

ESTUDIOS CARIOLÓGICOS EN ASTERACEAE. VIII

ARTURO F. WULFF¹

Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U.B.A. (1428) Buenos Aires, Argentina

ABSTRACT: Wulff, A. F. 1998 Karyological studies in Asteraceae. VIII. *Darwiniana* 35: 37-43.

Meiotic and/or mitotic chromosome numbers were determined and observations on meiotic behavior were made in 14 accessions belonging to 14 species concerning 8 genera distributed in 4 tribes of the Asteraceae. Five species are investigated chromosomally for the first time. These are as follows, tribe Mutisieae: *Brachyclados cespitosus* (Phil.) Speg. ($n = 23$), *Nassauvia pygmaea* (Cass.) Hooker ($n = 22$); tribe Cichorieae: *Hypochoeris acaulis* (Remy) Britton ($n = 4$, $2n = 8$), *Hieracium glaucifolium* Poepp. ex Froelich in DC. ($2n = 18$) and *Hieracium* aff. *palezieuxii* Zahn ($2n = 18$). Different chromosome number to those previously reported in the literature were found for *Hypochoeris chondrilloides* (A. Gray) Cabrera ($n = 8$), *Baccharis ulicina* Hook. Arn. ($2n = 18+3B$), *Conyza* aff. *bonariensis* (L.) Cronquist ($2n = 18$). The karyotypes of *Brachyclados lycioides* Don, *Hypochoeris acaulis* (Remy) Britton, *Hieracium* aff. *palezieuxii* Zahn and *Senecio chilensis* Less. are described for the first time. Meanwhile, the karyotypes of *Hypochoeris microcephala* (Sch. Bip.) Cabrera var. *albiflora* (Kuntze) Cabrera, *H. chillensis* (Kunth) Hieron. and *H. megapotamica* Cabrera showed to be slightly different with those described in previous publications. The significance of some of the results in relation to taxonomical and evolutionary problems is discussed.

Keywords: *Baccharis*, *Brachyclados*, *Conyza*, *Hieracium*, *Hypochoeris*, *Nassauvia*, *Senecio*, Asteraceae, Chromosome numbers, Karyotype.

Palabras clave: *Baccharis*, *Brachyclados*, *Conyza*, *Hieracium*, *Hypochoeris*, *Nassauvia*, *Senecio*, Asteraceae, Números cromosómicos, Cariotipo.

El presente trabajo constituye una nueva contribución al conocimiento citotaxonómico de las compuestas sudamericanas. La contribución anterior ha sido realizada por Wulff et al. (1996). En esta oportunidad se dan a conocer el número cromosómico de 14 individuos pertenecientes a 14 especies de 8 géneros distribuidos en 4 tribus.

MATERIALES Y MÉTODOS

La procedencia y los coleccionistas de los materiales se detallan en la Tabla 1. Los ejemplares de herbario de los materiales estudiados se encuentran depositados en su mayoría en el Instituto de Botánica Darwinion (SI), en el herbario de la Facultad de

Ciencias Exactas y Naturales (BAFC), en el herbario de la división de Plantas Vasculares del Museo de La Plata (LP) y/o en el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad del Estado de Ohio, Columbia, USA (OS). Las determinaciones fueron realizadas en su mayoría por el Dr. Angel L. Cabrera. Las abreviaturas de los nombres de los colectores que figuran en la Tabla 1 son las siguientes: ALC=A.L. Cabrera, JVC=J.V. Crisci, MMC=M.M. Cirigliano, MG=M. Gentile, DJC=D.J. Crawford, TFS=T.F. Stuessy, AFW=A.F. Wulff. La metodología empleada para los estudios mitóticos y meióticos, la consulta de índices cromosómicos y el ordenamiento de la Tabla 1 es la misma usada en Wulff et al. (1996).

¹ Miembro de la Carrera del Personal de Apoyo, CONICET

Tabla 1.- Número de cromosomas somáticos y/o asociaciones cromosómicas observadas en meiosis en especies sudamericanas de Asteraceae.

Taxón	Recuento somático en raicillas	Configuraciones observadas en diacinesis y metafase I	Figura	Lugar de colección y colector
Mutisieae				
<i>Brachyclados lycioides</i> ^c Don	56		1A, B	ARGENTINA La Pampa Dpto Lihuel Calef 15-I-83, AFW 292 (BAFC, SI)
<i>Brachyclados cespitosus</i> ^a (Phil) Speg	-	23 II		ARGENTINA Chubut Dpto Tehuelches 100 Km al N de Alto Río Senguer, 13-XII-81, ALC 33144 (SI)
<i>Nassauvia pygmaea</i> ^a (Cass) Hook	-	22 II		ARGENTINA Chubut Dpto Futaleufú Cerro La Hoya, 15 Km al NE de Esquel, 5-XII-84, TFS et al 6855 (LP, OS, SI)
Cichorieae				
<i>Hypochoeris acaulis</i> ^{a,c} (Remy) Britton	8	4 II	2A, 3A	ARGENTINA Neuquén Dpto Copahue Caviahue, 18-I-84, AFW 377 (BAFC, SI)
<i>Hypochoeris chondrilloides</i> ^b (A Gray) Cabrera	-	8 II	2E	ARGENTINA Neuquén, Dpto Lagunas de Epulafquén segundo monte frente a Gendarmería, 12-I-84, AFW 367 (BAFC, SI)
<i>Hypochoeris microcephala</i> (Sch Bip) Cabrera var <i>albiflora</i> (Kuntze) Cabrera	8	-	2C, 3C	ARGENTINA Distrito Federal Núñez, Ciudad Universitaria, 5-XI-92, AFW 624 (BAFC)
<i>Hypochoeris chillensis</i> (Kunth) Hieron	8	4 II	2B, 3C	ARGENTINA Distrito Federal Núñez, Ciudad Universitaria, 5-XI-92, AFW 608 (BAFC)
<i>Hypochoeris megapotamica</i> Cabrera	8	4 II	2D, 3D	ARGENTINA Distrito Federal Núñez, Ciudad Universitaria, 21-XII-82, AFW 608 (BAFC)
<i>Hieracium glaucifolium</i> ^a Poepp ex Froelich in DC	18	-		ARGENTINA Neuquén Dpto Huiliches Junín de Los Andes 6-II-92, AFW 551 (BAFC, SI)
<i>Hieracium</i> aff <i>paleziuxii</i> ^{a,c} Zahn	18	-	2F, 3E	ARGENTINA Buenos Aires Pdo Tornquist Sierra de La Ventana, 5-II-92, AFW 526 (BAFC, SI)
Astereae				
<i>Comiza</i> aff <i>bonariensis</i> ^{b,c} (L) Cronquist	18		2G, 3F	ARGENTINA Neuquén Dpto Huiliches al pie del Volcán Lanín, 9-II-92, AFW 552 (BAFC, SI)
<i>Gutierrezia gilliesii</i> ^b Gnseb		16 II 14 II + 1 IV 11 II + 1 X 10 II + 1 XII	2H, I	ARGENTINA Buenos Aires Pdo Tornquist Sierra de la Ventana, 26-I-92, AFW 520 (BAFC, SI)
<i>Baccharis ulicina</i> ^b Hook & Arn		9II + 3B	2J	ARGENTINA Río Negro Dpto Gral Roca a 35 Km de Chichinales por ruta 22 hacia Choele-Choel, 18-II-92, AFW 562 (BAFC, SI)
Senecioneae				
<i>Senecio chilensis</i> Less	40	-		ARGENTINA Neuquén Dpto Huiliches Junín de los Andes, camino al Volcán Lanín, 9-II-92, AFW 549 (BAFC, SI)

^a Primer recuento

^b Difiere de lo publicado

^c Descripción del cariotipo

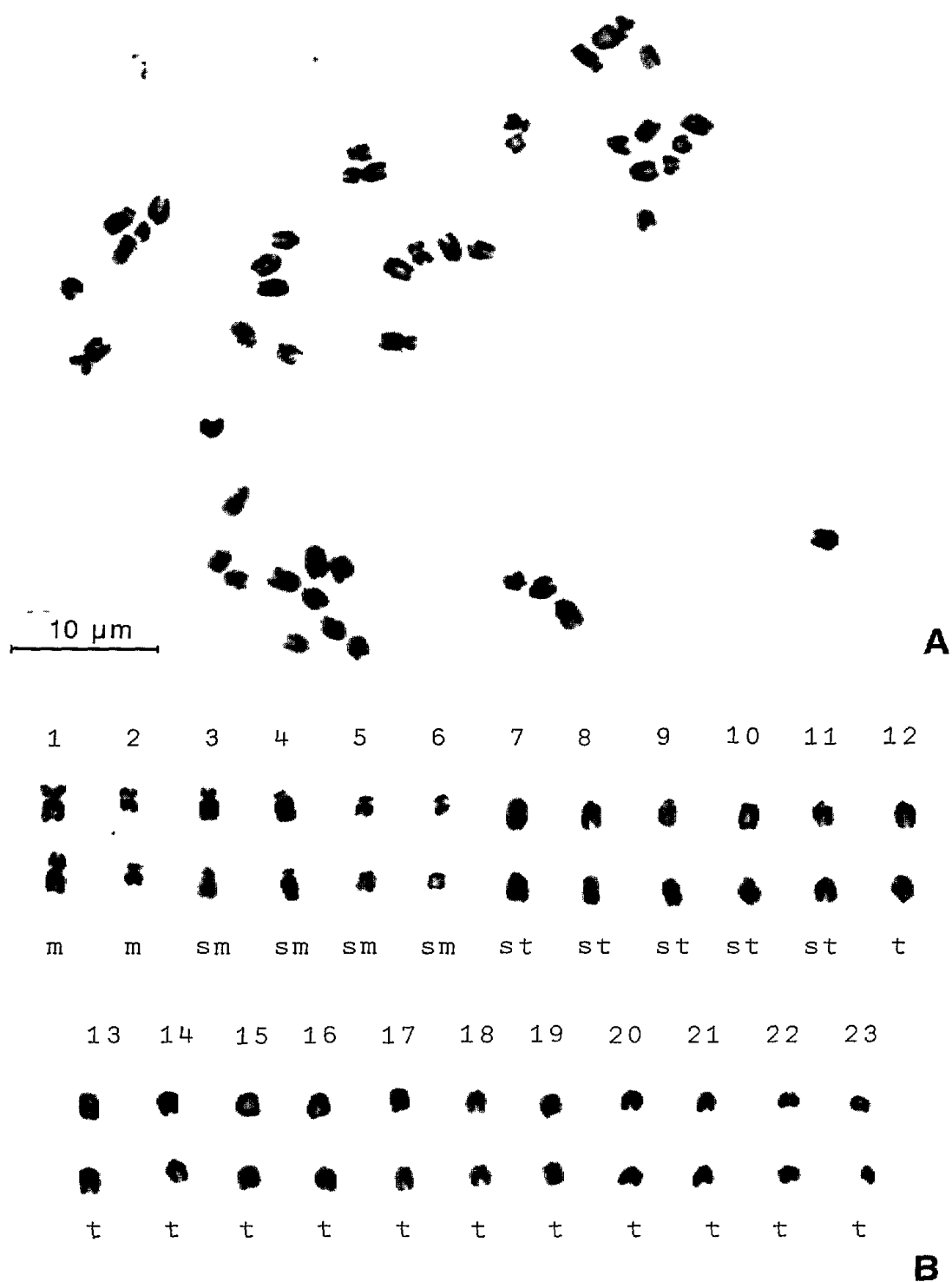


Fig. 1.- *Brachyclados lycioides* A. metafase somática. B: cariograma de la célula en A.

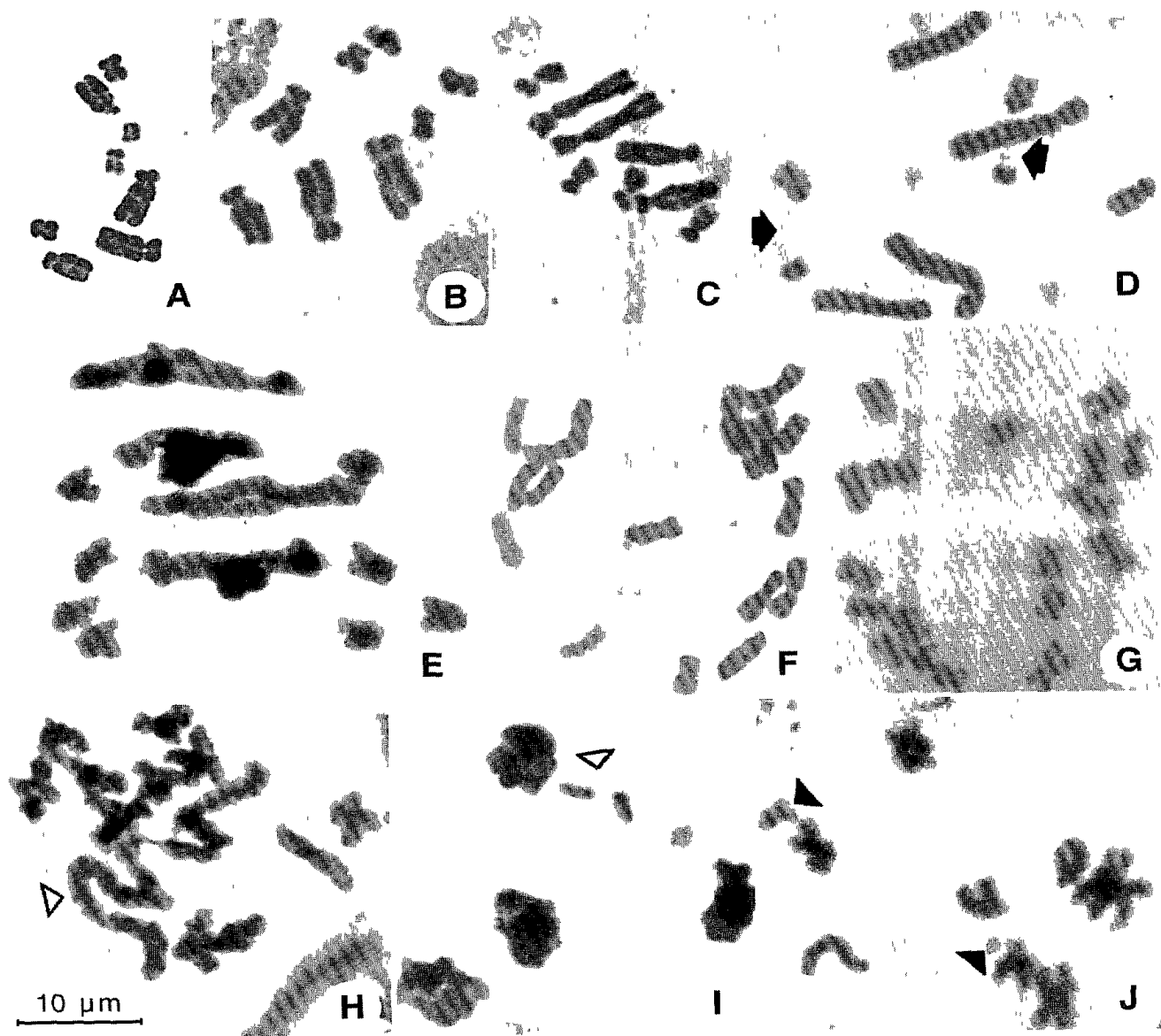


Fig. 2 - A: *Hypochoeris acaulis* ($2n = 8$). B: *H. chillensis* ($2n = 8$). C: *H. microcephala* var. *albiflora* ($2n = 8$). D: *H. megapotamica* ($2n = 8$). E: Anafase I en *Hypochoeris chondrilloides* ($n = 8$). F: *Hieracium* aff. *palezieuxii* ($2n = 18$). G: *Conyza* aff. *bonariensis* ($2n = 18$). H: *Gutterrezia gilliesii*, diacinesis con 11II + 1X. I: *G. gilliesii*, telofase II con rezagados. J: *Baccharis ulicina*, diacinesis con 9II + 3B. Las flechas indican constricción secundaria anexa al centrómero. Los triángulos vacíos el multivalente (H) y los rezagados (I). Los triángulos llenos los cromosomas B.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mutisieae

Brachyclados Don, género endémico de América del Sur, está integrado por tres especies patagónicas arbustivas, dos de ellas endémicas de la estepa y una tercera, *B. lycioides* Don, que también ocupa el centro de Chile. De las primeras, *B.*

cespitosus (Phil.) Speg. mostró meiosis regular con formación de 23 bivalentes. Para *B. lycioides* se había observado en meiosis 23 II + 2B (Wulff 1984, Hunziker et al. 1989). En estas especies se observó localización distal de quiasmas con una mayoría de bivalentes abiertos (13-18). El número básico es $x_2 = 23$, por lo que serían de naturaleza paleopoliploide. *Brachyclados lycioides* posee la fórmula cariotípica $4m + 8sm + 10st + 24t$ (Fig. 1 A

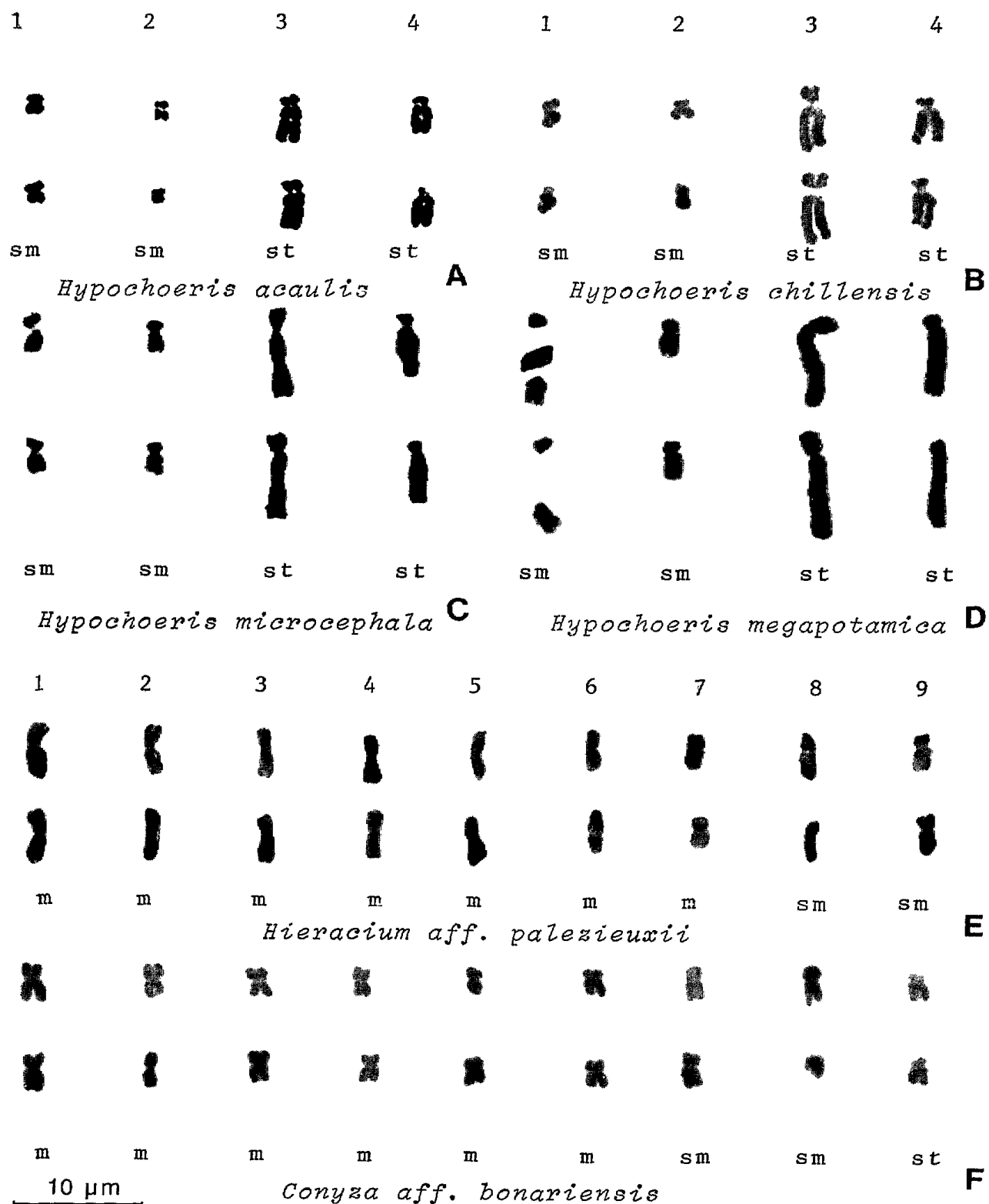


Fig. 3.- Cariogramas correspondientes a las metafases somáticas presentadas en la figura 2. A: *Hypochoeris acaulis*. B: *H. chillensis*. C: *H. microcephala* var. *albiflora*. D: *H. megapota mica*. E: *Hieracium aff. palezieuxii*. F: *Conyza aff. bonariensis*.

y B). La asimetría cariotípica y las características detectadas en quiasmas y bivalentes, tal vez compensen la gran recombinación genética producida por el elevado número cromosómico

Nassauvia pygmaea (Cass.) Hooker presentó 22 II y con un número básico $x = 11$, sería tetraploide ($4x$). En ésta se han descrito dos variedades (Cabrera, 1982), por lo que, teniendo en cuenta los antecedentes registrados para otras especies del género (Hunziker et al 1991), es probable la presencia de más de un nivel de ploidía.

Cichorieae

Las especies sudamericanas de *Hypochoeris* L. son uniformes en cuanto al número básico ($x = 4$) y al cariotipo asimétrico bimodal (Saez, 1949; Stebbins, 1971), por lo cual la especiación en éstas no habría sido acompañada de grandes alteraciones estructurales de los cromosomas. Hasta el presente sólo se han encontrado diploides ($2x$) Cherubini (1982) observó 4 II en *H. chondrilloides* (A. Gray) Cabrera. El hallazgo de 8 II en metafase I (Fig. 2 E) para la misma especie indicaría la existencia de un citotipo poliploide. *Hypochoeris acaulis* (Remy) Britton, endémica de la Alta Cordillera (sur de Mendoza y norte de Neuquén) presentó $2n=8$ (4 **sm** + 4 **st**) (Fig. 2 A, 3 A) y 4 II en metafase I. *Hypochoeris chillensis* (Kunth) Britton (Fig. 2 B, 3 B), *H. microcephala* (Sch Bip) Cabrera (Fig. 2 C, 3 C) e *H. megapotamica* Cabrera (Fig. 2 D, 3 D) presentaron $2n=8$ con idéntica fórmula cariotípica (4 **sm** + 4 **st**) Los cariotipos de estas tres últimas son similares a los presentados en otras publicaciones (Saez, 1949; Cerbah et al., 1995; Siljak-Yakovlev et al., 1994, Ruas et al., 1995) Las diferencias podrían ser debidas al pretratamiento. En el cromosoma 1 (**sm**) de *H. megapotamica* se observan dos brazos cromosómicos separados por una larga constricción secundaria, probablemente anexa al centrómero, como ocurre en *Austrocedrus* Florin & Boutelje (= *Libocedrus* Endl.) (Hunziker, 1961).

Hieracium L., género cuya sistemática es complicada, debido a la frecuencia de la apomixis y caracteres diferenciales poco consistentes (Tomb, 1977, Cabrera, 1978), se encuentra poco estudiado a nivel citogenético *Hieracium* aff. *palezieuxii* Zahn mostró $2n = 18$ con 14 **m** + 4 **sm** (Fig. 2 F, 3 E) y *H. glaucifolium* Poepp. ex Froelich in DC., también presentó $2n = 18$ Los cariotipos analizados hasta el

presente muestran una gran similitud morfológica (Wulff, 1994; Wulff et al., 1996).

Astereae

En *Gutierrezia gilliesii* Griseb. se han publicado tres niveles de ploidía distintos: $6x$, $8x$ y $10x$ (Schnack & Covas, 1947; Solbrig, 1966; Hunziker et al., 1989) cada uno correspondiente a una población distinta y con una meiosis regular. Continuando el análisis de nuevos individuos octoploides se encontraron irregularidades meióticas: presencia de tetra, deca (Fig. 2 H) y dodecavalentes, puente en telofase II, cromosomas no incluidos (Fig. 2 I) y micronúcleos. Una inversión paracéntrica explicaría la presencia de un puente, mientras que la de multivalentes podría deberse en parte a la existencia de translocaciones. La inestabilidad en el comportamiento meiótico estaría favorecida por la existencia de altas dosis de cromosomas "cuasi-homólogos" dado que las especies poseen un cariotipo básico idéntico que se repite en los genomas de los poliploides (Rüdenberg & Solbrig, 1963). Así las especies perennes, norteamericanas y sudamericanas, comparten un número básico $x = 4$ y forman una serie poliploide con números reducidos que van desde $n = 4$ a $n = 32$, siendo las especies sudamericanas las que presentan mayor variación y mayores niveles de ploidía, por lo cual ésta parece haber jugado un rol importante en la especiación del género (Solbrig, 1970).

Rüdenberg & Solbrig (1963) no hallaron irregularidades meióticas ni presencia de multivalentes en individuos poliploides ($6x$, $10x$) de *G. gilliesii*. En cambio, Semple et al. (1989), en una población de *G. sarothrae* (Pursh) Britt. & Rusby donde convivían individuos $2x$, $6x$ y $10x$, hallaron irregularidades meióticas en los poliploides, postulando un aislamiento incompleto entre diploides y poliploides o bien que los poliploides no estarían completamente estabilizados. Esto guarda gran similitud con lo hallado en *G. gilliesii*

Baccharis ulcina Hook. & Arn., una especie de amplia distribución (Sur de Bolivia hasta Patagonia), presentó $2n = 18$ y en diacinesis 9 II + 3 B (Fig. 2 J) Los cromosomas B son hetero-picnóticos positivos hasta paquitene y en diacinesis, llegan a "asociarse" a los bivalentes del complemento A por lo que suelen pasar inadvertidos

En el género *Conyza* Less. el número básico es x

= 9 (Solbrig et al. 1964, 1969). *Conyza* aff. *bonariensis* (L.) Cronquist con $2n = 18$ es diploide y la fórmula cariotípica es $12m + 4sm + 2st$ (Fig 2G, 3F). Otros números hallados para *C. bonariensis* son $n = 18$ (Turner et al. 1979), $n = 27$ (Bernardello 1986) y $2n = 32$ (Torres & Liogier 1970).

Senecioneae

En *Senecio chilensis* Less. se ha observado un $2n = 40$ y por lo tanto se trata de una especie tetraploide. Su fórmula cariotípica es $34m + 6sm$.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. A. L. Cabrera la determinación de la casi totalidad del material aquí estudiado, a los coleccionistas las fijaciones obtenidas en sus viajes de recolección y al Dr. J. H. Hunziker la lectura crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Bernardello, L. M. 1986. Números cromosómicos en Asteraceae de Córdoba. *Darwiniana* 27: 169-178.
- Cabrera, A. L. 1978. Compositae. *Flora de la Prov. de Jujuy. Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu.* 13(10): 696-712.
- Cabrera, A. L. 1982. Revisión del género *Nassauvia* (Compositae). *Darwiniana* 24: 283-379.
- Cerbah, M., Coulaud, J., Godelle, B. & Siljak-Yakovlev, S. 1995. Genome size, fluorochrome banding and karyotype evolution in some *Hypochoeris* species. *Genome* 38: 689-695.
- Cherubini, J. 1982. Número de cromosomas de algunas espermatófitas de la flora mendocina. *Revista Fac. Cien. Agr. Univ. Nac. Cuyo* 22: 23-25.
- Hunziker, J. H. 1961. Estudios cromosómicos en *Cupressus* y *Libocedrus* (Cupressaceae). *Revista Invest. Agric.* 15: 169-185.
- , Wulff, A. F., Stuessy, T. F., Crawford, D. J. & Crisci, J. V. 1991. Chromosome numbers in the genus *Nassauvia* (Compositae, Mutisieae). *Ann. Miss. Bot. Gard.* 78: 512-531.
- , Wulff, A. F., Xifreda, C. C. & Escobar, A. 1989. Estudios cariológicos en Compositae V. *Darwiniana* 29: 25-39.
- Ruas, C. F., Ruas, P. M., Matzenbacher, N. I., Ross, G., Bernini, C. & Vanzela, A. L. L. 1995. Cytogenetic studies of some *Hypochoeris* species (Compositae) from Brazil. *Amer. J. Bot.* 82: 369-375.
- Rüdenberg, L. & Solbrig, O. T. 1963. Chromosome number and morphology in the genus *Gutierrezia* (Compositae-Astereae). *Phyton* (Argentina) 20: 199-204.
- Saez, F. A. 1949. Estudio citológico comparativo de algunas especies del género *Hypochoeris* (Compositae) de la América del Sur. *Lilloa* 19: 97-104.
- Schnack, B. & Covas, G. 1947. Estudios cariológicos en autófitas. *Haumania* 1: 32-41.
- Seiple, J. C., Chimielewski, J. G. & Lane, M. A. 1989. Chromosome number determinations in fam. Compositae. Tribe Astereae II. Additional counts and comments on generic limits and ancestral base numbers. *Rhodora* 91: 296-314.
- Siljak-Yakovlev, S., Bartoli, A., Rottman, G., Barghi, N. & Mugnier, C. 1994. Étude caryologique de trois espèces d'*Hypochoeris* originaires d'Argentine: *H. chilensis*, *H. microcephala* var. *albiflora* et *H. megapotamica*. *Canad. J. Bot.* 72: 1496-1502.
- Solbrig, O. T. 1966. The South American species of *Gutierrezia*. *Contr. Gray Herb.* 197: 3-42.
- . 1970. The Phylogeny of *Gutierrezia*: an eclectic approach. *Brittonia* 22: 217-229.
- , Anderson, L. C., Kyhos, D. W. & Raven, P. H. 1969. Chromosome numbers in Compositae. V. Astereae III. *Amer. J. Bot.* 56: 348-353.
- , Anderson, L. C., Kyhos, D. W., Raven, P. H. & Rudenberg, L. 1964. Chromosome numbers in Compositae V. Asteraceae II. *Amer. J. Bot.* 51: 513-519.
- Stebbins, G. L. 1971. *Chromosomal Evolution in Higher Plants.*, pp. 216. Edward Arnold. London.
- Tomb, A. S. 1977. Lactuceae - systematic review, en V. H. Heywood, J. B. Harbone & B. L. Turner (eds.) *The Biology and Chemistry of the Compositae.* 2: 1067-1079. Academic Press. London.
- Torres, A. M. & Liogier, A. H. 1970. Chromosome numbers of Dominican Compositae. *Brittonia* 22: 240-245.
- Turner, B. L., Bacon, J., Urbatsch, L. & Simpson, B. 1979. Chromosome numbers in South American Compositae. *Amer. J. Bot.* 66: 173-178.
- Wulff, A. F. 1984. Estudios cromosómicos en compuestas de las floras patagónica y bonaerense. *Darwiniana* 25: 17-26.
- . 1994. Estudios citogenéticos y evolutivos en Compuestas sudamericanas. *Tesis Doctorado Universidad de Buenos Aires N° 2673*. Biblioteca de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA.
- , Hunziker, J. H. & Escobar, A. 1996. Estudios cariológicos en Compositae. VII. *Darwiniana* 34: 213-231.

Original recibido el 18 de diciembre de 1997; aceptado el 4 de marzo 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.