en sections du genre *Avena*. *Bull. Soc. Bot. France* 10: 50-55.
- ERDTMAN, G. (1966) *Pollen Morphology and Plant Taxonomy (Angiosperms)*. New York & London.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN (1964) *Textbook of pollen analysis*. Copenhagen.
- FERNANDES, A. & M. QUEIRÓS (1969) Contribution a la connaissance Cytotaxinomique des Spermatophyta du Portugal. I. Gramineae. *Bol. Soc. Brot. ser. 2*, 43: 20-140.
- FONT QUER, P. (1935) De flora occidentale adnotaciones. *Cavanillesia* 7: 71-83.
- GADELLA, T. W. J. & E. KLIPHUIS (1963) Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. *Acta Bot. Neerlandica* 12: 195-230.
- GERVAIS, C. (1965) Nombres Chromosomiques chez quelques graminées des Alpes (note préliminaire). *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 88: 61-64.
- \_\_\_\_\_ (1966) Nombres chromosomiques chez quelques Graminées alpines. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 89: 86-100.

- \_\_\_\_\_ (1968a) Notes de cytotaxonomie sur quelques *Avena* vivaces. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* **91**: 105-117.
- \_\_\_\_\_ (1968b) Sur un critère anatomique nouveau, utilisable dans la taxonomie des avoines vivaces. *Bull. Soc. Bot. Suisse* **78**: 369-372.
- \_\_\_\_\_ (1972) Nouvelles déterminations de nombres chromosomiques chez les avoines vivaces. I. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* **95**: 57-61.
- \_\_\_\_\_ (1973a) Contribution à l'étude cytologique et taxonomique des avoines vivaces. *Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.* **88**: 1-166.
- \_\_\_\_\_ (1973b) Nouvelles déterminations de nombres chromosomiques chez les avoines vivaces. II. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* **96**: 83-87.
- \_\_\_\_\_ (1977) Essais d'hybridation chez les avoines vivaces espagnoles (genre *Helictotrichon* Bess.) du complex filifolium-sarracenorum. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* **100**: 137-142.
- \_\_\_\_\_ (1981) Notes sur la phylogénie des avoines vivaces (genres *Avenula* Dumort. et *Helictotrichon* Bess.) *Bull. Soc. Sci. Neuchâteloise Sci. Nat.* **104**: 153-166.
- GRENIER, J. C. M. & D. A. GODRON (1856) *Flores de France, ou description des Plantes que croissent naturellement en France et en Corse* **3**. Paris.
- GREUTER, W. (1974) Proposals by Werner Grauer (Kifisia). *Taxon* **23**: 869-871.
- HEDBERG, I. (1961) Chromosome studies in *Helictotrichon* Bess. *Bot. Not.* **114**(7): 389-396.
- HENRARD, J. TH. (1940) Notes on the nomenclature of some grasses. *Blumea* **3**: 411-480.
- HIDEUX, M. (1972) Techniques d'étude du pollen on M.B.B.: effets comparés des différents traitements physicochimiques. *Micron* **3**: 1-31.
- HITCHCOCK, A. S. (1950) *Manual of the grasses of the United States*, ed. 2. Washington.
- HOLGREN, P., W. KEUKEN & E. SCHOEFIELD (1981) *Index Herbariorum*, ed. 7. Utrecht.
- HOLUB, J. (1958) Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung *Helictotrichon* Bess., in KLÁŠTERSKÝ, I. & al. (eds.) *Philip Maximilian Opiz und seine Bedeutung für die Pflanzentaxonomie*: 101-133. Praha
- \_\_\_\_\_ (1962) Ein Beitrag zur Abgrenzung der Gattungen in der Tribus Aveneae: die Gattung *Avenochloa* Holub. *Acta Horti Bot. Prag.* **1962**: 75-86.
- \_\_\_\_\_ (1976) A Newly Adopted Restriction of Illegitim Generic Names and its Consequences for *Avenochloa* Holub 1962. *Folia Geobot. Phytotax. (Praha)* **11**: 281-300.
- \_\_\_\_\_ (1977) Notes on some species of *Avenula* and *Helictotrichon*. *Preslia* **49**(3): 203-221.
- \_\_\_\_\_ (1980) *Helictotrichon* Bess.; *Avenula* (Dumort.) Dumort.; *Arrhenatherum* Beauv. & *Pseudarrhenatherum* Rouy, in T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* **5**: 208-217.
- HUBBARD, C. E. (1936) The species of *Helictotrichon* in Tropical Africa. *Kew. Bull.* **1936**: 330-335.
- \_\_\_\_\_ (1954) *Grasses: a guide to their structure, identification, uses and distribution in the British Isles*. Middlesex.
- JESSEN, C. (1963) *Deutschlands Gräser und Getreidearten*. Leipzig.
- KERGUÉLEN, M. (1975) Les Gramineae (Poaceae) de la Flore française. Essai de mise au point Taxonomique et Nomenclatural. *Lejeunia* **75**: 1-343.
- KLIPHUIS, E. & J. H. WIEFFERING (1979) in A. LÖVE (ed.) IOPB Chromosome numbers reports LXIV. *Taxon* **28**: 398-400.

- KOCH, W. D. J. (1837) *Synopsis der deutschen und schweizer Flora*. Frankfurt.
- LAINZ, M. (1974) Aportaciones al conocimiento de la Flora Gallega, VIII. *Comun. Inst. Nac. Invest. Agrar. Ser. Recurs. Nat. (Madrid)* 1974(2): 1-26.
- LEVAN, A., K. FREDGA & A. A. SANDBERG (1965) Nomenclature for centromeric position on chromosomes, *Hereditas* 52: 210-220.
- LINNEO, C. (1753) *Species Plantarum*, ed. 1. Holmiae.
- \_\_\_\_\_ (1754) *Genera Plantarum*, ed. 5. Holmiae.
- LITARDIÈRE, R. DE (1950) Nombres chromosomiques de diverses graminées. *Bol. Soc. Brot., ser. 2*, 24: 79-87.
- MAIRE, R. (1953) *Flore de l'Afrique du Nord* 2. Paris.
- MALAGARRIGA, R. (1980) *Sinópsis de la Flora Ibérica*, ed. 2, 5. Barcelona.
- MLADÁ, J. (1977) The histological structure of the grass embryos and its significance for the taxonomy of the Family Poaceae. *Acta Univ. Carol. (Biol.)* 1974: 51-156.
- OPIZ, F. (1852) *Seznam rostlin Květeny české*. Praha.
- PAU, C. (1912) Visita botánica al Desierto de las Palmas, *Bol. Soc. Aragon<sup>te</sup> Ci. Nat.* 11: 163-169.
- \_\_\_\_\_ (1932) Plantas Rifeñas. *Cavanillesia* 5: 175-177.
- PAUNERO, E. (1959) Las Avenas españolas. IV. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 17(1): 257-376.
- PHILLIPS, E. P. (1951) *The genera of South African flowering plants*, ed. 2. Pretoria.
- PILGER, R. (1954) Das System der Graminae. *Bot. Jahrb.* 76: 281-384.
- PINTO DA SILVA, A. R. (1968) A flora e vegetação das áreas ultrabásicas do Nordeste transmontano. *Agron. Lusit.* 30(3-4): 175-371.
- POTZTAL, E. (1952) Anatomisch-Systematische Untersuchungen an der Gattungen Arrhenatherum und Helictotrichon. *Bot. Jahrb.* 75: 321-332.
- PRAT, H. (1932) L'épiderme des Graminées; étude anatomique et systematique. *Ann. Sci. Nat. (ser. 10, Bot.)* 14: 117-334.
- \_\_\_\_\_ (1960) Vers une classification naturelle des Graminées. *Bull. Soc. Bot. France* 107: 32-79.
- QUEIRÓS, M. (1973) Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das Spermatophyta du Portugal. I. Gramineae. *Bol. Soc. Brot., ser. 2*, 47, Supl. 1: 77-103.
- REEDER, J. R. (1957) The embryo in grass systematics. *Amer. Jour. Bot.* 44: 756-769.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1973) Avance sobre una síntesis corológica de la Peninsula Ibérica, Baleares y Canarias. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 30: 69-87.
- ROMERO ZARCO, C. (1982) *Avenula hackelii* (Henriq.) J. Holub, in B. VALDES & al., *Herbarium Universitatis Hispalensis, Flora Selecta. Centuria I*: 42.
- ROZHEVITS, R. Y. (1934) Gramineae, in V. L. KOMAROV (ed.) *Flora of the USSR* 2. Leningrad.
- SAINT-YVES, A. (1931) Contribution a l'étude des Avena Sect. Avenastrum (Eurasie et Region Mediterranee). *Candollea* 4: 353-504.
- SAVAGE, S. (1945) *A Catalogue of the Linnaean Herbarium*. London.
- SCHULTES, J. A. & J. H. SCHULTES (1827) *Systema Vegetabilium Additamentum I ad Mantissam III*. Stuttgart.
- SCHWEICKERDT, H. G. (1937) A revision of the south african species of Helictotrichon Bess. ex Schultes. *Bothalia* 3: 185-203.

- SENNEN, F. & F. MAURICIO (1934) *Catálogo de la Flora del Rif Oriental*. Melilla.
- SKALIŃSKA, M. (1956) Chromosome number and accessories in *Avena versicolor* Vill. *Acta Soc. Bot. Polon.* **25**: 713-718.
- SNOW, R. (1963) Alcoholic hydrochloric acid-carmin as a stain for chromosomes in squash preparations. *Stain. Technol.* **38**: 9-13.
- STAFLEAU, F. A. & R. S. COWAN (1979) *Taxonomic literature*. Utrecht.
- \_\_\_\_\_ & al. (eds.) (1978) *International Code of Botanical Nomenclature*. Utrecht.
- STAPP, O. (1899) Gramineae, in W. T. THISELTON-DYER (ed.) *Flora Capensis* **7(3)**: 472-480.
- STEBBINS, G. L. (1938) Cytological characteristic associated with the different growth habits in the dicotyledons. *Amer Journ. Bot.* **25**: 189-198.
- \_\_\_\_\_ (1971) Relationships between adaptative radiation, speciation and major evolutionary trends. *Taxon.* **20**: 3-16.
- TRABUT, M. L. (1889) Notes agrostologiques I & II. *Bull. Soc. Bot. France* **36**: 404-412.
- VIERHAPPER, F. (1906) Zur Systematik der Gattung *Avena*. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien* **56**: 369-370.
- \_\_\_\_\_ (1914) Zur Systematik der Gattung *Avena* II. *Verh. Ges. Deutsh. Naturf. Ärzte* **85**: 670-674.
- WILLKOMM, M. (1861) Gramineae Juss., in M. WILLKOMM & J. LANGE (eds.) *Prodromus Florae Hispanicae* **1**: 33-118.

## INDICE DE NOMBRES CIENTIFICOS

- |   |  |
|---|--|
| <i>Brumus cincinnatus</i> Ten., 102               | <i>A. bromoides</i> sensu Pérez Lara, 108      |
| <i>Arrhenatherum bromoides</i> (Gouan) Samp., 110 | subsp. <i>australis</i> (Parl.) St.-Yves       |
| <i>A. pratense</i> (L.) Samp., 82                 | var. <i>filifolia</i> (Rouy) St.-Yves          |
| <i>A. pubescens</i> (Hudson) Samp., 136           | subvar. <i>iberica</i> St.-Yves, 105           |
| <i>A. sulcatum</i> (Gay ex Boiss.) Samp., 116     | var. <i>parlatorei</i> St.-Yves, 102           |
| <i>Avena</i> L.                                   | var. <i>pruinosa</i> (Hackel & Trabut) St.-    |
| Subgen. <i>Avenastrum</i> Rouy                    | Yves, 139                                      |
| Sect. <i>Pratenses</i> Rouy, 80                   | subvar. <i>crassifolia</i> (Font Quer) St.-    |
| Sect. <i>Pubescentes</i> Rouy, 136                | Yves, 98                                       |
| Sect. <i>Avenastrum</i> Koch, 76                  | var. <i>strigilosa</i> St.-Yves, 102           |
| Sect. <i>Avenastrum</i> sensu Trabut, 76          | subsp. <i>gouanii</i> St.-Yves                 |
| Subsect. <i>Ecostatae</i> St.-Yves, 76            | subvar. <i>genuina</i> St.-Yves, 110           |
| <i>Avena albinervis</i> Boiss., 127               | subsp. <i>pruinosa</i> (Hackel & Trabut)       |
| <i>A. alpina</i> Latourr., 130                    | Trabut, 139                                    |
| <i>A. alpina</i> Sm., 86                          | var. <i>filifolia</i> Rouy, 106                |
| <i>A. aristelliformis</i> Sennen, 87              | var. <i>genuina</i> Willk., 105, 111, 114      |
| <i>A. australis</i> Parl., 102                    | var. <i>hirsuta</i> sensu St.-Yves, 111        |
| <i>A. bromoides</i> Gouan, 109                    | var. <i>microstachya</i> Willk., 108, 111, 114 |

- var. vel fma. *mirandana* (Sennen) Sennen, 91  
 var *straminea* Lange, 114  
 fma. *hirsuta* Trabut, 105  
*A. carpetana* Reuter, 122  
*A. crassifolia* Font Quer, 98  
*A. gonzaloi* Sennen, 86  
*A. hackelii* Henriq., 133  
*A. levis* Hackel, 128  
*A. lodunensis* Delastre, 120  
*A. lodunensis* Delastre ex Kerguelen, 120  
*A. longepedicellata* Sennen, 97  
*A. longepilosa* Sennen, 97  
*A. longespiculata* Sennen, 97  
*A. longifolia* Req. & DC., 97  
*A. marginata* Lowe, 120  
*A. mirandana* Sennen, 90  
*A. pratensis* L., 82  
 subsp. *bromoides* (Gouan) Ball., 109  
 subsp. *iberica* St.-Yves, 88  
 var. *gonzaloi* (Sennen) St.-Yves, 87  
 fma. *longearistata* St.-Yves, 87  
 var. *sennenii* St.-Yves, 87  
 var. *vasconica* St.-Yves, 90  
 Fma. *mirandana* (Sennen) St.-Yves, 91  
 subsp. *levis* (Hackel) St.-Yves, 128  
 subsp. *pratensis*  
 var. *longifolia* (Req. & DC.) St.-Yves, 97  
 fma. *longespiculata* St.-Yves, 97  
 var. *pungens* (Sennen) St.-Yves, 97  
 subsp. *requienii* (Mutel) Rouy, 97  
 subsp. *sulcata* (Gay ex Boiss.) St.-Yves, 116  
 var. *albinervis* (Boiss.) Husn., 127  
 var. *fontqueriana* St.-Yves, 128  
 var. *gayana* St.-Yves  
 fma. *concolor* Maire & Weiller, 120  
 fma. *maderensis* St.-Yves, 120  
 subsp. *vasconica* Sennen, 90  
*A. pruinosa* Hackel & Trabut, 139  
*A. pruinosa* sensu Paunero, 109  
*A. pubescens* Hudson, 136  
*A. pungens* Sennen, 97  
*A. requienii* Mutel, 97  
*A. scheuchzeri* All., 130  
*A. splendens* Boiss., 127  
*A. sulcata* Gay ex Boiss., 116  
*A. sulcata* sensu Pérez Lara, 124  
*A. vasconica* Sennen, 90  
*A. versicolor* Vill., 130  
*Avenastrum* Opiz, 76  
*Avenastrum* sensu Jessen, 76  
*Avenastrum* sensu Vierh., 77  
 Subgen. *Euavenastrum* Vierh., 76  
 Sect. *Pratavenastrum* Vierh., 80  
 Sect. *Pubavenastrum* Vierh., 136  
*Avenastrum albinerve* (Boiss.) Vierh., 127  
*A. bromoides* (Gouan) Vierh., 109  
*A. pratense* (L.) Opiz, 82  
*A. pubescens* (Hudson) Opiz, 136  
*A. sulcatum* (Gay ex Boiss.) Vierh., 116  
*A. versicolor* (Vill.) Fritsch, 130  
*Avenochloa* J. Holub, 76  
 Subgen. *Avenochloa*, 80  
 Sect. *Avenochloa*, 80  
 Sect. *Scleravenastrum* J. Holub, 133  
 Subgen. *Pubavenastrum* (Vierh.) J. Holub, 136  
*Avenochloa alvinervis* (Boiss.) J. Holub, 127  
 subsp. *occidentalis* Gervais, 124  
*A. alpina* (Henrad) J. Holub, 86  
*A. bromoides* (Gouan) J. Holub, 110  
*A. cincinnata* (Ten.) J. Holub, 102  
*A. hackelii* (Henriq.) J. Holub, 133  
*A. levis* (Hackel) J. Holub, 128  
*A. pratensis* (L.) J. Holub, 82  
*A. pruinosa* (Hackel & Trabut) J. Holub, 140  
*A. pubescens* (Hudson) J. Holub, 137  
*A. vasconica* (St.-Yves) Gervais ex Kerguelen, 90  
*A. versicolor* (Vill.) J. Holub, 130  
*Avenula* (Dumort.) Dumort., 76  
 Subgen. *Avenula*, 80  
 Sect. *Avenula*, 80  
 Sect. *Scleravenastrum* (J. Holub) J. Holub, 133  
 Subgen. *Pubavenastrum* (Vierh.) J. Holub, 136  
*A. albinervis* (Boiss.) Lainz, 127  
*A. bromoides* (Gouan) H. Scholz, 109  
 subsp. *bromoides*, 111  
 subsp. *pauneroi* Romero Zarco, 114

- Avenula cincinnata** (Ten.) J. Holub, 102  
**A. crassifolia** (Font Quer) J. Holub, 98  
*A. delicatula* Franco, 123  
**A. gervaisii** J. Holub, 103  
 subsp. **arundana** Romero Zarco, 108  
 subsp. **gervaisii**, 105  
 subsp. **murcica** (J. Holub) Romero Zarco, 108  
*A. gonzaloi* (Sennen) J. Holub, 87  
**A. hackelii** (Henriq.) J. Holub, 133  
 var. **algarbiensis** Romero Zarco, 136  
 var. **hackelii**, 134  
**A. levis** (Hackel) J. Holub, 128  
*A. lodunensis* (Delastre ex Kerguélen) Kerguélen, 120  
 subsp. **pyrenaica** (J. Holub) Kerguélen, 123  
*A. marginata* (Lowe) J. Holub, 120  
 subsp. **pyrenaica** J. Holub, 122  
 subsp. **sulcata** (Gay ex Boiss.) Franco, 116  
*A. mirandana* (Sennen) J. Holub, 90  
*A. murcica* J. Holub, 108  
**A. occidentalis** (Gervais) J. Holub, 126  
 subsp. **stenophylla** Franco, 126  
**A. pratensis** (L.) Dumort., 82  
 subsp. **gonzaloi** (Sennen) Romero Zarco, 86  
 subsp. **iberica** (St.- Yves) Romero Zarco, 88  
 var. **fallax** Romero Zarco, 94  
 var. **paniculata** Romero Zarco, 92  
 var. **pilosa** Romero Zarco, 92  
 var. **vasconica** (St.- Yves) Romero Zarco, 90  
 subsp. **lusitanica** Romero Zarco, 95  
 subsp. **pratensis**, 86  
 subsp. **requienii** (Mutel) Romero Zarco, 97  
**A. pruinosa** (Hackel & Trabut) J. Holub, 139  
 subsp. **crassifolia** (Font Quer) Malagarriga, 98  
**A. pubescens** (Hudson) Dumort., 136  
*A. pungens* (Sennen) J. Holub, 97  
*A. requienii* (Mutel) J. Holub, 97  
*A. scheuchzerii* (All.) Dumort., 130  
**A. sulcata** (Gay ex Boiss.) Dumort. 116  
 subsp. **albinervis** (Boiss.) Rivas Martinez, 127  
 subsp. **gaditana** Romero Zarco, 124  
 subsp. **occidentalis** (Gervais) Romero Zarco, 124  
 subsp. **sulcata**, 119  
 var. **reuteri** Romero Zarco, 122  
 var. **sulcata**, 120  
**A. x talaverae** Romero Zarco, 138  
*A. vasconica* (St.- Yves) Lainz, 90  
**A. versicolor** (Vill.) La nz, 130  
*Helictotrichon* Bess. ex Schultes & Schultes fil.  
*Helictotrichon* sensu Potztal, 77  
*Helictotrichon* sensu Paunero, 77  
 Subgen. **Pratavenastrum** (Vierh.) J. Holub, 80  
 Sect. **Pratavenastrum**, 80  
 Sect. **Scleravenastrum** J. Holub, 133  
 Subgen. **Pubavenastrum** (Vierh.) J. Holub, 136  
*Helictotrichon albinerve* (Boiss.) Henrard, 127  
*H. alpinum* Henrard, 86  
*H. australe* (Parl.) J. Holub, 102  
*H. bromoides* (Gouan) C.E. Hubbard, 110  
*H. hackelii* (Henriq.) Henrard, 133  
*H. pratense* (L.) Pilger, 82  
 subsp. **sulcatum** (Gay ex Boiss.) Rivas Martinez, 116  
*H. pruinatum* (Hackel & Trabut) Henrard, 140  
*H. pubescens* (Hudson) Pilger, 136  
*H. requienii* (Mutel) Henrard, 97  
*H. sulcatum* (Gay ex Boiss.) Henrard, 116  
*H. versicolor* (Vill.) Pilger, 130  
*Heuffelia* Schur, 76  
*H. bromoides* (Gouan) Schur, 109  
*H. pratensis* (L.) Schur, 82  
*H. pubescens* (Hudson) Schur, 136  
*H. scheuchzerii* (All.) Schur, 130  
*Trisetum* Pers.  
 Sect. **Avenula** Dumort., 76  
*Trisetum pratense* (L.) Dumort., 82