

## MORFOLOGÍA DE LAS INFLORESCENCIAS DE *DIPLACHNE* Y *LEPTOCHLOA* (POACEAE)

JULIÁN CÁMARA HERNÁNDEZ<sup>1</sup>

**Summary:** Morphology of the inflorescences of *Diplachne* and *Leptochloa* (Poaceae). The morphology of the inflorescences of *Diplachne dubia* (Kunth) Scribn., *D. uninervia* (J. Presl) Parodi, *Leptochloa mucronata* (Michx.) Kunth, *L. virgata* (L.) P. Beauv., *L. chloridiformis* (Hack.) Parodi, and *L. barbata* (E. Desv.) Parodi reveals the existence of polystichy along the main rachis as a result of the change from the distichy of the synflorescence inhibition zone to the paracladial zone that has paracladia arranged on more than two ranks. The variability found in other characters of the inflorescence from the cited species, such as long paracladia, short paracladia, main florescence, and verticils of paracladia, allows us to recognize intergeneric differences in some cases, interspecific differences in some others, and even differences among inflorescences from the same specimen.

**Key words:** morphology, inflorescence, Poaceae, polystichy.

**Resumen:** La morfología de las inflorescencias de *Diplachne dubia* (Kunth) Scribn., *D. uninervia* (J. Presl) Parodi, *Leptochloa mucronata* (Michx.) Kunth, *L. virgata* (L.) P. Beauv., *L. chloridiformis* (Hack.) Parodi y *L. barbata* (E. Desv.) Parodi revela la existencia de polistiquía en el raquis principal como resultado del pasaje de la distiquía de la zona de inhibición de la sinflorescencia a la zona paracladial que posee paracladios dispuestos en más de dos carreras. Otros caracteres de la inflorescencia de las especies mencionadas, como los paracladios largos, los paracladios cortos, la florescencia principal y los verticilos de paracladios, poseen una variabilidad que permite establecer diferencias intergenéricas en algunos casos, diferencias específicas en otros y que en otros se presentan hasta en inflorescencias del mismo ejemplar de una especie.

**Palabras clave:** morfología, inflorescencia, Poaceae, polistiquía.

### INTRODUCCIÓN

Estudios de la tipología de las inflorescencias de las Poáceas han sido, desde su iniciación por Troll (1966, 1969), realizados por varios autores (Cámara Hernández & Rua, 1991; Vegetti & Anton, 1995; Vegetti & Weberling, 1996; Weberling et al., 1997). Estos estudios ayudan a caracterizar y comparar distintos taxa de la familia y a determinar sus relaciones sobre una base morfológica.

Los géneros *Leptochloa* y *Diplachne* fueron creados por Palisot de Beauvois (1812) y su criterio ha sido compartido por Parodi (1919, 1927), Mc Neill (1979), Lazarides (1980), Phillips (1982), Nicora & Rúgolo de Agrasar (1987), Watson & Dalwitz (1992), Nicora (1995). Otros autores como Hitchcock (1950), Veldkamp (1971), Clayton & Reinvoize (1986) y Steibel & Covas (1981) han considerado a *Diplachne* como sinónimo de *Leptochloa*.

La similitud entre especies de uno y otro género ha sido el origen de esa discrepancia entre autores y el propósito de este trabajo es la caracterización de las inflorescencias, lo que podría ayudar a probar alguna de las dos hipótesis.

Cabe señalar que existe un estudio de Perreta y Vegetti (1998) relativo a inflorescencias de tres especies de *Leptochloa*: *L. mucronata* (Michx.) Kunth, *L. virgata* (L.) P. Beauv. y *L. chloridiformis* (Hack.) Parodi. El presente trabajo tiene por finalidad ampliar las observaciones relativas a este género, agregar las de *Leptochloa barbata* (E. Desv.) Parodi y sumarle las correspondientes a dos especies del género *Diplachne*: *D. dubia* (Kunth) Scribn. y *D. uninervia* (J. Presl) Parodi.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó sobre material del Herbario "Gaspar Xuárez" (BAA) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires correspondiente a las siguientes especies:

<sup>1</sup>Departamento de Recursos Naturales y Ambiente, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Avda. San Martín 4453, 1417 Buenos Aires, Argentina. e-mail: jcamara@mail.retina.ar

*Diplachne dubia*: ARGENTINA, *Prov. Catamarca*, Depto. Capital, Las Rejas, 7-IV-73, E. A. Ulibarri 451; Depto. Pomán, Pomán, XII-1909, P.L. Spegazzini (L. R. Parodi 1810); *Prov. Córdoba*, Depto. Capital, Córdoba, XII-26, L. R. Parodi 7462; Depto. Calamuchita, Valle de los Reartes, 28-XII-19, A. Castellanos (L. R. Parodi 573 ½); *Prov. Jujuy*, Esquinas Blancas, 7-III-65, J. Fernández (BAA 4804); Depto. Tilcara, Casa Colorada, La Aguadita, 2-III-61, A. L. Cabrera y P. Hernández 13962; *Prov. Mendoza*, Depto. Luján, Cacheuta, III-14, L. R. Parodi 170; Cerro del Pilar, XI-16, A. Ruiz 23; Cerro Papagayos, 4-IV-37, L. R. Parodi 12779; Depto. Luján, Chacras de Coria, 5-XII-42, Covas 689; *Prov. San Luis*, Depto. Gral. Pedernera, Lavaissi, La California, 1-III-63, A. Corradi 115; Depto. Junín, Merlo, 1-II-17, L. R. Parodi 172.

*Diplachne uninervia*: ARGENTINA, *Prov. Buenos Aires*, Depto. Pergamino, Pergamino, Estancia Buena Vista, 12-V-19, S. Nielfeld (L. R. Parodi 3383); Depto. Pergamino, Pergamino, Manantiales, 11-XI-25, L. R. Parodi 6621; *Prov. Corrientes*, Depto. Mercedes, Mercedes, 7-II-25, L. R. Parodi 6272; *Prov. Entre Ríos*, Depto. Concordia, Concordia, IX-20, E. Clos (L. R. Parodi 306); *Prov. Santa Fe*, Alberdi, 24-IV-23, L. R. Parodi 5135.

*Leptochloa virgata*: ARGENTINA, *Prov. Corrientes*, Depto. Capital, Corrientes, 1-VIII-22, L. R. Parodi 4675; *Prov. Misiones*, Depto. Capital, Posadas, 15-I-22, L. R. Parodi 4035, 4043; Depto. San Ignacio, San Ignacio, 1918, L. R. Parodi 762; Depto. Candelaria, Loreto, 23-I-46, J. E. Montes 1840; *Prov. Salta*, Depto. Metán, Río de las Piedras, 8-VIII, L. R. Parodi 5149.

*Leptochloa mucronata*: ARGENTINA, *Prov. Chaco*, Depto. San Fernando, Resistencia, 20-I-28, L. R. Parodi 8314; Depto. San Fernando, Fontana, III-37, T. Meyer 2249; *Prov. Jujuy*, Depto. Ledesma, Ledesma, 31-I-1906, C. Spegazzini (L. R. Parodi 1576); La Mendieta, 7-II-43, L. R. Parodi 14561; *Prov. Salta*, Depto. Gral. Güemes, Campo Santo, 31-I-40, L. R. Parodi 13589; Depto. Capital, Cobos, 4-III-58, A. L. Cabrera y J. M. Marchionni 12762; *Prov. Santa Fe*, Depto. Gral. Obligado, 23-IV-83, E. F. Pire 1346; *Prov. Tucumán*, 6-V-1900, T. Stuckert 14872.

*Leptochloa chloridiformis*: ARGENTINA, *Prov. Buenos Aires*, Otamendi, 26-III-17, L. R. Parodi 761; Capital Federal, Fac. Agron. y Veter., 1933, BAA

10471, 10472; Capital Federal, Fac. Agron. y Veter., 3-IV-62, BAA 1804; *Prov. Chaco*, Depto. San Fernando, Resistencia, 7-VI-60, A. G. Schulz 11063; *Prov. Córdoba*, San Justo, Cañada de Jerónimo Cortez, VII-62, M. Sayago 3571; Río Seco, La Rinconada, VII-62, M. Sayago 3591; *Prov. Formosa*, Depto. Patiño, Las Lomitas, 24-I-28, L. R. Parodi 8364; Depto. Pilagá, Punta Porá (Tres Lagunas), XII-40, T. Rojas 9017; *Prov. Santa Fe*, Santa Fe, Campo La Noria, 17-I-63, J. M. Alonso y J. L. Panigatti 96; Depto. San Lorenzo, San Jerónimo, 8-IV-75, D. Medan 371; Depto. San Justo, San Justo, 17-I-63, J. M. Alonso y J. L. Panigatti 112.

PARAGUAY, Palmas Chicas, Chaco Paraguayo, XII-37, T. Rojas 7649, 7763; Chaco, sur de Villa Hayes, 1-II-49, Rosengurt B-5620; Depto. Boquerón, Chaco Paraguayo, 21-IV-49, J. R. Ramírez 88, 90; Chaco, Estancia Gustafson, 20-I-49, Rosengurt B-5476; Chaco, Puerto Casado, XII-16, Rojas 2792; Depto. Presidente Hayes, Chaco, 19-VIII-49, Ramírez 273; Depto. Presidente Hayes, Chaco, 1-II-49, Ramírez 221.

*Leptochloa barbata*: ARGENTINA, *Prov. Formosa*, Depto. Matacos, Ing Juparez, II-62, A. G. Schulz 12280; *Prov. Salta*, Depto. Orán, Urundel, Río Colorado, 12-V-42, A. T. Hunziker 1997.

Las observaciones de la exomorfoloía se efectuaron con microscopio estereoscópico Wild M5 y los dibujos se hicieron con cámara clara incorporada al mismo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Observaciones generales sobre los géneros *Diplachne* y *Leptochloa*

En los géneros *Diplachne* y *Leptochloa*, la inflorescencia posee un desarrollo variable de los componentes de su zona paracladial. Esta variación, según de los caracteres de que se trate, puede ser no sólo intergenérica e interespecífica, sino también infragenérica e infraespecífica. La misma será descripta oportunamente para cada una de las especies estudiadas de los géneros citados.

En estos géneros, la subzona de paracladios cortos (sKPC) está compuesta por KPC de una espiguilla a la que se suma la florescencia principal (Fig. 1A, 2A, 3A, 4A, 5E). Pero, en algunos casos falta la florescencia principal (Fig. 1E) y en otros hay una reducción de la subzona de paracladios cortos en di-

ferentes grados (Fig. 1B), hasta que desaparece por completo (Fig. 1G, 4D, 5A, 6A).

La subzona de paracladios largos (sLPc) que tiene una longitud variable, está integrada por pocos (Fig. 1B) a numerosos (Fig. 3A) LPc de primer grado, a veces ramificados (en LPc de 2° grado) y que poseen espiguilla apical. Estos LPc pueden ser solitarios sobre el eje principal de la inflorescencia pero, frecuentemente, la disposición de los LPc es en verticilos o subverticilos (Fig. 2A, 3A, 4A, 5A). Esta disposición ha sido atribuida a la reducción de algunos entrenudos del eje principal de la inflorescencia (Gram, 1961; Vegetti, 1986 -pag. 116, 118-; Vegetti & Anton, 1995 -pag. 227-; Gasser & Vegetti, 1997 -pag. 17, 19-; Perreta & Vegetti, 1998 -pag. 139, 142, 143-; Vegetti, 1999 -pag. 117-).

## 2. Observaciones sobre la polistiquia en la inflorescencia

La disposición verticilada o subverticilada señalada precedentemente, a pesar de ser de importancia para la caracterización de inflorescencias, no solamente de *Leptochloa* y de *Diplachne*, sino de otros géneros de Poáceas como *Trichloris*, *Chloris*, *Cynodon*, *Dactyloctenium*, *Eleusine*, *Sorghum*, *Panicum*, no ha llamado la atención como fenómeno morfológico que resulta no ser la manifestación de la distiquia existente en los representantes de esta familia.

Considerando que esa disposición verticilada no corresponde a la distiquia básica de las estructuras vegetativas de las Poáceas, surge como hipótesis que es el producto de la existencia de polistiquia en el raquis principal de la inflorescencia en su zona paracladial, es decir, que la disposición de las hojas o de su producto axilar ocurre en varias carreras, fenómeno que fuera analizado por Bugnon Genot (1964) y Bugnon Gallion (1966) y referido como organización radiada de las ramificaciones.

Cabe señalar que la polistiquia ha sido descrita para las Poáceas en los casos de *Setaria*, *Cenchrus*, *Chloris radiata* y maíz (*Zea mays* ssp. *mays*) señalados por Goebel (1984, 1931, citado por Evans & Grover, 1940). Asimismo, Collins (1919) y Weatherwax (1935) han tratado la polistiquia de las inflorescencias del maíz, principalmente de la espiga o inflorescencia pistilada que a su madurez presenta evidencias aparentemente incuestionables sobre ese carácter y Cámara Hernández & Gambino (1990) han hecho referencia a la existencia de polistiquia en *Sorghum*, *Setaria* y *Pennisetum*.

Evans & Grover (1940), sobre la base de estudios de la ontogenia de las inflorescencias de *Agropyron repens*, *Lolium perenne*, *Phalaris canariensis*, *Phleum pratense*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Setaria italica* y *Euchlaena mexicana*, expresan que, no obstante la variedad de formas que adquieren esas inflorescencias cuando completan su desarrollo, su iniciación ocurre por la formación de protuberancias con la misma disposición dística que la de las hojas del vástago. Más aún, esos autores sostienen que sus investigaciones, a pesar de las teorías que explicaban hasta ese momento (Collins, 1919; Weatherwax, 1935) la polistiquia en los ejes principales de las inflorescencias del maíz (*Zea mays* ssp. *mays*), indican que es probable que en esta planta, como en otras Poáceas, "la disposición de las espiguillas en el eje central es fundamentalmente dística".

Recientemente, Sundberg & Orr (1996) suministraron contundentes pruebas ontogenéticas de la transformación del ápice vegetativo de la caña principal del maíz que posee distiquia, en el ápice reproductivo con polistiquia. Este último da origen a la panoja (inflorescencia estaminada) del maíz. Asimismo, esos autores describen el desarrollo de la yema axilar que origina la espiga (inflorescencia pistilada) del maíz, en cuya iniciación posee distiquia y que tempranamente pasa a la polistiquia que caracteriza a esa inflorescencia. En ambas inflorescencias se produce el desarrollo acrópeto incipiente de varias carreras de brácteas tectrices cambiando esos ápices de vegetativos a reproductivos. Esas brácteas detienen su crecimiento tempranamente y, por sobre cada una de ellas, se produce el desarrollo de su yema axilar que inicia cada una de las ramificaciones (LPc) de la panoja o cada uno de los pares de espiguillas (KPc) de la llamada espiga central (subzona de KPc) de la panoja o cada uno de los pares de espiguillas de la espiga (inflorescencia pistilada).

Un fenómeno similar es probable que se produzca en otras Poáceas que a la madurez de sus inflorescencias presentan en su raquis principal varias carreras de LPc o de KPc, como es el caso de *Leptochloa* y *Diplachne* analizados en este trabajo.

Esa polistiquia, raramente citada como existente en Poáceas silvestres, debe tener una relación con la distiquia, un carácter incuestionable en las Poáceas y de evidencia indiscutible en sus estructuras vegetativas y reproductivas: las hojas y sus ramificaciones axilares marcan esa distiquia, lo mismo que las sucesiones de espiguillas o de ramificaciones portadoras de las espiguillas en los ejes de las inflorescencias.

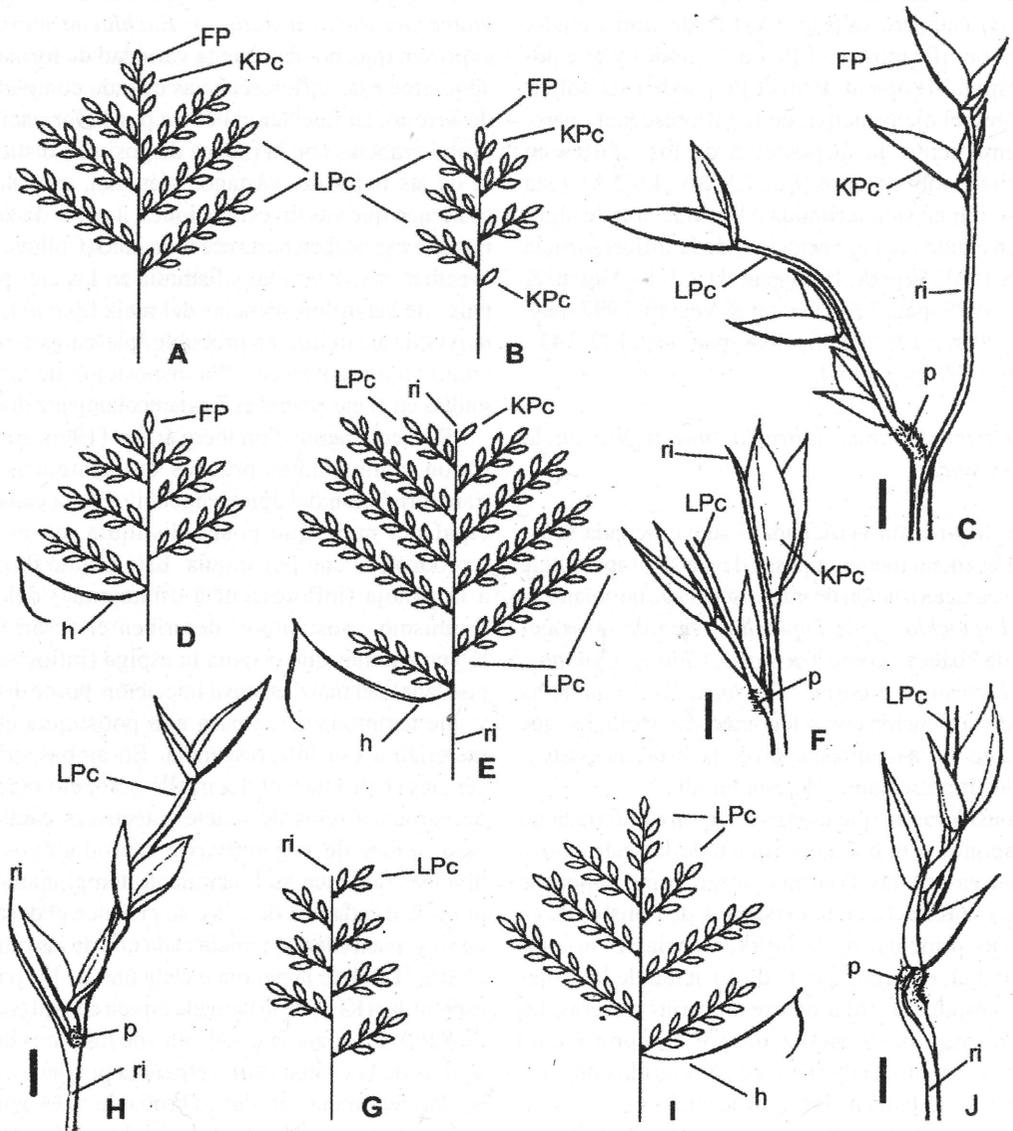


Fig. 1. *Diplachne dubia*. A, B, D, E, G e I: diagramas de diferentes inflorescencias; C: extremo distal de la inflorescencia de B en la que se ve el LPc distal y la subzona de KPc con un paracladio y la florescencia principal; F: extremo distal de la inflorescencia de E con el LPc distal, un solo KPc de la subzona de KPc y resto del raquis de la inflorescencia; H: extremo distal de la inflorescencia de G con el LPc distal y resto del raquis de la inflorescencia por sobre ese paracladio; J: paracladio distal de I que ocupa el lugar del raquis de la inflorescencia (el LPc se diferencia por su pulvino). FP: florescencia principal; KPc: paracladio corto; LPc: paracladio largo; ri: raquis de la inflorescencia; p: pulvino; h: hoja tectriz de un LPc. Las escalas de C, F, H y J indican 1 mm.

Cámara Hernández & Bellón (1992), sobre la base de sus estudios de *Zea diploperennis*, han descrito esa distiquia refiriéndose a la dorsiventralidad existente en los ejes de las Poáceas.

En esos ejes existe la evidencia de una cara ventral y otra dorsal que se manifiesta desde el principio del desarrollo ontogenético de los ejes reproductivos (Sundberg & Orr, 1990; Cámara Hernández & Gambino, 1991). En esos ejes, la cara

dorsal es la portadora, en dos carreras longitudinales, de las ramificaciones o paracladios. Estos pueden ser largos o cortos, en este último caso, representados, en general, por una o dos espiguillas.

Esas dos carreras dorsales conforman la distiquia mencionada para las Poáceas en cuyos ejes poseen, además, una cara ventral plana carente de ramificaciones (dorsiventralidad).

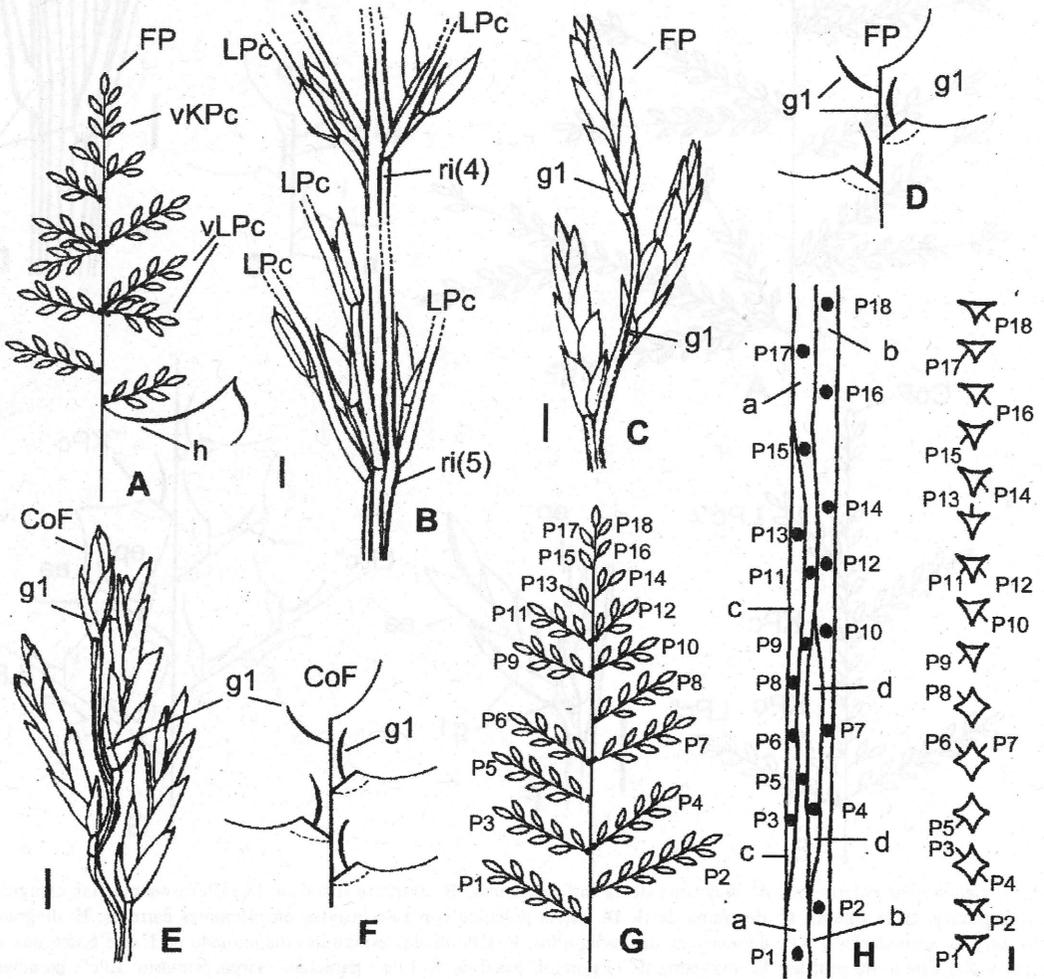


Fig. 2. *Diplachne uninervia*. A y G: diagramas de inflorescencias; B: porción del raquis principal de la inflorescencia con 5 carreras de LPc en la zona proximal y 4 carreras en la distal, ordenados en verticilos; C: extremo distal de la inflorescencia en la que se ven dos KPC y la FP; D: diagrama de C donde se indican las glumas inferiores de las espiguillas cuya orientación prueba la existencia de espiguilla apical o FP; E: extremo distal de un LPc que posee espiguilla apical o CoF; F: diagrama de E; G: diagrama de una inflorescencia en la que se indican los sucesivos paracladios con números crecientes, en sentido acrópeto; H: diagrama del despliegue lateral del raquis de G donde se indican los paracladios con números y las carreras del raquis con letras; I: diagrama del corte transversal del raquis de G a la altura de la inserción de cada paracladio. vKPC: verticilo de KPC; vLPc: verticilo de LPc; g1: gluma inferior; ri(5): raquis con 5 carreras; ri(4): raquis con 4 carreras; CoF: coflorescencia; P1...P18: paracladios sucesivos en sentido acrópeto; a, b, c y d: carreras de paracladios del raquis de la inflorescencia. El resto de las abreviaturas como en la Fig. 1. Las escalas de B, C y E indican 1 mm.

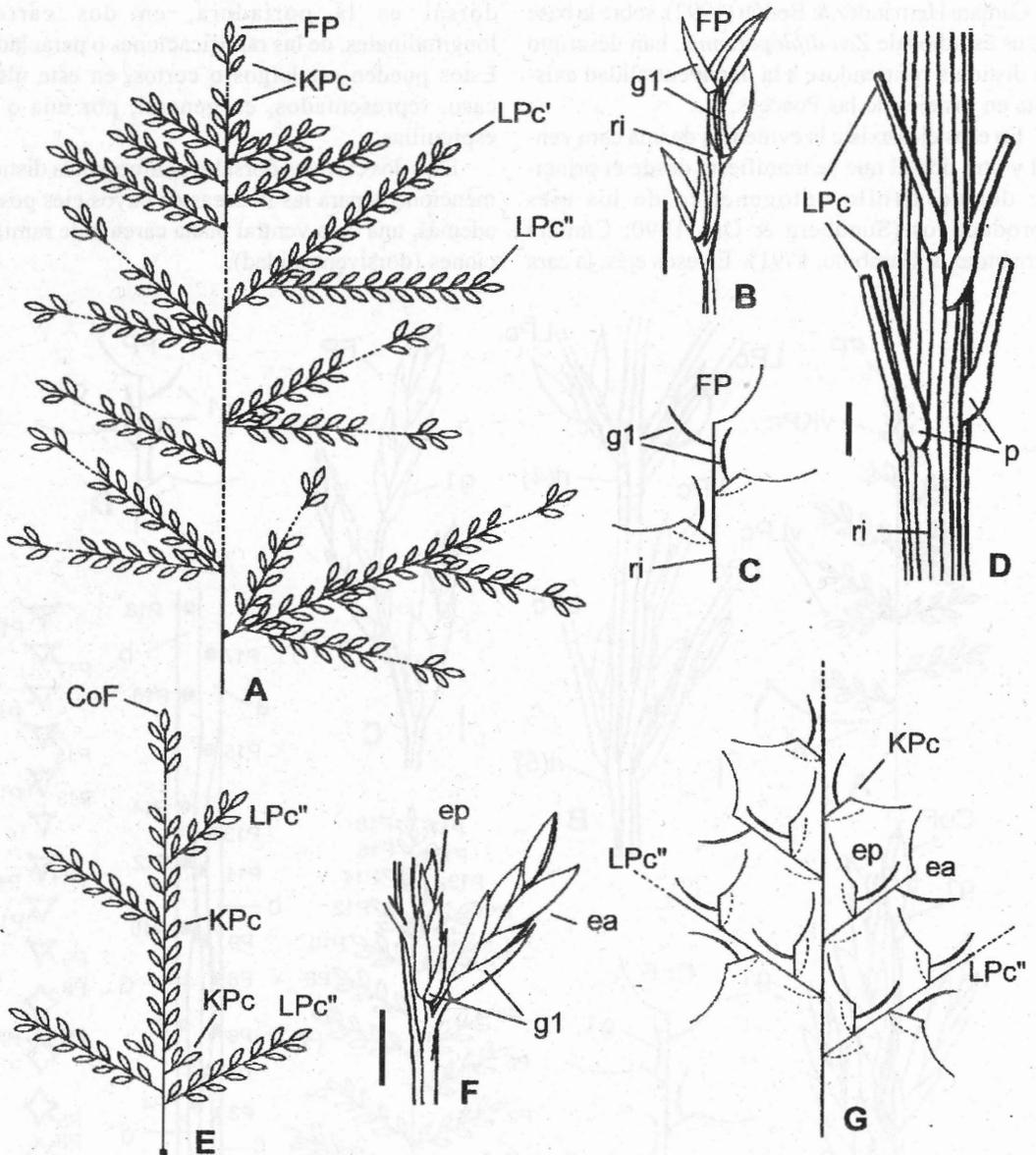


Fig. 3. *Leptochloa mucronata*. A: diagrama de la inflorescencia; B: extremo distal de la inflorescencia (las espiguillas sólo poseen glumas en la figura); C: diagrama de B; D: raquis polístico con LPC insertos en diferentes carreras; E: diagrama de un LPC con LPC secundarios y KPC de una y de dos espiguillas; F: KPC de dos espiguillas diagramado en E que posee una espiguilla apical y una espiguilla profilar; G: diagrama de la porción basal de E. LPC': paracladio largo primario; LPC'': paracladio largo secundario; ea: espiguilla apical; ep: espiguilla profilar. El resto de las abreviaturas como en las Fig. 1 y 2. Las escalas de B, D y F indican 1 mm.

Pero este fenómeno de distiquia se altera en algunas Poáceas como *Diplachne* y *Leptochloa* por una proliferación del número de carreras longitudinales portadoras de paracladios, las que pasan de las dos señaladas para la distiquia a tres o más de la polistiquia (Fig. 3D). Esto ocurre en la porción de la planta correspondiente a la zona paracladial de la inflorescencia a la que, en sentido

acrópeto, se pasa desde la zona de inhibición de la sinflorescencia con hojas disticas.

El número de carreras frecuentemente es mayor en la porción proximal de la zona paracladial y disminuye hacia la zona distal en la que generalmente vuelve a la distiquia (Fig. 5B, F). Pero, se han observado casos en los que en la porción basal de la zona paracladial existe distiquia en la que, en sentido

acrópeto, se pasa a la polistiquia para volver a la distiquia en la porción distal del raquis (Fig. 2H, I).

La polistiquia es la causante de los denominados verticilos o subverticilos de LPc a lo largo del raquis principal de la inflorescencia (zona paracladial de la sinflorescencia). Esta afirmación (hipótesis) surge de la comparación con la inflorescencia estaminada adulta del maíz que, en su raquis principal, presenta una estructura similar a la encontrada en *Leptochloa* y *Diplachne*. Según las observaciones detalladas de Sundberg & Orr (1996) sobre la ontogenia de la panoja del maíz, esa estructura es el producto de la sucesión en el ápice reproductivo, de primordios de paracladios en varias carreras, es decir, de paracladios polísticos. Al principio de su desarrollo, esos primordios tienen una separación longitudinal equidistante y muy corta entre ellos en cada una de las carreras. Además, esos primordios poseen, aunque imperceptible, una disposición alternada con primordios laterales a ellos. Con el desarrollo de la inflorescencia estaminada del maíz, aumenta la dis-

tancia entre los paracladios de cada una de las carreras del eje principal polístico. Esto determina que varios paracladios de carreras distintas conformen los verticilos o pseudoverticilos de paracladios que existen en la panoja del maíz. Esta disposición se ha encontrado en *Leptochloa* y en *Diplachne* la que, en lugar de ser el resultado de una reducción de la longitud de entrenudos del eje principal de la inflorescencia -fenómeno éste que fuera indicado por Vegetti (1986) y por Vegetti & Anton (1995) como línea evolutiva a partir de una inflorescencia en la que no especificaron si era poseedora de distiquia o de polistiquia-, corresponde al desarrollo de un raquis polístico en el que hay crecimiento intercalar del mismo en cada una de las carreras que soportan paracladios. En consecuencia, la línea evolutiva estaría dada por el pasaje de la distiquia a la polistiquia que no sólo ha ocurrido en una planta domesticada y seleccionada por el hombre como el maíz, sino también en especies de Poáceas aún en estado silvestre, como en los géneros *Diplachne* y *Leptochloa*.

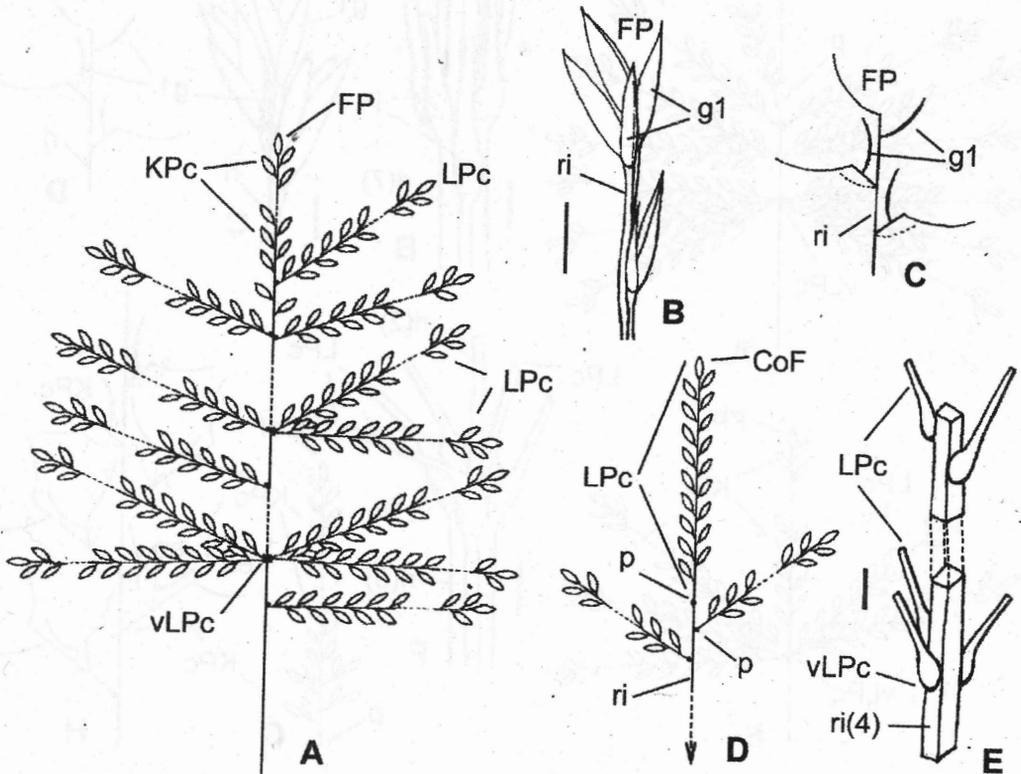


Fig. 4. *Leptochloa virgata*. A: diagrama de la inflorescencia; B: extremo distal de la inflorescencia (las espiguillas sólo poseen glumas en la figura); C: diagrama de B; D: extremo distal de una inflorescencia carente de subzona de KPC y FP en la que el LPc distal ocupa su lugar; E: raquis polístico con 4 carreras. Abreviaturas iguales que en las Fig. 1, 2 y 3. Las escalas de B y E indican 1 mm.

3. Observaciones particulares sobre las especies de *Diplachne* y *Leptochloa*

*Diplachne dubia*

La zona paracladial (Fig. 1A) está integrada por los dos subzonas, la de paracladios largos (LPC) y la de paracladios cortos (KPc). Los LPC tienen KPC de una espiguilla y poseen espiguilla apical. Son solitarios sobre el raquis principal de la inflorescencia, carácter señalado por Nicora (1995) al expresar que las ramificaciones primarias de la inflorescencia ("racimos escipiformes") de *Diplachne* no son nunca verticiladas, e indicando este carácter como una diferencia con la disposición de las ramificaciones de *Leptochloa* que, expresa, a veces son verticiladas.

Ese carácter de LPC solitarios es general en

*Diplachne dubia*. El mismo deriva de la existencia de un raquis con distiquia que soporta los LPC en dos carreras en su cara dorsal. Pero, si bien la existencia de estas dos carreras es bastante general en las inflorescencias de *Diplachne dubia*, algunas poseen tres carreras sobre las que se asientan los LPC (LPC trísticos) carácter éste que, seguramente debido a la poca cantidad de LPC que posee la inflorescencia, no alcanza a determinar el origen de verticilos de LPC como se ha observado en las especies de *Leptochloa*.

La subzona de paracladios cortos, por sobre la cual existe florescencia principal (FP), posee pocos KPC de una espiguilla (Fig. 1A). La cantidad de esos KPC, en algunos ejemplares, se reduce a dos o uno (Fig. 1B, C) y en otros ejemplares, por sobre el LPC distal, sólo existe la florescencia principal (Fig. 1D).

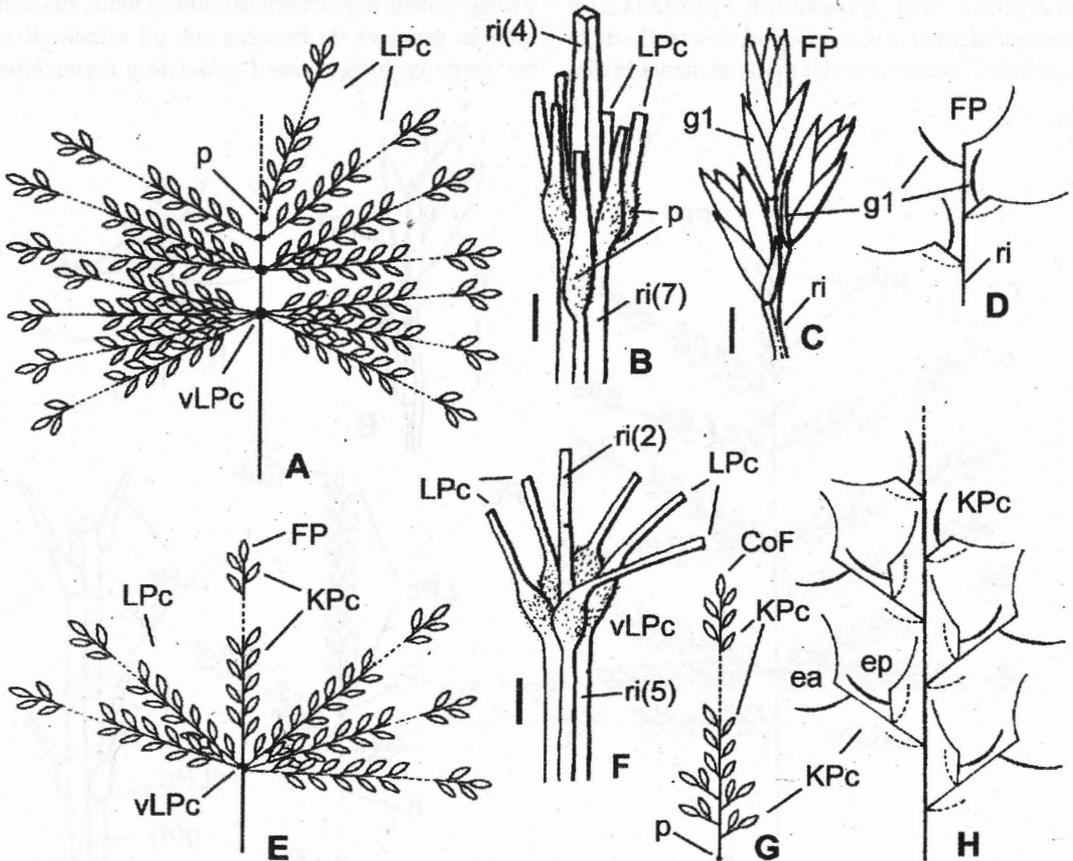


Fig. 5. *Leptochloa chloridiformis*. A y E. Diagramas de inflorescencias; B: raquis con 7 carreras en la base y con 4 en la porción distal; C: extremo distal de una inflorescencia con FP; D: diagrama de una inflorescencia con subzona de KPC y FP; E: raquis con polistiquia por debajo del verticilo de LPC y con distiquia por sobre el mismo; G: diagrama de un LPC con KPC de una y de dos espiguillas y CoF; H: esquema de la porción basal de G. ri(7): raquis con 7 carreras; ri(2) raquis con 2 carreras. Las otras abreviaturas iguales a las de las Fig. 1, 2, 3 y 4. Las escalas de B, C y F indican 1 mm.

También hay una reducción por sobre la subzona de LPc que conduce a: 1) la existencia de sólo un KPc y una pequeña porción del raquis por sobre ese paracladio corto (Fig. 1E, F); 2) solamente a una prolongación del raquis (Fig. 1H, G) y 3) ausencia de raquis principal y ubicación del LPc distal en su lugar (Fig. 1I, J).

Según ha sido diagramado en las figuras 1 D, E e I, existen inflorescencias que poseen 1 o 2 LPc proximales que tienen desarrollada su hoja tectriz.

#### *Diplachne uninervia*

La zona paracladial es completa pues posee las dos subzonas de LPc y KPc (Fig. 2A). La inflorescencia remata en florescencia principal (Fig. 2C, D).

Los LPc tienen KPc de una espiguilla y no poseen LPc secundarios. En el extremo distal tienen una espiguilla que es apical, es decir, su coflorescencia (Fig. 2E, F). La subzona de paracladios cortos tiene pocos KPc. Los LPc son solitarios o están constituyendo los llamados verticilos (vLPc) que poseen dos o tres unidades (Fig. 2B). El raquis principal tiene polistiquia que se manifiesta con 3, 4 o 5 carreras en la parte proximal de la subzona de LPc. Estas carreras disminuyen hacia la parte distal, donde el raquis posee distiquia (Fig. 2H, I).

A pesar de poseer reducida cantidad de LPc, el mayor número de carreras en el raquis determina que aparezcan, aunque en poca cantidad, los verticilos de LPc debido a la mayor probabilidad de coincidencia de LPc de carreras diferentes en una misma altura en el raquis (Fig. 2G, H, I).

Se han observado inflorescencias que tienen el raquis con tres carreras en la parte proximal de la subzona de KPc, en la que existen KPc con su inserción a aproximadamente la misma altura, determinando un verticilo (vKPc) formado por dos espiguillas (Fig. 2A).

Por lo expuesto, para el caso de *Diplachne uninervia* no corresponde la generalización hecha por Nicora (1995) para el género *Diplachne* como diferencia con *Leptochloa*, en el sentido que *Diplachne* es poseedor de ramificaciones primarias de la inflorescencia (LPc) que nunca son verticiladas.

En algunas inflorescencias, el LPc proximal posee su hoja tectriz (Fig. 2A).

#### *Leptochloa mucronata*

La inflorescencia (Fig. 3A) posee una zona paracladial de 200 a 450 mm de longitud con numero-

sos paracladios (alrededor de 50 a 100). Tiene florescencia principal, la que puede determinarse por la orientación de la gluma inferior de la espiguilla distal y la subdistal que tienen la misma orientación (Fig. 3B, C). La subzona de paracladios cortos (sKPc) está integrada por 30 a 60 KPc de una espiguilla y una subzona de paracladios largos (sLPc) con 20 a 40 LPc polísticos (Fig. 3D). Los LPc son generalmente solitarios sobre el raquis principal de la inflorescencia o, a veces, pueden existir dos LPc a una misma altura del raquis, en carreras distintas del mismo.

Los LPc tienen mayor longitud que los de las otras especies de *Leptochloa* estudiadas. Poseen KPc secundarios de una espiguilla. Generalmente en los LPc proximales hay paracladios largos secundarios (LPc") que se alternan con paracladios cortos secundarios (KPc") de una y de dos espiguillas (Fig. 3E, F, G). En la porción distal de estos LPc existen KPc de una espiguilla. Todos los LPc tienen espiguilla apical (CoF).

#### *Leptochloa virgata*

La zona paracladial posee 80 a 200 mm de longitud con 50 a 80 paracladios de los cuales, 30 a 40 son KPc de una espiguilla de la subzona paracladial correspondiente y los restantes son LPc (Fig. 4A). Tiene florescencia principal (Fig. 4B, C). En el raquis principal de la inflorescencia alternan, en algunos casos, LPc con KPc de una espiguilla (Fig. 4A). Existe una variación de las estructuras mencionadas, la que puede ocurrir en distintas inflorescencias del mismo ejemplar: a veces falta la subzona de KPc y el LPc distal puede tomar la dirección del raquis principal de la inflorescencia. Se puede diferenciar este LPc como tal por el pulvino que posee en su parte proximal (Fig. 4D).

El raquis posee polistiquia (Fig. 4E) y existe, en sentido acrópeto, una disminución del número de carreras que sostienen LPc.

Los LPc tienen KPc de una espiguilla y no poseen LPc secundarios. Los LPc de distintas carreras pueden estar insertos a una misma altura del raquis principal de la inflorescencia conformando los llamados verticilos o subverticilos de 4, 3 o 2 LPc (Fig. 4A, E).

#### *Leptochloa chloridiformis*

La zona paracladial es corta (7 a 55 mm en ejemplares estudiados) y la falta de subzona de KPc es más general que en las especies anteriores del género. El LPc distal, cuando es solitario, toma en algu-

nos casos la dirección del raquis principal de la inflorescencia y se lo diferencia como tal por el pulvino que posee en su parte proximal (Fig. 5A). En otras inflorescencias, en la parte distal de su raquis existen varios LPc que constituyen un verticilo de paracladios polísticos. Estos verticilos que también existen más abajo en el raquis, tienen un número variable de LPc (de 2 a 8), variación que está correlacionada con el número de carreras del raquis con polistiquia (Fig. 5B, F). Los verticilos también varían en cantidad a lo largo del raquis de la inflorescencia.

En algunos casos se ha hallado en la inflorescencia la subzona de Kpc que remata en florescencia principal (Fig. 5C, D y E). Esta subzona de Kpc está constituida por paracladios de una espiguilla y en su extremo distal posee florescencia principal (FP).

Los LPc no poseen paracladios largos secundarios y presentan espiguilla apical (Fig. 5G). En LPc proximales se han encontrado Kpc de dos espiguillas en su parte proximal (Fig. 5G, H).

#### *Leptochloa barbata*

La zona paracladial está integrada por paracladios largos con Kpc secundarios de una espiguilla y coflorescencia (espiguilla apical). No presenta subzona de Kpc (Fig. 6A). Los LPc proximales son tetrásticos, es decir, están dispuestos en 4 carreras y los distales con trísticos y dísticos. Este número reducido de carreras en el raquis y la reducida cantidad de LPc determinan que la inflorescencia posea,

en general, sólo verticilos dimeros de LPc o LPc solitarios a lo largo del raquis.

Si bien no se ha registrado la subzona de Kpc en la inflorescencia, por sobre la subzona de LPc, el raquis es portador de una espiguilla apical (FP) (Fig. 6B, C, D). La evidencia de que esa espiguilla es apical, la da la disposición de su gluma inferior que es opuesta a la posición que tendría la hoja tectriz del LPc distal, la que no desarrolla.

## CONCLUSIONES

Se determina la existencia de la polistiquia en especies silvestres de Poáceas como las estudiadas de los géneros *Diplachne* y *Leptochloa*, un carácter poco referido a representantes de esta familia salvo el caso del maíz. Esta especie, cuya polistiquia se atribuye a la domesticación por el hombre por selección de una planta con inflorescencias con distiquia como puede ser el teosinte, sirve para interpretar la polistiquia de otros géneros de Poáceas cuya ontogenia no se ha investigado.

La polistiquia existe en ambos géneros, *Diplachne* y *Leptochloa*, y el número de carreras de paracladios es variable. Puede señalarse que en el género *Diplachne* hay distiquia en las inflorescencias de *D. dubia* en general, pero, en algunos casos, las inflorescencias de esta especie poseen 3 carreras de paracladios. Se observa un aumento hasta 5 del número de carreras en

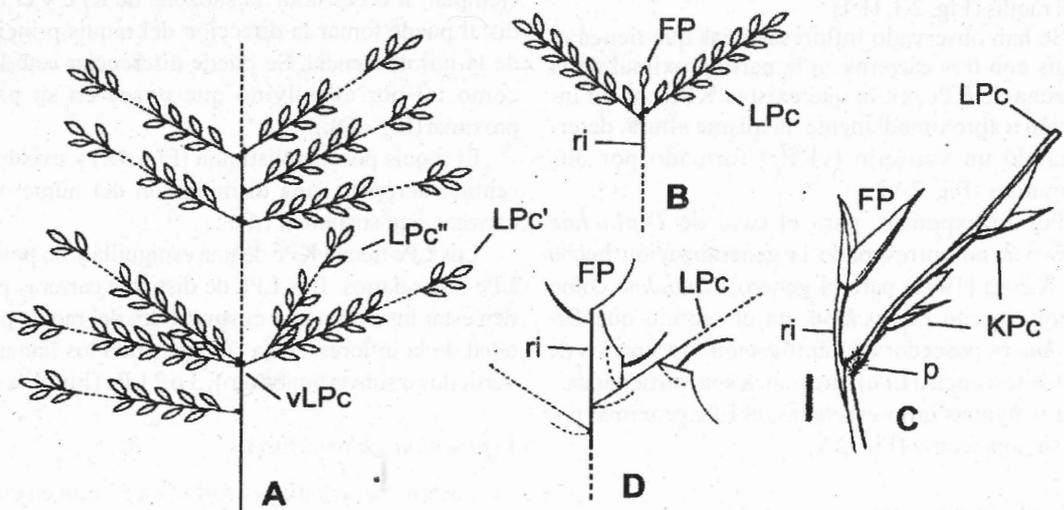


Fig. 6. *Leptochloa barbata*. A: diagrama de la inflorescencia; B: diagrama del ápice de una inflorescencia con FP; C: extremo distal de la inflorescencia diagramado en B donde se ve la FP y el LPc distal; D: diagrama de C. Las abreviaturas son iguales a las de las figuras anteriores. La escala de C indica 1 mm.

*Diplachne uninervia*. Existe un mayor número de carreras en las especies del género *Leptochloa*.

Teniendo en cuenta que la distiquia es la estructura elemental en las Poáceas, se propone a la polistiquia como derivada, marcando una de las líneas de evolución de las inflorescencias de esta familia.

Por otra parte, se señala como un comentario para analizar que, considerando que la polistiquia es muy frecuente en inflorescencias de Poáceas silvestres, es probable que el maíz la haya poseído antes de su domesticación por el hombre.

La polistiquia está puesta en evidencia, además de por las varias carreras de paraclados, por los llamados verticilos de paraclados que posee el raquis principal de la inflorescencia. La cantidad de los componentes de los verticilos es generalmente baja en casi todas las especies y numerosa en *Leptochloa chloridiformis*. Esta especie, además, tiene varios verticilos de LPC. No existen verticilos en *Diplachne dubia*.

Con respecto a los restantes caracteres, la subzona de LPC posee una cantidad variable de paraclados entre las especies en cada uno de los géneros. Es menor en *Diplachne dubia* que en *D. uninervia*. A su vez, es numerosa en *Leptochloa mucronata*, disminuye en *L. virgata* y es reducida en *L. chloridiformis* y en *L. barbata*.

La subzona de KPc es variable en su longitud y en la cantidad de KPc primarios entre los géneros *Diplachne* y *Leptochloa*, entre las especies de cada uno de los géneros y entre ejemplares de una misma especie.

La florescencia principal existe en todas las especies aunque, en algunas de ellas, su presencia es poco frecuente; es el caso de *Leptochloa chloridiformis* y *L. barbata*, y en otras está más generalizada, tal es el caso de *Diplachne dubia*, *D. uninervia*, *Leptochloa mucronata* y *L. virgata*.

Sólo las especies de *Diplachne* poseen paraclados largos proximales con su hoja tectriz desarrollada.

Como se desprende de lo señalado precedentemente, la utilidad de los caracteres de la inflorescencia es variable entre ellos para la delimitación morfológica de los géneros *Diplachne* y *Leptochloa* y de las especies estudiadas de cada uno de ellos.

## AGRADECIMIENTO

El autor agradece a la Universidad de Buenos Aires por su apoyo económico (Subsidio proyecto UBACyT 01/TG07).

## BIBLIOGRAFÍA

- BUGNON, F. & M. GALLION. 1966. Hélices multiples et inflorescences des Graminées. *Bull. Soc. Bot. France* 113: 37-44.
- BUGNON, F. & R. GENOT. 1964. Sur l'existence vraisemblable de plusieurs hélices distinctes dans des inflorescences de Graminées; extension de la notion d'hélices foliaires multiples. *Bull. Soc. Bot. France* 111: 324-331.
- CÁMARA HERNÁNDEZ, J. & R. R. BELLÓN. 1992. Dorsiventrality in the inflorescence and vegetative axis of *Zea diploperennis* (Poaceae). *Beitr. Biol. Pflanzen* 67: 59-72.
- CÁMARA HERNÁNDEZ, J. & S. GAMBINO. 1990. Ontogeny and morphology of *Zea diploperennis* inflorescences and the origin of maize (*Zea mays* ssp. *mays*). *Maydica* 35: 113-124.
- CÁMARA HERNÁNDEZ, J. & S. GAMBINO. 1991. Early ontogenetic development of the pistillate inflorescence in diploid perennial teosinte (*Zea diploperennis* Poaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 107: 211-216.
- CÁMARA HERNÁNDEZ, J. & G. H. RUA. 1992. The synflorescence of Poaceae. *Beitr. Biol. Pflanzen* 66 (1991): 297-311.
- CLAYTON, W. D. & S. A. RENVOIZE. 1986. Genera Plantarum: Grasses of the World. *Kew Bull. Add. Series* 12: 1-129.
- COLLINS, G. N. 1919. Structure of the maize ear as indicated in *Zea-Euchlaena* hybrids. *J. Agr. Res.* 17: 127-135.
- EVANS, M. W. & F. O. GROVER. 1940. Developmental morphology of the growing point of the shoot and the inflorescence in grasses. *J. Agr. Res.* 61: 481-520.
- GRAM, K. 1961. The Inflorescence of the Grasses. *Bot. Tidsskr.* 56: 293-313.
- HITCHCOCK, A. S. 1950. Manual of the grasses of the United States, 2<sup>a</sup>. Ed. U.S.D.A. *Bur. Pl. Industr. Misc. Publ.* 200.
- LAZARIDES, M. 1980. The genus *Leptochloa* (Poaceae, Eragrostoideae) in Australia and Papua New Guinea. *Brunonia* 3: 247-269.
- MC NEILL, G. 1979. *Diplachne* and *Leptochloa* (Poaceae) in North America. *Brittonia* 31: 399-404.
- NICORA, E. G. 1995. Los géneros *Diplachne* y *Leptochloa* (Gramineae, Eragrosteae) de la Argentina y países limítrofes. *Darwiniana* 33:233-256.
- NICORA, E. G. & Z. E. RÚGOLO DE AGRASAR. 1987. Los Géneros de Gramíneas de América Austral. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- PARODI, L. R. 1919. Las Chlorideas de la República Argentina. *Revista Fac. Agron. Veterin.* 2: 233-335.
- PARODI, L. R. 1927. Revisión de las gramíneas argentina del género *Diplachne*. *Revista Fac. Agron. Veterin.* 6: 21-43.
- PERRETA, M. & A. C. VEGETTI. 1998. Tipología de la inflorescencia en *Leptochloa chloridiformis*, *Leptochloa virgata* y *Leptochloa mucronata* (Poaceae). *Kurtziana* 26: 135-144.

- PHILLIPS, S. M. 1982. A numerical analysis of the Eragrostoidae (Gramineae). *Kew Bull.* 37: 133-168.
- STEIBEL, P. & G. COVAS. 1981. Observaciones taxonómicas y florísticas sobre gramíneas pampeanas. *Apuntes Fl. La Pampa* 61: 243-244.
- SUNDBERG, M. D. & A. R. ORR. 1990. Early inflorescence and floral development in *Zea diploperennis*, diploperennial teosiente. *Amer. J. Bot.* 73: 1699-1712.
- SUNDBERG, M. D. & A. R. ORR. 1996. Early inflorescence and floral development in *Zea mays* land race Chapalote (Poaceae). *Amer. J. Bot.* 83: 1255-1265.
- TROLL, W. 1966. Botanischer Teil, in: Kommission für biologische Forschung, Bericht, Jb. 1965 Akad Wiss Lit. (Mainz): 110-131.
- TROLL, W. 1969. Botanischer Teil, in: Kommission für biologische Forschung, Bericht, Jb. 1968 Akad Wiss Lit. (Mainz): 88-105.
- VEGETTI, A. C. 1986. Contribución al conocimiento de las inflorescencias en *Chloris* y *Cynodon* (Poaceae). *Kurtziana* 18: 109-120.
- VEGETTI, A. C. 1999. Typology of the synflorescence of Andropogoneae (Poaceae), additional comments. *Feddes Repert.* 110: 111-126.
- VEGETTI, A. C. & A. M. ANTON. 1995. Some evolution trends in the inflorescence of Poaceae. *Flora* 190: 225-228.
- VEGETTI, A. C. & F. WEBERLING. 1996. The structure of the paracladial zone in Poaceae. *Taxon* 45: 453-460.
- VELDKAMP, J. E. 1971. Notes on Malesian grasses. V. New species and combinations in *Pheidochloa*, *Hyparrhenia* and *Leptochloa*. *Blumea* 19: 61-69.
- WATSON, L. & M. I. DALWITZ. 1992. The Grass Genera of the World. *C.A.B. International*.
- WEATHERWAX, P. 1935. The Phylogeny of *Zea mays*. *Amer. Midl. Naturalist* 16: 1-71.
- WEBERLING, F., V. MÜLLER-DOBLIES, D. MÜLLER-DOBLIES & G. H. RUA. 1997. Hacia una terminología descriptiva y morfológico-comparativa para inflorescencias complejas. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 32: 171-184.

Recibido el 24 del Julio de 2001, aceptado el 25 de Septiembre de 2001.