

## *Dactylis glomerata* L. (Poaceae) en la Península Ibérica

M. HORJALES, G. LASO & N. REDONDO

Departamento de Biología Vexetal e Ciencia do Solo. Botánica Universidade de Vigo  
36310 Vigo (Pontevedra). horjales@uvigo.es

(Recibido, octubre de 2008. Aceptado, marzo de 2009)

### Resumen

HORJALES, M., LASO, G. & REDONDO, N. (2008). *Dactylis glomerata* L. (Poaceae) en la Península Ibérica. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 17: 65-85

Se ha estudiado la cantidad de DNA nuclear, mediante citometría de flujo, en *Dactylis glomerata* L. con material procedente de diferentes localidades de la Península Ibérica. Se ha realizado una biometría de cada taxón que incluye el estudio de la epidermis foliar. Se prestó especial atención a la distribución de cada uno de los ocho taxones. Finalmente, se describen dos subespecies *D. izcoi* subsp. *merinoi* con DNAn 8,2 pg y *D. juncinella* subsp. *stebbinis* con DNAn 7,32 pg.

**Palabras clave:** *Dactylis*, cantidades de DNAn, morfología, epidermis, corología.

### Abstract

HORJALES, M., LASO, G. & REDONDO, N. (2008). *Dactylis glomerata* L. (Poaceae) in the Iberian Península. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 17: 65-85

The nuclear DNA using flow cytometry, the epidermis and other morphological characters were studied, as well as the Iberian distribution of each of the eight taxa recognized within *Dactylis glomerata*. Finally, two new subspecies were described *D. izcoi* subsp. *merinoi* having 8.2 pg of nuclear DNA and *D. juncinella* subsp. *stebbinis* DNA having 7.32 pg.

**Keywords:** *Dactylis*, nuclear DNA amounts, morphology, epidermis range area.

### INTRODUCCIÓN

*Dactylis glomerata* L. es un taxon complejo, en el que se incluyen 15 entidades diploides, 6 tetraploides (LUMARET, 1988) o bien, 16 entidades taxonómicas diploides, 4 tetraploides y un hexaploide, con una amplia área de distribución, que se extiende por Eurasia y el norte de Africa (MIZIANTY, 1990). Es un complejo poliploide, que vive en distintos nichos ecológicos y en el que es difícil establecer caracteres

diferenciales claros entre los distintos citotipos, a los que se han asignado diferentes nomenclaturas, o por el contrario como ocurre con los citotipos diploide y tetraploide del interior de Galicia, que se han reunido en una única categoría taxonómica, *D. izcoi* subsp. *izcoi* (ORTIZ & RODRÍGUEZ-OUBIÑA, 1993).

En la Península Ibérica están presentes representantes diploides (2n=14), tetraploides (2n=28) y un hexaploide (n=56), además de incluir el citotipo que se cultiva en todo el mundo,

del que se comercializan distintas variedades hortícolas, de procedencia desconocida, que en cualquier caso parecen ajenas a las autóctonas de la Península Ibérica, con un previsible desplazamiento de los taxones autóctonos, y aumento en la dificultad de un estudio taxonómico (BORRILL 1961a,b).

STEBBINS (1946) distinguió tres etapas en la evolución de *Dactylis*: la primera en el Terciario- con la diferenciación de diploides y la ocupación de varios nichos ecológicos, la segunda en el Cuaternario, en el Pleistoceno- con el cruce de diploides y la ocupación de nichos ecológicos lejanos o bien, se originaron tetraploides como resultado del cruce de los diploides o bien, como resultado de una autopoliploidización. El Pleistoceno es el período de la poliploidización en *Dactylis*, que se incrementa con la actividad humana por el cruce de diploides con tetraploides, y la modificación del territorio. El aislamiento reproductor en pequeñas poblaciones puede ser el método más frecuente del origen de las especies vegetales. En cualquier caso la poliploidía puede estabilizar los derivados de los híbridos de dos formas: mediante la herencia tetrasómica y por apareamiento preferencial. Cada una de ellas está relacionada con un tipo de poliploidía: la autopoliploidía en la que la herencia tetrasómica es el agente estabilizador; y la alopoliploidía, en la que el apareamiento preferencial es lo más importante.

STEBBINS & ZOHARY (1959) apuntan que son hábiles para intercambiar genes con cualquiera de nivel diploide. Un planteamiento similar hizo BORRILL (1961b) en función de caracteres morfológicos y de corología, y LUMARET (1984) teniendo en cuenta el análisis enzimático.

La hipótesis de que la hibridación intersub-específica en los diploides precedía a la duplicación cromosómica fue planteada primero por STEBBINS (1946). Tales oportunidades podrían haber tenido lugar fácilmente cuando los diploides estuvieran más ampliamente extendidos de lo que están ahora, y pudieran tener lugar contactos entre las diferentes entidades diploides. LUMARET (1988a) apuntó que con los datos

adquiridos por su equipo de investigación, a lo largo del tiempo, mantiene claramente la idea de un origen autopoliploide intrasub-específico, mediante gametos no reducidos, para una parte sustancial de los tetraploides en *Dactylis*. En Galicia, por ejemplo tanto el aislamiento geográfico como el ambiental han probablemente frenado la hibridación hasta la reciente introducción de variedades comerciales, que probablemente representan más del 95% del pastizal.

LUMARET, *et al.* (1989) ponen de manifiesto la autopolidía de los tetraploides gallegos a partir de los datos del DNA cloroplástico, en un ensayo con *Dactylis glomerata* (4x) de Reino Unido, *D. marina* (4x) de la costa portuguesa, *D. lusitanica* (2x) del centro de Portugal y *D. glomerata* (2x y 4x) del interior de Galicia, y de híbridos "galician type" *glomerata* (4x). Concluyen que si una especie vegetal está formada por individuos longevos y muy fecundos, el flujo genético de los diploides hacia los tetraploides vecinos puede aumentar el parecido y desdibujar la distinción morfológica y ecológica entre las dos entidades. Es decir que ambos mecanismos, la herencia tetrasómica y el apareamiento preferencial no son mutuamente excluyentes.

En cuanto al estudio del fenotipo, BORRILL (1961a,b) estudia 12 caracteres morfológicos, fundamentalmente de la inflorescencia, que le permiten establecer dos grandes grupos: tetraploides y diploides. Si bien apunta la dificultad de establecer dichos grupos sin conocer el número de cromosomas, indica algunas de las características para cada uno de ellos.

*Dactylis hispanica* (Roth) Nyman, es de tipo xerotérmico mediterráneo, se extiende desde la Península ibérica y NW Africa hasta Crimea y el Cáucaso, limitada al N por los Pirineos, Alpes y Cárpatos. Es un complejo de formas muy variable, con lemas divididas en dos lóbulos apicales, en cuyo seno sale una arista muy corta, o con un mucrón que no alcanza a ser una arista.

*Dactylis glomerata* L. presente en el N de los Alpes, no tiene hábitat preferente, difícil de separar y que cultivan para forraje los agricultores.

*Dactylis lusitanica* Stebbins & Zohary del oeste de Portugal, es verde en invierno, con menor porte, panícula más corta y erecta, tallo fuerte, hojas más cortas y más anchas, pubescente, lígula con color verde en la vena media, todo ello en comparación con *D. aschersoniana*. (Graebner) Thell.

*Dactylis marina* Borrill está fisiológicamente adaptada a los hábitats costeros en regiones con una alta  $t^{\circ}$  en verano tal como en el Sudoeste de Europa, el Mediterráneo y las islas Atlánticas. Y cuando se considera la evolución de *D. marina* parece razonable suponer que desciende de un único grupo ancestral con un pool de genes expresado en el fenotipo como papilas epidérmicas. Sin embargo no es necesario para sobrevivir en ambientes marítimos, tal como los *Dactylis* que viven en las costas Británicas con una epidermis normal.

BENSON & BORRILL (1969) estudian 6 localidades, desde Cabo S. Vicente hasta Naçaret y llegan a la conclusión de que los datos muestran que los cambios en la morfología epidérmica están estrechamente asociados con las condiciones climáticas y que el incremento de las papilas, del tamaño celular, de los estomas y todos aquellos factores que implican papilas llegan a estar estrechamente relacionados para producir un patrón de desarrollo más complejo. La presencia de papilas creen que minimiza el efecto de los grandes vientos y en consecuencia interviene en la tasa de evaporación y en un aumento efectivo del área de la superficie de la lámina y a su vez protege los estomas de la influencia directa del viento. En cualquier caso las papilas deben ser un carácter recesivo, y un carácter fijado genéticamente ya que se mantienen en el material de invernadero.

BORRILL & LINDNER (1971) estudian el grado de simpatria entre diploides y tetraploides. En Sierra Nevada detectaron *Dactylis juncinella* (2x) y *D. hispanica* (4x), hicieron el recuento de cromosomas. *D. juncinella*, está limitada

a la cima 2.500 m, y ocupa hábitats específicos, que en verano todavía mantienen algunos rodales de nieve, sobre esquistos, son plantas rupícolas, con una densa base fibrosa, con un tallo duro, rígido que se extiende a lo largo, con vástagos aéreos delgados pero fuertes, cada uno con una inflorescencia con espiguillas diminutas, con glumas aristadas. Las células epidérmicas intercostales son extremadamente largas y estrechas, más cortas que las de *D. hispanica*. Por el contrario *D. hispanica* vive por debajo de los 2.500 m, en una zona deforestada. La disposición en el territorio de ambas subespecies hace que sea difícil la hibridación entre ellas. En cuanto a *D. lusitanica*, *D. hispanica* y *D. juncinella*, son bastante distintas todas ellas; *D. lusitanica* estuvo originalmente asociada con "islas" de robles y pinos, como en la clásica localidad de Sintra, rodeadas por regiones más secas, que están colonizadas por la más ubicuista *D. hispanica*; *D. juncinella* está restringida a la alta montaña, en hábitat alpino, y está rodeada por *D. hispanica* a más baja altitud. La deforestación ha cambiado directamente el hábitat de *D. lusitanica*, conjuntamente con las superficies aradas y otros factores que contribuyeron a su aislamiento.

Y continúan con el tratamiento de las subsp. tetraploides, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* y *Dactylis glomerata* como grupos naturales cuya diferenciación es problemática. Todavía no es posible decidir hasta donde llegan los paralelismos morfológicos, o a qué se deben, entre diploides y tetraploides, es decir, a) teniendo en cuenta el origen de los tetraploides a partir de los diploides de la misma área, b) o bien a partir de la radiación adaptativa de diploides y tetraploides en los mismos medios. El tercer tetraploide *D. marina*, es fácilmente identificable como un grupo natural, cuyos ancestros se pueden reconstruir con dudas razonables. Este tipo está restringido a los hábitats marinos en el SW de Europa, el mediterráneo y las islas atlánticas BORRILL, (1961 a).

GUIGNARD (1985) describe para el litoral atlántico, *D. glomerata* subsp. *oceanica*, basada en 15 caracteres morfológicos (fundamentalmente

caracteres de la espiga), en comparación con *D. glomerata* y *D. glomerata* subsp. *hispanica*.

ACEDO & LLAMAS (1991) hacen una revisión del género *Dactylis* en el noroeste ibérico, en cuatro subespecies *glomerata*, *hispanica*, *marina* y *aschersoniana*. Partieron de 63 pliegos de herbario y analizaron 17 caracteres a los que aplicaron diferentes tratamientos estadísticos, que presentan en un dendrograma y finalmente incluyen una clave de subespecies.

ORTIZ & RODRÍGUEZ-OUBIÑA (1993) como ya hemos indicado, describen una nueva subespecie para Galicia, *D. glomerata* subsp. *izcoi*, en la que incluyen tanto el diploide como el tetraploide. El diploide vive en áreas disyuntas no distorsionadas, mientras que el tetraploide de origen autopoliploide está ampliamente extendido en todo tipo de hábitats. Comparan los siguientes caracteres con los otros taxones próximos, *D. glomerata* subsp. *glomerata*, *D. glomerata* subsp. *lusitanica*, *D. glomerata* subsp. *aschersoniana*, y *D. glomerata* subsp. *hispanica*: aspecto: tendido/erecto; tamaño; nº de cromosomas; color de la hoja; ancho de la hoja; longitud de la lígula; longitud de la panícula; nº de ramas de la panícula; longitud de la espiguilla; nº flores por espiguilla; longitud de la lema; distribución y ecología.

RAMOS *et al.* (1996) estudian la tasa de fotosíntesis en *Dactylis glomerata* L. sobre dos niveles de déficit hídrico y de salinidad, en la península de O Morrazo en el noroeste de España. Las medidas de la respuesta a los niveles de salinidad y de déficit hídrico les permite concluir que las poblaciones a nivel del mar, tienen una gran capacidad para resistir el estrés, ya que la tasa de fotosíntesis fue rebajada como respuesta al estrés hídrico, de tal modo que la población mejor adaptada al estrés del hábitat fue a su vez la más capacitada para soportar el estrés inducido. De modo simultáneo estudiaron el inicio de la antesis, y el periodo de duración de la misma, de cada una de las 8 poblaciones estudiadas, desde el borde del mar hasta una altitud de 600m. Todos los representantes eran tetraploides salvo 2 que fueron hexaploides, según los datos aportados por la citometría

de flujo HORJALES *et al.* (1995).

HORJALES *et al.* (1995-1996) y HORJALES *et al.* (1997) estudian 40 caracteres en *Dactylis glomerata* correspondientes a 15 poblaciones de diferente tipo de hábitats, de los que se conoce la cantidad de DNAn en los que realizan los siguientes tratamientos estadísticos: análisis de varianza, análisis de componentes principales, análisis discriminante, y regresión logística, y llegan a la conclusión de que los caracteres correspondientes a la inflorescencia son más constantes en cada uno de los citotipos, que los correspondientes al tallo o a las hojas. Han resultado ser caracteres diagnóstico nueve caracteres: longitud de la panícula, longitud del primer entrenudo de la panícula, longitud del glomérulo basal, longitud del pedicelo basal, nº de ramas laterales, longitud de la primera rama de la panícula, longitud de la segunda rama de la panícula, longitud de la tercera rama de la panícula y longitud de la arista.

HORJALES *et al.* (2000) indican como novedad para Galicia los taxones *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* y *D. glomerata* subsp. *lusitanica*, con sus correspondientes cantidades de DNAn.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Material estudiado

Se ha llevado a cabo la recolección de plantas, en 40 localidades de la península Ibérica, el occidente, sur y este de la misma, habiendo seleccionado previamente localidades de montaña, altitud media, a nivel del mar, de lugares abiertos y de sotobosque. El material recolectado se ha plantado en el invernadero. De él se han retirado, hojas para la citometría de flujo y finalmente pliegos testigo.

### Cantidades de DNAn

Para el estudio de la cantidad de DNA nuclear mediante citometría de flujo, se parte de una hoja sana, se liberan los núcleos por trituración con una cuchilla en 500 µl de solución

tampón (MARIE & BROWN, 1993) al que se añade como patrón interno una hoja de *Petunia hybrida* L. PxPC6,  $2n=14$ ,  $2C=2,85$  pg de DNAn, (BROWN *et al.* 1991) que es cortada junto con las hojas jóvenes de la muestra. La solución es filtrada a través de un filtro con diámetro de poro de  $30\ \mu$  y se tiñe con Bromuro de etidio, previa adición de RNAsa (Boringher product 109169). Las medidas se realizaron con un Citómetro de Flujo Coulter, Epics \* Elite.

Se han realizado tres medidas en cada uno de los individuos. En cada análisis se han medido 5000 núcleos cuyo coeficiente de variación ha sido inferior a 5.

### Epidermis

Para el estudio de la epidermis se procede a hidratar la parte central de una hoja bien desarrollada, a partir de los pliegos testigo, con agua destilada a  $110^{\circ}\text{C}$  durante tres horas, pasadas las cuales se traslada a un porta y bajo la lupa se raspa con una cuchilla de afeitar, todo el mesófilo de la hoja. Esta operación se realiza primero en el haz y posteriormente en el envés, después se monta en una mezcla de glicerol: alcohol: agua. Se hicieron además cortes longitudinales y transversales de las hojas, de gran interés en el caso de *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* y *D. glomerata* subsp. *marina*.

Las preparaciones fueron estudiadas a microscopía óptica, en *D. glomerata* subsp. *hispanica* y *D. glomerata* subsp. *marina* con luz polarizada para observar los depósitos de sílice. Se miden distintos parámetros: largo, ancho de las células estomáticas, su distribución, número de filas de estomas y la presencia/ausencia de sílice en el margen, así como su morfología.

Los caracteres polínicos al SEM no resultaron ser de interés taxonómico, salvo que el tamaño del polen, es mayor en los tetraploides.

### Biometría

Finalmente se hizo un estudio biométrico, sobre 250 pliegos de herbario, bien originales, o a partir de material de invernadero, que in-

cluyen cada uno de los citotipos y taxones, y se midieron 16 caracteres ( longitud del tallo, ancho de la hoja, longitud de la lígula, forma de la lígula, posición de la lígula, longitud de la panícula, ancho de la panícula, longitud del glomérulo basal, longitud de la 1ª rama, longitud de la 2ª rama, longitud de la 3ª rama, longitud del pedicelo basal, longitud del 1º entrenudo, longitud de la arista, número de ramas, longitud de la espiguilla, longitud de la lema de la flor basal, además de los datos correspondientes a la cantidad de DNAn y de los correspondientes a la epidermis).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Cantidades de DNAn

La citometría de flujo nos permitió conocer la cantidad de DNA nuclear de varios ejemplares de cada uno de los territorios y concluir que el nivel medio de  $2C=8,2$  pg corresponde a: *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *D. marina*, *D. glomerata*, *D. izcoi* 4x y *D. juncinella* 4x y el nivel medio de  $2C=4,3$  pg a *D. glomerata* subsp. *lusitanica*, *D. juncinella* 2x y *D. izcoi* 2x.. En la Tabla I se indican los valores de cada uno de los taxones y de las localidades estudiadas y en la que no se incluyen referencias bibliográficas porque se refieren a *D. glomerata* s.l.

CREBER, *et al.* (1994) hacen el estudio de la cantidad de DNA nuclear, mediante microdensitometría utilizando Feulgen como colorante, y como fijadores etanol: ácido acético (3:1) en muestras procedentes de catorce poblaciones, y en otras cuatro la fijación la hacen con formaldehído al 4%. Partieron de 18 poblaciones naturales, para tratar de detectar la variación del valor C según la latitud y la altitud, a lo largo del mediterráneo. En la Península Ibérica hicieron un transecto altitudinal en el noroeste (350-1120m) y en el sureste de Portugal incluido dentro del rango latitudinal ( $38.53-57.47^{\circ}\text{N}$ ). Determinaron a su vez el número de cromosomas mitótico, y 17 poblaciones resultaron ser  $2n=4x=28$ , y solo la población del sureste de

TABLA I. Cantidades de DNAn en los distintos taxones y localidades

| Taxon                                   | Localidad  | 2C pg |
|---|--|-------|
| <i>D. marina</i>                        | <b>Portugal:</b> Óbidos                                | 8,54  |
|   | Naçaret  | 8,35  |
|   | Serra da Pescaria                                      | 7,8   |
|   | Peniche  | 8,48  |
|   | Praia de Paredes                                       | 8,77  |
|   | <b>España:</b> Coruña:Espasante                        | 8,26  |
|   | Pontevedra: Cabo Home                                  | 8,40  |
| <i>D. hispanica</i>                     | <b>Portugal:</b> Marvão                                | 8,54  |
|   | entre Portalegre y Portagem                            | 8,46  |
|   | Castelo Branco, río Ponsul                             | 8,6   |
|   | Serra da Estrela                                       | 8,01  |
|   | Montemor-ó- Velho I                                    | 8,04  |
|   | Serra do Gêrés   | 8,6   |
|   | <b>España:</b> Badajoz- Jerez de los Caballeros        | 8,5   |
|   | Almería-Alhama de Almería                              | 8,02  |
|   | Almería- Fiñana  | 7,72  |
|   | Almería- entre Guadix y Almería                        | 7,86  |
|   | Almería: Tabernas, rambla de río                       | 8,01  |
|   | Alicante- Xavia  | 7,87  |
|   | Murcia-Sierra Espuña, Aledo                            | 8,02  |
|   | Segovia- Hoces del Duratón                             | 8,12  |
|   | Teruel- Puebla de Valverde                             | 7,83  |
|   | León: Requejo  | 8,28  |
|   | León:Mirantes de Luna                                  | 7,75  |
|   | Ourense-Allariz  | 8,17  |
|   | Ourense- Leiro   | 8,31  |
|   | Ourense- Poboia Trives- río Bibei                      | 8,3   |
| Ourense: Serra do Xurés                 | 8,26   |       |
| <i>D. lusitanica</i>                    | <b>Portugal:</b> Alcobaça,                             | 4,57  |
|   | prox. Óbidos   | 4,28  |
|   | Montemor-ó- Velho                                      | 4,36  |
|   | Marvão   | 4,73  |
|   | <b>España:</b> Ourense- Xinzo de Limia                 | 4,43  |
|   | Ourense: Poboia Trives, río Bibei                      | 4,2   |
| <i>D. juncinella</i>                    | <b>España:</b> Granada- Sierra Nevada, loco Stebbins   | 3,76  |
|   | Granada: Sierra Nevada, prados/matorral                | 7,32  |
| <i>D. glomerata</i> subsp. <i>izcoi</i> | <b>Portugal:</b> Serra do Gêrés, prox. Portela do Home | 8,37  |
|   | <b>España:</b> Pontevedra-Silleda                      |       |
|   | Pontevedra- Candán Refoxos                             | 4,2   |
|   | Pontevedra: Silleda                                    | 4,3   |
|   | Pontevedra- Candán Refoxos                             | 8,12  |
|   | Pontevedra.Vilagarcia- Monte Xiabre                    | 8,37  |
|   | Pontevedra: Bueu: Monte Ermelo                         | 7,98  |
|   | Coruña-Serra de A Capelada                             | 8,21  |
|   | Coruña- Cerdido-Río Mera                               | 7,99  |
|   | Ourense:O Bolo-As Ermitas                              | 8,37  |

TABLA I. Cantidades de DNAn en los distintos taxones y localidades (continuación)

| Taxon               | Localidad  | 2C pg        |
|---------------------|--|--------------|
|                     | Ourense: Allariz                                       | 8,03<br>8,17 |
| <i>D. glomerata</i> | <b>Portugal:</b> Serra do Gêrés, prox. Portela do Home | 8,6          |
|                     | <b>España:</b> Ourense: Serra do Xurés                 |              |
|                     | Ourense- Leiro   | 8,26         |
|                     | Ourense- Xinzo de Limia                                | 8,31         |
|                     | León- Mirantes de Luna                                 | 8,35<br>7,57 |

Portugal resultó ser  $2n=2x=14$ . La cantidad de DNAn para los tetraploides fue de  $C=4,35- 5,6$  pg, y para el diploide  $C= 3.3$  pg. En el caso de las 8 poblaciones estudiadas en Galicia, en un transecto altitudinal, las cantidades de DNAn encontradas apuntan que están correlacionadas negativamente con la altitud, de tal manera que las poblaciones a mayor altitud tienen menor cantidad de DNAn, que las de menor altitud. Los valores más bajos los encontraron a 1.100 y 1.120m de altitud y lo atribuyeron a las condiciones más duras a esas altitudes, si bien más tarde añaden que las correlaciones de la variación de DNAn y el clima son especulativas. No encontraron relación significativa entre el valor de C y la latitud, para el caso de la Península ibérica.

Por otra parte nos permitió detectar la presencia de dos niveles en los taxones *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi*, ya citada en la bibliografía y en *D. glomerata* subsp. *juncinella* como nueva aportación, y que pone de manifiesto que la autoploidía citada para las parejas presentes en *D. glomerata* subsp. *izcoi*  $2x/4x$  podría ser responsable igualmente de la de *D. glomerata* subsp. *juncinella*  $2x/4x$ . BENNET & LEITCH (2005) citan a MURRAY (2005) que considera el posible papel que juega el dato de la cantidad de DNAn en la variación intraespecífica y por ello en el tratamiento taxonómico en plantas, indicando varios ejemplos donde puede haber consecuencias adaptativas que pudieran representar una incipiente especiación, y en cualquier caso indicando heterogeneidad taxonómica.

Además nos permitió concluir que en la misma localidad, en los diferentes nichos ecológicos, podrían estar presentes más de un taxon como ya habíamos indicado HORJALES *et al.* (2000). En la localidad de río Bibei conviven los táxones *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *D. glomerata* subsp. *izcoi*  $2x$ , *D. glomerata* subsp. *izcoi*  $4x$  y *D. glomerata* subsp. *hispanica*. En Sierra Nevada conviven *D. glomerata* subsp. *juncinella*  $2x$  y  $4x$ , y *D. glomerata* subsp. *hispanica* en su vertiente norte, que comentaremos más ampliamente en el apartado de corología.

### Epidermis

BORRILL (1961c) estudia la epidermis foliar de las especies diploides de *D. glomerata*, de 10 poblaciones, siguiendo el método del ácido láctico, sobre 1 cm de lámina. Seleccionó 20 células y en ellas mide: la longitud y el ancho de la célula en el centro, y en su parte distal, la longitud de los estomas y el nº de estomas por área. Las preparaciones se hicieron a partir del material de cultivo procedente de granos de Instituciones Botánicas. Los caracteres diferenciales son la forma de las células si son hexagonales o cuadradas, lisas, sinuosas, arrosariadas así como el tipo de distribución de los estomas. LINDNER (1994) trabaja sobre 3 poblaciones tetraploides de *D. glomerata* y sobre 5 de *D. marina* y estudia la epidermis de la hoja, en estado vegetativo, midiendo 20 células epidérmicas tomadas al azar entre la vena central y el margen de la hoja. Determina: la longitud de las células guarda;

la longitud de las células, ancho de las células, la longitud/ancho de las células. En cuanto a morfología externa mide la longitud y el ancho de la hoja, el período de floración, la longitud y el ancho de la hoja bandera, y la longitud de la lígula. Señala que las hojas papilosas de *D. marina* son fáciles de diferenciar del otro tetraploide *D. glomerata* por sus papilas. Los resultados del análisis estadístico entre los diferentes caracteres para *D. marina* muestran que son significativos y hay correlaciones positivas entre la longitud de las células guarda, el tamaño de las células y la longitud de la hoja bandera y entre el ancho de la hoja y la sequía. El coeficiente de correlación es también significativo pero de modo negativo entre la longitud de la hoja y el ancho de la hoja bandera y entre la floración y el ancho de la hoja bandera. En *D. glomerata* solo hay correlación significativa entre el ancho de la célula y la forma.

HORJALES *et al.* (1998) encontraron diferencias significativas entre los citotipos 2x y 4x para el tamaño de los estomas, el número de filas de estomas, el número de filas de células epidérmicas

entre filas de estomas, la anchura de las células de sílice y zonas internervales silíceas. (Tablas II,III. Figs. 1, 2, 3, 4, A,B).

Como se puede observar, los estomas de los representantes 4x resultaron ser más largos y más anchos que los de los 2x, que ya había puesto de relieve BORRILL (*loc. cit.*)

Se ha realizado un contraste t independiente, para estimar la probabilidad de que el nivel de ploidía estuviera relacionado con el tamaño de los estomas. El contraste se hizo para la longitud, anchura y para el índice longitud/anchura. En el haz se ha encontrado para la longitud una diferencia significativa, del 99,9% entre diploides y tetraploides. En el caso de la anchura la diferencia es también significativa del 98,6%, y para el índice longitud/anchura es del 99,7 %.

Se hizo un análisis discriminante entre los grupos diploides y tetraploides usando simultáneamente, longitud y anchura estomáticas.

$$\text{Eje discriminante} = 1,05563 \text{ LGT} + 0,72864 \text{ ANC}$$

TABLA II. Valores medios de los tamaños de los estomas en diploides y tetraploides

|                   | Valor medio diploides | Valor medio tetraploides |
|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Longitud          | 28,48 μm              | 37,20 μm                 |
| Anchura           | 10,20 μm              | 11,77 μm                 |
| Longitud/ Anchura | 6,63                  | 7,59                     |

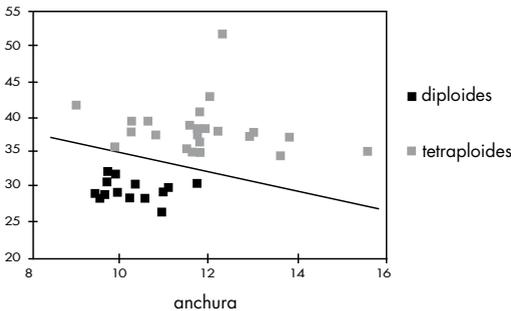


Fig. 1. Estomas haz

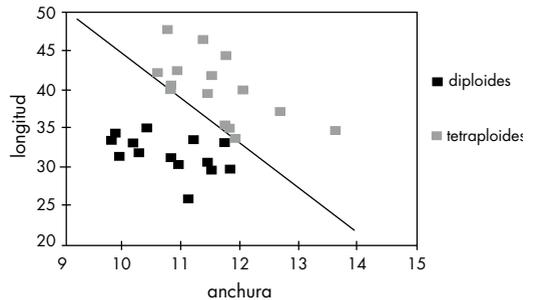


Fig. 2. Estomas envés

El resultado del análisis discriminante es:

| Grupos      | nº de casos | Predicción de grupos |              |
|-------------|-------------|----------------------|--------------|
|             |             | diploides            | tetraploides |
| Diploide    | 13          | 13 ----100%          | 0            |
| Tetraploide | 16          | 1-----6,3%           | 15----93%    |

El porcentaje de casos correctamente agrupados es del 96 %.

En el envés, el contraste t independiente muestra una diferencia significativa tanto para la longitud como para la anchura, entre diploides y tetraploides de, al menos un 99,9%.

Del análisis discriminante se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{Eje discriminante} = 0,9042 \text{ LGT} + 0,5878 \text{ ANC}$$

El resultado del análisis discriminante es:

| Grupos      | nº de casos | Predicción de grupos |              |
|-------------|-------------|----------------------|--------------|
|             |             | diploides            | tetraploides |
| Diploide    | 13          | 13 ----100%          | 0            |
| Tetraploide | 25          | 1-----4%             | 24----96%    |

El porcentaje de casos correctamente agrupados es del 97,36 %. (Fig. 2).

El número de filas de estomas del haz resultó ser mayor en los DNAn diploides que en los DNAn tetraploides, con una diferencia significativa de al menos el 95%. No se encontraron diferencias significativas en el envés. Este dato permite deducir que puede compensar la eficacia de la función estomática, que se intuye mejor en los DNAn tetraploides debido a su tamaño.

Estrechamente relacionado con el parámetro anterior se ha comprobado que hay diferencias significativas en el número de células epidérmicas existentes entre las filas de estomas, tanto en el haz como en el envés, que resultó ser mayor en el citotipo 2x, dándonos una idea de que las zonas internervales en el 2x son más anchas que las de los 4x. Y ello no está relacionado con la anchura como pudiera parecer a primera vista ya que depende de la subespecie que estamos estudiando. Así, la subespecie *lusitanica*

tiene unas células epidérmicas muy largas pero estrechas y más estrechas que las de los demás 2x. El área estomática permite separar diploides de tetraploides con una significación del 95%, siendo mayor en los tetraploides.

Igualmente se encontraron diferencias significativas, del 95%, en el ancho de las células de sílice tanto en el haz como en el envés, siendo mayores en los 4x (Tabla III).

Todas estas diferencias entre los niveles 2x y 4x podrían explicar, en parte, la diferente distribución de los dos citotipos, así como sus diferentes requerimientos ecológicos. Los diploides se distribuyen en pequeñas áreas poco alteradas mientras que los tetraploides ocupan grandes extensiones y son menos exigentes en cuanto a la variación de factores ambientales. (STEBBINS & ZOHARY, 1959; SPERANZA & CRISTOFOLINI, 1986; 1987; MIZIANTY, 1990; KEELER & KATHELEEN, 1998).

Por otra parte, se analizó conjuntamente el tamaño de los estomas, el número de filas de

TABLA III. Cuantificación de las medidas en  $\mu\text{m}$ 

|   | 2x    |       | 4x    |       |
|---|-------|-------|-------|-------|
|   | haz   | envés | haz   | envés |
| Estomas ancho                                 | 4,37  | 4,6   | 4,99  | 5,01  |
| Estomas longitud                              | 12,46 | 13,17 | 16,23 | 17,16 |
| Nº de filas estomas                           | 5     | 1     | 4     | 2     |
| Nº de filas células epidérmicas entre estomas | 4     | 8     | 3     | 6     |
| Células de sílice ancho                       | 5,67  | 5,99  | 6,78  | 7,39  |

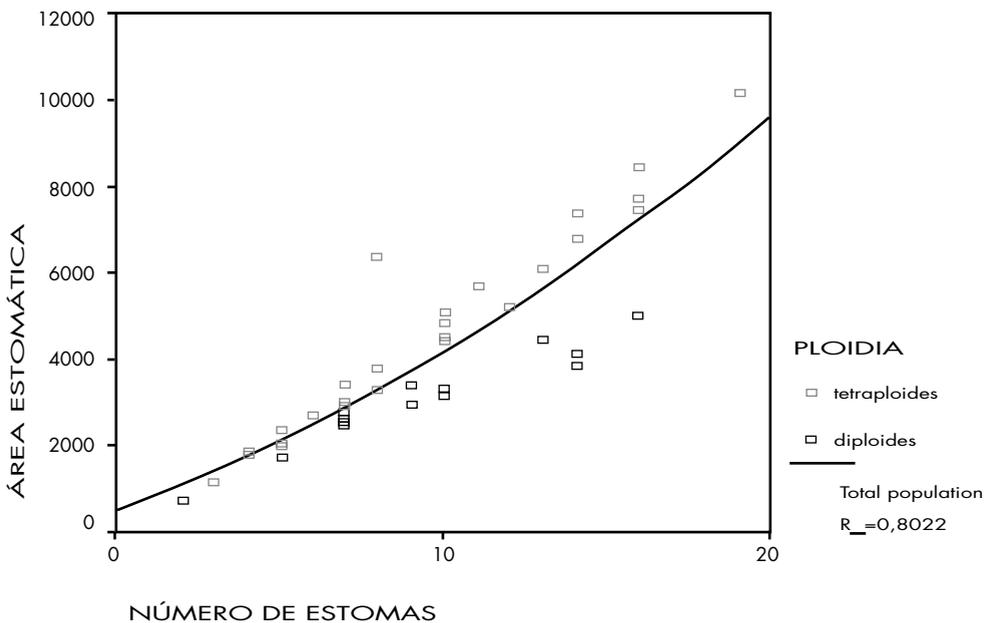


Fig. 3. Número de estomas en relación con el área estomática.

estomas y el número de filas de células epidérmicas entre las filas de estomas para saber si, había una diferencia fisiológica, ya que unos parámetros parecían compensar a otros.

Para ello, se midieron el número de estomas referidos a una superficie, el área estomática en esa superficie, y el índice estomático dando como resultado una separación de citotipos 2x y 4x en función del número de estomas y del área estomática.

Los citotipos 4x presentan una mayor área estomática pese a tener menor número de estomas lo que llevó a no encontrar diferencias en el índice estomático, sugiriendo una misma funcionalidad de los dos citotipos. Eso sí, el rango de variación en los citotipos 4x, es mucho mayor que en los 2x (Fig. 3).

La subespecie *D. glomerata* subsp. *marina* presenta unas papilas en la superficie de la epidermis que se observan con claridad en cortes

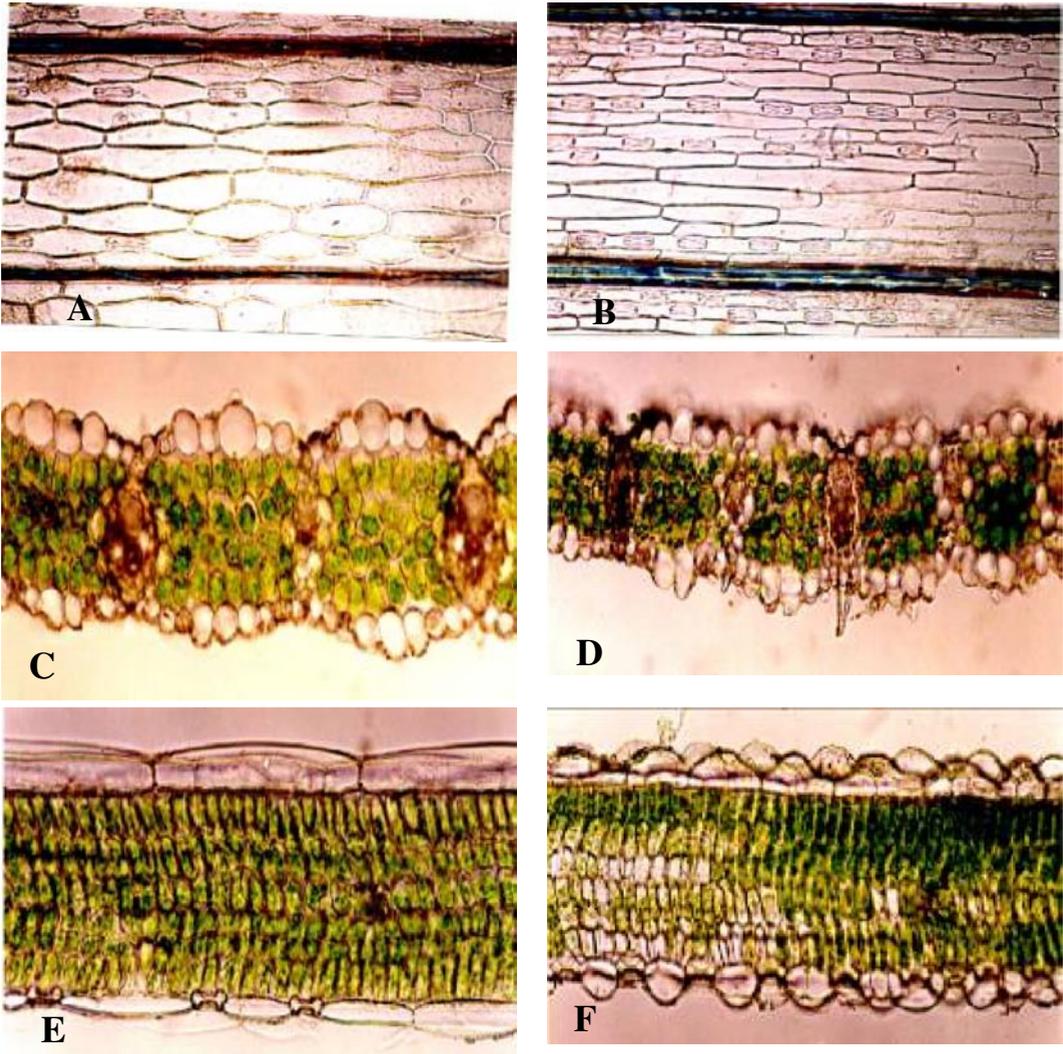


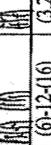
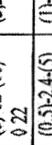
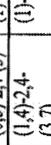
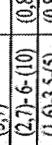
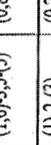
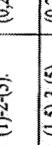
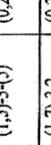
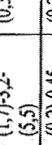
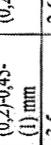
Fig 4. **A)** Epidermis del haz diploide. **B)** Epidermis del haz tetraploide. **C)** Corte transversal *D. hispanica* **D)** Corte transversal *D. marina*. **E)** Corte transversal longitudinal *D. hispanica*. **F)** Corte transversal longitudinal *D. marina*.

transversales longitudinales contrastando con los cortes realizados a representantes de la subespecie *D. glomerata* subsp. *hispanica* (Fig. 4, C,D,E,F). Además *D. glomerata* subsp. *hispanica* presenta en las zonas internervales silíceas, agujones y ganchos de gran tamaño, no presentes en ninguna otra subespecie.

LUMARET, (1988) indica la siguiente distribución para el territorio Eurasia:

El grupo euroasiático se caracteriza por incluir plantas vigorosas con anchas hojas laminares: *aschersoniana*, *himalayensis*, *sinensis*, *parthiana*, *lusitanica* y “*galician*” diploid- Las 4 primeras viven en áreas de clima predominantemente continental, a veces a alta altitud (*himalayensis* 1800-4000 m, *sinensis* 1000-3.800m) donde la temperatura invernal es el principal factor limitante para su desarrollo, por lo que

TABLA IV. Datos morfológicos de *Dactylis glomerata*

|                       | izcoi 2x  | izcoi 4x  | glomerula   | hisitanica  | juncinella 2x   | juncinella 4x   | marina  | hispanica este  | hispanica oeste   | hispanica norte   |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tallo largo           | (20)-52-(75)<br>cm 0 95   | (15)-60-(133,5)   | (22,5)-49-(88,5)  | (40)-60-<br>(131)   | (12)-34,5-(47)  | (23)-28,6-(38)  | (20)- 30- (71)  | (25)-30-(80)  | (19,5)- 35,6-(78,3)   | (18,5)-40,2-(80)  |
| Hoja ancho            | (0,4)-0,5-<br>(0,6)   | (0,2)-0,5-(1)   | (0,3)-0,4-(0,6)   | (0,3)-0,5-<br>(0,7)   | (0,24)-0,54-<br>(0,8)   | (1)-1,7-(2)   | (0,1)-0,2-(0,5)   | 0,1-0,2   | (0,2)-0,3-(0,4)   | (0,1)-0,2-(0,3)   |
| Ligula largo          | (0,5)-0,7-(1)   | a (0,4)-0,6-(1,2) /<br>b 0,2-0,3  | (0,2)-0,5-(1)   | (0,5)-1-(1,5)   | (0,15)-0,3-(0,4)  | (0,2)-0,4-(0,5)   | (0,2)-0, 4 -(1,1)   | (0,1)-0,3-(1)   | (0,2)-0,4-(0,5)   | (0,2)-0,4-(0,7)   |
| Ligula forma          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Panicula largo        | (6)-12-(16)<br>0 22   | (3,2)-13-(25,5)   | (3)-9-(14,5)  | (5)-10-( 18)  | (0,6)-1,8-(4,2)   | (1)-1,5-(1,8)   | (2)-3-(7)   | hasta 5 cm,<br>muy variable   | (2)-3,4-(4,5)   | (1,4)-3,6-(8,5)   |
| Panicula ancho        | (0,5)-2,4-(5)   | (1,2)-2,5-(3) 0 6   | (0,7)-1,7-(4,6)   | (1,5)-3-(4)   | (0,3)-0,7-(1)   | (0,6)-0,8-(1,2)   | (0,8)- 1-(4)  | (0,3)-0,7-(4)   | (0,4)-0,8-(1)   | (0,4)-1-(1,5) 0 4   |
| Glomerulo basal largo | (1,4)-2,4-<br>(3,7)   | (1,3)-(4,5)   | (1,1)-2-(2,8)   | (1,7)- 2,5-(5)  | (0,2)-0,6-(1)   | (0,5)- 0,7-(1,7)  | (0,6)-1-(1,8)   | hasta 1 cm  | (0,4)-0,9-(1,6)   | (0,4)-1-(1,3)   |
| 1ª rama largo         | (2,7)-6-(10)  | (0,8)-5,2-(14)  | (1,8)-4,4-(6,8)   | (2,5)-3,5-(7)   | (0)-0,2-(1,4)   | (1,1)-1,5-(3,4)   | (1)-2-(3,5)   | (1,2)- 1,3-(1,6)  | (0)-1,4-(2,5)   | (0,6)-1,5-(2) 0 4   |
| 2ª rama largo         | (1,6)-3,5-(5)   | (0,8)-3,5-(10)  | (1,4)-2,7-(5,4)   | (2)-3-(5)   | (0)-0,2-(1)   | 0   | 0-2   | 0   | 0   | 0 0 1,5   |
| 3ª rama largo         | (1)-2-(3)   | (0,2)-2,5-(3,5)   | (0)-1,8-(3,4)   | (1,5)- 2,5-(3)  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 0 1   |
| Pedicelo basal largo  | (1,5)-3-(5)   | (0,2)-2,1-(5)   | (0,5)-2,2-(4,5)   | (0,5)-1,5-<br>(2,5)   | (0)-0,1-(0,3)   | 0   | (0)-0,4-(1)   | 0-0,1   | (0)-0,3-(0,5)   | 0-0,3 0 0,5   |
| 1º entrenudo largo    | (1,7)-3,2-<br>(5,5)   | (0,3)-3-(5) 0 5   | (1,3)-2,88-(5,7)  | **2,5-4*- (5)   | (0,2)-0,4-(0,9)   | (0,3)-0,4-(0,9)   | (0,7)-0,9-(2)   | (0,5)- 1-(5)  | (0,4)-0,8-(1,5)   | (0,4)-1,5-(4)   |
| Arista largo          | (0,2)-0,45-<br>(1) mm   | (0,2)-0,75-(1,5)  | (0,2)-1-(2) 0 *   | 0,5-1-(1,5)   | 0,2-1   | 0,3-1   | 0-0,5-(1)   | 0-0,3   | 0-0,5-(1)   | 0-0,2-(1)   |
| Nº ramas              | 3-5   | 2-6   | 2-4   | *3-5, **2-3   | 0-1   | 1 0 2   | 0-2   | 0-1   | 0   | 0-1 0 0,2   |
| Espiguilla largo      | (4)-5-(6) mm  | (4,6)-5,2-(6,2)   | (4,2)-5,5-(7)   | *6-7 **4,5-<br>5,5  | (3,5)-4,5-(6,5)   | (4)-4,2-(4,5)   | (4)-5-(7)   | (3)-4-(6)   | (3,5)- 4,3-(6,5)  | (3)-5-(7)   |
| Lema largo            | (3)-4,5-(5,5)<br>mm   | (4,3)-5-(6)   | (4)-4,7-(5)   | (4)-5 (6)   | (2,5)-3,2-(4)   | (3,5)-3,7-(4)   | (3)-4,5-(6,5)   | 3-4   | (3)-4-(5,5)   | (2,5)-4-(5)   |
| DNA n                 | 4,3 pg  | 8,2 pg.   | 8,24 pg   | 4,5 pg  | 3,76 pg   | 7,32 pg   | 8,4 pg  | 8 pg  | 8,14 pg   | 8,1 pg  |

\* Marvao, Montemor -ó -Velho. \*\* Alcobaça, Óbidos. 0 ocasional a apical b basal 0 mucrón

crecen en verano. La subespecie *D. lusitanica* y el “*galician type*” tienen una distribución más meridional y un crecimiento corto invernal. Y concluye que: las subespecies diploides *D. lusitanica* y “*galician*” diploid tienen una distribución más meridional y un crecimiento corto invernal mientras que *D. juncinella* vive en la cima de las sierras del sur de España, en condiciones alpinas.

Las subespecies tetraploides tienen una distribución continua en varios tipos de hábitats a lo largo de Eurasia templada y norte de África: *glomerata* (mésica), *hispanica* (mediterránea) y *marina* (subtropical).

*D. glomerata* subsp. *glomerata* es una vigorosa planta de largo desarrollo, que crece fundamentalmente en el verano, cuyos granos, al menos en parte, germinan en la misma estación, por lo que se consideran adaptaciones mélicas. Hacia el sur entra en contacto con otros taxones tetraploides, *D. hispanica*. Además *D. glomerata* es capaz de colonizar todo tipo de hábitats, excepto aquellos que son muy ácidos o muy lluviosos. Como ya apuntaron STEBBINS & ZOHARY (*loc. cit.*), BORRILL (*loc. cit.*), *D. glomerata* parece ser un híbrido que muestra caracteres de varios diploides de grupos templados y del mediterráneo.

*D. glomerata* subsp. *hispanica* es una planta de pequeño porte, con tallos aéreos más o menos leñosos, hojas glaucas pelosas, con márgenes con dientes silíceos y células con papilas similares a las de *D. smithii*. Estas células pueden jugar un papel importante en la eficiencia del uso del agua.

*D. glomerata* subsp. *marina* está confinada a los hábitats costeros en lugares con alta temperatura estival, tales como el sur de Europa, el mediterráneo y las islas atlánticas. En la mayor parte de las islas *D. marina* entra en contacto con *D. hispanica*, salvo en el sur de Galicia y en el norte Portugal, donde entra en contacto con *glomerata*. Se encontraron diferencias ecológicas a lo largo de la costa de Portugal, en Córcega, y apuntan que según Parker *D. glomerata* subsp. *marina* debe ser también de origen híbrido. Y concluyen que: a) el sistema de

autoincompatibilidad mantiene altos niveles de heterozigosis. b) que es posible el origen politépico de los tetraploides por una multiplicidad de vías (desde los puros autotetraploides a la formación de poliploides intervarietales infraespecíficos), c) que la probabilidad de los muy altos niveles de diversidad genética que se han observado en los diploides, que hayan sido sumados y enfatizados en los tetraploides. d) que la ausencia virtual de barreras a los cruces entre los niveles diploide y tetraploide y las posibilidades para el intercambio genético desde los diploides hacia los tetraploides. e) que el asilamiento geográfico, si tiene lugar, no ha planteado barreras genéticas a la hibridación. f) que si se contempla este género monotípico como un todo, es en cierto sentido, un continuum genético ya que no presenta tendencias a una especiación biológica. Los límites geográficos variables de las entidades ecogeográficas, fundamentalmente en el nivel tetraploide, con múltiples hibridaciones, una alta diversidad genética y un continuo cambio adaptativo, son quizás una alternativa eficiente para una especiación formal LUMARET (1988).

En este trabajo hemos añadido, a los caracteres estudiados HORJALES *et al.* (1997) : la forma y posición de la lígula, la longitud de la espiguilla y la longitud de la lema de la flor basal, y se han utilizado indistintamente pliegos procedentes de la naturaleza, y pliegos de material procedente de la naturaleza y cultivados en el invernadero. TABLA IV. Datos morfológicos de *Dactylis glomerata*

En función de los datos obtenidos podemos concluir, para el territorio estudiado, que los caracteres diagnóstico para la pareja *D. glomerata* subsp. *izcoi* 2x y 4x son: el tamaño de los estomas, largo/ancho, el número de filas de estomas entre los nervios, el número de filas de células epidérmicas entre las filas de estomas. Lígula aguda con/sin nervio apical, con nervios y pelos adpresos o no en todas las hojas en el nivel 2x, mientras que en el nivel 4x hay dos tipos, uno en el que la lígula de la hoja bandera es aguda con nervios, pelos adpresos y pelo largo apical y otro en el que la lígula de las hojas

basales es truncada con nervios, pelos adpresos o no y pelo largo apical o no, así como más corta. El glomérulo basal es más largo en el nivel 4x.

*Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, además de los caracteres epidérmicos para el nivel 4x, presenta la lígula truncada, con nervios, con / sin pelos y ocasionalmente es aguda con nervios y pelo apical, y del mismo tamaño, tanto en el ápice como en la base. En relación con *D. glomerata* subsp. *izcoi* 4x tiene un glomérulo basal más corto, así como una menor longitud de la segunda y tercera rama. Los otros caracteres se puede decir que son intermedios con los citotipos 2x y 4x de *D. glomerata* subsp. *izcoi*. Se puede suponer que *glomerata* entra en la composición de *izcoi* 4x en cuanto a este carácter, pero parece estar frenado en *izcoi* 2x.

En el caso de *Dactylis glomerata* subsp. *lusitanica* además de los caracteres epidérmicos para el nivel 2x, tiene lígula variable, más o menos aguda con/ sin pelo apical, o bien truncada con / sin pelo apical, sin nervios y lampiña, y no hemos detectado diferenciación en la posición apical o basal. El tamaño de la 1ª rama, y el pedicelo de la misma son caracteres diferenciales con *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* y con *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi* 2x y 4x. Encontramos diferencias en cuanto a los caracteres del nº de ramas, y la longitud de la espiguilla en localidades hacia el interior o próximas a la costa. El carácter del nervio verde de la lígula, es variable, se ve bien en fresco, e incluso algún material (Pontevedra-Mos, DNAn, 8,19 pg) de gran porte y lígula con nervio verde, que no hemos podido incluir en ninguno de los taxones.

En cuanto a *Dactylis glomerata* subsp. *juncinella*, los caracteres diferenciales entre ambos citotipos, además de los epidérmicos, son: en el citotipo 2x, el ancho de la hoja es menor que en el citotipo 4x. En cuanto a la lígula, solo hay un tipo en el nivel 2x, que es hendida, con pelos adpresos y en los lóbulos y con pelo largo en el seno mientras que en el citotipo 4x hay dos tipos, uno en el que la lígula es igualmente hendida, con pelo en el seno y lampiña y otro en que es aguda, con pelo largo apical y pelos

cortos apicales, y ambas glabras. La longitud de la panícula es menor en el citotipo 4x, así como la longitud de la primera rama es mayor en el citotipo 4x y además carece de ramas de segundo y tercer orden y la rama basal es sésil.

Los caracteres de *Dactylis glomerata* subsp. *marina*, que está ligado a las arenas marítimas, y muy próxima en sus caracteres morfológicos a *D. glomerata* subsp. *hispanica*, y de la que podemos diferenciarla por la presencia de espigas con 2-3 ramas, el pedicelo basal, por el tamaño del entrenudo basal, y el tamaño de la lema de la flor basal. La lígula es muy variable, desde más o menos aguda (con/ sin nervio apical), truncada sin nervios, a aguda con / sin nervio apical, con pelos adpresos o truncada con nervios y pelo largo apical. Las papilas epidérmicas que se pueden ver mejor en un corte transversal/ longitudinal, y que la diferencian claramente de *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*. (Fig.4 D,F).

*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, taxon muy variable, ampliamente distribuido en la Península, fundamentalmente con clima mediterráneo, hemos decidido agrupar por sectores, las características de los materiales estudiados. Es más homogéneo el taxon que vive en Levante con relación al tipo de lígula, siempre aguda con /sin pelo apical, con / sin pelos adpresos, y al menor tamaño del pedicelo basal de la 1ª rama, frente a los representantes de occidente donde hay lígulas agudas con nervio central prolongado en pelo apical y pelos adpresos, truncadas y con nervio central prolongado en pelo apical, o bien truncadas con/sin pelos aplicados. En el norte (Galicia y León) tiene lígula aguda con nervios, pelos aplicados y pelo apical, aguda con / sin pelos y truncada con nervios prolongado en pelo apical y pelos adpresos. En el caso del sector occidental parece haber concomitancias con *Dactylis glomerata* subsp. *marina*, mientras que en el sector norte parece haberlas con *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi* 4x y con *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*. En cuanto al porte, que ha sido descrito como plantas de pequeño porte, nuestros datos dan cuenta de que la media es de 35-40 cm y pueden llegar

a alcanzar los 80 cm, en la ribera de un arroyo estacional en Tabernas (Almería).

### Corología

*Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, lo hemos herborizado en rodales de bosques caducifolios del interior de Pontevedra, junto con *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi* 2x y 4x, pero también en Coruña (Cerdido, Cariño), en Ourense (Invernadeiro, Xurés, Allariz, Leiro) Gèrés, León (Ardón, Mirantes de Luna) es decir, que en el interior de Galicia estarían representados los tres taxones más el de cultivo, de origen desconocido.

*Dactylis glomerata* subsp. *lusitanica* lo hemos herborizado en robledales (*Quercus robur* L.), en el sur de Galicia, en bosques de *Quercus faginea* Lam. y en un pinar (Óbidos) en la Extremadura portuguesa.

*Dactylis glomerata* subsp. *juncinella*, ya incluido por WILLKOMM & LANGE (1870) en su *Prodromus florum hispanicae*, como endemismo de Sierra Nevada (Granada), y que hemos herborizado en el Albergue, *loco* Stebbins (DNA<sub>n</sub> 3,76 pg) y en las rampas más bajas de la Sierra (DNA<sub>n</sub> 7,32 pg). Apuntar que en la vertiente norte de Sierra Nevada (Guadix, Fiñana, etc.) hemos detectado la subsp. *hispanica*, y no la subsp. *juncinella*, y en cualquier caso, hemos podido comprobar que *juncinella* 2x/4x están muy limitadas en su distribución.

*Dactylis glomerata* subsp. *marina* había sido descrita para Portugal (BORRILL 1961a.) y más hacia el norte la hemos encontrado en Coruña (Espesante, Ponteceso) y en Pontevedra (Cabo Home, A Guarda). En Cabo Home (RAMOS *et al.* 1996) han podido comprobar que *Dactylis glomerata* L. presenta diferentes adaptaciones biológicas a la salinidad y a la sequía. La mejor adaptación correspondería a *D. glomerata* subsp. *marina* frente a la menor, correspondiente *D. glomerata* subsp. *izcoi* 4x a una altitud de 600 m (Pontevedra: Monte Ermelo).

*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* se distribuye en la mayor parte de la Península. Podemos concluir que, en el territorio estudiado,

es el taxon más ampliamente distribuido, en poblaciones monoespecíficas, en todo el sur y levante, mientras que en el occidente ibérico y hacia el norte (León y Galicia) comparte territorio con los otros taxones. En efecto, en una localidad, río Bibei, hemos detectado en los ribazos de solana y en el interior del encinar *D. glomerata* subsp. *hispanica*, en la ripisilva *D. glomerata* subsp. *izcoi* 2x, en los ribazos umbrosos *D. glomerata* subsp. *izcoi* 4x y *D. glomerata* subsp. *glomerata*. En la Sierra de Xurés igualmente hemos encontrado *D. glomerata* subsp. *hispanica*, *D. glomerata* subsp. *izcoi* 4x y *D. glomerata* subsp. *glomerata*, o en Allariz *D. glomerata* subsp. *hispanica*, *D. glomerata* subsp. *lusitanica* y *D. glomerata* subsp. *glomerata*. En León: Ardón hemos herborizado *D. glomerata*, *D. glomerata* subsp. *izcoi* 4x y *D. glomerata* subsp. *hispanica*. Todos ellos corresponden a territorios con una marcada influencia mediterránea, pero en orientaciones norte o en ripisilvas más o menos bien conservadas que mantienen apetencias eurosiberianas, permiten la entrada de los otros táxones, por lo que es fácil que haya algún intercambio entre ellos.

*Dactylis glomerata* subsp. *izcoi* 2x sólo la hemos detectado en el interior de Galicia, en la localidad de Silleda *loco* Lumaret (comunicación personal) Bibei y Refoxos, o en una pradera en la desembocadura del río Miño, siempre en pequeñas poblaciones, mientras que *izcoi* 4x está ampliamente extendido por toda Galicia, desde el norte y al nivel del mar, hasta las sierras de Xurés o Invernadeiro.

### Nomenclatura

En cuanto a la taxonomía de los varios citotipos de *Dactylis glomerata*, ha sido objeto de debate, porque no son fácilmente distinguibles ambos citotipos, si no se conoce el nº de cromosomas, y, o bien se tratan como subespecies o bien como especies (TUTIN 2000). STEBBINS & ZOHARY (1959) reconocen dos series de subespecies, una diploide y otra poliploide, hipótesis según la cual, los complejos 2x/4x son simpátricos, tal como ocurre en Galicia, y

como hemos visto tiene lugar también en Sierra Nevada y deberá haber una hendidura entre las dos subespecies, aunque morfológicamente sean homogéneas. Por otra parte, BORRILL & LINDNER (1971) estiman que en tales casos ambos citotipos deben ser tratados como una simple subespecie, o incluso con categoría de variedad. LUMARET *et al.* (1986) y LUMARET & BARRIENTOS (1990), plantean que este último tratamiento sería el más adecuado, particularmente si tenemos en cuenta que no hay otros citotipos tetraploides, salvo los mencionados de origen tetraploide. Y añaden, que si bien los dos citotipos de *D. glomerata* subsp. *izcoi* son frecuentemente indistinguibles desde el punto de vista morfológico, no planteamos esa posibilidad. ORTIZ & RODRÍGUEZ-OUBIÑA (1993) describen la subsp. *izcoi* para el Noroeste de la Península Ibérica en la que incluyen los dos citotipos diploide y tetraploide, siguiendo el mismo criterio.

Teniendo en cuenta la propuesta de STEBBINS & ZOHARY (*loc. cit.*) en cuanto al origen de los táxones diploides de *D. glomerata*, parece razonable suponer que el citotipo diploide de la subespecie *izcoi* que está asociado con bosques seminaturales de *Quercus robur*, y que los citotipos tetraploides de origen autoploide, que están mucho mejor adaptados, gracias a sus células de mayor tamaño, su mayor heterozigosis y mayor potencial de diversificación metabólica gradualmente colonizan nuevos hábitats y eventualmente alcanzarán una situación ubi-cuista, mientras que los diploides quedan relegados a su hábitat primitivo.

SOLTIS *et al.* (2007) apuntan que la autopoliploidía es un importante mecanismo de especiación en plantas, y que el fracaso de nombrar a los autoploides como especies separadas ha subestimado el papel de ese mecanismo de especiación en plantas. Ya que ambos citotipos conviven, se trataría del modelo de especiación simpátrico, y citan el ejemplo de *D. glomerata* por la frecuente producción de gametos no reducidos. Y añaden, que cuando se estudian citológicamente las especies en detalle a lo largo de rangos geográficos, se detectan nuevos poliploides, y que en algunos casos estos

ejemplos de poliploidización implican múltiples orígenes de poliploidía, incrementándose así el n° de líneas de poliploidía. Por otra parte, como ya habían publicado SOLTIS & SOLTIS (1999), los poliploides, allo- y auto-, se han formado de modo recurrente, y además estas líneas poliploides pueden ser interfértiles por lo que pueden dar lugar a representantes con caracteres intermedios cuando se ponen en contacto. Plantean el problema nomenclatural, si añadirle las partículas, 2x, 4x, etc. o bien la palabra diploide, tetraploide a continuación del nombre. De acuerdo con las limitaciones que tiene el Código Internacional de Nomenclatura para incluir los datos experimentales, creemos que solo cabe la posibilidad del tratamiento subespecífico y a su vez, como es conveniente indicar el parentesco con el taxon más próximo, habría que incluir cada uno de los taxones subespecíficos como especies y como subespecies los tetraploides, tal como cita TUTIN (2000) en *Flora Europaea*.

En función del trabajo realizado, diferentes cantidades de DNAn, discontinuidades morfológicas entre los niveles 2x y 4x, se trata del modelo de especiación simpátrico, con autoplodía pero sin descartar alloplodía, en algún territorio donde coexistan dos-cuatro taxones, por lo que es fácil encontrar ejemplares con algún carácter del otro taxon con el que limita, como ejemplo podemos indicar la homogeneidad de *D. hispanica* en el Levante, mientras que en el occidente y noroeste de la Península incluye la morfología de la lígula de los taxones vecinos.

La propuesta nomenclatural que hacemos es:

*Dactylis glomerata* L.

*D. hispanica* (Roth) Nyman

*D. marina* Borrill

*D. lusitanica* Stebbins & Zohary

*D. izcoi* Ortiz & Oubiña subsp. *izcoi*

*D. izcoi* Ortiz & Oubiña subsp. *merinoii*

Horjales, Redondo & Laso

*Dactylis juncinella* (Bory) Stebbins & Zohary  
subsp. *juncinella*

*D. juncinella* (Bory) Stebbins & Zohary subsp. *stebbinis* Horjales, Redondo & Laso

Incluimos la descripción de los niveles 2x de cada uno de los taxones propuestos.

***Dactylis juncinella*** (Bory) Stebbins & Zohary subsp. *juncinella*

Planta cespitosa, tallo (12)-34-(47) cm, ancho de la hoja bandera (0,24)-0,54-(0,8) cm. Lígula claramente hendida con pelo largo en el seno, pelos cortos apicales en los lóbulos, y pelos cortos adpresos, con (0,15)-0,3-(0,4) cm de largo. Panícula (0,6)-1,8-(4,2) x (0,3)-0,7-(1) cm. Longitud del glomérulo basal (0,2)-0,6-(1) cm. Longitud de la 1ª rama (0)-0,2-(1,4) cm. Longitud de la 2ª rama (0)-0,2-(1) cm. Longitud del pedicelo basal (0)-0,1-(0,3) cm. Longitud del primer entrenudo (0,2)-0,4-(0,9) cm. Longitud de la arista 0,2-1 mm. Número de ramas de la panícula 0-1. Longitud de la espiguilla (3,5)-4,5-(6,5) mm. Longitud de la lema (2,5)-3,2-(4) mm. DNAn 3,76 pg.

*Hábitat*: Granada- Sierra Nevada- Albergue, sobre esquistos, a 2.500 msm.

***Dactylis juncinella*** subsp. *stebbinis* Horjales, Laso & Redondo **subsp. nova**

**Holotypus**: Granada: Sierra Nevada - Cañadillas, rampas de subida, matorral, 28-VI-1997. M. Horjales & N. Redondo. in MA

**Isotypus** in SANT, UVIGO

Planta cespitosa, tallo (23)-28,6-(38) cm, ancho de la hoja bandera (1)-1,7-(2) cm. Lígula claramente hendida con pelo largo en el seno, o bien aguda con pelo apical largo y pelos cortos apicales, glabras, con (0,2)-0,4-(0,5) cm; de largo. Panícula (1)-1,5-(1,8) x (0,6)-0,8-(1,2) cm. Longitud del glomérulo basal (0,5)-0,7-(1,7) cm.; longitud de la 1ª rama (1,1)-1,5-(3,4) cm. Longitud del primer entrenudo (0,3)-0,4-(0,9) cm. Longitud de la arista 0,3-1 mm. Número de ramas de la panícula 1 (2) ocasional. Longitud de la espiguilla (4)-4,2-(4,5) mm. Longitud de la lema (3,5)-3,7-(4) mm. DNAn 7,32 pg.

*Hábitat*: lugares expuestos, matorral claro de montaña, a 2000 msm.

Culmi caespitosi e basi erecto-patentes usque ad decumbentes in base. Caule (23)-28,6-(38) cm longo. Folia prima (1)-1,7-(2) cm lata. Ligula foliorum culmeorum conspicue fissa, glabra, cum trichoma in sinus, vel acuta cum trichoma longum et cum pilo brevis apicis, (0,2)-0,4-(0,5) cm longa. Panicula (1)-1,5-(1,8) x (0,6)-0,8-(1,2) cm. Spicaeformen congestis inferiore (0,5)-0,7-(1,7) cm longa. Prima ramis in panicula (1,1)-1,5-(3,4) cm longa. Primus internodus (0,3)-0,4-(0,9) cm longus. Arista 0,3-1 mm longa, 1- (2 tandem) ramis paniculata. Spiculis (4)-4,2-(4,5) mm longa. Lema (3,5)-3,7-(4) mm. longa. DNAn 7,32 pg.

*Habitat*: in Sierra Nevada (Granada) Loci expositi, frutex in montis radicibus 2000 msm.

Subspecies magistro Dri G.L. Stebbins dicata.

***Dactylis izcoi*** Ortiz & Oubiña subsp. *izcoi*

Planta cespitosa, tallo (20)-52-(75) cm, ocasionalmente puede alcanzar hasta 95 cm, ancho de la hoja bandera (0,4)-0,5-(0,6) cm. Lígula aguda con/sin pelo apical, con nervios, con /sin pelos aplicados finísimos (0,5)-0,7-(1) cm; de largo. Panícula (6)-12-(16) x (0,5)-2,4-(5) cm, ocasionalmente puede alcanzar 22 cm de largo. Longitud del glomérulo basal (1,4)-2,4-(3,7) cm. Longitud de la 1ª rama (2,7)-6-(10) cm. Longitud de la 2ª rama (1,6)-3,5-(5) cm. Longitud de la 3ª rama (1)-2-(3) cm. Longitud del pedicelo basal (1,5)-3-(5) cm. Longitud del primer entrenudo (1,7)-3,2-(5,5) cm. Longitud de la arista (0,2)-0,45-(1) mm. Número de ramas de la panícula 3-5. Longitud de la espiguilla (4)-5-(6) mm. Longitud de la lema (3,5)-4,5-(5,5) mm. DNAn 4,3pg.

*Hábitat*: Bosques caducifolios, mas o menos bien conservados en el noroeste de la Península entre 400-600 msm.

***Dactylis izcoi*** Ortiz & Oubiña subsp. *merinoi* Horjales, Laso & Redondo **subsp. nova**

**Holotypus**: Pontevedra: Bueu, Monte Ermelo 23-VI-1994. M. Horjales, N. Redondo & Laso. In MA

**Isotypus** in SANT, UVIGO

Planta cespitosa, tallo (15)-60-(133,5) cm, ancho de la hoja bandera (0,2)-0,5-(1) cm. Lígula de la hoja bandera aguda con pelo apical, con nervios, y con pelos aplicados, finísimos (0,4)-0,6-(1,2) cm de largo, la de las hojas basales truncada con nervios, con/sin nervio saliente, glabra, con 0,2-0,3 cm de largo. Panícula (3,2)-13-(25,5) x (1)-2,25-(3) cm, ocasionalmente puede alcanzar 6 cm de ancho, muy variable en tamaño. Longitud del glómulo basal (1)-3-(4,5) cm. Longitud de la 1ª rama (0,8)-5,2-(14) cm. Longitud de la 2ª rama (0,8)-3,5-(10) cm. Longitud de la 3ª rama (0,2)-2,5-(3,5) cm. Longitud del pedicelo basal (0,2)-2,1-(5) cm. Longitud del primer entrenudo (0,3)-3-(5) cm, ocasionalmente puede alcanzar 6,5 cm. Longitud de la arista (0,2)-0,75-(1,5) mm. Número de ramas de la panícula 2-6, más común entre 3-4. Longitud de la espiguilla (4,6)-5,2-(6,2) mm. Longitud de la lema (4,3)-5-(6) mm. DNAn 8,2pg.

**Hábitar:** En bosques caducifolios más o menos alterados, lugares abiertos, desde el nivel del mar hasta alta montaña 0- 1600 msm.

Culmi caespitosi e basi erecto-patentes usque ad decumbentes in base. Caule (15)-60-(133,5) cm longo. Folia prima (0,2)-0,5-(1) cm lata. Ligula foliorum culmeorum acuta pubescente cum trichoma apicis longo et cum nervis, (0,4)-0,6-(1,2) cm longa, ligula folia basis truncata nervosa, glabra, cum/non trichoma apicis 0,2-0,3 cm longa. Panicula (3,2)-13-(25,5) x (1)-2,25-(3) cm. tandem vel 6 cm lata, valde variabilis. Spicaeformen congestis inferiore (1)-3-(4,5) cm longa. Prima ramis in panicula (0,8)-5,2-(14) cm longa. Secunda ramis in panicula (0,8)-3,5-(10) cm longa. Tercia ramis in panicula (0,2)-2,5-(3,5) cm longa. Pedicellus basis (0,2)-2,1-(5) cm longus. Primus internodus (0,3)-3-(5) cm tandem 6,5 cm longus. Arista (0,2)-0,75-(1,5) mm longa, 2-6 ramis paniculata, plus frequens 3-4. Spiculis (4,6)-5,2-(6,2) mm longus. Lema (4,3)-5-(6) mm. longa. DNAn 8,2 pg.

**Habitat:** In silvis caducifoliis plus minusve alteratis, in locis expositis, inter 0-1600 msm.

Subspecies magistro R.P. Baltasar Merino dicata.

**Material estudiado*****Dactylis izcoi* Ortiz & Oubiña subsp. *izcoi***

ESPAÑA: **Coruña:** Cerdido, río Mera, 29TNJ82, 15-VI-1994. M. Horjales & N.Redondo.

**Pontevedra:** Silleda, 29TNH62,27-VII-1994, M. Horjales & N.Redondo; A Guarda, pradera desembocadura del río Miño, 29TNG13,8-VI-1993. M. Horjales & N.Redondo .

***Dactylis izcoi* Ortiz & Oubiña subsp. *merinoi***  
Horjales & Redondo

PORTUGAL: **Minho:** Serra do Gêrés, río Forno, 18-VI-2001. M. Horjales, B.Pérez Aguilar & N. Redondo. DNAn 8,66 pg; ibidem. Río Homen, 15-VI-1994. M. Horjales & N.Redondo. DNAn 8,30 pg.

ESPAÑA: **Coruña:** Cerdido, río Mera, 29TNJ82, 15-VI-1994. M. Horjales & N.Redondo. DNAn 8,27 pg.

**León:** Ardón, 18-VI-2001, M. Horjales & N. Redondo.

**Ourense:** Trives, río Bibei, ribazos, umbríos, 3-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo; Leiro, 29TNG79, 18-IX-1993. M. Horjales, B. Pérez Aguilar & N. Redondo. DNAn 8,29 pg; O Bolo, As Ermitas, río Bibei, 29TPG58, 11-VII-1995. M. Horjales & N. Redondo. DNAn 8,03 pg; Serra do Xurés, Arroyo da Fecha, 29TNG83, 16-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo; Vilariño de Conso, Serra do Invernadeiro, Riveira Grande, Cunca da Pereira, 29TPG36, 1.400msm, 24-VI-1988. M. Horjales & N. Redondo; Leiro, 29TNG79, 18-IX-1993. M. Horjales & N. Redondo. DNAn 8,29 pg; Allariz, Rial de S. Mamede, robledal con abedules, 29TNG47, 15-VI-1994. M. Horjales, G. Laso, B. Pérez Aguilar & N. Redondo. DNAn 8,17 pg.

**Pontevedra:** Forcarei-Cachafeiro, 29TNH51, 8-VI-1993; Silleda, Refoxos, 29TNH62, 22-V-1989, M. Horjales & N.Redondo; Silleda, 29TNH62,27-VII-1994, Pliego Invernadero, M. Horjales & N.Redondo; Bueu, Monte Ermelo, 600msm. 29TNG18, 23-VI-1994, Pliego Invernadero, M. Horjales & N. Redondo Holótipo. DNAn 8,21 pg; *ibidem*, 24-VII-2008.Isótipo. M. Horjales; Covelo, 29TNG47, 14-VI-2003. M. Horjales & M. Rubido; Silleda, 29TNH62, 27-VII-1994. M. Horjales & N.

Redondo; A Guarda, pradera desembocadura del río Miño, 29TNG13, 8-VI-1993. Pliego Invernadero. M. Horjales & N. Redondo.

### *Dactylis marina* Borrill

PORTUGAL: **Estremadura:** Praia de Paredes, 21-VII-1993. M. Horjales & N. Redondo; Serra da Pescaria, tras duna, 28-VI-2001. M. Horjales & N. Redondo, DNAn 7,9 pg; *ibidem* DNAn 8,4 pg; Óbidos, pedregal, 28-VI-2001. M. Horjales & N. Redondo, DNAn 8,70 pg.; Peniche- Baleira. 19-III-1993. M. Horjales & N. Redondo; Naçaret, 1-VI-1990. M. Horjales & N. Redondo.

ESPAÑA: **Coruña:** Ortigueira- Espasante, playa de Stª Cristina, 29 TNH94, 15-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo; Ponteceso, Monte Blanco, 29TNH08, 14-VII-2008. M. Horjales.

**Pontevedra:** Cangas, Cabo Home, 29TNG17, 24-VII-2008, pinar sobre duna. M. Horjales; A Guarda, pradera desembocadura del río Miño, 29TNG13, 28-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo.

### *Dactylis lusitanica* Stebbins & Zohary

PORTUGAL: **Estremadura:** Alcobaça, 11-VII-1995. M. Horjales & N. Redondo; Óbidos, pinares, 19-VII-1993. M. Horjales & N. Redondo.

**Alto Alentejo:** Marvão, 23-VI-1994, M. Horjales & N. Redondo, DNAn 4,73 pg. VI ITINERA MEDITERRANEA 1994.

**Minho:** Serra do Gêrés, Fonte de Leonte, 15-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo.

ESPAÑA: **Ourense:** Xinzo de Lima, cruce a Rairiz de Veiga, 29TNG96, 16-VI-1994, M. Horjales, B. P. Aguilar & N. Redondo DNAn 4,43 pg; *ibidem*, Searas Novas M. Horjales, B.P. Aguilar & N. Redondo DNAn 4,19 pg.

### *Dactylis hispanica* (Roth) Nyman

PORTUGAL: **Beira Litoral:** Montemor-ó-Velho, pliego invernadero 28-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo. **Beira Baixa:** Serra da Estrela, río Zézere, 10-VII-1995 M. Horjales & N. Redondo. DNAn 8,01 pg.

**Minho:** Entre Fonte de Leonte y río Forno, 15-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo DNA 8,15pg. VI ITINERA MEDITERRANEA 1994; Serra do Gêrés, entre la frontera y Portela do Home , 15-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo DNAn 8,6 pg.

**Alto Alentejo:** Entre Portalegre y Portagem, Monte Paleiros, 27-VII-1994 M. Horjales & N. Redondo VI

ITINERA MEDITERRANEA 1994; Alentejo- Marvão. Pliego invernadero 11-VII-1995. M. Horjales & N. Redondo DNAn 8,54. VI ITINERA MEDITERRANEA 1994.

ESPAÑA: **Alicante:** Xabia, Moulins, 18-VI-2001. Pliego invernadero. M. Horjales & N. Redondo.

**Almería:** entre Guadix y Almería, 29-VI-1997. M. Horjales & N. Redondo DNAn 7,86 pg; *ibidem*, La Heredad, 18-VI-2001. M. Horjales & Nieves Redondo. DNAn 7,94 pg.; Tabernas, 21-VII-1999. M. Horjales & N. Redondo. DNAn 7,91 pg.

**Badajoz:** Jerez de los Caballeros, 10-VII-1995. M. Horjales & N. Redondo DNAn 8,5 pg. VI ITINERA MEDITERRANEA 1994; Sierra de la Bienvenida, 10-VII-1995. M. Horjales & N. Redondo VI ITINERA MEDITERRANEA 1994.

**Cáceres:** Casar de Palomero, 27-VII-1994. M. Horjales & N. Redondo. VI ITINERA MEDITERRANEA 1994.; Sierra de Montánchez, 27-VII-1994. M. Horjales & N. Redondo. VI ITINERA MEDITERRANEA 1994.

**Huelva:** Sierra de Aroche, 29SPC7901, 27-VII-1994. M. Horjales & N. Redondo. VI ITINERA MEDITERRANEA 1994.

**León:** Ardón, 18-VI-2001. M. Horjales & N. Redondo.

**Murcia:** Sierra Espuña. Aledo 9-VII-2001. M. Horjales & N. Redondo DNAn 8,02pg.

**Ourense:** Trives, río Bibei, 10-VII-1993. 29TPG48, M. Horjales & N. Redondo DNAn 8,04 pg; *ibidem*, 18-VI-2001. M. Horjales & N. Redondo. DNAn 8,3 pg; Serra do Xurés, 29TNG83, 16-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo.

**Teruel:** Puebla de Valverde, 20-IX-1997. M. Horjales & N. Redondo. DNAn 7,83 pg.

### *Dactylis glomerata* L.

PORTUGAL: **Minho:** Serra do Gêrés, río Forno 10-VI-1997, M. Horjales & Nieves Redondo; *ibidem* 18-VI-2001. DNAn 8,66 pg.

ESPAÑA: **León:** Mirantes de Luna, 28-VI-2001. 30TTN65. M. Horjales & N. Redondo. DNAn 7,57 pg; Ardón, 18-VI-2001. M. Horjales & N. Redondo.

**Ourense:** Xinzo de Limia, cruce a Rairiz de Veiga, 29TNG96, 15-VI-1994, M. Horjales & N. Redondo. DNAn 8, 35 pg; Trives, río Bibei, 10-VII-1993. 29TPG48, M. Horjales & N. Redondo; Serra do Xurés, 29TNG83, 16-VI-1994. M. Horjales & N. Redondo. DNAn 8,23 pg.

**Pontevedra:** Covelo, 29TNG47, 14-VI-2003. M. Horjales & M. Rubido; Fornelos de Montes, 29TNG48, 5-VII-2003, M. Horjales & M. Rubido; Silleda,

29TNH62,27-VII-1994. M. Horjales & N.Redondo; Forcarei-Cachafeiro,29TNH51, 27-VII-1994.

*Dactylis juncinella* (Bory) Stebbins & Zohary subsp. *juncinella*

ESPAÑA: **Granada**: Sierra Nevada, sobre esquistos, Albergue, 2.500 msm. 28-VI-1997. M. Horjales & N. Redondo. DNAn 3,76 pg.

*Dactylis juncinella* (Bory) Stebbins & Zohary subsp. **stebbinis** Horjales & Redondo **subsp. nova**

ESPAÑA: **Granada**: Sierra Nevada, Cañadillas, rampas de subida, matorral, 28-VI-1997. M. Horjales & N. Redondo. DNAn 7,32 pg. Holótipo.

## AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado con cargo a los Proyectos XUGA 70405988; 30101B94 y 30105B97, de la Universidad de Vigo 609.02.C227 y de la DGI-CYT PB 92-0321. La recolección de material del occidente ibérico corresponde a VI ITINERA MEDITERRANEA 1994. Queremos agradecer la colaboración prestada, a D. Celso Rodríguez por la transcripción latina y a los herbarios MA y COI.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEDO, C. & LLAMAS, F. (1991). Revisión del género *Dactylis* L. (*Poaceae*) en el N. O. de la Península Ibérica. *Bull. Soc. bot. Fr.*, **138** bot., (4/5): 329-338.

BENNETT, M. D. & LEICHT, Y. (2005). Plant Genome Size Research. A Fiel in Focus. *Annals of Botany*, **95**:1-6. <http://www.rbgekew.org.uk/cval/homepage.htm>.

BENSON M. & BORRILL, M. (1969). The significance of clinal in *D. marina* Borrill. *New Phytol.*, **68**: 1159.

BORRILL, M. (1961a). *Dactylis marina* Borrill sp. nov., a natural group of related tetraploid forms. *J. Linn. Soc. (Bot.)*, **56** (368): 431-439.

BORRILL, M. (1961b). The Pattern of morphological variation in diploid and tetraploid *Dactylis*. *J. Linn. Soc. (Bot.)*, **56** (368): 441-452.

BORRILL, M. (1961c). Epidermal characteristics in the diploid subspecies of *Dactylis glomerata* L. *J. Linn. Soc. (Bot.)*, **56** (368): 453-458.

BORRILL, M. & LINDNER, R. (1971). Diploid-tetraploid sympatry in *Dactylis* (Gramineae). *New Phytol.*, **70**: 1111-1124.

BROWN, S., BERGOUNIOUX, C. TALLET, S. & MARIE, D. (1991). Flow cytometry of nuclei for ploidy and cell cycle analysis. In: Potrykus & Negrutiu (Eds.), *Practical guide to Plant Cellular and Molecular Plant Biology*: 326-345. Birkhäuser, Zurich.

CREBER, H.M.C., DAVIES, M.S., FRANCIS, D. & WALKER H.D. (1994). Variation in DNA C value in natural populations of *Dactylis glomerata* L. *New Phytol.*, **128**: 555-561.

GUIGNARD, G. (1985). *Dactylis glomerata* ssp. *oceanica*, taxon nouveau du litoral atlantique. *Bull. Soc. Bot. France*, **132**, lettres bot. (415): 341-346.

HORJALES, M., LASO, G. & REDONDO, N. (1998). Estudio de la epidermis de *Dactylis glomerata* L. en el Occidente ibérico. *XIII Bienal R.S.E.H.N.*, Vigo.

HORJALES, M., REDONDO, N. & LASO, G. (2000). *Dactylis glomerata* (Gramineae) en el Noroeste ibérico. *Anales Jardín Botánico Madrid*, **57** (2):427.

HORJALES, M., REDONDO, N., PÉREZ, B. & BROWN, S. (1995-1996). Presencia en Galicia de *Dactylis glomerata* L. hexaploide. *Bol. Soc. Bro.*, **67** (2ªser.): 223-230.

HORJALES, M., REDONDO, N., VILLAVARDE, C. & PÉREZ, B. (1997). Biométrie sur *Dactylis glomerata* L. Dans le NW Ibérique. *Lagascalia*, **19**(1-2): 911-918.

KEELER, H. KATHELEEN (1998). Population biology of intraspecific polyploidy in grasses. In: Cheplick, G.P. (Ed.), *Population Biology of Grasses*: 183-209. Cambridge University Press.

- LINDNER, R. (1994). A comparison of leaf topography of *Dactylis marina* (Borr) and *D. glomerata*, L. Populations of the north west coast of Galicia (Spain). *Agr. Med.*, **124**:197-206.
- LUMARET, R. (1984). The role of polyploidy in the adaptative significance of polyorphism at the GOT 1 locus in the *Dactylis glomerata* complex. *Heredity*, **52**(2):153-169.
- LUMARET, R. (1988 a). Adaptative strategies and ploidy levels. *Oecol. Plant.*, **9** (1):83-93.
- LUMARET, R. (1988 b). Cytology, genetics and evolution in the genus *Dactylis*. *Critical Rev. Pl. Sci.*, **7** (1): 55-91.
- LUMARET, R. BARRIENTOS E (1990). Phylogenetic relationships and gene flow between sympatric diploid and tetraploid plants of *Dactylis glomerata* (Gramineae) *Pl. Syst. Evol.*, **169**: 81-96.
- LUMARET, R., BARRIENTOS, E., GUILLERM, J.L., JAY, M., FIASSON, J.L., ARDOUIN, P., DELAY, J., AIT LHAL LOUTFI, A., IZCO, J. & AMIGO, J. (1986). Signification adaptative et évolutive de la polyploidie infraespecifique : cas des dactyles diploïdes et tetraploïdes de Galice (Espagne). *Coll. Nat. CNRS «Biologie des populations»*, Legay J.M. Ed. Université Claude Bernard , Lyon, **129**.
- LUMARET, R., BOWMAN, C.M. & DYER, T.A. (1989). Autoploidy in *Dactylis glomerata* L.: further evidences from studies of chloroplasts DNA variation. *Theor. Appl. Gen.*, **78**: 393-399.
- MARIE, D.& BROWN, S. (1993). A cytometric exercise en plant DNA analysis and 2C values for 70 species. *Biol. of the Cell.*, **78**: 41-51.
- MIZIANTY, M. (1990). Biosystematic studies on *Dactylis* L. 1. Review of the previous studies. 1.2. Citology, genetics, experimental studies and evolution. *Acta Soc. Bot. Polon.*, **58**: 103-116.
- MURRAY, B.G. (2005). When does intraespecific C-value variation become taxonomically significant ?. *Annals of Botany*, **95**: 119-123.
- ORTIZ, S. & RODRÍGUEZ-OUBIÑA, S. (1993). *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi*, a new subspecies from Galicia NW Iberian peninsula. *Ann. Bot. Fennica*, **30**: 305-311.
- RAMOS,P., PEDROL, N. & REIGOSA, M.J. (1996). Photosynthesis of natural cocksfoot populations under water and salt stresses. *Biologia Plantarum*, **38**(3):413-420.
- SOLTIS, D.E. & SOLTIS, P. (1999). Polyploidy: origins of species and genome evolution. *Trends Ecol. Evol.*, **14**: 349-351.
- SOLTIS, D.E, SOLTIS, P., SCHEMSKE, D.W., HANCOCK, J.F., THOMPSON, J.N., HUSBAND, B.C. & JUDO, W.S. (2007). Autoploidy in angiosperms: have we grossly underestimated the number of species?. *Taxon*, **56** (1): 13-30.
- SPERANZA, M. & CRISTOFOLINI, G. (1986). The genus *Dactylis* L. in Italy. 1. The diploid enties. *Webbia*, **39**: 379-396.
- SPERANZA, M. & CRISTOFOLINI, G. (1987). The genus *Dactylis* L. in Italy. 2. The tetraploid enties. *Webbia*, **41**: 213-224.
- STEBBINS, G. (1946) Cytogenetics and Evolution of the Grass Family . *Am. J. Bot.*, **43**:890-905.
- STEBBINS, G. (1989). *Evolución: hacia una nueva síntesis. Contribuciones desde el reino vegetal*. Universidad de León.
- STEBBINS, G. & ZOHARY, D. (1959). Cytogenetic and evolutionary studies in the genus *Dactylis*. 1. The morphology, distribution, and interrelationships of the diploid subspecies. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, **31**: 1-40.
- TUTIN, T.G (2000). *Dactylis* L. In: Tutin, T.G. et al. (Eds.), *Flora Europaea* vol. V. Cambridge University Press, U.K.
- WILLKOMM, H.M. & LANGE, J.M.CH. ( 1870) . *Prodromus florae hispanicae. vol I*. Stuttgart.