

ESTUDIOS CROMOSÓMICOS EN PANICEAE SUDAMERICANAS (POACEAE: PANICOIDEAE)

JUAN H. HUNZIKER ¹, FERNANDO O. ZULOAGA ¹, OSVALDO MORRONE ¹ & ALEJANDRO ESCOBAR ²

Instituto de Botánica Darwinion, Casilla de Correo 22, 1642 San Isidro, Buenos Aires, Argentina

ABSTRACT: Hunziker, J. H., Zuloaga, F. O., Morrone, O. & Escobar, A. 1998. Chromosome studies of South American Paniceae (Poaceae: Panicoideae). *Darwiniana* 35: 29-36

Chromosome numbers and observations on meiotic chromosome behaviour of 27 taxa of South American Paniceae are given. Of these, 6 are new counts. The taxa studied are: *Axonopus suffultus* (n = 10), *Digitaria ciliaris* (n = 18), *Echinochloa crus-galli* (n = ca. 18), *Eriochloa punctata* (n = 18), *Ichnanthus minarum* (n = 10), *I. pallens* (n = 10, n = ca. 20), *I. tenuis* (n = 10, n = 20), *Oplismenus hirtellus* (n = ca. 45), *Panicum heliophilum* (n = 9), *P. sabulorum* var. *polycladum* (n = ca. 18), *P. schwackeanum* (n = 10), *P. stramineum* (n = 18), *Paspalum alatum* (n = 12), *P. bertonii* (n = 10), *P. candidum* (n = ca. 20), *P. commune* (n = 20), *P. compressifolium* (n = 10), *P. denticulatum* (n = 20), *P. humboldtianum* (n = 10), *P. inaequivalve* (n = 30), *P. indecorum* (n = 10), *P. malacophyllum* (n = 20), *P. aff. malacophyllum* (n = 20), *P. plicatulum* (n = ca. 20), *P. remotum* (n = 40), *P. umbrosum* (n = 10), *P. usteri* (n = 20), and *Pennisetum montanum* (n = 16). New counts are given for *Ichnanthus minarum*, *Panicum heliophilum*, *P. schwackeanum*, *Paspalum remotum*, *P. usteri*, and *Pennisetum montanum*. Also, the counts given for *Paspalum candidum*, *P. compressifolium*, and *P. humboldtianum*, are different from the ones previously reported. The meiotic behaviour of some of the materials examined is discussed.

Keywords: Chromosomal studies, Paniceae, Poaceae, South America
Palabras clave: Estudios cromosómicos, Paniceae, Poaceae, América del Sur

Con la presente contribución se continúan los estudios sobre representantes de la tribu Paniceae, iniciados por Morrone et al. (1995a). En esta oportunidad se incluyen recuentos cromosómicos de especies de *Axonopus*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Eriochloa*, *Ichnanthus*, *Oplismenus*, *Panicum*, *Paspalum* y *Pennisetum*. Se trata de 27 taxones de Paniceae sudamericanas, de los cuales se estudian por primera vez 6 en cuanto a su número de cromosomas

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios meióticos se realizaron en micros-

porocitos y se observaron 4-25 células en cada caso. El material fue fijado en Carnoy (6 etanol: 3 cloroformo: 1 ácido acético glacial). Para la tinción se usó hematoxilina acética al 2% (Sáez, 1960, Núñez, 1968) o bien carmín acético al 2%.

La identificación de los ejemplares y la mayor parte de las colecciones fueron realizadas por O. Morrone y F. O. Zuloaga, en tanto que los preparados y su estudio estuvieron a cargo de A. Escobar y J. H. Hunziker. Se consultaron los índices de números cromosómicos Goldblatt (1994) y todos los anteriores de la serie. Los ejemplares se encuentran depositados en el herbario del Instituto de Botánica Darwinion (SI).

¹ Miembro de la Carrera del Investigador, CONICET

² Miembro de la Carrera del Personal de Apoyo, CONICET

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se detallan las especies estudiadas, el número haploide (n), las configuraciones meióticas observadas, y el lugar de colección y los coleccionistas. Fotomicrografías de algunas de las especies se muestran en la figura 1.

En *Axonopus suffultus*, perteneciente a la serie *Suffulti* (Black, 1963), especie diploide con $n = 10$ (Fig. 1 A), se confirma el recuento previamente realizado por Núñez (1952), de Wet & Anderson (1956) registraron a esta especie como tetraploide ($2n=40$).

El linaje estudiado de *Digitaria ciliaris*, perteneciente a la sección tipo del género (Webster, 1987), resultó tetraploide con 18 bivalentes, ocasionalmente forma $17 \text{ II} + 2 \text{ I}$. Para la especie se han citado anteriormente varios niveles de ploidía. diploide, $n=9$ (Mehra & Sharma, 1973); tetraploide, $n=18$ (Sarkar et al., 1976), hexaploide, $2n=54$ (Bolkhovskikh et al., 1969; Gould & Soderstrom, 1974; Mehra & Sharma, 1975; Davidse & Pohl, 1978) y octoploide, $2n=72$ (Gould & Soderstrom, 1974).

En *Echinochloa crus-gavonis* se encontró $n = 18$. Para esta especie existen recuentos de $2n=36$ por Núñez (1952), Pohl & Davidse (1971), Davidse & Pohl (1972b, 1974), un citotipo hexaploide, $2n=54$, fue previamente señalado por Singh & Godward (1960).

Eriochloa punctata es una especie tetraploide con $n=18$, lo que confirma el número anteriormente atribuido a esta especie (Núñez, 1952; Gould, 1966; Gould & Soderstrom, 1967, Quarín, 1977).

Ichnanthus es un género que incluye varios complejos polimórficos de difícil identificación taxonómica, con una marcada variación en cuanto a su hábito y hábitat de sus especies. El género es citológicamente poco conocido y su número básico parece ser $x=10$ (Pohl & Davidse, 1971). *Ichnanthus minarum* es una especie diploide con $n = \text{ca. } 10$, y es éste el primer recuento registrado para la especie. *Ichnanthus pallens* se caracteriza por tener diferentes citotipos diploides, tetraploides y hexaploides (Gould & Soderstrom, 1967; Nevling, 1969; Pohl & Davidse, 1971; Honfi et al., 1990) y número básico de cromosomas $x=9$ y 10 (Gould & Soderstrom, 1967). De los dos registros observados procedentes de Misiones, uno de ellos resultó ser tetraploide, $n = \text{ca. } 20$, mientras que el

restante es diploide, $n=10$. En *Ichnanthus tenuis* se observaron dos citotipos. uno de ellos es diploide con $n=10$, y el restante tetraploide con $n=20$, ambos recuentos confirman los registros previos para esta especie, diploide, $2n=20$ (Pohl & Davidse, 1971) y tetraploide, $2n=40$ (Gould & Soderstrom, 1970; Pohl & Davidse, 1971; Honfi et al., 1990).

Oplismenus hirtellus presenta $n = \text{ca. } 45$, que confirma lo previamente observado por Pohl & Davidse (1971), Davidse & Pohl (1974) y Honfi et al. (1990) con $2n=90$. Cabe señalar que diversos autores han citado otros niveles de poliploidía para la especie, como $2n=54$ y $2n=72$ (Kammacher et al., 1973), $n=36$ (Dujardin, 1978), $2n=60$ (de Wet & Anderson, 1956; de Wet, 1958), $2n=72$ (Tateoka, 1965; Reeder, 1967).

Dentro de la sección tipo del subgénero *Dichanthelium* de *Panicum*, Zuloaga et al. (1993) hallaron en las especies estudiadas un número básico $x=9$. Se estudió el tetraploide *P. sabulorum* var. *polycladum* con $n = \text{ca. } 18$, que coincide con lo previamente citado por Núñez (1952) y Dubcovsky & Zuloaga (1991) y el diploide *P. heliophilum* con $n=9$, y es este el primer recuento para la especie. *Panicum stramineum*, perteneciente al subgénero tipo de *Panicum* (Zuloaga & Morrone, 1996), es una especie tetraploide con $n=18$, lo que coincide con el recuento efectuado por Fairbrothers (1954). La sección *Parvifolia* del subgénero *Phanopyrum* posee un número básico $x=9$ (Zuloaga, 1987) e incluye cerca de 30 especies americanas, las que habitan frecuentemente en lugares bajos, inundados. Cabe destacar que en *P. schwackeanum* se observó un número haploide $n=10$, y es este registro, el primero para la especie, discordante con los recuentos previamente citados para la sección (Dubcovsky & Zuloaga, 1991; Morrone et al., 1995a).

Paspalum alium, perteneciente al grupo Alma (Quarín, 1974), posee $n=12$ (Fig. 1 B), lo que coincide con lo hallado por Burton (1942) y Quarín (1974). Este último autor observó hasta 6 cuadrivalentes en la meiosis y confirmó su naturaleza autotetraploide, estableciendo sin lugar a dudas un número básico $x=6$ para este grupo.

Paspalum bertonii, del grupo Bertoniana (Chase, inéd.) es una especie diploide con $n=10$ (Fig. 1 F), lo que confirma el recuento de $2n=20$ previamente realizado por Quarín & Burson (1991).

Tabla 1 - Número y asociaciones cromosómicas observadas en especies de Paniceae sudamericanas

Taxón	Configuraciones observadas en diacinesis o metafase I (salvo lo indicado en un caso)	Lugar de colección y colector
<i>Axonopus suffultus</i> (Trin.) Parodi	10 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Candelaria Ruta Prov. 3, 10 km del desvío de la Ruta Nac. 12 a Cerro Corá Morrone, Deginani y Giraldo-Cañas 1751
<i>Axonopus suffultus</i> (Trin.) Parodi	10 (Metafase II)	ARGENTINA Corrientes Dpto. Santo Tomé Ruta Prov. 40, 4 km de Azara camino a Garruchos, cerca del Río Chimiray Morrone, Deginani y Giraldo-Cañas 1817
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	18 II 17 II + 2 I	ARGENTINA Jujuy Dpto. Palpalá Ruta de El Algarrobal a El Cucho, pasando Río de los Blancos Zuloaga, Morrone y Pensiero 5836
<i>Echinochloa crus-galli</i> (Kunth) Schult	ca 18 II	ARGENTINA Salta Dpto. Orán. Ruta Nac. 50, 2 km N del desvío a San Ramón de la Nueva Orán Pensiero y Marino 4563
<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Ham	18 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Iguazú Parque Prov. Uruguái, Ruta Prov. 19, 50 km de Wanda a Deseado Morrone, Deginani y Múlgura 2005
<i>Ichnanthus minarum</i> ^{1b} (Nees) Doll	10 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Gral. Manuel Belgrano Ruta Nac. 14 de B de Irigoyen a Tobuna, 4 km del empalme con Ruta Prov. 17 Zuloaga, Morrone, Múlgura y Vega 5109
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Benth	10 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Gral. Manuel Belgrano Ruta Nac. 101, de B de Irigoyen a San Antonio, Salto Andresito Zuloaga, Morrone, Múlgura y Vega 5138
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Benth	ca 20 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Iguazú Pque Prov. Uruguái, Ruta Prov. 19, 36 Km de Wanda a Deseado Morrone, Deginani y Múlgura 1985
<i>Ichnanthus tenuis</i> (J. Presl) Hitchc. & Chase	10 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Gral. Manuel Belgrano Ruta Nac. 101, entre Piñalito y Deseado Zuloaga, Morrone, Múlgura y Vega 5167.
<i>Ichnanthus tenuis</i> (J. Presl) Hitchc. & Chase	20 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Gral. Manuel Belgrano. Ruta Nac. 101, de B de Irigoyen a San Antonio, 14 km de B de Irigoyen. Zuloaga, Morrone, Múlgura y Vega 5146
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv	ca 45 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Gral. Manuel Belgrano Ruta Nac. 14, de B de Irigoyen a Tobuna, 8 km del empalme con Ruta Prov. 17 Zuloaga, Morrone, Múlgura y Vega 5121
<i>Panicum heliophilum</i> ^a Chase ex Zuloaga & Morrone	9 II	BRASIL Minas Gerais Serra do Cipó, Cardeal Mota a Conceição do Mato Dentro, 10 km de Cardeal Mota Zuloaga y Morrone 4661
<i>Panicum sabulum</i> Lam. var. <i>polycladum</i> (E. Ekman) Pulacinos	ca 18 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Gral. Manuel Belgrano Ruta Nac. 14 de B de Irigoyen a Tobuna, 4 km del empalme con Ruta Prov. 17 Zuloaga, Morrone, Múlgura y Vega 5114
<i>Panicum schwackeanum</i> ^a Mez	10 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Gral. Manuel Belgrano Ruta Nac. 14 de B de Irigoyen a Tobuna, 4 km del empalme con Ruta Prov. 17 Zuloaga, Morrone, Múlgura y Vega 5115
<i>Panicum stramineum</i> Hitchc. & Chase	18 II	ARGENTINA Tucumán Dpto. Tafí Ruta Nac. 9, Aeropuerto El Cadillal a Vipos Zuloaga, Morrone y Pensiero 5815
<i>Paspalum alium</i> Chase	12 II 1 IV + 10 II 2 IV + 8 II 1 IV + 7 II + 2 I	ARGENTINA Misiones Dpto. Camguás Ruta Prov. 7, camino de Aristóbulo del Valle a Jardín América, 4 km de A. del Valle Morrone, Deginani y Cialdella 653
<i>Paspalum bertonii</i> Hack	10 II	ARGENTINA Misiones Dpto. Iguazú Pque Nac. Iguazú, Isla San Martín Zuloaga, Morrone, Múlgura y Vega 5244.

Taxón	Configuraciones observadas en diacinesis o metafase I (salvo lo indicado en un caso)	Lugar de colección y colector
<i>Paspalum candidum</i> ^b (Humb & Bonpl ex Fluggé) Kunth	ca 20 II	ARGENTINA Jujuy Dpto Dr Manuel Belgrano Lagunas de Yala Deginani y Cialdella 101
<i>Paspalum commune</i> Lillo	20 II	ARGENTINA Jujuy Dpto El Carmen Ruta Nac 9, camino de Jujuy a Salta, Abra de Santa Laura Zuloaga, Morrone y Pensiero 5821
<i>Paspalum compressifolium</i> ^b Swallen	10 II	ARGENTINA Misiones Dpto San Ignacio Camino superior de entrada al Parque Prov Teyú Cuaré. Zuloaga y Morrone 6452
<i>Paspalum denticulatum</i> Trin	20 II	ARGENTINA Jujuy Dpto Palpalá Ruta de El Algarrobal a El Cucho, pasando Río de Los Blancos Zuloaga, Morrone y Pensiero 5843
<i>Paspalum humboldtianum</i> Fluggé	10 II	ARGENTINA Jujuy Dpto Tumbaya Volcán, camino a la cantera al SE de Volcán Zuloaga, Morrone y Pensiero 5885
<i>Paspalum humboldtianum</i> ^b Fluggé	10 II	ARGENTINA Jujuy Dpto Tumbaya Volcán, camino a la cantera al SE de Volcán Zuloaga, Morrone y Pensiero 5887
<i>Paspalum inaequivalve</i> Raddi	30 II	ARGENTINA Misiones Dpto Iguazú Pque Nac. Iguazú, Isla San Martín Zuloaga, Morrone, Múlgura y Vega 5241
<i>Paspalum indecorum</i> Mez	10 II	ARGENTINA. Misiones Dpto Candelaria Ruta Prov 3, 10 km del desvío de la Ruta Nac 12 a Cerro Corá Morrone, Deginani y Giraldo-Cañas 1756
<i>Paspalum malacophyllum</i> Trin	20 II 19 II + 2 I 18 II + 4 I 1 IV + 18 II 1 IV + 17 II + 2 I 2 IV + 14 II + 4 I	ARGENTINA Misiones Dpto Candelaria Ruta Prov 208, 2 km S de Cerro Corá, camino a Cerro Azul Morrone, Deginani y Giraldo-Cañas 1777
<i>Paspalum malacophyllum</i> Trin	20 II 19 II + 2 I 1 IV + 18 II	ARGENTINA Misiones Dpto Candelaria Ruta Prov 208, 2 km al S de Cerro Corá, camino a Cerro Azul Morrone, Deginani y Múlgura 5232
<i>Paspalum</i> aff <i>malacophyllum</i>	20 II 19 II + 2 I 18 II + 4 I	ARGENTINA Jujuy Dpto Tumbaya Volcán, camino a la cantera al SE de Volcán Zuloaga, Morrone y Pensiero 5871
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx	ca 20 II	ARGENTINA Jujuy Dpto El Carmen Ruta Nac 9, camino de Jujuy a Salta, Abra de Santa Laura Zuloaga, Morrone y Pensiero 5825
<i>Paspalum remotum</i> ^a Remy	40 II	ARGENTINA Jujuy Dpto El Carmen Ruta Nac 9, camino de Jujuy a Salta, Abra de Santa Laura Zuloaga, Morrone y Pensiero 5826
<i>Paspalum umbrosum</i> Trin	10 II	ARGENTINA Misiones Dpto Iguazú Ruta Prov 19, 36 km de Wanda a Deseado, Pque Prov Uruguái. Morrone, Deginani y Múlgura 1974
<i>Paspalum usteri</i> ^a Hack	20 II	ARGENTINA Misiones Dpto Candelaria Ruta Prov 3, 8 km de la Ruta Nac 12, 2 km de Cerro Corá. Morrone, Deginani y Múlgura 2225
<i>Pennisetum montanum</i> ^a (Griseb) Hack	16 II 15 II + 2 I 1 IV + 13 II + 2 I	ARGENTINA Jujuy Dpto Tumbaya Laguna de Volcán Zuloaga, Morrone y Pensiero 6199

^a El taxón no había sido estudiado anteriormente en cuanto a su número de cromosomas^b El número difiere de los recuentos anteriores

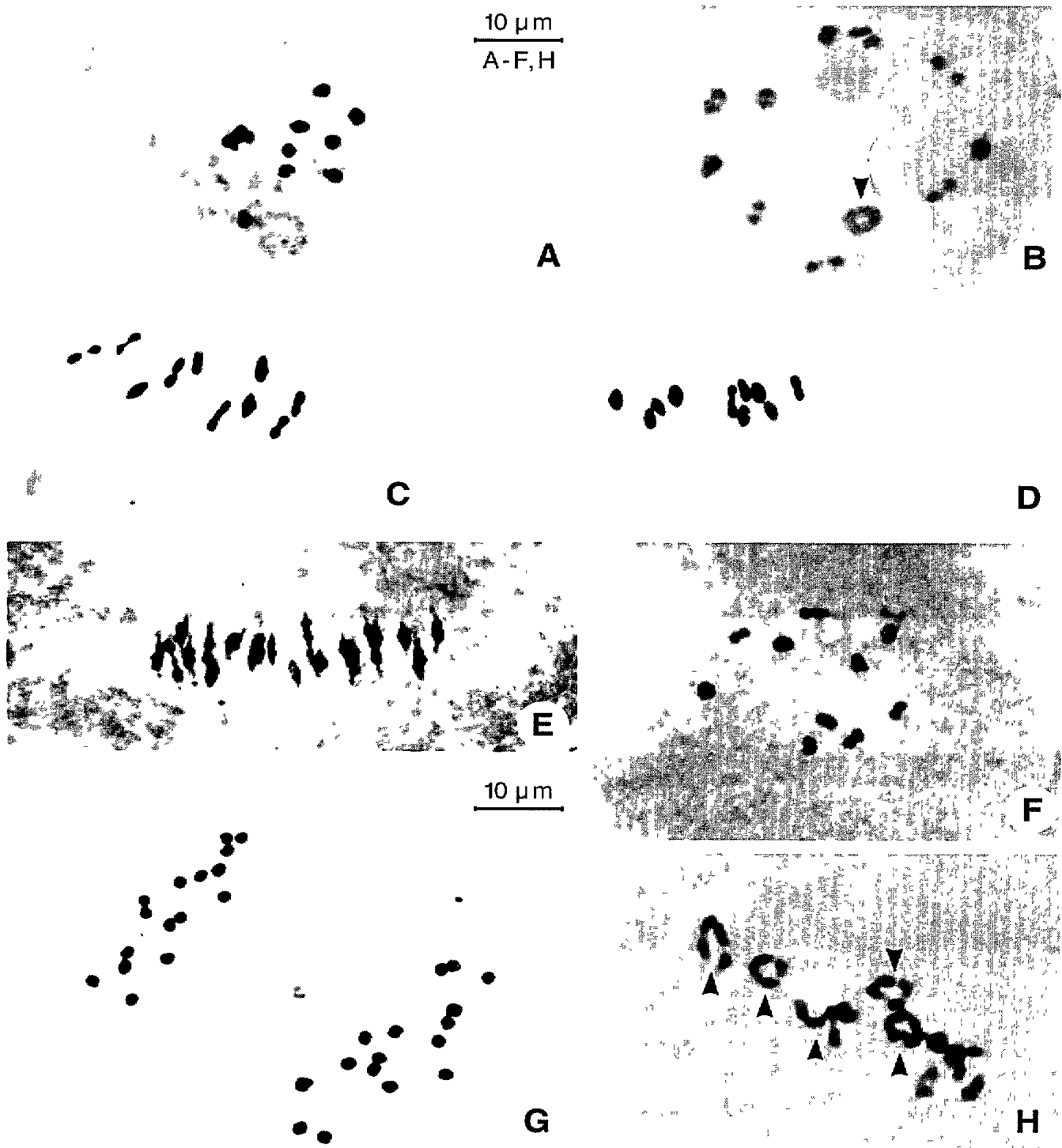


Fig. 1 - Cromosomas meióticos de algunas Paniceae sudamericanas. A: *Axonopus suffultus*, diacinesis, 10 II (Morrone et al. 1751) B *Paspalum alium*, diacinesis 1 IV + 10 II (Morrone et al. 653) C-D: *Paspalum indecorum*, metafase I, 10 II (Morrone et al. 1756). E: *Paspalum denticulatum*, metafase I, 20 II (Zuloaga et al. 5843). F: *Paspalum bertonii*, diacinesis, 10 II (Zuloaga et al. 5244). G-H: *Pennisetum montanum*. G: anafase I, 16 díadas en cada polo H: metafase I, 5 IV + 6 II (Zuloaga et al. 6199) Las puntas de flechas en B y en H señalan IV.

Dentro del grupo *Racemosa* (Morrone et al., 1995b) se efectuó el recuento de un individuo tetraploide ($n \approx 20$) de *Paspalum candidum*, y es este nivel de ploidía nuevo para la especie. Previamente había sido señalado para *P. candidum* un citotipo diploide con $2n=20$ (Pohl & Davidse, 1971, bajo *P. scabrum*; Davidse & Pohl, 1974) y uno hexaploide. $2n=60$ (Pohl & Davidse, 1971) y $n=30$ (Davidse & Pohl, 1972a). Esta especie es una planta anual, decumbente, que habita en suelos húmedos, en zonas montañosas, en el sotobosque o bordes de arroyos, entre los 1000 y 4600 m, con una marcada variabilidad en cuanto al porte de la planta, el indumento presente en las vainas y la disposición y tamaño de las espiguillas.

Paspalum commune, incluida en el grupo *Virgata* (Barreto, 1954), es una especie tetraploide ($n=20$), lo que confirma los recuentos previos en la especie (Saura, 1941, 1948).

Paspalum denticulatum y *P. remotum* pertenecen al grupo *Livida* (Chase, 1929, inéd.); en este grupo se han citado hasta el presente taxones tetraploides, $2n=40$, hexaploides, $2n=60$, y octoploides, $2n=80$ (Gould, 1968; Davidse & Pohl, 1972b, Burson, 1975; Quarín, 1977; Quarín et al., 1982; Dandin & Chennaveeraiah, 1983). *Paspalum denticulatum* es tetraploide con $n=20$ (Fig. 1 E), confirmando este dato el recuento efectuado por Quarín & Burson (1991). *Paspalum remotum* posee un citotipo octoploide, $n=40$, y es este el primer registro para la especie.

Paspalum humboldtianum, perteneciente al subgénero *Ceresia* de *Paspalum* (Chase, 1929), es diploide con $n=10$, número que difiere de recuentos previamente registrados por Saura (1948), Tateoka (1962), Reeder (1967) y Burson & Bennett (1971), quienes encontraron $2n=40$.

Paspalum inaequalve, del Grupo *Inaequalve* (Chase, inéd.), es una especie hexaploide con $n=30$, lo que confirma el recuento de Honfi et al. (1990) y Quarín & Burson (1991).

Paspalum indecorum, perteneciente al grupo *Caespitosa* (Chase, inéd.), posee $n=10$ (Fig. 1 C-D), lo que coincide con los recuentos realizados por Quarín (1977) y Quarín & Burson (1983).

El subgénero *Anachyris* de *Paspalum* (Chase, 1927) se caracteriza por incluir especies con espiguillas cóncavas, sin glumas y con los nervios mar-

cados sobre la cara abaxial de la lemma. Dentro de este subgénero se estudiaron dos individuos de *Paspalum malacophyllum* con citotipos tetraploides ($n=20$), los que mostraron diversas configuraciones, a veces con presencia de hasta dos cuatrivalentes y hasta cuatro univalentes. El número de $2n=40$ había sido previamente citado por Burton (1940), Bennett & Bashaw (1966) y Honfi et al. (1990). *Paspalum malacophyllum* fue mencionada como autotetraploide de reproducción sexual por Bennett & Bashaw (1966). *Paspalum usteri*, también perteneciente al subgénero *Anachyris*, es tetraploide con $n=20$, en la que se observó meiosis regular; este constituye el primer recuento para la especie.

Paspalum plicatulum, incluida por Chase (1929) en el grupo *Plicatula*, presentó $n \approx 20$. Bajo esta especie se han citado $n=10$ y $2n=20$ (Reeder, 1967, Davidse & Pohl, 1972a, 1978; Honfi et al., 1990) y $n=20$ y $2n=40$ (Saura, 1941, 1948, Núñez, 1952, Gould, 1968; Davidse & Pohl, 1972a, Dandin & Chennaveeraiah, 1983, Honfi et al., 1990). *Paspalum compressifolium*, especie también incluida en el grupo *Plicatula*, es diploide con $n=10$, lo que difiere con el recuento realizado por Honfi et al. (1990) para esta especie de $2n=40$.

El grupo *Paniculata* (Chase, 1929, inéd.) comprende especies perennes, con inflorescencias multiracemosas y espiguillas subsféricas y túrgidas; para este grupo se han registrado especies con $2n=20$ y 40 (Gould & Soderstrom, 1967, 1970, Pohl & Davidse, 1971; Davidse & Pohl, 1974, Moraes Fernandes et al., 1974, Quarín, 1977, Dandin & Chennaveeraiah, 1977, 1983, Burson & Quarín, 1982). Dentro de *Paniculata* se estudió *Paspalum umbrosum* con $n=10$, lo que coincide con el recuento determinado por Magoon & Marchanda (1961) para este taxón.

El género *Pennisetum*, de distribución cosmopolita, tiene varios números básicos $x=5, 7, 8$ y 9 (Parihar & Tripathi, 1989). Dentro de este género, *Pennisetum montanum* es una especie tetraploide con $n=16$ (Fig. 1 G, H), que mostró en algunas células dos univalentes y uno, dos y cinco cuatrivalentes. Este último guarismo en un tetraploide indica por lo menos heterocigosis para una translocación recíproca.

BIBLIOGRAFÍA

- Barreto, I L 1954 Las especies afines a "*Paspalum virgatum*" en la América del Sur *Revista Argent Agron.* 21 125-142.
- Bennett, H. W. & Bashaw, E. C 1966. Interspecific hybridization with *Paspalum* spp *Crop Sci.* (Madison) 6. 52-54
- Black, G A 1963. Grasses of the genus *Axonopus* (a taxonomic treatment) *Advancing Frontiers Pl Sci.* 5: 1-186.
- Bolkhovskikh, Z , Grif, V , Matvejeva T. & Zakharyeva, O. 1969 *Chromosome numbers of Flowering plants* 926 pp V. L Komarov Botanical Institute, Acad. Sci U.S.S.R. Reimpresión por O Koeltz Sci Publ. Koenigstein (1974)
- Burson, B. L. 1975. Cytology of some apomictic *Paspalum* species *Crop Sci.* (Madison) 15. 229-232.
- & Bennett, H. W. 1971 Chromosome numbers, microsporogenesis, and mode of reproduction of seven *Paspalum* species. *Crop Sci.* (Madison) 11:292-294.
- & Quarín, C L. 1982. Cytology of *Paspalum virgatum* and its relationships with *P. intermedium* and *P. jurgensii* *Canad J. Genet Cytol.* 24. 219-226.
- Burton, G. W. 1940 A cytological study of some species in the genus *Paspalum* *J Agric. Res* 60: 193-197
- 1942. A cytological study of some species in the tribe Paniceae *Amer J. Bot* 29: 355-360.
- Chase, A. 1927. *Paspalum* En A. Hitchcock, The grasses of Ecuador, Peru, and Bolivia *Contr U.S. Natl Herb* 24: 434-455.
- 1929. The North American species of *Paspalum* *Contr U.S Natl Herb* 28: 1-310
- Inéd. *Revision of the South American species of genus Paspalum*. Manuscrito no publicado Hitchcock and Chase Library. Botany Department, Smithsonian Institution, Washington, D.C
- Dandin, S B & Chennaveeraiah, M S 1977 Chromosome number and cytology of some species of *Paspalum* *Proc Indian Sci Congr Assoc.* 64: 1646.
- & — 1983. Chromosome number and meiotic behaviour in interpretation of basic chromosome number in the genus *Paspalum* *J Cytol Genet* 18 26-33. (Index to chromosome numbers 1982-1983)
- Davidse, G & Pohl, R W 1972a. Chromosome numbers and notes on some Central American grasses *Canad. J. Bot.* 50: 273-283
- & — 1972b. Chromosome numbers, meiotic behaviour and notes on some grasses from Central America and the West Indies *Canad J Bot* 50: 1441-1452.
- & — 1974. Chromosome numbers, meiotic behavior and notes on some tropical American grasses (Gramineae). *Canad. J. Bot.* 52: 371-328.
- & — 1978 Chromosome numbers of tropical American grasses (Gramineae) *Ann. Missouri Bot. Gard.* 65. 637-649
- de Wet, J M. J. 1958 Additional chromosome numbers in Transvaal grasses. *Cytologia* 23: 113-118.
- & Anderson, L J 1956 Chromosome numbers in Transvaal grasses *Cytologia* 21. 1-10.
- Dubcovsky, J. & Zuloaga, F. O. 1991. Números cromosómicos de especies sudamericanas de *Panicum* (Poaceae: Paniceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 27: 201-206
- Dujardin, M. 1978. Chromosome numbers of some tropical African grasses from Western Zaire *Canad. J. Bot* 56: 2138-2152.
- Fairbrothers, D. E 1954. Relationships in the Capillaria group of *Panicum*. Ph D. Thesis, Cornell University, Ithaca, NY.
- Goldblatt, P. 1994 Index to plant chromosome numbers 1990-1991. *Monogr Syst Bot Missouri Bot. Gard.* 51.1-267.
- Gould, F. W 1966 Chromosome numbers of some Mexican grasses *Canad. J. Bot.* 44. 1683.
- 1968 Chromosome numbers of Texas grasses. *Canad. J. Bot.* 46 1315-1325.
- & Soderstrom, T. R. S 1967. Chromosome numbers of tropical American grasses. *Amer. J. Bot.* 54: 676-683.
- & — 1970 Chromosome numbers of some Mexican and Colombian grasses *Canad. J. Bot.* 48.1633-1639
- & — 1974 Chromosome numbers of some Ceylan grasses. *Canad. J. Bot* 52. 1075-1090.
- Honfi, A. I , Quarín, C. L & Valls, J. F. 1990. Estudios cariológicos en gramíneas sudamericanas *Darwiniana* 30: 87-94.
- Kammacher, P , Anoma, G., Adjanohaun, E & Ake Assi, L 1973 Nombres chromosomiques de graminées de Côte-d'Ivoire *Candollea* 28 191-217.
- Magoon, M L. & Marchanda, P. L. 1961 A cytological study of some species in the genus *Paspalum* *Indian J. Genet. Pl. Breed* 21. 212-221 Publicación no vista, citada por Goldblatt (1973).
- Mehra, P. N. & Sharma, M L 1973 Poaceae, in IOPB chromosome numbers reports XXXIX *Taxon* 22; 117
- & — 1975. Cytological studies in some central eastern Hymalayan grasses. II. The Paniceae. *Cytologia* 40: 75-89.
- Moraes Fernandes, M. I. B , Barreto, I. L., Salzano, F M. & Sacchet, A. M. O F 1974. Cytology and evolution relationships in Brazilian forms of *Paspalum* (Gramineae). *Caryologia* 27: 455-465.

- Morrone, O., Hunziker, J. H., Zuloaga, F. O. & Escobar, A. 1995a. Números cromosómicos en Paniceae sudamericanas (Poaceae: Panicoideae) *Darwiniana* 33: 53-60.
- , Zuloaga, F. O. & Carbonó, E. 1995b. Revisión del grupo Racemosa del género *Paspalum* (Poaceae Panicoideae Paniceae) *Ann. Missouri Bot Gard.* 82: 82-116.
- Nevling, L. I. 1969. Ecology of an elfin forest in Puerto Rico, 5. Chromosome numbers of some flowering plants. *J. Arnold Arb.* 50: 99-103.
- Núñez, O. 1952. Investigaciones cariosistémáticas en las gramíneas argentinas de la tribu Paniceae *Revista Fac Agron Univ. Nac. La Plata* 28: 229-255.
- . 1968. An acetic-hematoxylin squash method for small chromosomes. *Caryologia* 21: 115-119.
- Parihar, S. K. & Tripathi, S. N. 1989. Karyotypes of *Pennisetum* species. *J. Indian Bot Soc.* 68: 295-299.
- Pohl, R. W. & Davidse, G. 1971. Chromosome numbers of Costa Rican grasses *Brittonia* 23: 292-324.
- Quarín, C. L. 1974. Relaciones citotaxonómicas entre *Paspalum alnum* Chase y *P. hexastachyum* Parodi. *Bonplandia* 3: 115-127.
- . 1977. Recuentos cromosómicos en gramíneas de Argentina subtropical. *Hickenia* 1: 73-78.
- & Burson, B. L. 1983. Cytogenetic relations among *Paspalum notatum*, *P. pumilum*, *P. indecorum*, and *P. vaginatum* *Bot. Gaz.* 144: 433-438.
- & ———. 1991. Cytology of sexual and apomictic *Paspalum* species *Cytologia* 56: 223-228.
- , Hanna, W. W. & Fernández, A. 1982. Genetic studies in diploid and tetraploid *Paspalum* species. *J. Heredity* 73: 254-256.
- Reeder, J. R. 1967. Notes on Mexican grasses VI. Miscellaneous chromosome numbers. *Bull. Torrey Bot. Club* 94: 1-17.
- Sáez, F. A. 1960. El empleo de la hematoxilina acética o propiónica para el estudio de los cromosomas con la técnica de aplastamiento *Com. Soc. Biol. Montevideo* (mimeografiado).
- Sarkar, A. K., Datta, N., Mallick, R. & Chatterjee, U. 1976. In IOPB chromosome number reports LIV *Taxon* 25: 631-649.
- Saura, F. 1941. Cariología de algunas especies del género *Paspalum*. Inst. Genét. Fac. Agron. Veterin. Univ. Buenos Aires 2: 41-48.
- . 1948. Cariología de Gramíneas en Argentina *Revista Fac. Agron. Veterin.* 12: 51-67.
- Singh, D. N. & Godward, M. B. E. 1960. Cytological studies in the Gramineae *Heredity* 15: 193-199.
- Tateoka, T. 1962. A cytological study of some Mexican grasses. *Bull. Torrey Bot. Club* 89: 77-82.
- . 1965. Chromosome numbers of some East African grasses. *Amer. J. Bot.* 52: 864-869.
- Webster, R. D. 1987. Taxonomy of *Digitaria* section *Digitaria* in North America (Poaceae: Paniceae) *Sida* 12: 209-222.
- Zuloaga, F. O. 1987. Systematics of the New World species of *Panicum* (Poaceae: Paniceae), pp. 287-306, en Soderstrom, T. R., Hilu, K. W., Campbell, C. S. & Barkworth, M. E. (eds.), *Grass Systematics and Evolution*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- , Ellis, R. P. & Morrone, O. 1993. A revision of *Panicum* subgenus *Dichanthelium* section *Dichanthelium* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) *Ann. Missouri Bot Gard.* 80: 119-190.
- & Morrone, O. 1996. Revisión de las especies americanas de *Panicum* subgénero *Panicum* sección *Panicum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) *Ann. Missouri Bot Gard.* 83: 200-280.

Original recibido el 18 de diciembre de 1997, aceptado el 24 de febrero de 1998

Copyright of Darwiniana is the property of Instituto de Botanica Darwinion. The copyright in an individual article may be maintained by the author in certain cases. Content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.