

## CROMOSOMAS EN *VERNONIA PLATENSIS* Y ESPECIES AFINES (ASTERACEAE)<sup>1</sup>

por MASSIMILIANO DEMATTEIS<sup>2</sup>

### Summary

The somatic chromosomes of *Vernonia platensis* and three others closely related species were analyzed. All these species belong to the subsection or series *Flexuosae*, which is the only American group with the primitive basic chromosome number  $x=10$ . In this paper two new cytotypes for *V. platensis* are reported and the karyotypes of *V. verbascifolia* and of four cytotypes of *V. platensis* are presented for the first time. The results of the chromosome analysis were the following: *V. flexuosa*,  $2n=40$  (28m + 12sm); *V. lepidifera*,  $2n=20$  (8m + 2m-sm + 10sm), *V. platensis*,  $2n=20$  (10m + 2m-sm + 8sm),  $2n=40$ ,  $2n=60$ ,  $2n=80$  and *V. verbascifolia*,  $2n=20$  (8m + 4m-sm + 8sm). The 4x, 6x and 8x cytotypes of *V. platensis* present the same karyotype that the diploid suggesting an autopolyploid origin. The karyotypes of the species here reported differ principally in total length, asymmetry and number of metacentrics and submetacentrics. They show also variation in number, form and location of the satellites. The results are discussed in relation to the taxonomic position of the species and to previous chromosome studies in the group.

### Introducción

El género *Vernonia* Schreb. presenta una gran diversidad de números cromosómicos, habiéndose reportado especies con  $x=7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17$  y  $19$  (Dematteis, 1996). En el viejo mundo los números básicos más frecuentes son  $x=9$  y  $x=10$ , mientras que en el continente americano los más comunes son  $x=17$  y  $x=16$ .

El número base  $x=10$  se ha citado en el nuevo mundo solamente para un pequeño grupo de especies que constituyen la subsección *Flexuosae* (Cabrera, 1944) o serie *Flexuosae* (Jones, 1981). El conocimiento citológico de este grupo reviste particular interés, debido a que  $x=10$  es un número básico relativamente primitivo en el género (Jones, 1979).

Para algunas *Flexuosae* existen estudios anteriores, pero éstos generalmente se limitan a recuentos. Hasta ahora sólo han sido analizados en detalle los cariotipos de *V. flexuosa* Sims, *V. simplex* Less. (Ruas *et al.*, 1991) y de *V. lepidifera* Chodat (Dematteis, 1996).

En el presente trabajo se analizan los cromosomas somáticos de cuatro especies del grupo *Flexuosae*; se dan a conocer dos nuevos citotipos para *V. platensis* y se presentan por primera vez los cariotipos de *V. verbascifolia* y *V. platensis*.

### Material y Métodos

La procedencia del material analizado se detalla en la Tabla 1. Los ejemplares de herbario han sido depositados en el Instituto de Botánica del Nordeste (CTES).

El análisis de los cromosomas mitóticos se efectuó en ápices de raíces pretratadas con solución de 8-oxiquinoleína 0,002 M durante 4 horas y fijadas en alcohol absoluto - ácido acético glacial (3:1). La coloración se realizó siguiendo la técnica de Feulgen.

<sup>1</sup> Este trabajo forma parte de una Tesis Doctoral a ser presentada en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup> Becario de la Secretaría General de Ciencia y Técnica, UNNE. Instituto de Botánica del Nordeste, Casilla de Correo 209, (3400) Corrientes, Argentina.

Para la confección de los idiogramas, longitud total del cariotipo (LTC), índice centromérico medio (IC) y longitud cromosómica media (LM) se utilizaron los datos de 10 placas metafásicas.

La nomenclatura utilizada para la descripción de los cariotipos es la propuesta por Levan *et al.* (1964). La morfología de los cromosomas se determinó utilizando el índice centromérico (IC = brazo corto x 100 / largo total del cromosoma).

**Resultados**

En la Tabla 1 se presentan los números cromosómicos observados en cada una de las

especies. Los datos del cariotipo de las cuatro entidades analizadas se detallan en la Tabla 2.

*V. flexuosa* tiene 2n=40 (Fig. 1A) y un cariotipo formado por 28 cromosomas metacéntricos (m) y 12 submetacéntricos (sm). Posee dos pares de cromosomas con satélite, el 2m y el 12m, que difieren notablemente en cuanto al tamaño (Fig. 2A). De las entidades analizadas en el presente trabajo, *V. flexuosa* es la que tiene el cariotipo más simétrico, presentando un índice centromérico medio de 41,19 ± 0,45.

*V. lepidifera* presenta 2n=20 (Fig. 1B) con un cariotipo integrado por 8m + 2m-sm + 10sm. El satélite se observa en el brazo corto del par 10sm (Fig. 2B).

**Tabla 1. Material estudiado y números cromosómicos observados.**

Especie	2n	Fig.	Procedencia
<i>V. flexuosa</i> Sims	40	1A	Uruguay. Dpto. Cerro Largo, ruta 8, km 385. Dematteis 496.
<i>V. lepidifera</i> Chodat	20	1B	Argentina. Misiones. Dpto. Capital, entrada a Ea. El Porvenir. Dematteis 505.
<i>V. platensis</i> (Spreng.) Less.	20	1C	Argentina. Corrientes. Dpto. Saladas, camino a Mburucuyá. Dematteis 523.
"	40	1D	Argentina. Misiones. Dpto. San Ignacio, casa de H. Quiroga. Dematteis 513.
"	40		Argentina. Misiones. Dpto. San Ignacio, Teyú Cuaré. Dematteis 516.
"	40		Argentina. Entre Ríos. Dpto. Concordia, Concordia, Parque Rivadavia. Krapovickas y Cristóbal 46576.
"	60*	1E	Argentina. Chaco. Dpto. 1º de Mayo, Margarita Belén. Dematteis 501.
"	80*	1F	Brasil. Paraná. Campo Mourao. Krapovickas <i>et al.</i> 46948.
<i>V. verbascifolia</i> Less.	20	1G	Argentina. Misiones. Dpto. Capital, entrada a Ea. El Porvenir. Dematteis 507.

\* nuevos números cromosómicos

**Tabla 2. Características cromosómicas de las especies.**

Especie	Fórmula cariotípica	LTC ± ES	LM	Rango de variación	IC ± ES
<i>V. flexuosa</i>	28m + 12sm	94,63 ± 0,75	2,36	1,50-3,18	41,19 ± 0,45
<i>V. lepidifera</i>	8m + 2m-sm + 10sm	44,35 ± 2,99	2,21	1,49-3,16	38,34 ± 0,86
<i>V. platensis</i>	10m + 2m-sm + 8sm	50,02 ± 2,04	2,50	1,70-3,38	39,39 ± 0,42
<i>V. verbascifolia</i>	8m + 4m-sm + 8sm	52,70 ± 4,60	2,63	1,76-3,75	36,56 ± 0,83

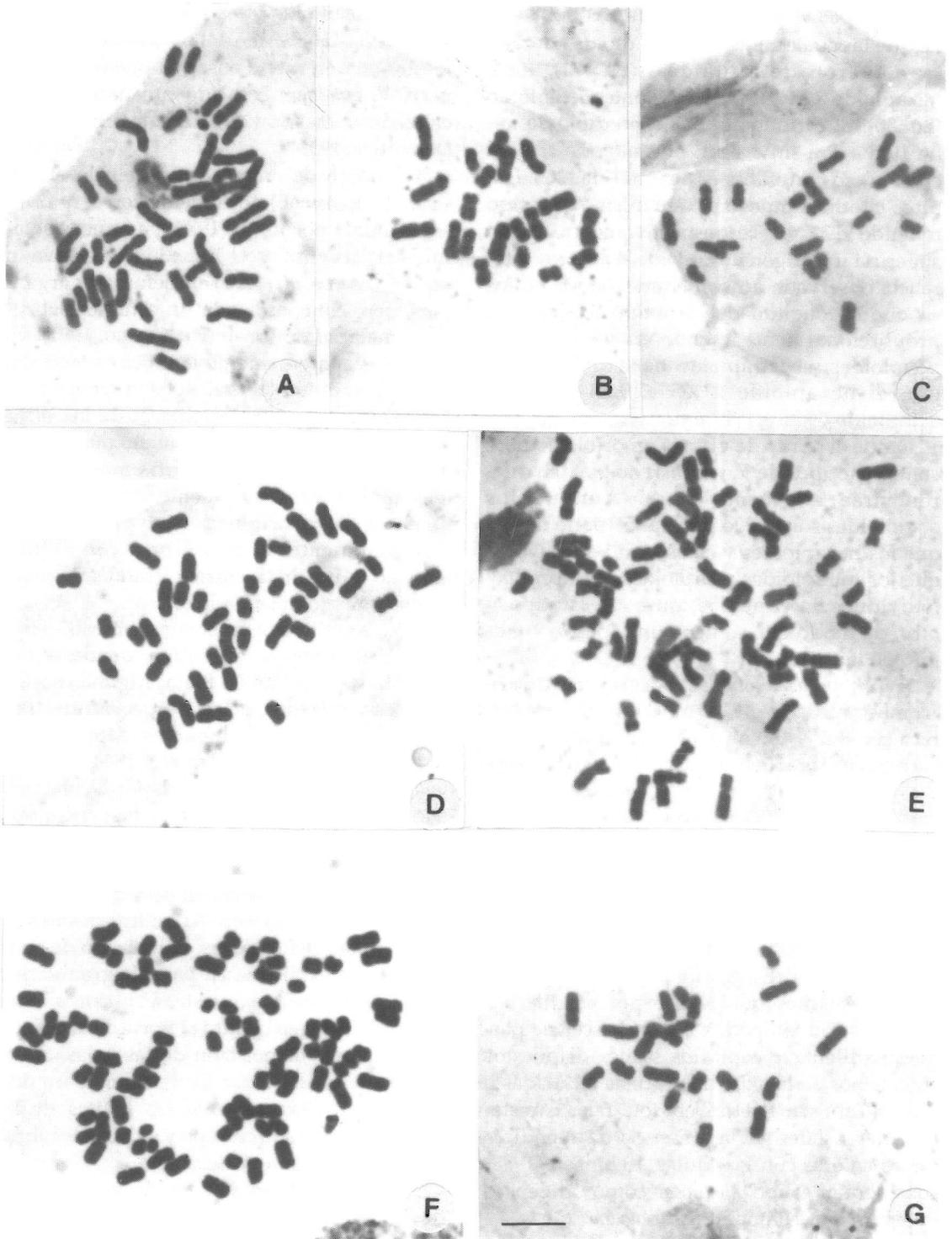


Fig. 1. Cromosomas mitóticos. A, *V. flexuosa*,  $2n=40$ ; B, *V. lepidifera*,  $2n=20$ ; C-F, *V. platensis*, C, citotipo diploide,  $2n=20$ ; D, tetraploide,  $2n=40$ ; E, hexaploide,  $2n=60$ ; F, octoploide,  $2n=80$ ; G, *V. verbascifolia*,  $2n=20$ . Escala =  $5\mu\text{m}$ .

En *V. platensis* se analizaron seis poblaciones, de las cuales una resultó diploide ( $2n=20$ ), tres fueron tetraploides ( $2n=40$ ), una hexaploide ( $2n=60$ ) y la restante octoploide ( $2n=80$ ). El cariotipo del citotipo diploide tiene  $10m + 2m-sm + 8sm$ , presentando satélite en el brazo corto del par  $6m-sm$  (Fig. 2C). Los otros citotipos muestran este mismo cariotipo repetido 2, 3 y 4 veces respectivamente, lo cual sugeriría un origen autoploide. La única diferencia observada a nivel cromosómico radica en que la longitud del cariotipo haploide es proporcionalmente menor en los citotipos poliploides; el tetraploide tiene  $23,95 \pm 1,32 \mu m$ , el hexaploide  $21,05 \pm 0,83 \mu m$  y el octoploide  $19,25 \pm 0,45 \mu m$ .

Desde el punto de vista exomorfológico, los cuatro citotipos de *V. platensis* no pueden diferenciarse en forma clara. Aunque los octoploides son por lo general de porte mayor que los hexaploides y éstos a su vez mayores que los tetraploides y diploides, siempre hay individuos intermedios entre un citotipo y otro, de modo que se tiene un espectro continuo de tamaños.

En *V. verbascifolia* se observaron  $2n=20$  cromosomas (Fig. 1G) y una fórmula cariotípica con  $8m + 4m-sm + 8sm$ . El satélite se encuentra en el brazo corto del par  $6m-sm$  (Fig. 2D).

### Discusión

El grupo *Flexuosae* comprende unas 9 o 10 especies que habitan principalmente en el sur de Brasil y norte de la Argentina, pero que se extienden también hasta Uruguay, Paraguay, Bolivia y Perú. Estas especies se diferencian de las restantes del género por ser hierbas perennes con xilopodio, con pubescencia pardo-amarillenta y capítulos sésiles dispuestos en cincinos en la axila de brácteas reducidas o nulas (Cabrera, 1944). Debido a tales caracteres diferenciales y a la presencia de apéndices de las anteras con glándulas, Robinson (1988) considera al grupo *Flexuosae* como un género independiente llamado *Chrysolaena*.

Las diferencias morfológicas entre las especies del grupo son bastante claras; normalmente se las puede reconocer por la forma y disposición de las hojas, la pubescencia y el número y distribución de los capítulos.

*V. lepidifera* ( $2n=2x=20$ ) se distingue de las otras *Flexuosae* por tener hojas obovadas dispuestas en una roseta basal. El presente análisis en *V. lepidifera* coincide con uno anterior realizado en material de diferente procedencia (Dematteis, 1996).

El número de cromosomas hallado en *V. flexuosa* ( $2n=4x=40$ ) no coincide con el  $n=ca.17$  determinado por Jones (1979) para una población del Uruguay y el  $n=ca.30-32$  observado por Hunziker *et al.* (1990) en ejemplares argentinos, pero concuerda con un estudio realizado en material de Brasil (Ruas *et al.*, 1991). *V. flexuosa* es aparentemente la única especie del grupo que presenta dos tipos diferentes de satélite; uno pequeño, similar al de las otras *Flexuosae* y otro de tamaño mucho mayor ubicado en uno de los cromosomas más grandes del complemento. Este satélite mayor posiblemente se haya originado a través de una traslocación entre el cromosoma con satélite pequeño y un metacéntrico grande, seguida posteriormente por una inversión.

*V. platensis* habita en el sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y la Argentina, donde se extiende hasta el río de La Plata. Algunas observaciones realizadas en esta especie muestran la existencia de poblaciones diploides y tetraploides (Núñez en Cabrera, 1944; Hunter, 1964; Galiano & Hunziker, 1987; Dematteis, 1996). En el presente estudio se han encontrado además de éstas, una población hexaploide y otra octoploide. El citotipo tetraploide es el que parecería tener más amplia distribución, extendiéndose en la Rep. Argentina desde Misiones hasta Buenos Aires. El hallazgo de cuatro citotipos explicaría en parte la gran variación morfológica que muestra *V. platensis*, fundamentalmente en cuanto al porte de la planta y el tamaño y disposición de las hojas. Sería interesante profundizar los estudios para determinar más exactamente los límites de la distribución de cada citotipo y su posible hibridación en áreas simpátricas.

El número observado en *V. verbascifolia* ( $2n=2x=20$ ) coincide con el único recuento anterior (Dematteis, 1996). Esta especie es muy semejante a *V. platensis*, de la que se separa por la forma de las hojas y el tamaño de los capítulos. Desde el punto de vista cromosómico, ambas entidades presentan diferen-

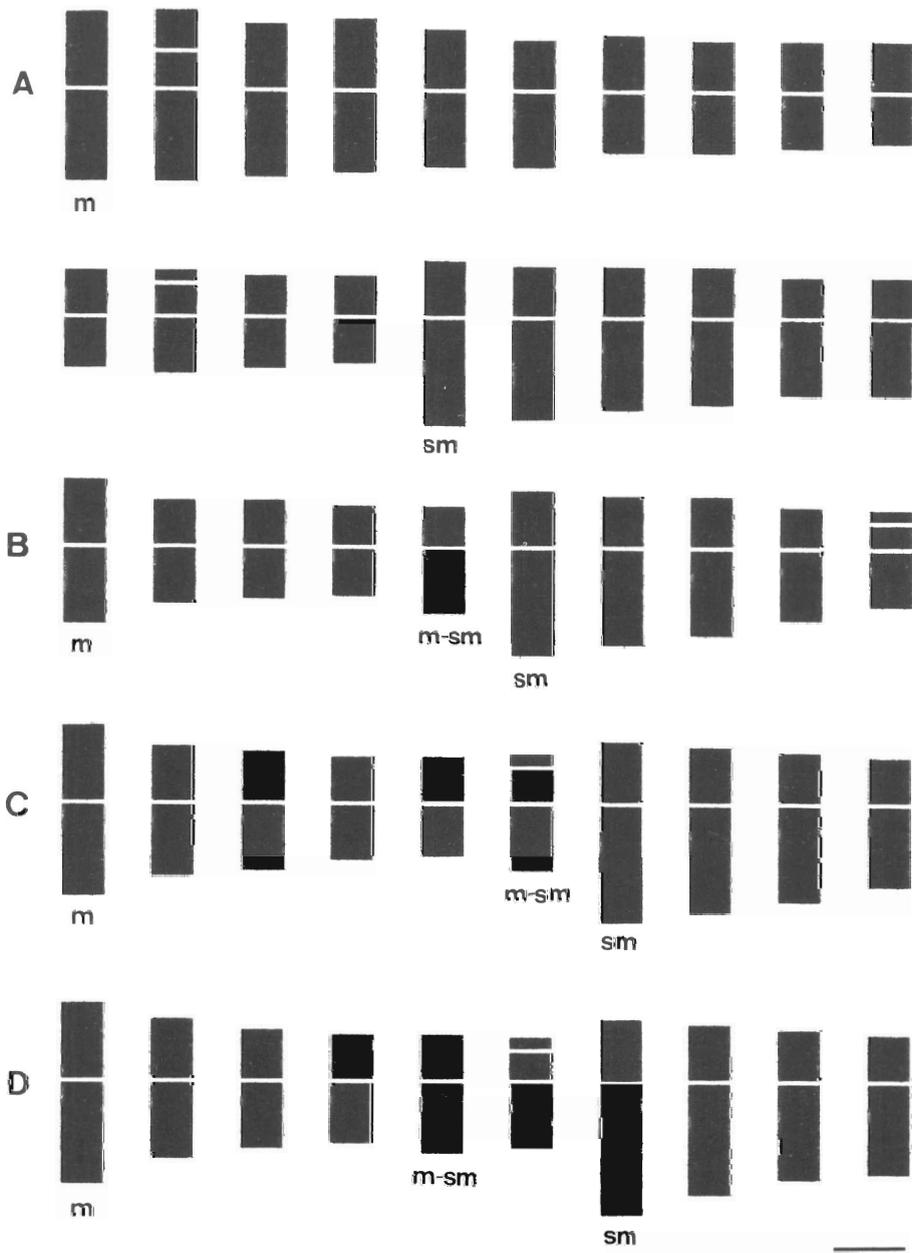


Fig. 2. Idiogramas de las cuatro especies. A, *V. flexuosa*, 28m + 12sm; B, *V. lepidifera*, 8m + 2m-sm + 10sm; C, *V. platensis*, 10m + 2m-sm + 8sm; D, *V. verbascifolia*, 8m + 4m-sm + 8sm. Escala = 1µm.

cias, principalmente en cuanto a la fórmula y asimetría del cariotipo.

De las restantes especies del grupo *Flexuosae* se conoce el cariotipo de *V. simplex* ( $2n=40$ ), el cual estaría formado por  $28m + 12sm$  (Ruas *et al.*, 1991).

La mayoría de los estudios cromosómicos en *Vernonia* sólo reportan el número cromosómico, por lo que se conoce muy poco sobre la morfología de los cromosomas. De las casi 1.000 especies que tiene el género, hasta ahora se han analizado en detalle los cariotipos de unas 23 (Gill, 1978; Mathew & Mathew, 1982; Ruas *et al.*, 1991; Dematteis, 1996). Casi todas las entidades presentan cariotipos más o menos simétricos, formados principalmente por pares metacéntricos, acompañados por algunos submetacéntricos, lo cual indicaría que la gran diversificación del género ha sido acompañada por cambios muy pequeños en la estructura de los cromosomas.

#### Agradecimientos

Deseo agradecer muy especialmente a la Dra. Carmen L. Cristóbal y al Ing. Aveliano Fernández por sus enseñanzas y sugerencias. Este trabajo se realizó con el apoyo económico de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE.

#### Bibliografía

- CABRERA, A.L. 1944. *Vernonias* Argentinas (*Compositae*). Darwiniana 6 (3): 265-379.
- DEMATTEIS, M. 1996. Estudios cromosómicos en especies argentinas de *Vernonia* (*Asteraceae*). Bonplandia 9 (1-2): 103-110.
- GALIANO, N.G. & J.H. HUNZIKER. 1987. Estudios citológicos en *Compositae*. IV. *Vernoniae* y *Eupatoriae*. Darwiniana 28: 1-8.
- GILL, L.S. 1978. Karyotype of *Vernonia aemulans* Vathek (*Compositae*). Adansonia 18 (3): 375-376.
- HUNTER, G.E. 1964. Chromosome numbers in *Vernonia*: section *Lepidaploa*, subsection *Paniculatae verae*. Southw. Naturalist 9: 234-244.
- HUNZIKER, J.H., A. ESCOBAR, C.C. XIFREDA & J.C. GAMERRO. 1990. Estudios citológicos en *Compositae*. VI. Darwiniana 30: 115-121.
- JONES, S.B. 1979. Chromosome numbers of *Vernoniae* (*Compositae*). Bull. Torrey Bot. Club 106: 79-84.
- 1981. Revision of *Vernonia* series *Flexuosae* (*Compositae: Vernoniae*). Brittonia 33: 214-224.
- LEVAN, A., K. FREDGA & A.A. SANDBERG. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas 52: 201-220.
- MATHEW, A. & P.M. MATHEW. 1982. Studies on the South Indian *Compositae*. IV. Karyomorphology of eight species of *Vernonia*. Cytologia 47: 163-170.
- ROBINSON, H. 1988. Studies in the *Lepidaploa* complex (*Vernoniae: Asteraceae*). V. The new genus *Chrysolaena*. Proc. Biol. Soc. Wash. 100 (4): 952-958.
- RUAS, P.M., C.F. RUAS, A.O.S. VIEIRA, N.I. MATZENBACHER & N.S. MARTINS. 1991. Cytogenetics of genus *Vernonia* Schreber (*Compositae*). Cytologia 56: 239-247.