

Sobre la estructura de la inflorescencia en especies de Anthistiriinae (Poaceae - Andropogoneae)

Autor(en): **Vegetti, Abelardo C.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany**

Band (Jahr): **52 (1997)**

Heft 1

PDF erstellt am: **03.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-879428>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Sobre la estructura de la inflorescencia en especies de Anthistiriinae (Poaceae – Andropogoneae)

ABELARDO C. VEGETTI

ABSTRACT

VEGETTI, A. C. (1997). On the inflorescence structure in Anthistiriinae species (Poaceae – Andropogoneae). *Candollea* 52: 87-103. In Spanish, English and Spanish abstracts.

Inflorescence structure in species of the subtribe *Anthistiriinae* is elucidated using the methodology and the terminology of the school of W. Troll. The inflorescence is polytelic and truncate. A specialization of paracladia is shown, which can be characterized as short and long paracladia. Some species lack long paracladia without trophotagma and others have two types of long paracladia, without and with trophotagma. The extent of ramification in area of long paracladia with trophotagma is amplified by the development of the axillary bud of the prophylls and bracts with the exception of the distal bract which, in general, is sterile.

RESUMEN

VEGETTI, A. C. (1997). Sobre la estructura de la inflorescencia en especies de Anthistiriinae (Poaceae – Andropogoneae). *Candollea* 52: 87-103. En español, resúmenes en español y en inglés.

Se estudia la estructura de la inflorescencia en *Anthistiriinae* utilizando la metodología y la terminología de la Escuela de W. Troll. La inflorescencia es politélica y truncada. Se observa una especialización de los paracladios, los cuales pueden ser caracterizados como paracladios cortos y largos. Algunas especies carecen de paracladios largos sin trofotagma y otras tienen dos tipos de paracladios largos, sin y con trofotagma. El grado de ramificación de la región de paracladios largos con trofotagma se amplifica por el desarrollo de las yemas axilares de los profilos y las brácteas, a excepción de la bráctea distal que generalmente es estéril.

KEY-WORDS: ANTHISTIRIINAE – ANDROPOGONEAE – POACEAE – Inflorescence – Typology.

1. Introducción

En *Poaceae* ningún estudio pudo comprender la variación que presentan sus inflorescencias, las que abarcan desde complicados sistemas de ramificación hasta otras reducidas a unas pocas o a una única espiguilla y a las que se les ha aplicado por extensión términos descriptivos de inflorescencias racimosas simples (CALDERÓN & SÖDERSTROM, 1973). En la tribu *Andropogoneae* algunos géneros se caracterizan por poseer una inflorescencia reducida y una proliferación de ramas axilares, por lo que este sistema de ramificación llega en algunos casos a asemejarse a una panoja de espiguillas, denominada en consecuencia falsa panoja (CLAYTON, 1969, 1972). Se trata de sistemas especializados en los que se ha considerado sólo como inflorescencia verdadera las últimas unidades (CLAYTON, 1969). La característica principal de estos

vástagos es presentar a nivel de las hojas distales complicados sistemas de ramificación que presentan hojas tectrices y perfiles desarrollados.

Tanto MARESQUELLE (1970) como los conceptos tipológicos (TROLL, 1964; WEBERLING, 1965, 1983, 1985, 1989) ponen de manifiesto la necesidad e importancia de no sólo considerar las inflorescencias parciales, sino de realizar un análisis integral de los vástagos floríferos. Por ello en las especies de la tribu *Andropogoneae* se hace necesario estudiar la totalidad de las estructuras florales dispuestas sobre cada vástago para poder interpretar las variaciones que se presentan a nivel de su inflorescencia compuesta (sinflorescencia).

Al respecto es de destacar que el rango de variación de la arquitectura de la inflorescencia compuesta de las *Andropogoneae* no ha sido estudiado en detalle (CLAYTON, 1987) y que el enfoque tipológico puede resultar de utilidad en la investigación de estas estructuras.

Como forma de contribuir al conocimiento de la inflorescencia de *Andropogoneae* en este trabajo se estudian tipológicamente las inflorescencias de especies de la subtribu *Anthistiriinae*.

2. Material y Métodos

La tipología desarrollada por TROLL (1964) y WEBERLING (1989) ha sido aplicada a la interpretación de la inflorescencia compuesta de las *Anthistiriinae*. La información requerida para este trabajo proviene tanto de descripciones taxonómicas y/o revisiones publicadas como de observaciones personales. En el abundante material bibliográfico analizado, los datos obtenidos sobre descripciones morfológicas de las inflorescencias fueron interpretados según los conceptos tipológicos.

Para el ordenamiento de las subtribus se siguió el criterio de CLAYTON & RENVOIZE (1986).

Las especies estudiadas son: *Agenium villosum* (Nees) Pilg., *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult., *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf, *H. hirta* (L.) Stapf, *Iseilema membranaceum* (Lindl.) Domin, *I. anthephoroides* Hack. e *I. convexum* C. E. Hubb.

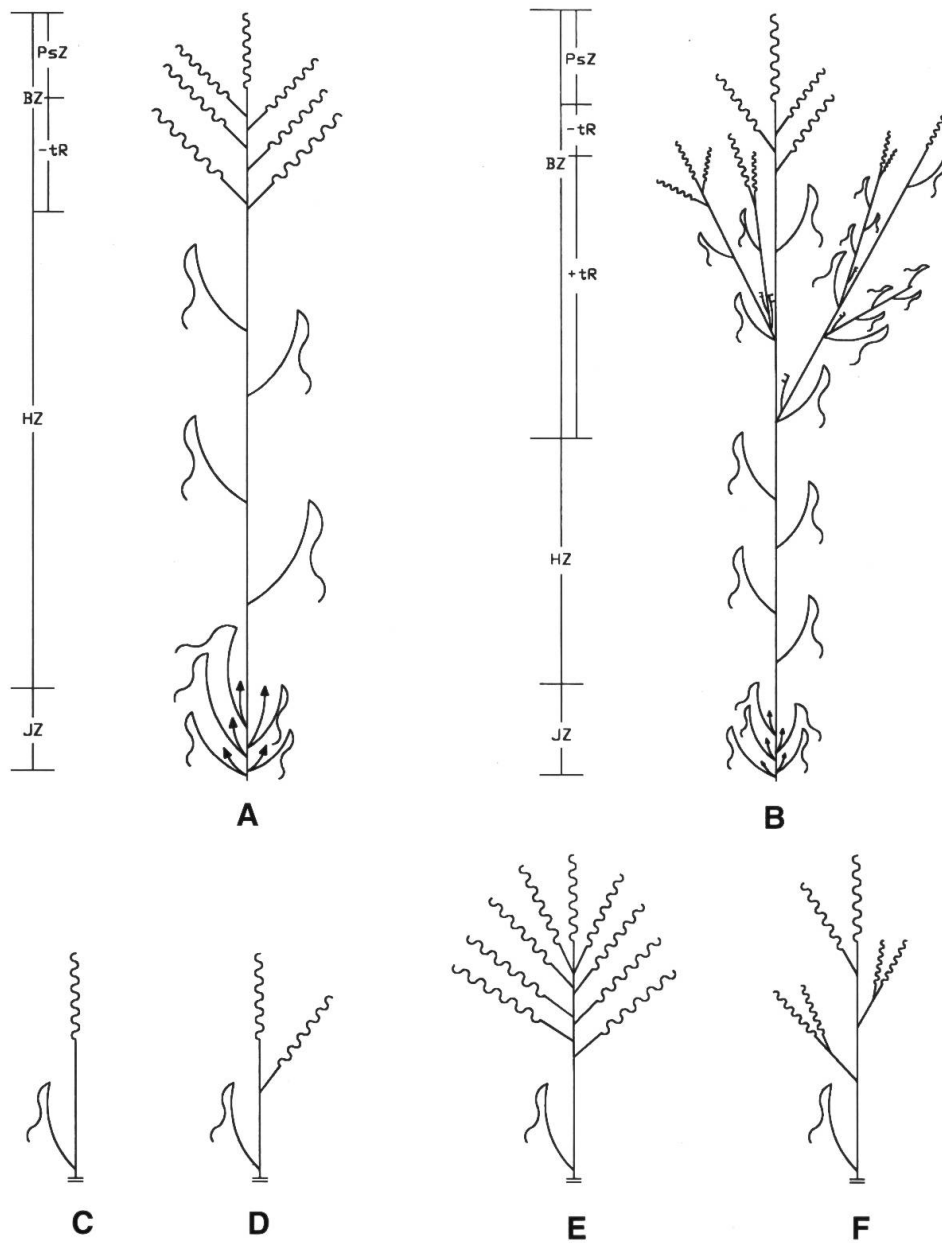
Además se utilizaron descripciones genéricas tomadas de CLAYTON & RENVOIZE (1986) y de WATSON & DALLWITZ (1992) de los siguientes taxones: *Agenium* Nees, *Anadelphina* Hack., *Diheteropogon* (Hack.) Stapf, *Elymandra* Stapf, *Exothea* Andersson, *Heteropogon* Pers., *Hyparrhenia* E. Fourn., *Hyperthelia* Clayton, *Iseilema* Andersson, *Monocymbium* Stapf, *Parahyparrhenia* A. Camus, *Pseudanthistiria* (Hack.) Hook. f. y *Themeda* Forssk.

Una vez efectuada la interpretación tipológica de las inflorescencias en las especies estudiadas se realizó el estudio comparativo de los principales "hechos" tipológicos y sus variaciones a nivel de la subtribu. Para ello se integraron los resultados aquí obtenidos con los estudios tipológicos sobre géneros de *Andropogoneae* ya existentes (VEGETTI & TIVANO, 1991; SCHNEIDER & VEGETTI, 1992; VEGETTI, 1992a, 1992b, 1993) y con la cuantiosa información sobre morfología de inflorescencia en Poáceas contenida en la bibliografía agrostológica.

3. Observaciones

Todas las especies estudiadas presentan un plan estructural formado por las siguientes zonas (Fig. 1 A, B):

- * Zona de innovación (JZ): constituida por la región basal del vástago principal, de entrenudos cortos, en la cual se generan innovaciones a partir de las yemas axilares, incluyendo las yemas que van a originar ramas de rizomas.



~~~~~ = zona de paracladios cortos sobre el eje principal y sobre los paracladios largos

Fig. 1. – *Agenium villosum* (Nees) Pilg.: **A**, Plan estructural de toda la planta con inflorescencia sin región de paracladios largos con trofotagma; **B**, Plan estructural de toda la planta con inflorescencia con región de paracladios largos con trofotagma; **C**, Inflorescencia sin paracladios largos.; **D-E**, Inflorescencias con variable grado de desarrollo de la región de paracladios largos sin trofotagma; **F**, Inflorescencia con paracladios largos sin trofotagma ramificados. Referencias: JZ, zona de innovación; HZ, zona de inhibición; BZ, zona paracladial; PsZ, subzona de paracladios cortos; -tR, región de paracladios largos sin trofotagma; +tR, región de paracladios largos con trofotagma.

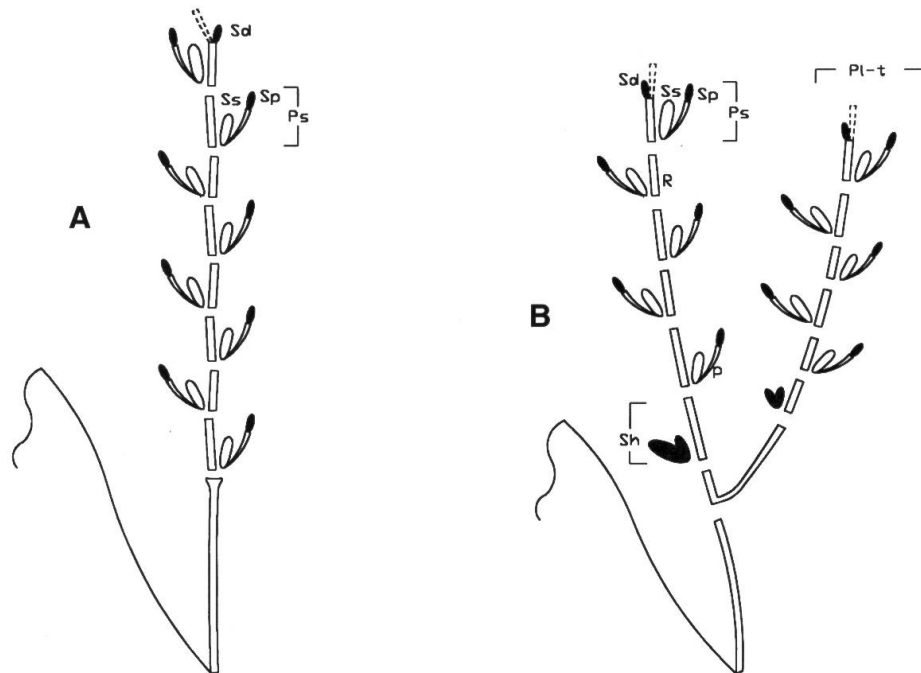


Fig. 2. – Plan tipológico general de la parte distal de las inflorescencias de *Anthistiriinae*: **A**, Subzona de paracladios cortos; **B**, Subzona de paracladios cortos y un paracladio largo sin trofotagma. Referencias: Ps, paracladio corto; Pl-t, paracladio largo sin trofotagma; Sd, espiguilla pseudoterminal; Ss, espiguilla sésil; Sp, espiguilla pedicelada; Sh, par de espiguillas homógamo; P, pedicelo; R, artejo del raquis.

- \* Zona de inhibición (HZ): a continuación de la zona anterior los entrenudos se alargan y se presentan hojas más desarrolladas, presentando en todos los casos vaina y lámina. En esta región las yemas axilares no generan vástago alguno y en consecuencia, esta región es denominada zona de inhibición.
- \* Zona paracladial (BZ): por encima de la zona de inhibición se presentan ramas que llevan pares de espiguillas y finalmente en la región distal pares de espiguillas dispuestos directamente sobre el eje principal. Esta región corresponde a la zona paracladial y en ella se reconocen dos subzonas: la de paracladios cortos (PsZ) y la de paracladios largos (PlZ).

La subzona de paracladios cortos (Fig. 2) es la región distal del eje principal en la cual se disponen pares de espiguillas. Esta subzona ha sido denominada como racimo de espiguillas y, si bien este término no es morfológicamente adecuado, por practicidad se lo utilizará en determinadas ocasiones. Cada paracladio corto está formado por un par de espiguillas, a excepción del paracladio distal que consta de una única espiguilla, sésil y reducida.

Los paracladios largos (Fig. 1 A, B y Fig. 2 B) pueden originarse en nudos del eje principal que no poseen desarrollada la bráctea tectriz; y a su vez ellos carecer de profilo y brácteas, a excepción de las que conforman las espiguillas (paracladios largos sin trofotagma, Pl-t). O bien originarse a partir de yemas axilares de brácteas con vaina y lámina desarrollada y poseer ellos profilo y 1-numerosas brácteas (paracladios largos con trofotagma, Pl+t).

Los paracladios largos sin trofotagma pueden estar formados exclusivamente por una subzona de paracladios cortos similar a la descrita sobre el eje principal (Fig. 1 A, B, D, E); o llevar a su vez paracladios largos sin trofotagma de orden siguiente (Fig. 1 F).

Los paracladios largos con trofotagma (Fig. 1 B y Fig. 5 C) constan de un corto hipopodio, un profilo adaxial, un largo epipodio y un número variable de brácteas (1-numerosas) rematando en una subzona de paracladios cortos similar a la descrita sobre el eje principal y sobre cada paracladio largo sin trofotagma. A partir de la yema axilar del profilo y de las brácteas, a excepción de la bráctea distal, se pueden originar paracladios largos con trofotagma de orden siguiente.

Sobre el patrón tipológico aquí descrito las especies estudiadas de *Anthistiriinae* presentan variaciones en la estructura de sus inflorescencias compuestas en función del grado de desarrollo alcanzado por cada una de las subzonas que forman la zona paracladial.

### *Agenium villosum* (Nees) Pilg.

La subzona de paracladios cortos es grácil, vellosa y subnutante. En ella se reconocen dos tipos de pares de espiguillas; en la parte basal se presentan hasta cuatro pares de espiguillas homógamos (Fig. 3 A). En la parte media y superior de dicha zona, en tanto, se presentan 3-6 pares de espiguillas heterógamos (Fig. 3 D).

Cada par heterógamo está formado por una espiguilla sésil perfecta o pistilada y una espiguilla pedicelada tan larga como la sésil, estaminada o estéril. Características similares presenta la única espiguilla del paracladio distal.

En tanto, cada par homógamo consta de espiguillas similares, estaminadas o estériles, con grandes pelos, patentes, sedosos y tuberculados en la base. Los pares de espiguillas se disponen en los nudos de un raquis formado por entrenudos (artejos) delgados, más o menos comprimidos, macizos, pilosos en sus márgenes y longitudinalmente surcados. Raquis tenaz en la base pues las espiguillas del par homógamo se desarticulan tardíamente; frágil hacia el ápice cayendo cada artejo junto con el par de espiguillas heterógamo; la articulación en cada artejo es oblícua. El callo es piloso, agudo y punzante, siendo más corto en la espiguilla sésil que en la pedicelada.

En general los paracladios largos no poseen trofotagma desarrollado, y constan de un entrenudo y una subzona de paracladios cortos similar a la descrita sobre el eje principal (Fig. 1 A). El número de paracladios largos es de 1-5 (-8) (Fig. 1). Por excepción se presentan estructuras más complejas, sea por ramificación de paracladios sin trofotagma (Fig. 1 F) o por originarse paracladios largos con trofotagma (Fig. 1 B) en las axilas de brácteas dispuestas sobre el eje principal. Estos constan de un corto hipopodio, un profilo adaxial, un largo epipodio, una o más brácteas, un número variable de paracladios largos sin trofotagma y rematan en una subzona de paracladios cortos. A partir de la yema axilar de los perfiles y de las brácteas pueden originarse paracladios largos con trofotagma secundarios (Fig. 1 B).

La disposición de los paracladios largos sin trofotagma es variable (alterna, opuesta o seudoverticilada) según sea el crecimiento de los entrenudos que los sostienen.

### *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.

La subzona de paracladios cortos es linear y está exerta o subincluida en la última vaina foliar. En ella se distinguen dos tipos de paracladios cortos: en la región inferior cada paracladio corto está formado por un par de espiguillas homógamo (Fig. 3 C), estaminadas o estériles; una de ellas sésil y la otra subsésil. En la parte media y superior cada paracladio corto está formado por un par de espiguillas heterógamo (Fig. 3 B); integrado por una sésil perfecta o pistilada y la otra pedicelada, estaminada o estéril.

Los paracladios cortos se disponen en los nudos de un raquis formado por entrenudos cilíndricos de articulación oblícua. El raquis es tenaz en la base, donde se encuentran los pares de espiguillas homógamos y frágil hacia la parte superior, donde se disponen los pares de espiguillas

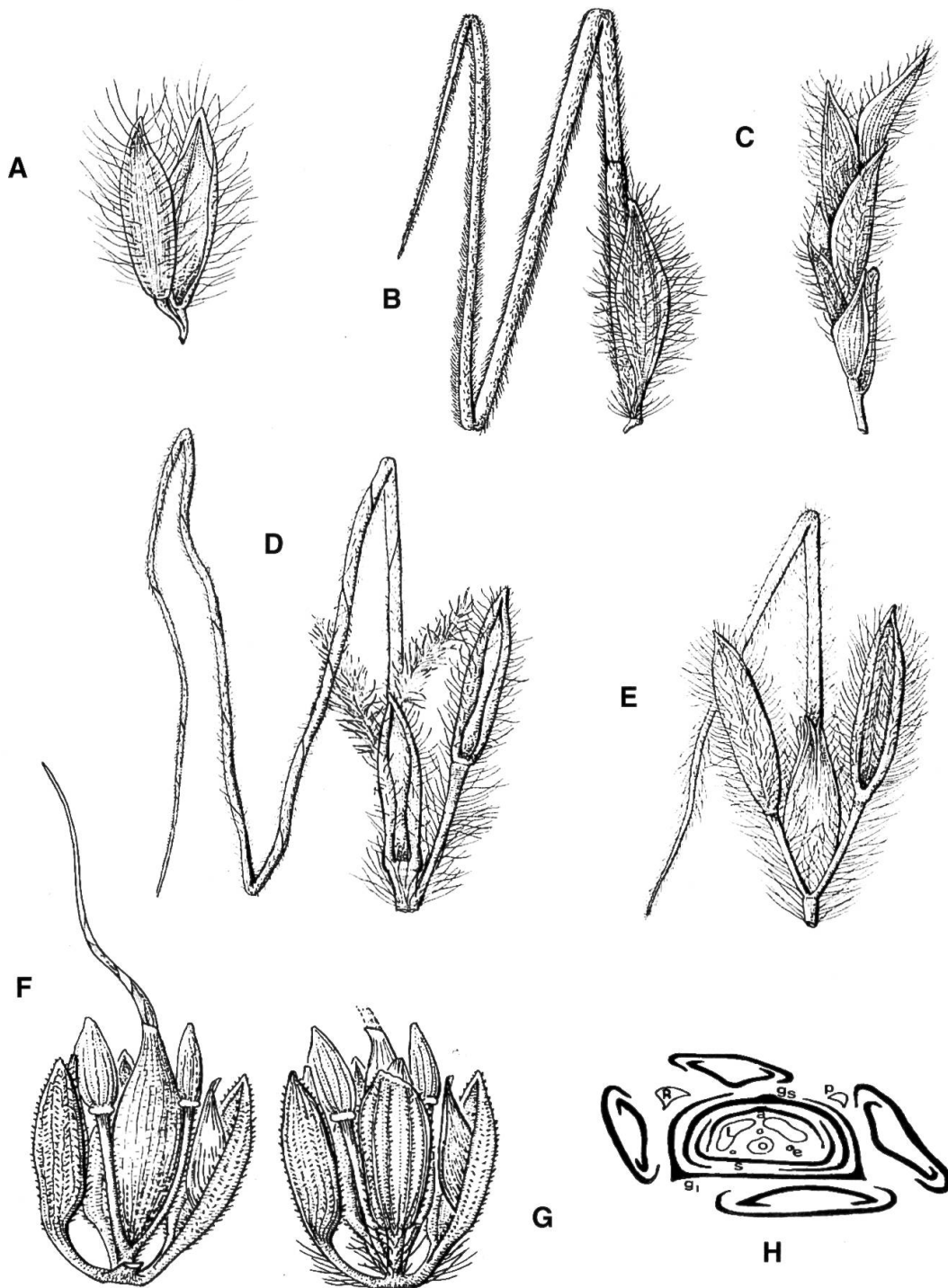


Fig. 3. – Artejo del raquis y espiguillas: **A y D**, *Agenium villosum* (Nees) Pilg., par heterógamo y par homógamo respectivamente; **B y C**, *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schultes, par heterógamo y par homógamo respectivamente; **E**, *Hypparrhenia rufa* (Nees) Stapf; **F, G y H**, *Iseilema membranaceum* (Lindl.) Domin, dos vistas y esquema del corte transversal del diseminulo, respectivamente. A, E-G,  $\times 10$ ; B y C,  $\times 3$ ; D,  $\times 5$ .

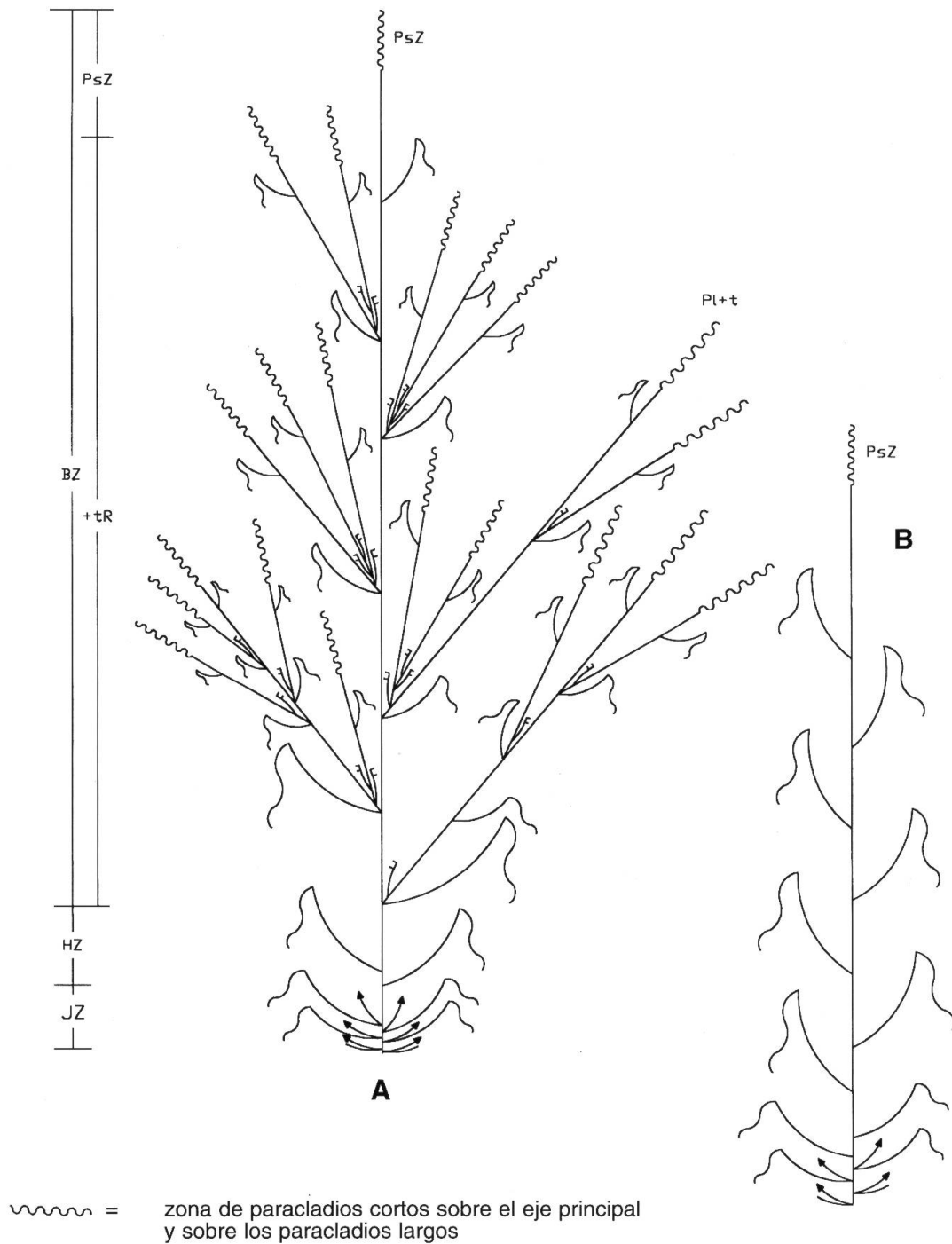


Fig. 4. – *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.: **A**, Plan estructural de toda la planta con inflorescencia con subzona de paracladios largos desarrollada; **B**, Plan estructural de toda la planta con inflorescencia sin subzona de paracladios largos desarrollada. Referencias: JZ, zona de innovación; HZ, zona de inhibición; BZ, zona paracladial; PsZ, subzona de paracladios cortos; +tR, región de paracladios largos con trofotagma; PI+t, paracladio largo con trofotagma.



heterógamos. Las espiguillas fructíferas generalmente caen en conjunto reunidas por las largas aristas que se entrelazan entre sí y llevan en su base el artejo con callo alargado, piloso y punzante a modo de antopodio; la espiguilla pedicelada se desarticula junto al pedicelo.

La subzona de paracladios largos está constituida exclusivamente por paracladios largos con trofotagma (Fig. 4 A). Estos se originan a partir de yemas axilares de brácteas del eje principal. Cada paracladio largo consta de un corto hipopodio, un perfilo adaxial, un largo epipodio, una a numerosas brácteas y remata en una subzona de paracladios cortos similar a la descrita para el eje principal de la inflorescencia. Sobre estos paracladios largos, a partir de las yemas axilares de los perfilos y de las brácteas, a excepción de la bráctea distal, puede amplificarse la inflorescencia por el desarrollo de paracladios largos secundarios hasta cuaternarios.

Algunos ejemplares poseen inflorescencias carentes de subzona de paracladios largos, constituidas en consecuencia exclusivamente por la subzona de paracladios cortos del eje principal (Fig. 4 B). Pauperización posiblemente causada por deficientes condiciones nutritivas.

### *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf

La subzona de paracladios cortos consta de dos tipos de paracladios; 2 basales formados cada uno por un par de espiguillas homógamo y el resto constituidos por pares de espiguillas heterógamos (Fig. 3 E). En el nudo distal de la subzona de paracladios cortos se presenta una única espiguilla sésil, similar a la espiguilla pedicelada del par heterógamo.

Cada par heterógamo está formado por una espiguilla sésil perfecta y una pedicelada más larga que la espiguilla sésil; en tanto, cada par homógamo consta de espiguillas homomorfas, estaminadas o estériles, míticas, parecidas a la espiguilla pedicelada del par heterógamo. Ambos integrantes del par son sésiles o subsésiles. Se hallan uno o dos pares de espiguillas homógamos en la base de la subzona de paracladios cortos del eje principal y 0-2 pares en la base de la subzona de paracladios cortos del paracladio largo sin trofotagma.

Los paracladios cortos se disponen en los nudos de un raquis formado por artejos filiformes, no cupuliformes, frágiles. Cada artejo se desarticula junto a la espiguilla sésil y al pedicelo; la espiguilla pedicelada del par heterógamo cae independientemente; los pares homógamos se desarticulan más tardíamente.

Cada subzona de paracladios cortos más el paracladio largo sin trofotagma forma una unidad muy característica (Fig. 5), que ha sido denominada como racimos apareados o geminados; está demarcada por una bráctea estéril. Esta puede cubrir parcialmente el vástago florífero, pero más comúnmente, por el gran desarrollo del llamado pedúnculo, el vástago resulta exerto.

La subzona de paracladios largos consta de ramas portadoras de pares de espiguillas (paracladios largos); en ella se reconocen dos regiones: la región de paracladios largos sin trofotagma y los paracladios largos con trofotagma. La primera consta de un único paracladio que surge inmediatamente por debajo de la subzona de paracladios cortos del eje principal; carece de paracladios largos secundarios y está reducido a los paracladios cortos (Fig. 5 A).

La subzona de paracladios largos con trofotagma (Fig. 5 A-C) se inicia por debajo de la bráctea distal estéril y está constituida por paracladios que surgen a partir de yemas axilares de brácteas bien desarrolladas. Constan de un corto hipopodio, un perfilo adaxial, un largo epipodio, un número variable de brácteas y rematan en un paracladio largo sin trofotagma y una subzona de paracladios cortos. A partir de la yema axilar del perfilo y de las brácteas (excepto la distal) se originan numerosos (hasta 12) paracladios largos con trofotagma de orden consecutivo (Fig. 5 C). Los perfilos son membranáceos, lineares y raramente exceden en longitud a la bráctea; son biaquillados, cóncavos en su dorso y envuelven a las partes jóvenes del sistema de ramificación cimosa antes mencionado.

El número de nudos que abarca la zona de paracladios largos con trofotagma varía entre 3-11.

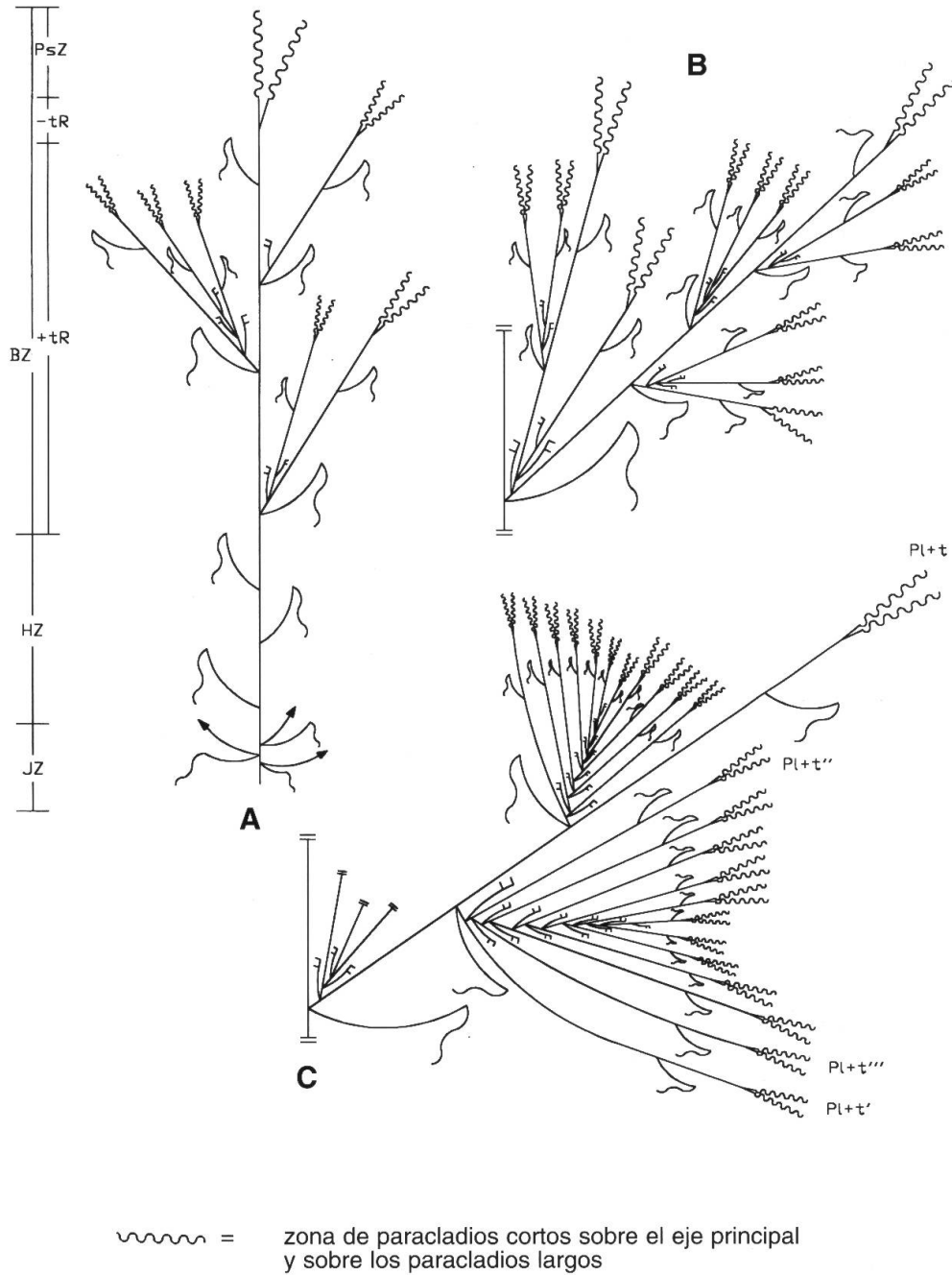


Fig. 5. – *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf: **A**, Plan estructural de toda la planta; **B** y **C**, Paracladios con distinto grado de ramificación. Referencias: JZ, zona de innovación; HZ, zona de inhibición; BZ, zona paracladial; PsZ, subzona de paracladios cortos; -tR, región de paracladios largos sin trofotagma; +tR, región de paracladios largos con trofotagma; Pl+t, Pl+t', Pl+t'', Pl+t''', paracladios largos con trofotagma de orden consecutivo.

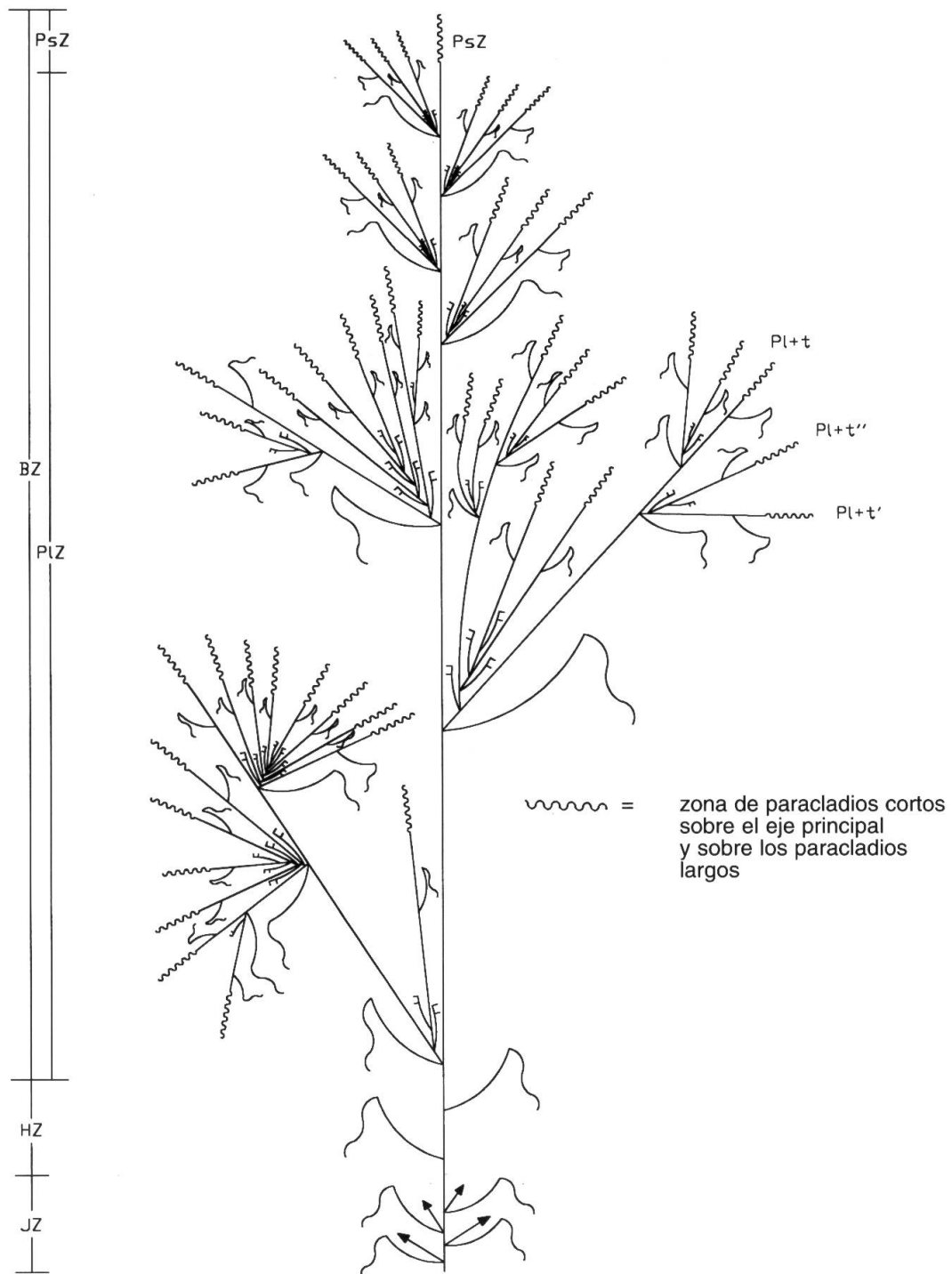


Fig. 6. – *Iseilema membranaceum* (Lindl.) Domin: Plan estructural de toda la planta. Referencias: JZ, zona de innovación; HZ, zona de inhibición; BZ, zona paracladial; PsZ, subzona de paracladios cortos; PLZ, subzona de paracladios largos; Pl+t, Pl+t', Pl+t'', paracladios largos con trofotagma de orden consecutivo.

Las brácteas presentes en la inflorescencia llegan a ser muy modificadas con los sucesivos grados de ramificación. Ellas acrópetamente van reduciendo su lámina y se produce una dilatación de la vaina; a veces adoptan, además, una coloración rojiza muy característica.

La inflorescencia de *H. hirta* (L.) Stapf es similar en su estructura a la de *H. rufa*.

### ***Iseilema membranaceum* (Lindl.) Domin**

La subzona de paracladios cortos es muy reducida, consta de dos pares de espiguillas homógamos estériles o estaminadas, dispuestas prácticamente en el mismo nudo, un par de espiguillas heterógamas y la espiguillaseudoterminal (Fig. 3 F-H).

Cada par heterógamo está formado por una espiguilla sésil, perfecta, y una pedicelada, estaminada o estéril. En tanto que cada par homógamo consta de espiguillas homomorfas, estaminadas o estériles, cortamente pediceladas, múticas, connados los dos pares en su base formando una especie de verticilo tetrámero por debajo del par heterógamo. El pedicelo es corto y ancho en comparación con el pedicelo largo y filiforme de la espiguilla pedicelada del par heterógamo (Fig. 3 F, G).

Por sobre el par heterógamo el raquis se prolonga un entrenudo más y en el último nudo se presenta una espiguillaseudoterminal de características similares a las de la espiguilla pedicelada del par heterógamo (Fig. 3 F).

Los paracladios cortos se disponen en los nudos de un raquis muy breve formado por artemos muy reducidos. Dicho raquis es tenaz cayendo la subzona de paracladios cortos como un todo.

La subzona de paracladios largos comprende sólo paracladios largos con trofotagma y abarca varios nudos sobre el eje principal (Fig. 6).

Los paracladios largos distales son más reducidos que los proximales; constan de un corto hipopodio, un profilo adaxial, un largo epipodio y una bráctea (cuya yema axilar no desarrolla) y terminan en una subzona de paracladios cortos similar a la descrita sobre el eje principal. A partir de la yema axilar del profilo se genera un paracladio largo con trofotagma secundario y del mismo modo la ramificación puede continuar generándose paracladios largos de orden consecutivo.

Los paracladios largos basales son más complejos; constan de un corto hipopodio, un profilo adaxial, un largo epipodio y un número variable de brácteas y terminan en una subzona de paracladios cortos. Las yemas axilares de los perfiles y las de las brácteas (a excepción de la distal) generan paracladios largos con trofotagma de orden consecutivo (hasta de quinto orden).

Las brácteas en la subzona de paracladios largos se van reduciendo pero siempre llevan vaina y lámina desarrollada.

En *I. anthephoroide* Hack. e *I. convexum* C. E. Hubb. la inflorescencia es similar a la descrita para *I. membranaceum*. En la primera especie las dimensiones de la subzona de paracladios cortos y de sus componentes son menores que en las otras dos especies.

## **4. Discusión**

### **4.1. Consideraciones generales**

En las especies estudiadas las inflorescencias más desarrolladas se inician con vástagos floríferos muy ramificados que se van reduciendo acrópetamente hasta observar paracladios distales constituidos generalmente por un par de espiguillas y en el último nudo por una única espiguilla (Fig. 1 y Fig. 2).

Para diferenciar estos tipos de paracladios de distinta complejidad VEGETTI & TIVANO (1991) aplicaron los términos paracladios largos y paracladios cortos, ya indicados por TROLL (1965) y WEBERLING (1989) para familias de Dicotiledóneas; términos que son aconsejados por WEBERLING & al. (1993) para realizar tal diferenciación de paracladios en *Poaceae*.

La espiguilla distal del eje principal y de cada paracladio largo en Andropogóneas ha sido considerada una producción axilar (CAMARA HERNANDEZ & GAMBINO, 1990; VEGETTI, 1991; VEGETTI & TIVANO, 1991; SCHNEIDER & VEGETTI, 1992; VEGETTI, 1993). Esta espiguilla puede interpretarse como homóloga de la espiguilla sécil. Los argumentos que sustentan esta idea se basan en las tendencias reductivas manifiestas en la organización de cada uno de los pares de espiguillas. En efecto, la espiguilla pedicelada generalmente corresponde a la estructura más reducida respecto a la sécil. Si dichas tendencias se acentúan, es de esperar que desaparezcan aquellas partes más reducidas y se simplifiquen las mejor desarrolladas (VEGETTI & ANTON, 1991). Es decir que en el último nudo del eje principal y de cada paracladio largo no se habría desarrollado la espiguilla pedicelada y la sécil sería estéril o estaminada tal como lo plantean CAMARA HERNANDEZ & GAMBINO (1990) para *Sorghum halepense* (L.) Pers.

CLAYTON (1969) y MAZADE (1978) sostienen para *Hyparrhenia*, SOENARKO (1977) para *Cymbopogon*, MAZE & SCAGEL (1982) para *Andropogon*, LONG (1930) para *Sorghum*, ROSENGURTT & al. (1982) y NICORA & RÚGOLO DE AGRASAR (1987) para las Andropogóneas en general que cada espiguilla sécil está acompañada por una pedicelada, a excepción de la espiguilla sécil terminal que está asociada a dos pediceladas. En este trabajo se interpreta tal como fue planteado por VEGETTI & ANTON (1991), SCHNEIDER & VEGETTI (1992) y VEGETTI (1993) que en cada nudo se genera un par de espiguillas hasta llegar al último nudo del raquis donde generalmente sólo se forma una espiguilla reducida que es sécil y ocupa posición aparentemente terminal. Los autores mencionados en primer término consideran al último entrenudo del raquis como pedicelo y, por ello, afirman que la espiguilla sécil está acompañada por dos espiguillas pediceladas. Es necesario aclarar que tales «pedicelos» son entrenudos de órdenes distintos: uno es raquis de la subzona de paracladios cortos y el otro es el epipodio del paracladio corto que se dispone en su nudo proximal.

En consecuencia en Andropogóneas el eje principal no lleva flor terminal, remata estéril y la inflorescencia es politélica condición que ha sido descrita como típica de *Poaceae* (VEGETTI, 1991; CAMARA HERNANDEZ & MIANTE-ALZOGARAY, 1994). En *Poaceae* la florescencia principal y cada coflorescencia está representada por la espiguilla (TROLL, 1966; CAMARA HERNANDEZ & RUA, 1991; VEGETTI, 1991). Pero en *Andropogoneae* el eje principal y los paracladios largos carecen de espiguilla terminal es decir de florescencias; en consecuencia dicha inflorescencia politélica es truncada (CAMARA HERNANDEZ & RUA, 1991; VEGETTI & TIVANO, 1991; SCHNEIDER & VEGETTI, 1992; VEGETTI, 1993). Al ser la inflorescencia truncada está constituida exclusivamente por la zona paracladial y los únicos agrupamientos florales presentes son las coflorescencias que forman los paracladios cortos.

Es a nivel de la zona paracladial donde se presenta la mayor variación en cuanto al tipo de paracladios. Los paracladios cortos no están generalmente formados por una única espiguilla (coflorescencia) como los originalmente descritos por TROLL (1965). Ellos constan de un par de espiguillas y en consecuencia son paracladios cortos de segundo grado (WEBERLING & al., 1993).

Respecto a los paracladios largos se presentan algunos que no poseen profilo y brácteas (a excepción de la bráctea distal) y otros que sí presentan profilo y una a numerosas brácteas. Los primeros fueron denominados paracladios largos sin trofotagma y los restantes paracladios largos con trofotagma (VEGETTI, 1994). El trofotagma puede, a partir de sus yemas axilares ramificarse siguiendo el patrón de crecimiento presente sobre el eje principal. Por ello los paracladios largos con trofotagma son estructuras abiertas con potencialidad de desarrollo de nuevos paracladios largos a partir de las yemas axilares de las brácteas y de los profilos (Fig. 5 y Fig. 6).

#### 4.2. Variaciones que presenta la inflorescencia compuesta en la subtribu Anthistiriinae Presl

En base a las observaciones realizadas, a las descripciones genéricas de CLAYTON & RENVOIZE (1986) y de WATSON & DALLWITZ (1992) y a la bibliografía que en cada caso se cita, tipológicamente se reconoce en esta subtribu la siguiente variación:

\* Subzona de paracladios cortos:

Desarrollo: la subzona de paracladios cortos se presenta muy desarrollada en unos pocos géneros de esta subtribu: *Parahyparrhenia*, *Elymandra*, *Heteropogon* e *Hyparrhenia*; en tanto está muy reducida en la mayor parte de los géneros: *Exotheca*, *Hyperthelia*, *Anadelphia*, *Themeda*, *Iseilema* y *Pseudanthristiria*. La máxima reducción de la subzona de paracladios cortos se presenta en *Anadelphia trichaeta* (Reznik) Clayton en la que está reducida a una sola espiguilla con pedicelos vestigiales. Se presenta además a nivel de la subzona de paracladios cortos una variación en el crecimiento intercalar de los entrenudos, los que llegan a ser largos en *Anadelphia* y muy cortos en *Monocymbium*.

Tipos de pares de espiguillas: se presentan géneros en los cuales la subzona de paracladios cortos está constituida exclusivamente por pares de espiguillas heterógamas: *Anadelphia* y *Monocymbium* (CLAYTON, 1966a; 1966b) si bien la mayor parte de los géneros se caracterizan por poseer además pares de espiguillas homógamos basales (JACQUES-FÉLIX, 1954; CLAYTON, 1966a, 1966b, 1966c); los que varían en número presentándose: más de dos pares de espiguillas homógamos basales en *Agenium*, en *Heteropogon*, *Hyparrhenia* y *Elymandra*; dos pares de espiguillas homógamos basales en *Exotheca*, *Themeda* e *Iseilema*, que son involucrales; un solo par de espiguillas homógamo basal en *Hyperthelia*.

Cuando se presentan dos pares de espiguillas homógamos basales, ellos pueden estar separados por un entrenudo más o menos desarrollado como en *Elymandra archaelymandra* (Jacq.-Fél.) Clayton o por un entrenudo corto como en *Themeda* (WOODLAND, 1964) o por un entrenudo extremadamente corto, virtual (Fig. 3 F, G), de modo tal que ambos pares de espiguillas aparecen dispuestos prácticamente en el mismo nudo (*Iseilema*). En *Hyparrhenia* los artejos del raquis a nivel de los pares de espiguillas homógamos tienen la misma longitud que en el resto de la subzona de paracladios cortos. Excepto en la sección *Apogonia* donde los dos pares de espiguillas homógamos están muy próximos por falta de crecimiento del entrenudo correspondiente; ambos pares forman un involucro que abraza la parte inferior de la zona de paracladios cortos constituida por pares de espiguillas heterógamos (CLAYTON, 1969).

En algunos géneros (Fig. 3 F-H) la subzona de paracladios cortos está muy modificada por el escaso desarrollo y, especialmente, por la presencia de dos pares de espiguillas involucrales (*Themeda* e *Iseilema*). Además se ha reducido considerablemente el número de pares de espiguillas heterógamos, que a veces es uno y, en consecuencia, toda la subzona de paracladios cortos presenta una única espiguilla fértil (VEGETTI, 1992a).

Fragilidad del raquis: en la mayor parte de los géneros el raquis es frágil, siendo subtenaz o tenaz a nivel de los pares de espiguillas homógamos. Un rasgo sobresaliente del diseminulo es la espiguilla sésil, vigorosa, generalmente con una gran arista, que por su capacidad higroscópica ayuda a la penetración de la semilla en la superficie del suelo. En unas pocas especies

de *Themeda* y en *Iseilema* el raquis es tenaz y el racimo cae como un todo (BURBIDGE, 1984).

\* Subzona de paracladios largos:

- + Región de paracladios largos sin trofotagma: se presentan inflorescencias en las que no están desarrollados los paracladios largos sin trofotagma; de modo tal que rematando el eje principal y los paracladios largos con trofotagma, sólo se observan la bráctea distal estéril y la subzona de paracladios cortos: *Monocymbium*, *Pseudanthristiria*, *Heteropogon*, *Themeda*, *Iseilema*, *Anadelphia*, algunas inflorescencias de *Parahyparrhenia* y de *Agenium* y en *Elymandra gossweileri* (Stapf) Clayton (CLAYTON, 1966b; VEGETTI, 1992a). En otros géneros, en tanto, inmediatamente por debajo de la subzona de paracladios cortos se dispone un paracladio largo sin trofotagma: *Elymandra*, *Hyparrhenia*, *Exothea*, *Hyperthelia*, algunas inflorescencias de *Agenium* y de *Parahyparrhenia*. En estos casos por sobre la bráctea distal, tanto en el eje principal como en los paracladios largos con trofotagma, se observa una unidad constituida por la subzona de paracladios cortos y un paracladio largo con trofotagma, unidad que fuera denominada como racimos de espiguillas apareados (CLAYTON & RENVOIZE, 1982). En *Agenium* pueden llegar a desarrollarse hasta ocho paracladios largos sin trofotagma, lo que originó la denominación de racimos de espiguillas digitados.
- + Región de paracladios largos con trofotagma: todos los géneros de la subtribu poseen desarrollada la región de paracladios largos con trofotagma. En algunos de ellos está muy desarrollada (*Themeda*, *Iseilema* e *Hyparrhenia*) formando una inflorescencia compuesta de gran complejidad. En tanto que en otros se presenta pobremente desarrollada (*Agenium*, *Heteropogon*, *Monocymbium*, *Parahyparrhenia* y algunas inflorescencias de *Anadelphia*). En los paracladios largos con trofotagma de algunos géneros se forman fascículos de paracladios largos en típica secuencia cimosa (MAZADE, 1978; VEGETTI, 1992a), a partir de las yemas axilares de los profilos (*Themeda*, *Iseilema* y *Pseudanthristiria*).

En inflorescencias aberrantes del género *Hyparrhenia* pueden presentarse más de un paracladio largo sin trofotagma; y en *H. mobukensis* (Chiov.) Chiov. algunas inflorescencias carecen de paracladios largos sin trofotagma (CLAYTON, 1969).

### Material estudiado

#### *Agenium villosum* (Nees) Pilg.

**ARGENTINA: Prov. de Corrientes, Dpto. Concepción:** Santa Rosa, 26-XII-1978, *Martinez Crovetto 11275* (BAB); Al E de Santa Rosa, Estación Millán, 27-III-1975, *Arbo & al. 921* (CTES). **Dpto. Mburucuyá:** Loma Alta, 4-I-1962, *Pedersen 6423* (BAA); Saladas, verano de 1917, *Hauman 11129* (BA). **Dpto. Ituzaingó:** Ituzaingó, Ea. Puerto Valle, 6-XII-1962, *Partridge 60812* (BA); 20 Km al E de Ituzaingó, Ruta Nac. 12, 20-IX-1970, *Krapovickas & al. 16072* (CTES); 22 Km al E del desvío a Ituzaingó, Ruta 12, 24-VI-1990, *Schinini & al. 26865* (CTES). **Dpto. Empedrado:** Empedrado, A Gonzalez y Ruta 12, 27-II-1974, *Quarin & al. 2230* (CTES); Ruta 12 y Ea. El Tabaco, 17-IV-1972, *Carnevali 3062* (CTES); El Sombrero Est. Exp., 5 y 6-X-1966, *Vallejos 511* (CTES). **Dpto. Itatí:** Canal Iribicuá, próximo al Río Paraná, 20-X-1976, *Carnevali 3881* (CTES); 10 Km al E de Itatí, 19-X-1982, *Carnevali 5871* (CTES). **Dpto. San Ignacio:** Santo Pipó, 15-IX-1947, *Schwarz 4792* (CTES). **Dpto. San Javier:** 23 km SE de San Javier, entre Itacaruarí y Santa María, 22-I-1976, *Krapovickas & al. 28861* (CTES). **Dpto. San Miguel:** 12 km NE de San Miguel, Ea. Toro-Y, 4-III-1990, *Vanni & al. 1713* (CTES); Ruta Prov. 5, 1 Km W empalme con Ruta 117, 21-III-1980, *Carnevali 4206* (CTES); Loreto, 8-III-1974, *Schinini & al. 8454* (CTES). **Dpto. Santo Tomé:** Colonia Garabí, 21-IX-1974, *Krapovickas & al. 26111* (CTES); 10 km E de Virasoro, Ao. El Susto y Ao. El Potrero, 10-X-1978, *Carnevali 4404* (CTES); Santo Tomé Ea. El Triunfo, San José, 5-VIII-1977, *Fernandez 471* (CTES); Gobernador Virasoro, Establecimiento Timbanvá, a 19 Km Ruta 14, 21-I-1976, *Romanczuk & al. 206* (SI). **Prov. de Entre Ríos, Dpto. Concordia:** Concordia, Salto Grande, 21-IX-1951, *Partridge 61033* (BA); [s.l.], 11-X-1950, *Hunzicker, J. 4526* (BAB); [s.l.], 21-XI-1951, *Correa & Bacigalupo 19096*

(SI); Salto Grande, 21-IX-1951, *Boelcke 4845* (BAB). **Dpto. Santa Ana:** Federación, Salto Grande, 27-XI-1968, *Burkart & Troncoso 27171* (BAB); [s.l.], 21-IX-1978, *Troncoso & al. 2295* (SI). **Prov. de Misiones, Dpto. Caingúas:** Salto Las Golondrinas, 18-X-1975, *Zuloaga & Deginani 505* (CTES, SI). **Dpto. Capital:** Posadas, 15-I-1922, *Parodi 4101* (BA). **Dpto. Candelarias:** Santa Ana, 6-IX-1912, *Rodriguez 11128* (BA).

**BOLIVIA, Dpto. Santa Cruz:** Ñuflo de Chavez, 2 km S of Concepcion on road to Lomerio, 14-II-1985, *Killeen 854* (SI).

**BRASIL, Estado de Minas Gerais:** Mun. Ituintaba, Serra de San Vicente, 15-XII-1946, *Macedo 847* (BAA). **Estado de Paraná:** Mun. Arapoti, Campo, by school on road to Jaguariaiva, 17-I-1965, *Smith & al. 14713* (SI).

**PARAGUAY, Prov. Misiones:** San Ignacio, 27-I-1949, *Rosengurt B-5587* (BAA); San Ignacio, 16-II-1950, *Rosengurt B-5782* (BAA); s.l., s.f., *Joergensen 4573* (SI).

### *Heteropogon contortus* (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.

**ARGENTINA, Prov. de Catamarca:** [s.l.], 1-II-1910, *Spegazzini 33309* (BAB); [s.l.], 1-II-1910, *Spegazzini 32552* (BAB); [s.l.], 5-II-1910, *Spegazzini 32620* (BAB). **Dpto. La Paz:** La Guardia, 1917-1918, *Agusti 11071* (BA). **Dpto. La Capital:** En los Cerros entre Las Rejas y el Juncal, 5-V-1973, *Ulibarri 429* (BAA, SI). **Prov. de Córdoba, Dpto. de Comechingones:** Valle Los Reartes, 30-XII-1918, *Castellanos 3318* (BAA). **Dpto. Punilla:** Capilla del Monte, Los Paredones, 28-I-1922, *Castellanos 11074* (BA); Capilla del Monte, 4-IV-1942, *Nicora 18490* (SI); Capilla del Monte, Camino a los Gemelos, 13-XII-1958, *Nicora 6635* (BAA). **Prov. de Corrientes, Dpto. Concepción:** Ea. Cerro Puitá, 31-XII-1982, *Pedersen 13483* (CTES). **Dpto. Empedrado:** El Sombrerito, Est. Exp. del INTA, cárcavas cercanas al Río Paraná, 24-I-1974, *Quarin & al. 1981* (CTES); El Sombrerito, barrancas del Paraná, 14-I-1961, *Nicora & al. 197* (BAA). **Dpto. Laval:** Laval, barrancas del Río Paraná, 25-V-1973, *Schinini 6604* (CTES). **Prov. de La Rioja, Dpto. General Belgrano:** Olta, entre Olta y el Dique del mismo nombre, a 3 Km del primero, zona montañosa, Sierra de los Llanos, 8-IV-1985, *Aguirre 487* (CTES). **Dpto. General San Martín:** Entre Ulapes y Baldecito (límite con San Luis) a 15 Km de Bajo Hondo (Balde El Tala), 7-V-1988, *Aguirre & Mamur 620* (CTES). **Prov. de Misiones, Dpto. San Ignacio:** Teyú Cuaré, 6-II-1982, *Schinini & al. 21906* (CTES). **Prov. de Salta:** [s.l.], 30-III-1905, *Spegazzini 14125* (BAB). **Dpto. Anta:** Chorrería (Campo de Puli), 2-IV-58, *Saravia Toledo 152* (BAA); Clausura del F.F.C.C. entre Las Lajitas y Piquete Cabado, 11-IV-1974, *Saravia Toledo & al. 10113C* (CTES); [ibidem], 11-IV-1974, *Saravia Toledo & al. 10114C* (CTES). **Dpto. La Capital:** San Luis, Ruta 51, 9 Km al SW de Salta, 11-III-1982, *Schinini & Vanni 22221* (CTES); Cerro San Bernardo, 13-III-1958, *Cabrera & al. 13046* (CTES). **Dpto. Salta:** Schneidewind, cerca de Metán, 29-I-1947, *Schulz 6571* (CTES). **Prov. de San Luis, Dpto. Ayacucho:** NO del Campo de Lagunitas cerca del Corral de Isaac (La Rioja), s.f., *Guiñazu 59452* (BAB). **Dpto. La Capital:** Cerro El Linca, exposición Norte, 21-I-1970, *Anderson 1685* (SI). **Prov. de Santiago del Estero, Dpto. Silipice:** Arrage, Campo La María, INTA, 3-IX-1990, *Saravia Toledo 2442* (CTES).

**SOUTH AFRICA, Prov. El Cabo:** Schaaapenberg, Smersert Wert, Stellenbosch division, 8-XII-1951, *Parker 4697* (SI).

### *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf

**SOUTH AFRICA, Cape Province:** George Viaimans Rivis, XI-1947, *William s.n.* (SI). **Transvaal Province:** Pretoria, Reitz, 26 Km NE of Reitz on Road Vrede, 27-I-1982, *Smook 4685* (BAA); Reitz, along Municipal Storage Dam, 26-I-1983, *Smook 4652* (BAA).

### *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf

**ARGENTINA, Prov. del Chaco, Dpto. Bermejo:** General Vedia, ribera del río Oro, 23-VII-1974, *Quarin & al. 2378* (SI).

**BOLIVIA, Dpto. Santa Cruz:** Sara, 2 Km ENE of Portachuelo on highway to Montero, 21-V-1991, *Nee 40483* (SI); Ñuflo de Chavez, Est. San Josecito, 2 Km NW of Concepcion, 31-V-1986, *Killeen 2108A* (SI). **Dpto. Cochabamba:** Chapare, camino de Cochabamba a Villa Tunari, 23-IX-1982, *Cabrera & Gutierrez 33739* (SI).

**BRASIL, Estado de Bahía:** Porto Seguro, 6-VI-1962, *Duarte 6667* (SI). **Estado de Minas Gerais:** Alrededores de Bello Horizonte, 18-VII-1948, *Hunziker 2537* (BAA). **Estado de Rio de Janeiro:** Rio de Janeiro, Universidad Rural, VII-1962, *Leon 850* (BAA). **Estado de Sao Paulo:** Sao Paulo, margen da entrada entre Pirassununga-Porto Ferreira, [s.f.], *Jolly 730 AB5* (BAA). **Estado de Santa Catarina:** Florianópolis, Morro da Cruz, 7-VII-1971, *Valls 1548* (SI).

**PARAGUAY, Central:** Sma. Trinidad, Escuela de Agronomía Mariscal Estigarribia por San Lorenzo del C. Grande, 21-V-1942, *Pavetti Morin 263* (BAA). **Prov. Amambay:** 2 Km de la Ea. del Sr. G. Abraho camino a Punta Porá, Cerrado, 8-V-1989, *Bacigalupo & al. 1208* (SI).

**VENEZUELA, Estado de Mérida:** Pie del Cerro, Bajada de Colonia Tovar, 25-XI-1967, *Burkart 26782* (SI).



***Iseilema antheboroides* Hack.**

**INDIA:** Waltair, Satyavathi, 1967, *IAG* 4 (SI); [ibidem], 1967, *IAG* 5 (SI).

***Iseilema convexum* C. E. Hubb.**

**AUSTRALIA, Estado of Queensland:** Hughenden, 19-V-1936, *Blake 11548* (K); Toorak Exp. Station, 20-III-1954, *Lazarides 4440A* (K); Richmond, Burke District, 9-VI-1936, *Blake 11672* (K).

***Iseilema membranaceum* (Lindl.) Domin**

**AUSTRALIA, Estado of New South Wales:** Sidney, Botanic Garden, Walgett, 12-I-1934, *Vickery 13298* (BAA); Lake Cargellico, 7-VI-1950, *Haase 11485* (BAA).

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento al Prof. Dr. Focko Weberling (Universidad de Ulm, Alemania) y a la Dra. Ana Anton (IMBIV, Córdoba, Argentina) por sus útiles sugerencias y por la lectura crítica del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- BURBIDGE, N. T. (1984). *Australian grasses*. Angus and Robertson Publisher. London.
- CALDERON, C. & T. SODERSTROM (1973). Morphological and anatomical considerations of the grass subfamily Bambusoideae based on the new genus *Maclurolyra*. *Smithsonian Contr. Bot.* 11: 1-55.
- CAMARA HERNANDEZ, J. & S. GAMBINO (1990). Ontogeny and morphology of *Zea diploperennis* inflorescences and the origin of maize (*Zea mays* ssp. *mays*). *Maydica* 35: 113-124.
- CAMARA HERNANDEZ, J. & G. RUA (1991). The synflorescence of Poaceae. *Beitr. Biol. Pflanzen* 66: 297-311.
- CAMARA HERNANDEZ, J. & A. MIANTE ALZOGARAY (1994). Polately: a general character in Poaceae. *Beitr. Biol. Pflanzen* 68: 249-261.
- CLAYTON, W. D. (1966a). Studies in the Gramineae: X. Andropogoneae, the genus *Anadelphia* Hack. *Kew Bull.* 20: 275-285.
- CLAYTON, W. D. (1966b). Studies in the Gramineae: XI. Andropogoneae, the genus *Elymandra* Hack. *Kew Bull.* 20: 287-293.
- CLAYTON, W. D. (1966c). Studies in the Gramineae: XII. Parahyparrhenia, Hyperthelia, Exotheca. *Kew Bull.* 20: 433-449.
- CLAYTON, W. D. (1969). A revision of the genus *Hyparrhenia*. *Kew Bull., Addit. Ser.* 2: 1-196.
- CLAYTON, W. D. (1972). Studies in the Gramineae: XXXI. The awned genera of Andropogoneae. *Kew Bull.* 27: 457-474.
- CLAYTON, W. D. (1987). Andropogoneae. In: SODERSTROM, T. R., K. W. HILU, C. S. CAMPBELL & M. E. BARKWORTH (eds.), *Grass systematics and evolution*: 307-309. Smithsonian Institution Press. Washington DC.
- CLAYTON, W. D. & S. A. RENVOIZE (1982). Gramineae (part 3). In: POLHILL, R. M. (ed.), *Flora of Tropical East Africa*: 451-898. Rotterdam.
- CLAYTON, W. D. & S. A. RENVOIZE (1986). *Genera Graminum. Grasses of the world*. HMSO Books. London.
- JACQUES-FÉLIX, H. (1954). V. Notes sur les graminées d'Afrique tropicale. *J. Agric. Trop. Bot. Appl.* 1: 41-60.
- LONG, B. (1930). Spikelets of Johnson grass and Sudan grass. *Bot. Gaz. (Crawfordsville)* 89: 154-168.
- MARESQUELLE, H. J. (1970). Le thème évolutif des complexes d'inflorescences. Son aptitude à susciter des problèmes nouveaux. *Bull. Soc. Bot. France* 117: 1-4.
- MAZADE, M. (1978). Contribution a l'étude de la flore agrostologique de l'Empire centrafricain: 1. Le genre *Hyparrhenia*. *Adansonia* 18: 129-141.

- MAZE, J. & R. K. SCAGEL (1982). Morphogenesis of the spikelets and inflorescence of *Andropogon gerardii* Vit. (Gramineae) and the relationship between form, information theory and thermodynamics. *Canad. J. Bot.* 60: 806-817.
- NICORA, E. G. & Z. RÚGOLO DE AGRASAR (1987). *Los Géneros de gramíneas de América Austral*. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- ROSENGURTT, B., O. del PUERTO, B. R. A. de MAFFEI & A. LOMBARDO (1982). *Gramíneas*. Universidad de la República. Montevideo.
- SCHNEIDER, M. del P. & A. C. VEGETTI (1992). The synflorescence in species of Sorghinae (Andropogoneae – Poaceae). *Beitr. Biol. Pflanzen* 67: 225-233.
- SOENARKO, S. (1977). The genus *Cymbopogon* Sprengel (Gramineae). *Reinwardtia* 9: 225-375.
- TROLL, W. (1964). *Die Infloreszenzen, Typologie und Stellung im Aufbau des Vegetationskörpers*. 1. Gustav Fischer. Jena.
- TROLL, W. (1965). Jahresbericht; Kommission für biologische Forschung. *Akad. Wiss. Jahrb.* 1964: 93-111.
- TROLL, W. (1966). Jahresbericht; Kommission für biologische Forschung. *Akad. Wiss. Jahrb.* 1965: 110-131.
- VEGETTI, A. C. (1991). Sobre politelia en las inflorescencias de Poaceae. *Kurtziana* 21: 267-274.
- VEGETTI, A. C. (1992a). Contribution to the study of the synflorescence in *Themeda* Forssk. (Andropogoneae – Poaceae). *Beitr. Biol. Pflanzen* 67: 251-258.
- VEGETTI, A. C. (1992b). La sinflorescencia en *Schizachyrium tenerum* y *S. salzmannii*. *Darwiniana* 31: 341-344.
- VEGETTI, A. C. (1993). Tipología de la Sinflorescencia en *Hemarthria altissima*. *Parodiana* 8: 69-75.
- VEGETTI, A. C. (1994). *Tipología de la sinflorescencia en Andropogoneae*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- VEGETTI, A. C. & A. ANTON (1991). Interpretación morfológica del par de espiguillas en *Schizachyrium microstachyum* (Poaceae). *Kurtziana* 21: 267-274.
- VEGETTI, A. C. & J. C. TIVANO (1991). Synflorescence in *Schizachyrium microstachyum* (Poaceae). *Beitr. Biol. Pflanzen* 66: 165-178.
- WATSON, L. & M. J. DALLWITZ (1992). *The Grass genera of the World*. C.A.B. International Edit. Cambridge.
- WEBERLING, F. (1965). Typology of inflorescences. *J. Linn. Soc. Bot.* 59: 215-221.
- WEBERLING, F. (1983). Fundamental features of modern inflorescence morphology. *Bothalia* 14: 917-922.
- WEBERLING, F. (1985). Aspectos modernos de la morfología de las inflorescencias. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 24: 1-28.
- WEBERLING, F. (1989). *Morphology of flowers and inflorescences*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- WEBERLING, F., U. MÜLLER-DOBLIES & D. MÜLLER-DOBLIES (1993). Zur deskriptiven und vergleichend-morphologischen Terminologie komplexer Infloreszenzen. *Beitr. Biol. Pflanzen* 67: 453-473.
- WOODLAND, P. S. (1964). The floral morphology and embryology of *Themeda australis* (R. Br.) Stapf. *Austral. J. Bot.* 12: 157-172.

