

## El cariotipo de *Chaetanthera linearis* Poepp. (Asteraceae)

### The karyotype of *Chaetanthera linearis* Poepp. (Asteraceae)

CARLOS M. BAEZA<sup>1</sup>, EDUARDO RUIZ<sup>1</sup>, PATRICIO NOVOA<sup>2</sup> & MARÍA A. NEGRITTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

<sup>2</sup>Jardín Botánico Nacional, camino Olivar 305, El Salto, Viña del Mar, Chile  
cbaeza@udec.cl

#### ABSTRACT

The karyotype of *Chaetanthera linearis* var. *linearis* from Chile was examined. The species has  $2n = 2x = 22$  chromosomes, with  $9m + 1st + 1$  st-sat chromosomes. The reported karyotype is symmetric (AsK % = 58.0, TF % = 42.0 and Syi % = 72.4). The karyotype of this species was compared with *Ch. microphylla* var. *microphylla* a very similar species in morphology and distribution to *Ch. linearis* var. *linearis*, but with clearly differentiated karyotype.

*Chaetanthera* Ruiz et Pav. es un género sudamericano con alrededor de 42 especies, de las cuales 36 crecen en Chile (Cabrera 1937, Torres *et al.* 2007, Baeza *et al.* 2009). Cabrera (1937) reconoce dentro de *C. linearis* tres variedades, separándolas por la longitud de las lígulas y por la coloración de las flores marginales. Las plantas con lígulas más largas que el involucre y capítulos con flores marginales de color amarillo corresponden a la variedad típica; las de capítulos con flores blancas a la variedad *albiflora* Phil. y las plantas con lígulas más cortas que el involucre corresponden a la variedad *taltalensis* I.M.Johnst. En el mismo trabajo, Cabrera indica que *C. linearis* es una especie muy relacionada con *C. microphylla* (Cass.) Hook et Arn., pero con diferencias morfológicas suficientes para considerarlas especies distintas. Sobre la base de la coloración de las flores marginales, Cabrera (1937) reconoce dos variedades en *C. microphylla*, la variedad típica con flores rojizas y la variedad *albiflora* con flores blancas.

Existen antecedentes previos acerca del número cromosómico de *C. linearis* var. *linearis*. Grau (1987), señala  $2n = 22$  para esta variedad de material proveniente de las localidades de Farellones, en la Región Metropolitana de Santiago y de la Cuesta La Dormida, en la provincia de Quillota. Además, el mismo autor señala  $2n = 24$  para *Ch. linearis* var. *albiflora*, a partir de material recolectado en el Parque Nacional Fray Jorge, en la provincia de Limarí. Hershkovitz *et al.* (2006), basándose fundamentalmente en el análisis secuencial de la región ITS del ADN ribosomal nuclear, realizan un estudio evolutivo en *Chaetanthera* y observaron que *C. microphylla* y *C. linearis* siempre aparecen como especies estrechamente relacionadas.

*Chaetanthera linearis* var. *linearis* es una variedad endémica, anual, distribuida en las provincias centrales de Chile, preferentemente en enclaves secos y arenosos. Es una plantita baja, con flores liguladas o marginales amarillas.

Se estudió citológicamente una población de *Chaetanthera linearis* var. *linearis* recolectada en Chile, V Región, Provincia de Valparaíso, Dunas de Concón, Santuario, 103 m ( $32^{\circ}56'71''32''$ ), 11-XII-2007. C. Baeza & P. Novoa 4271 a. El material de referencia está depositado en el Herbario de la Universidad de Concepción (CONC).

Se analizaron 10 placas metafásicas (procedentes de 10 individuos) y se midieron los cromosomas siguiendo el método propuesto por Baeza *et al.* (2006). Para la población analizada se confeccionó el cariotipo y el idiograma haploide, se determinó el índice de asimetría (AsK %) definido por Arano & Saito (1980), el TF% = índice de asimetría de Huziwarra (1962), el Syi = índice de asimetría de Venora *et al.* (2002), el cociente entre el par de cromosomas más largo y el más corto (R) y la longitud total del genoma (LTC, expresada en  $\mu\text{m}$ ). Los cromosomas fueron clasificados de acuerdo a Levan *et al.* (1964).

*Chaetanthera linearis* var. *linearis* presenta  $2n = 2x = 22$  cromosomas (Fig. 1A), lo que confirma el número cromosómico documentado por Grau (1987), con un cariotipo claramente simétrico y un complemento cromosómico haploide de 9 pares de cromosomas metacéntricos y dos pares subtelocéntricos, el par 11 con un satélite en el brazo corto (Tabla I, Fig. 1 B-C). El índice de asimetría del cariotipo (AsK %) fue de 58,0, el TF% 42, el Syi 72,4, la longitud total del genoma (LTC) fue de  $81,8 \pm 8,50 \mu\text{m}$  y R fue 2,08 (Tabla I). La longitud

de los cromosomas fluctúa entre 5-2,4  $\mu\text{m}$  (Tabla II). La Tabla I resume los datos citológicos de *C. linearis* var. *linearis* y *C. microphylla* var. *microphylla* (Baeza & Schrader 2005), dos taxones de ciclo anual muy próximos morfológicamente. Todas las características cariológicas analizadas permiten concluir que se trata de dos entidades citológicas claramente definidas y diferenciadas por su cariotipo, lo que constituye un argumento de apoyo al criterio taxonómico de Cabrera (1937), quien señala que a pesar de ser taxones muy parecidos, muestran

características morfológicas suficientes como para considerarlas especies distintas. Hasta ahora existen tres recuentos cromosómicos en *Ch. linearis* var. *linearis* y todos indican  $2n= 22$  cromosomas. La única excepción es *Ch. linearis* var. *albiflora* que presenta  $2n= 24$  (Grau 1987). Habría que prestar más atención a las variedades morfológicas reconocidas por Cabrera (1937), algunas de ellas estudiadas cariológicamente con detalle permitirían modificar su estatus taxonómico.

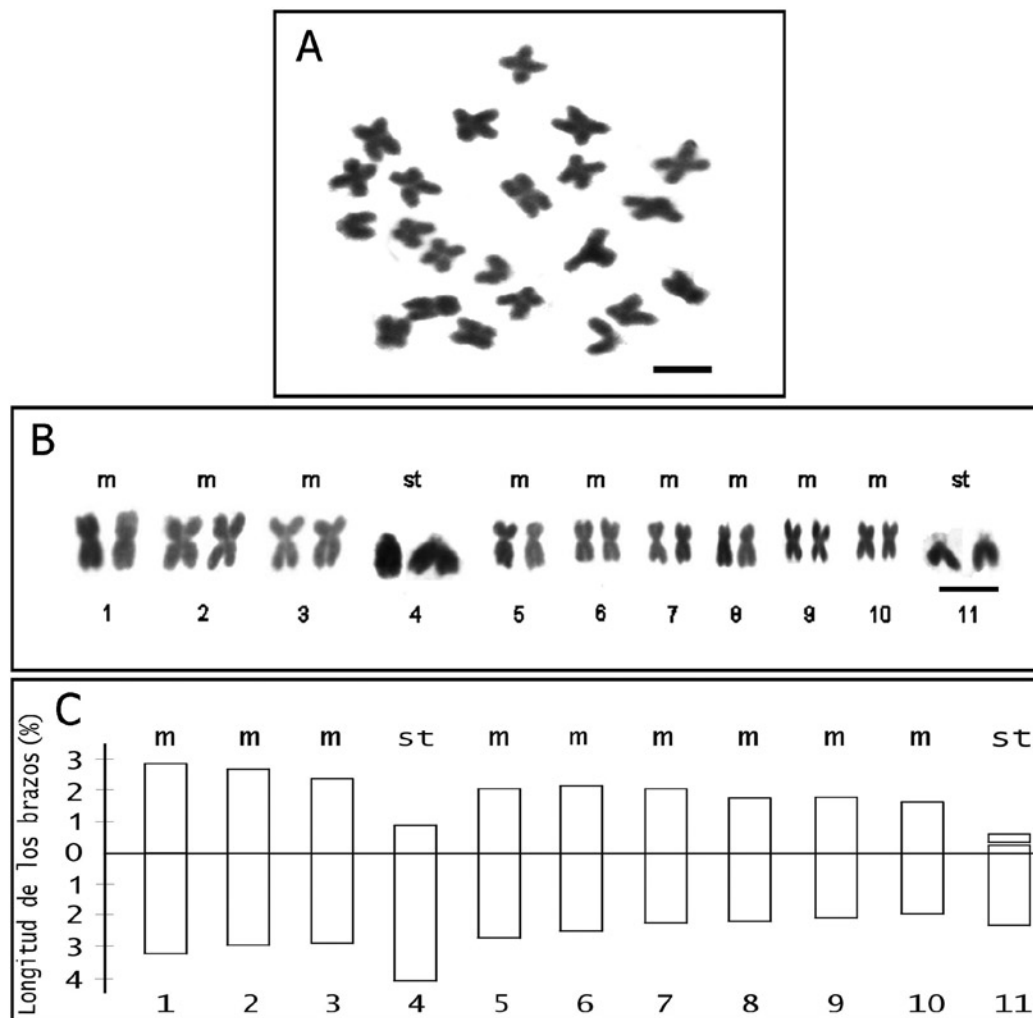


FIGURA 1. *Chaetanthera linearis* var. *linearis*. A. Placa metafásica ( $2n = 22$ ). B. Cariotipo. C. Idiograma del complemento haploide (los cromosomas se han ordenado de acuerdo a su tamaño decreciente). Las escalas corresponden a 5  $\mu\text{m}$ .

FIGURE 1. A. Metaphasic chromosomes of *Chaetanthera linearis* var. *linearis* ( $2n = 22$ ). B. Karyotype. C. Ideogram of the haploid chromosomes complement (the chromosomes have been ordered according to decreasing size). Scales = 5  $\mu\text{m}$ .

TABLA I. Características del cariotipo de *Chaetanthera linearis* var. *linearis* y *C. microphylla* var. *microphylla*. LTC: longitud total de los cromosomas ( $\mu\text{m}$ ); AsK % = índice de asimetría de Arano & Saito (1980), TF% = índice de asimetría de Huziwaru (1962), Syi = índice de asimetría de Venora *et al.* (2002); R: cociente entre el par de cromosomas más largo y el más corto.

TABLE I. Comparison of karyotype characteristics of *Chaetanthera linearis* var. *linearis* and *C. microphylla* var. *microphylla*. LTC: total chromosome length ( $\mu\text{m}$ ); AsK % = Asymmetry index of Arano & Saito (1980), TF% = Asymmetry index of Huziwaru (1962), Syi = Asymmetry index of Venora *et al.* (2002); R: ratio of the longest pair/shortest pair.

CARACTERÍSTICAS DEL CARIOTIPO	<i>C. linearis</i>	<i>C. microphylla</i>
2n	22	24
Fórmula cariotípica	9m + 1st + 1st-sat	8m + 4st
LTC ( $\mu\text{m}$ )	81,8 $\pm$ 6,2	93,5 $\pm$ 9,7
R	2,08	2,15
AsK %	58,0	62,3
TF%	42,0	37,75
Syi	72,4	60,6

TABLA II. Mediciones cromosómicas de *Chaetanthera linearis* var. *linearis* (C. Baeza & P. Novoa 4271 a). Se detallan las longitudes promedio como porcentaje de la longitud del genoma haploide de 10 metafases.

TABLE II. Chromosomal measurements of *Chaetanthera linearis* var. *linearis* (C. Baeza & P. Novoa 4271 a), calculated in percent of the mean haploid genome length of 10 metaphases.

PAR CROMOSÓMICO	BRAZO LARGO (%) $\pm$ D.S.	BRAZO CORTO (%) $\pm$ D.S.	LARGO RELATIVO (%)	LARGO TOTAL ( $\mu\text{m}$ )	TIPO DE CROMOSOMA
1	3,21 $\pm$ 0,12	2,86 $\pm$ 0,12	6,07	5,0	m
2	2,94 $\pm$ 0,10	2,69 $\pm$ 0,10	5,63	4,7	m
3	2,86 $\pm$ 0,08	2,39 $\pm$ 0,10	5,25	4,3	m
4	4,07 $\pm$ 0,10	0,90 $\pm$ 0,10	4,97	4,1	st
5	2,70 $\pm$ 0,14	2,06 $\pm$ 0,12	4,76	3,9	m
6	2,48 $\pm$ 0,10	2,17 $\pm$ 0,12	4,65	3,8	m
7	2,22 $\pm$ 0,12	2,06 $\pm$ 0,10	4,28	3,5	m
8	2,17 $\pm$ 0,10	1,76 $\pm$ 0,10	3,93	3,2	m
9	2,05 $\pm$ 0,10	1,79 $\pm$ 0,10	3,84	3,1	m
10	1,93 $\pm$ 0,12	1,64 $\pm$ 0,12	3,57	2,9	m
11	2,29 $\pm$ 0,10	0,62 $\pm$ 0,10	2,91	2,4	st-sat

### AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo de Fondecyt N° 1070520 y al Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción por las facilidades otorgadas.

### BIBLIOGRAFÍA

- ARANO, H. & H. SAITO. 1980. Cytological studies in family Umbelliferae 5. Karyotypes of seven species in subtribe Seselinae. *La Kromosomo* 2: 471-480.
- BAEZA, C. & O. SCHRADER. 2005. Análisis del cariotipo y detección de los genes 5S y 18S/25S rDNA en *Chaetanthera microphylla* (Cass.) H. et A. (Asteraceae). *Gayana Botánica* 62(1): 49-51.
- BAEZA, M., O. SCHRADER, E. RUIZ & M. NEGRITTO. 2006. Análisis comparativo del cariotipo en poblaciones de *Alstroemeria ligtu* subsp. *ligtu* y *A. ligtu* subsp. *simsii* (Alstroemeriaceae) de Chile. *Darwiniana* 44(2): 313-318.
- BAEZA, M., E. RUIZ & M. NEGRITTO. 2009. Importancia del cariotipo en la taxonomía y evolución del género *Chaetanthera* (Asteraceae): evidencias preliminares para especies que crecen en Chile. *Gayana Botánica* 66(1): 51-58.
- CABRERA, A. 1937. Revisión del género *Chaetanthera* (Compositae). *Revista del Museo de La Plata Sección Botánica* 1: 87-215.
- GRAU, J. 1987. Chromosomenzahlen chilenischer Mutisieen (Compositae). *Botanische Jahrbücher* 108: 229-237.
- HERSHKOVITZ, M., K. ARROYO, C. BELL & L. HINOJOSA. 2006. Phylogeny of *Chaetanthera* (Asteraceae: Mutisieae) reveals both ancient and recent origins of the high elevation lineages. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41: 594-605.
- HUZIWARA, Y. 1962. Karyotype analysis in some genera of Compositae. VIII. Further studies on the chromosomes of *Aster*. *American Journal of Botany* 49: 116-119.
- LEVAN, A., K. FREDGA & A. SANDBERG. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.
- TORRES, C., L. CAVIERES, C. MUÑOZ & M. ARROYO 2007. Consecuencias de las variaciones microclimáticas sobre la visita de insectos polinizadores en dos especies de *Chaetanthera* (Asteraceae) en los Andes de Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 455-468.
- VENORA, G., S. BLANGIFORTI, M. RUFFINI CASTIGLIONI, D. PIGNONE, F. LOSAVIO & R. CREMONINI. 2002. Chromatin organisation and computer arded karyotyping of *Triticum durum* Desf. cv *Timilia*. *Caryologia* 55: 91-98.

Recibido: 24.09.09  
Aceptado: 14.10.09