

Estudio citotaxonomico en *Chaetanthera albiflora* (Phil.) A.M.R. Davies (Asteraceae: Mutisieae), especie endémica de Chile

Cytotaxonomic study on *Chaetanthera albiflora* (Phil.) A.M.R. Davies (Asteraceae: Mutisieae), a species endemic to Chile

Carlos Baeza Perry^{1,*}

¹Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

*E-mail: cbaeza@udec.cl

ABSTRACT

A comparative study of karyotypic attributes in *Chaetanthera albiflora* and *Chaetanthera linearis* is conducted in order to corroborate the taxonomic hypothesis that both are two species and not two varieties of *Ch. linearis*. The results indicate that all the measured attributes confirm the veracity of these two taxa as different species.

Chaetanthera Ruiz & Pavón (Asteraceae: Mutisieae) es un género endémico de Sudamérica que se distribuye desde aproximadamente los 10° S, en el altiplano peruano, hasta los 41° S donde comienza la selva valdiviana de Chile. Se reconocen 30 especies, una variedad y dos híbridos, constituyendo uno de los géneros más numerosos de la tribu Mutisieae en Sudamérica (Davies 2010). De las 30 especies descritas, 20 son endémicas de Chile. Cabrera (1937) considera a *Chaetanthera* conformado por 42 especies, ya que incluye en este género a especies de *Oriastrum* Poepp. & Endl., que en la actualidad se reconoce como un género válido y que habita principalmente la parte alta de la Cordillera de los Andes de Bolivia, Perú, Argentina y Chile (Davies 2010).

El trabajo taxonómico más completo del género es el realizado por Davies (2010), quien realiza un examen exhaustivo de todo el grupo y describe varias especies nuevas, entre ellas *Chaetanthera albiflora* (antes *Ch. linearis* Poepp. ex Less. var. *albiflora* Phil.) y separa esta especie de *Ch. linearis* Poepp. ex Less. en base a los siguientes caracteres morfológicos: succulencia y color de las hojas, indumento y color de las flores. *Ch. albiflora* es una especie anual, con flores blancas y una distribución desde Tocopilla hasta el río Aconcagua, en la cordillera de la costa (Fig. 1A).

Ch. linearis también es una especie anual, con flores amarillas y una distribución desde Los Vilos hasta las termas de Cauquenes (Fig. 1B). Hershkovitz et al. (2006), consideran a estas dos especies estrechamente emparentadas, lo que sería congruente con la relación genealógica propuesta por Davies (2010). Grau (1987) señala un $2n = 24$ para *Ch. linearis* var. *albiflora* y $2n = 22$ para *Ch. linearis* var. *linearis*. Baeza et al. (2009) indican un $2n = 22$ para *Ch. linearis*. La Tabla 1 resume el estado actual de la información citotaxonomica del género.

En este trabajo se compara la biometría de los cromosomas de *Ch. albiflora* con *Ch. linearis*, para verificar citotaxonomicamente su validez como especie.

Se estudió una población de *Ch. albiflora* recolectada en Chile. Región de Coquimbo. Provincia de Limarí. Parque Nacional Fray Jorge, 259 m (30°38'28" S - 71°39'38" O). 31 de octubre de 2013. C. Baeza 4378 (CONC).

Seusaron puntas de raíces de 1-2 cm de largo se pretrataron con una solución de 8-hidroxiquinolina (2 mM) por 24 horas a 4 °C. Luego, fueron fijadas en etanol: ácido acético (3:1) por 24 horas y almacenadas a 5 °C. Posteriormente, fueron hidrolizadas en una solución de HCl 0,1 N, durante 20 minutos a 40 °C. Antes de realizar el macerado, se lavaron

en dos oportunidades con agua destilada. Por último, se aplastaron las puntas de raíces, eliminando previamente la caliptra, en una gota de orceína acética, al 0,1 %. Se analizaron 5 individuos en cada población. El análisis de los cromosomas se realizó con un microscopio Axioskop Zeiss con cámara fotográfica digital incluida. Los cromosomas se midieron con la ayuda del programa "MicroMeasure 3.3" (Reeves 2001). Para la población analizada, se determinaron los índices de asimetría indicados en la Tabla 2. A partir de las tablas Excel obtenidas con el programa MicroMeasure, los índices calculados se calcularon usando el programa Chromindex-UdeC (Baeza *et al.* 2023).

Chaetanthera albiflora presenta $2n = 2x = 24$ cromosomas, con un complemento cromosómico haploide de $6m + 1sm +$

$5st$, esto es, 6 pares de cromosomas metacéntricos, un par submetacéntrico y 5 pares subtelocéntricos. Dos de sus cromosomas presentan satélites (Fig. 1C, flechas).

El número básico $2n = 24$ separa claramente *albiflora* de la especie *linearis*, además si observamos la Tabla 2 los caracteres citotaxonómicos utilizadas evidencian diferencias claras y concretas entre ambos taxones. Los gráficos $CV_{CL} \times M_{CA}$, $LTC \times CV_{CL}$ y $LTC \times M_{CA}$ (Fig. 2) separan ambas especies, con diferencias notables entre el índice intracromosomal e intercromosomal, además de la longitud total de los cromosomas (LTC), la cual es mucho mayor en *Ch. albiflora*.

Por lo tanto, este estudio citotaxonómico respalda plenamente la creación de la especie *Ch. albiflora*, a partir de una variedad de *Ch. linearis*.

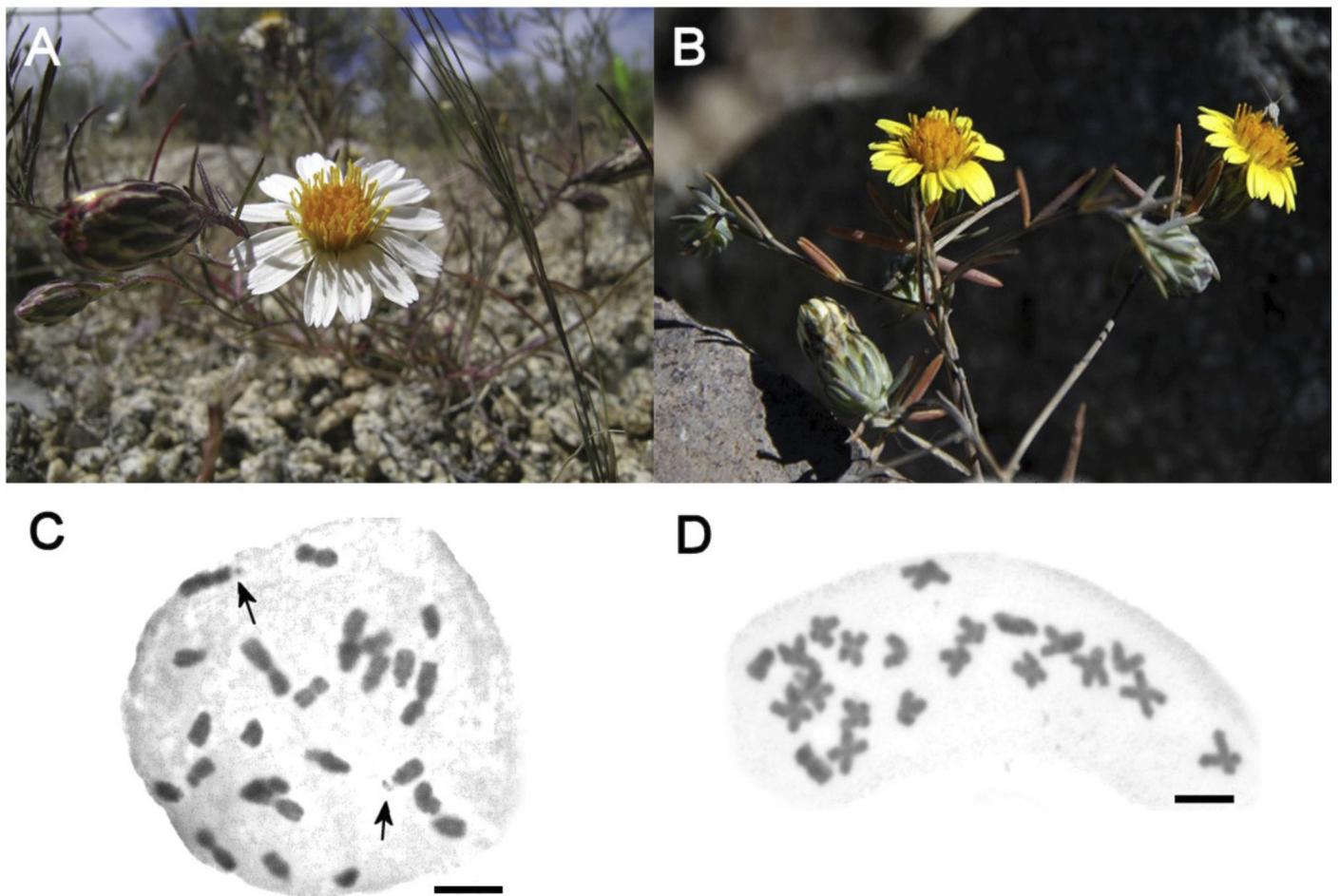


FIGURA 1. Fotografías: A. *Ch. albiflora*. B. *Ch. linearis*. Placas metafásicas de: C. *Ch. albiflora*. D. *Ch. linearis* (Baeza *et al.* 2010). Las flechas indican satélites. Escala: 5 μ m. / Photographs: A. *Ch. albiflora*. B. *Ch. linearis*. Metaphase plates of: C. *Ch. albiflora*. D. *Ch. Linearis* (Baeza *et al.* 2010). Arrows indicate satellites. Scale: 5 μ m.

TABLA 1. Resumen del estado actual de la información citotaxonomica del género. / Summary of the current status of cytotoxic information on the genus.

Taxón	2n	Información*	Fuente
<i>Ch. albiflora</i>	24	Conteo, metafase	Grau 1987, Davies 2010, este trabajo
<i>Ch. chilensis</i>	22	Metafase, cariotipo	Baeza & Schrader 2005 b, Baeza et al. 2012
<i>Ch. ciliata</i>	22	Metafase, cariotipo	Baeza & Schrader 2005 b
<i>Ch. frayjorgensis</i>	38	conteo	Davies 2010
<i>Ch. elegans</i>	22	Metafase, cariotipo	Baeza et al. 2012
<i>Ch. glabrata</i>	28, 38	Conteo, metafase, cariotipo	Grau 1987, Davies 2010
<i>Ch. incana</i>	22	Metafase, cariotipo	Baeza et al. 2008
<i>Ch. linearis</i>	22	Conteo, metafase, cariotipo	Grau 1987, Davies 2010, Baeza et al. 2010 a
<i>Ch. moenchioides</i>	26	Conteo, metafase, cariotipo	Baeza et al. 2009, Davies 2010
<i>Ch. microphylla</i>	24	Conteo, metafase, cariotipo	Baeza & Schrader 2005 a
<i>Ch. renifolia</i>	44	Cariotipo	Baeza et al. 2010 b
<i>Ch. tenella</i>	28	Conteo	Powell et al. 1974
<i>Ch. villosa</i>	22	Metafase, cariotipo	Davies 2010
<i>Ch. x serrata</i>	22	Cariotipo	Baeza et al. 2012
<i>Ch. pentacaenoides</i>	20	Cariotipo	Baeza & Torres 2006

*Cariotipo: se entrega un detalle de los cromosomas apareados y ordenados por tipos (metacéntricos, submetacéntricos, subtelocéntricos y telocéntricos). Conteo: solo se indica el número cromosómico. Metafase: se incluye una microfotografía de una placa cromosómica en metafase.

TABLA 2. Comparación de los datos citotaxonomicos de *Ch. albiflora* y *Ch. linearis*. / Comparison of cytotoxic data of *Ch. albiflora* and *Ch. linearis*.

	<i>Chaetanthera albiflora</i> (4378)	<i>Chaetanthera linearis</i> (4271a)
Ask%	65,4 ± 1,4	58,0 ± 1,4
CV _{ci}	36,7 ± 4,3	27,4 ± 2,3
CV _{cl}	28,6 ± 1,1	20,1 ± 0,6
M _{ca}	35,3 ± 2,8	17,3 ± 0,7
Sy _i	52,6 ± 3,3	72,5 ± 1,6
TF%	35,2 ± 1,8	42,0 ± 1,2
LTC	79,4 ± 2,3	69,0 ± 2,3

Ask% = índice de asimetría de Arano y Saito (1980), CV_{ci} = índice medio centromérico de Paszko (2006), CV_{cl} = índice de asimetría intercromosomal de Peruzzi & Eroglu (2013), M_{ca} = índice de asimetría intracromosomal de Peruzzi & Eroglu (2013), Sy_i = índice de asimetría intracromosomal de Greilhuber & Speta (1976), TF% = índice de asimetría de Huziwara (1962), LTC = longitud total de los cromosomas (µm).

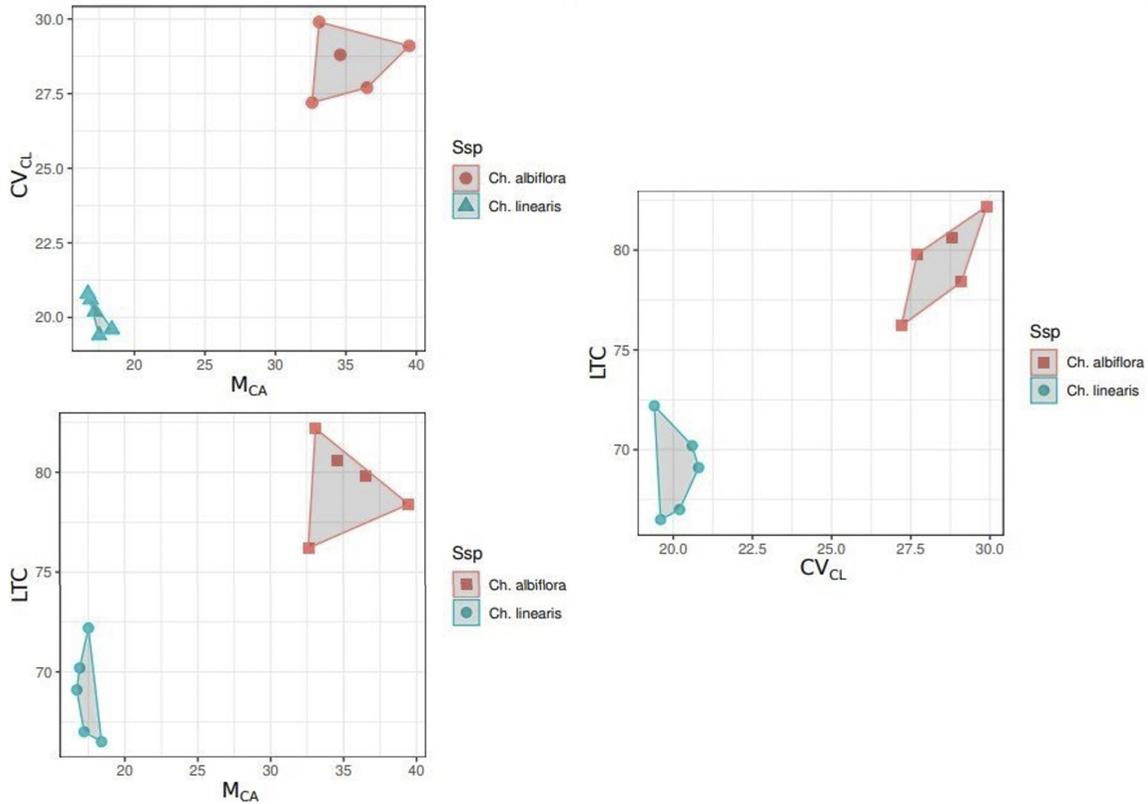


FIGURA 2. Diagramas de dispersión de las dos especies utilizando los índices CV_{CL} y M_{CA} y la longitud total de los cromosomas (LTC). / Scatter plots of the two species using CV_{CL} and M_{CA} indices and total chromosome length (TCL).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, al proyecto Flora de Chile (2023000111HER), a la señora María Teresa Eyzaguirre por autorizar el uso de la fotografía de *Chaetanthera linearis* y al Dr. Oscar Toro por la confección de los gráficos.

REFERENCIAS

- Arano, H., Saito, H. 1980. Cytological studies in family Umbelliferae 5. Karyotypes of seven species in subtribe Seselinae. *La Kromosomo* 2(17): 471-480.
- Baeza, C., Schrader, O. 2005a. 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, C., Schrader, O. 2005b. Karyotype analysis in *Chaetanthera chilensis* (Willd.) DC. and *Chaetanthera ciliata* Ruiz et Pavón (Asteraceae) by double fluorescence in situ hybridization. *Caryologia* 58(4): 332-338.
- Baeza, C., Torres-Díaz, C. 2006. The karyotype of *Chaetanthera pentacaenoides* (Phil.) Hauman (Asteraceae). *Gayana Botánica* 63(2): 180-182.
- Baeza, C., Ruiz, E., Negritto, M. 2008. The karyotype of *Chaetanthera incana* Poepp. (Asteraceae). *Gayana Botánica* 65(2): 237-240.
- Baeza, C., Schrader, O., Ruiz, E. 2009. Karyotype analysis of *Chaetanthera moenchioides* Less. (Asteraceae) by double fluorescence in situ hybridization. *Agro Ciencia* 25(1): 49-53.
- Baeza, C., Ruiz, E., Novoa, P., Negritto, M. 2010a. El cariotipo de *Chaetanthera linearis* Poepp. (Asteraceae). *Gayana Botánica* 67(1): 113-116.
- Baeza, C., Ruiz, E., Torres, C. 2010b. The karyotype of *Chaetanthera renifolia* (J. Remy) Cabrera (Asteraceae). *Gayana Botánica* 67(2): 246-248.
- Baeza, C., Ruiz, E., Espejo, J. 2012. First report of a possible homoploid hybrid and a tetraploid in the genus

- Chaetanthera* Ruiz & Pav. (Asteraceae) in Chile. *Gayana Botánica* 69(2): 305-308.
- Baeza Perry, C., Guzmán Chacón, A., Pinacho-Davidson, P. 2023. Chromindex-UdeC, un método simple para calcular índices de asimetría del cariotipo, a partir de tablas Excel generadas por el programa MicroMeasure. *Gayana Botánica* 80: 75-80.
- Cabrera, A. 1937. Revisión del género *Chaetanthera* (Compositae). *Revista del Museo de La Plata, Sección Botánica* 1: 87-215.
- Davies, A. 2010. A systematic revision of *Chaetanthera* Ruiz & Pav., and the reinstatement of *Oriastrum* Poepp. & Endl. (Asteraceae: Mutisieae). Dissertation der Fakultät fuer Biologie der Ludwig-Maximilians-Universität Muenchen. 316 pp.
- Grau, J. 1987. Chromosomenzahlen chilenischer Mutisieen (Compositae). *Botanische Jahrbücher* 108: 229-237.
- Greilhuber, J., Speta, F. 1976. C-banded karyotypes in the *Scilla hohenackeri* group, *S. persica*, and *Puschkinia* (Liliaceae). *Plant Systematics and Evolution* 126: 149-188.
- Hershkovitz, M., Arroyo, M.T.K., Bell, C., Hinojosa, L. 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.
- Paszko, B. 2006. A critical review and a new proposal of karyotype asymmetry indices. *Plant Systematics and Evolution* 258: 39-48.
- Peruzzi, L., Eroglu, H. 2013. Karyotype asymmetry: ¿again, how to measure and what to measure? *Comparative Cytogenetics* 7: 1-9.
- Powell, A., Kyhos, D., Raven, P. 1974. Chromosome numbers in Compositae. X. *American Journal of Botany* 61: 909-913.
- Reeves, A. 2001. MicroMeasure: a new computer program for the collection and analysis of cytogenetic data. *Genome* 44: 239-443.

Received: 16.11.22

Accepted: 03.11.23