

ES *Leontochir ovallei* PHIL. (ALSTROEMERIACEAE) UN GÉNERO DISTINTO A *Bomarea* MIRBEL? CONSIDERACIONES CITOLÓGICAS

IS *Leontochir ovallei* PHIL. (ALSTROEMERIACEAE) A DIFFERENT GENUS OF *Bomarea* MIRBEL? CYTOLOGICAL CONSIDERATIONS

Carlos M. Baeza P.¹, Eduardo Ruiz P.¹, Marcelo Rosas²

¹ Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

* Autor para correspondencia E-mail: cbaeza@udec.cl

² Banco Base de Semillas, INIA Intihuasi, Camino a Peralillo s/n, Vicuña, Chile.

RESUMEN

Se describe el cariotipo de *Leontochir ovallei* Phil. de una población proveniente del Parque Nacional Llanos de Challe, Región de Atacama, Chile. Se determinó un cariotipo $2n = 2x = 18$ y una fórmula haploide de $2m + 1sm + 2st + 1st-sat + 3t$. Se comenta su posición taxonómica en base a antecedentes citológicos, anatomía de la hoja, morfología floral, hábitat y antecedentes moleculares. Se concluyó que *Leontochir* presenta atributos suficientes para considerarlo un género distinto de *Bomarea*.

Palabras clave: Alstroemeriaceae, *L. ovallei*, citología, Chile.

SUMMARY

A description of the karyotype of *Leontochir ovallei* Phil. is provided. The species corresponded to a population of Llanos de Challe National Park, Atacama Region, Chile. A karyotype $2n = 2x = 18$ and the haploid formula of $2m + 1sm + 2st + 1st-sat + 3t$ was determined. Its taxonomic position is discussed based on cytological information, leaf anatomy, flower morphology, habitat and molecular analysis. It was concluded that *Leontochir* has sufficient attributes to be considered as different genus of *Bomarea*.

Key words: Alstroemeriaceae, *L. ovallei*, cytology, Chile.

INTRODUCCIÓN

Leontochir ovallei Phil. (Alstroemeriaceae) es una especie endémica de Chile, de distribución geográfica bastante reducida pero frecuente. Es una especie que crece solo en la Región de Atacama, en sectores cercanos a la costa o en quebradas cercanas a ella (Riedemann, 2006). Se trata de una hierba perenne, con raíces con tubérculos irregu-

lares, pequeños, que nacen de raíces delgadas y largas (Muñoz, 1966). Posee tallos gruesos, tendidos, que alcanzan hasta 2 m de longitud, de los cuales en sus extremos emerge una inflorescencia subglobosa muy densa (Muñoz, 1971) de tipo umbela, compuesta de un gran número de flores rojas, raro amarillas. Florece de septiembre a noviembre y los frutos son cápsulas con numerosas semillas redondeadas (Riedemann, 2006).

Muñoz (1966) y Kubitzki (1998) reconocen *Leontochir* y *Bomarea* como géneros válidos, separándolos porque *Leontochir* presenta ovarios uniloculares y placentación parietal, en cambio *Bomarea* presenta ovarios triloculares y placentación axilar. Sin embargo, Hofreiter (2005) sigue el mismo criterio de Ravenna (2000) al considerar *Leontochir ovallei* como una especie de *Bomarea*. Lamentablemente, ambos autores no discuten acerca de la información relacionada con la placentación y número de lóculos del ovario.

En la descripción del género, Hofreiter (2005) señala que el ovario en *Bomarea* puede ser infero o semiinfero, trilocular, raramente unilocular, situación encontrada en *L. ovallei*, y no hace mención de algún tipo de placentación parietal, solo axial. Además, el mismo autor señala la rareza de esta especie en cuanto a su hábito rastrero y que solamente crece en el desierto de Atacama. Lyshede (2002) realiza un estudio anatómico comparativo de la hoja en Alstroemeriaceae, e indica la enorme diferencia en la anatomía de la hoja de *Bomarea multiflora* (L.f.) Mirb. y *Leontochir ovallei*, sobretodo en lo que respecta tanto al grosor de ambas epidermis como al grosor del mesófilo, y a la arquitectura de los haces vasculares. Posteriormente, Hofreiter y Lyshede (2006) realizan un completo estudio anatómico de la hoja en 20 especies de *Bomarea*, indicando que la arquitectura de todas las especies es muy similar y las diferencias se deben a los distintos hábitats que ocupan. Aagesen y Sanso (2003) consideran a *L. ovallei* como un grupo hermano de *Bomarea*, caracterizado por su hábito rastrero, presencia de nectarios estaminales y ovario unilocular. Además, en todas las agrupaciones observadas por estos autores, utilizando herramientas moleculares, *L. ovallei* aparece como la especie más basal del grupo, donde se incluyeron tres especies de *Bomarea* (*B. boliviensis* Baker, *B. edulis* (Tussac) Herb. y *B. macrocephala* Pax).

Sin embargo, Alzate et al. (2008) indican que *Leontochir* debería ser mejor ubicado en *Bomarea* que considerarlo un género monotípico, debido a que la evidencia molecular es muy poderosa, y explican que el hábito postrado podría ser consecuencia de una adaptación de esta especie a los fuertes vientos que ocurren en el Desierto de Atacama, de donde es endémica. Sanso y Hunziker (1998) describen el cariotipo de *B. boliviensis* Baker y *B. edulis* (Tussac) Herb.

provenientes de Argentina e indican un $2n = 18$ cromosomas para cada especie, sin presencia de poliploides y con el cromosoma 5 siempre metacéntrico. Palma et al. (2007) realizan un estudio cariológico en especies chilenas de *Bomarea* y en *Leontochir ovallei*, concluyendo que esta última especie comparte características del cariotipo muy similares con *Bomarea*, y sugieren una estrecha relación filogenética entre ellas. Baeza et al. (2008) describen el cariotipo de *Bomarea patinii* Baker ssp. *patinii*, indicando que el cromosoma 5 es metacéntrico, situación similar encontrada en otras especies de *Bomarea* estudiadas.

Este trabajo tiene como objetivo entregar antecedentes cariológicos de una población de *Leontochir ovallei*, colectada en Chile, y discutir la posición sistemática de *Leontochir* comparado con los datos de especies de *Bomarea* publicados previamente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usó una población de *Leontochir ovallei*, colectada en Chile, Quebrada Mina Oriente, Parque Nacional Llanos de Challe, a 54 km al norte de Huasco bajo, 192 m ($28^{\circ}07' S$; $71^{\circ}06' W$), 26-12-2002, M.F. León et al. 47 (Herbario INIA, Vicuña, Chile).

El estudio de los cromosomas y mediciones se realizaron siguiendo la metodología propuesta por Baeza et al. (2009). Para la población analizada (14 placas metafásicas) se determinó el índice de asimetría del cariotipo (AsI %) definido por Arano y Saito (1980), el índice de asimetría Syi % (Venora et al., 2002) y la longitud total diploide (LTC) de los cromosomas expresada en micrones. Los cromosomas se clasificaron de acuerdo con la nomenclatura de Levan et al. (1964).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población analizada presenta un número diploide $2n = 18$ cromosomas, con una fórmula haploide $2m + 1sm + 2st + 1st\text{-sat} + 3t$, esto es, dos cromosomas metacéntricos (pares 2 y 6), un par submetacéntrico (par 9), dos pares subtelo-céntricos (pares 5 y 8), un par subtelo-céntrico con un microsatélite en el brazo corto (par 4) y tres cromosomas telocéntricos (pares 1, 3 y 7). (Tabla 1; Fig. 1).

Tabla 1. Mediciones cromosómicas de *Leontochir ovallei* Phil. Se detallan las longitudes promedio como porcentaje de la longitud del genoma haploide de 14 metafases.

Table 1. Chromosomal measurements of *Leontochir ovallei* Phil. Mean length as percent of the haploid genome length of 14 metaphases is indicated.

Par cromosómico	Brazo largo	Brazo corto	Largo relativo	Largo total	Radio del brazo (L/C)	Tipo de cromosoma*
	(%) ± D.S.	(%) ± D.S.	(%)	(µm)		
1	6,11 ± 0,25	0,51 ± 0,01	6,62	10,0	12,0	t
2	3,46 ± 0,13	3,08 ± 0,15	6,54	9,88	1,12	m
3	5,62 ± 0,18	0,64 ± 0,13	6,26	9,45	8,78	t
4	4,65 ± 0,15	0,84 ± 0,03	5,49	8,30	5,53	st-sat
5	4,71 ± 0,13	0,74 ± 0,15	5,45	8,23	6,37	st
6	2,86 ± 0,05	2,33 ± 0,09	5,19	7,84	1,23	m
7	4,50 ± 0,03	0,59 ± 0,06	5,09	7,69	7,63	t
8	4,03 ± 0,16	0,74 ± 0,06	4,77	7,21	5,44	st
9	3,37 ± 0,15	1,15 ± 0,07	4,52	6,83	2,93	sm

t = telocéntrico; m = metacéntrico; st-sat = subtlocéntrico con satélite; st = subtlocéntrico; sm = submetacéntrico.

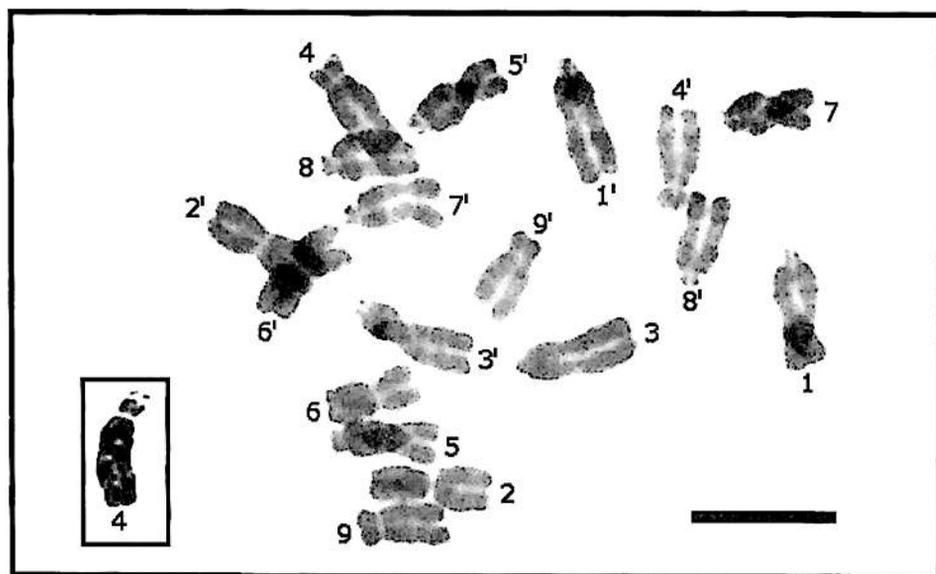


Fig. 1. Placa metafásica de *Leontochir ovallei* Phil. El recuadro indica la presencia de un microsatélite en el brazo corto del cromosoma 4. La escala corresponde a 10 µm.

Fig. 1. Metaphase chromosomes of *Leontochir ovallei* Phil. The box indicates the presence of a microsatellite on the short arm of chromosome 4. The scale corresponds to 10 µm.

Los cromosomas encontrados en la población analizada presentan leves diferencias con los encontrados por Palma et al. (2007), esto es, se encontraron tipos de cromosomas distintos en los pares 1, 2, 5, 6 y 7. Sin embargo, tanto el LTC como los índices de asimetría $AsI\%$ y $SyI\%$ son bastan-

te similares (Tabla 2). En este trabajo se encontró que el cromosoma 5 no es metacéntrico, sino más bien subtlocéntrico, a diferencia del resto de las especies de *Bomarea* analizadas hasta la fecha (par 5 metacéntrico y par 6 submetacéntrico o subtlocéntrico), sin embargo, en *Leontochir* es subte-

lococéntrico, siendo el par 6 metacéntrico (Fig. 1). Otro carácter diferente encontrado fue la presencia de un microsátelite en el brazo corto del cromosoma 4 (Fig. 1, recuadro) y no en el cromosoma 2 como fue reportado por Palma et al. (2007). Al comparar los índices de asimetría analizados

en las dos poblaciones hasta ahora estudiadas en *Leontochir* y en algunas especies de *Bomarea* (Tabla 2), se puede observar que existen diferencias claras entre ellos, esto es, las poblaciones de *L. ovallei* analizadas presentan un cariotipo con un mayor índice de asimetría.

Tabla 2. Comparación de la longitud total haploide de los cromosomas (LTC) e índices de asimetría AsI % y Syi %, en *Leontochir* y especies de *Bomarea*.

Table 2. Comparison of the total haploid length of chromosomes (LTC) and asymmetric index AsI % and Syi % in *Leontochir* and *Bomarea* species.

	LTC	AsI %	Syi %
	(μm)	%	%
<i>B. boliviensis</i> (Sanso y Hunziker, 1998)	165,0	75,9	31,8
<i>B. edulis</i> (Sanso y Hunziker, 1998)	160,6	72,4	38,2
<i>B. involucrosa</i> (Palma et al., 2007)	133,6	75,0	33,3
<i>B. patinii</i> ssp. <i>patinii</i> (Baeza et al., 2008)	123,4	75,5	32,4
<i>B. salsilla</i> (Palma et al., 2007)	85,0	75,0	33,3
<i>L. ovallei</i> (Palma et al., 2007)	146,2	79,6	25,6
<i>L. ovallei</i> (este trabajo)	150,9	78,7	27,0

En definitiva, si consideramos en *Leontochir* la presencia de ovarios uniloculares, de placentación parietal, de hábito postrado, que ocupa un hábitat muy particular y específico, a su particular anatomía foliar, que ocupa una posición basal en el estudio filogenético realizado por Aagesen y Sanso (2003) y un cariotipo más asimétrico que *Bomarea*, proponemos mantenerlo como un género monotípico de la flora de Chile y distinto de *Bomarea*.

RECONOCIMIENTOS

Se agradece al Departamento de Botánica y a la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción por las facilidades otorgadas.

LITERATURA CITADA

- Aagesen, L., and M. Sanso. 2003. The phylogeny of the Alstroemeriaceae, based on morphology, rps16 Intron, and rbcL sequence data. *Syst. Bot.* 28(1):47-69.
- Alzate, F., M. Mort, and M. Ramírez. 2008. Phylogenetic analyses of *Bomarea* (Alstroemeriaceae) based on combined analysed of nrDNA ITS, *psbA-trnH*, *rpoB-trnC* and *matK* sequences. *Taxon* 57(3):853-862.
- Arano, H., and H. Saito. 1980. Cytological studies in family Umbelliferae 5. Karyotypes of seven species in subtribe Seseliniae. *La Kromosomo* 2:471-480.
- Baeza, M., F. Alzate, M. Negritto, y E. Ruiz. 2008. El cariotipo de *Bomarea patinii* Baker subsp. *patinii* (Alstroemeriaceae). *Gayana Bot.* 65(2):233-236.
- Baeza, M., O. Ruiz, E., y M. Negritto. 2009. Importancia del cariotipo en la taxonomía y evolución del género *Chaetanthera* (Asteraceae): evidencias preliminares para especies que crecen en Chile. *Gayana Bot.* 66(1):50-57.
- Hofreiter, A. 2005. The genus *Bomarea* (Alstroemeriaceae) in Bolivia and southern South America. *Harvard Pap. Bot.* 9:343-374.
- Hofreiter, A., and O. Lyshede. 2006. Functional leaf anatomy of *Bomarea* Mirb. (Alstroemeriaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 152:73-90.
- Kubitzki, K. 1998. The families and genera of vascular plants III. Flowerings plants – Monocotyledons. Springer Verlag Berlin Heidelberg, New York, USA. 478 p.
- Levan, A, K. Fredga, and A. Sandberg. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52:201-220.
- Lyshede, O. 2002. Comparative and functional leaf anatomy of selected Alstroemeriaceae of mainly Chilean origins. *Bot. J. Linn. Soc.* 140:261-272.
- Muñoz, C. 1966. Flores silvestres de Chile. 245 p. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Muñoz, C. 1966. Sinopsis de la flora chilena. 500 p. Ediciones de la Universidad de Chile,

- Santiago, Chile.
- Muñoz, C. 1971. Chile: plantas en extinción. 248 p. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Palma-Rojas, C., P. Jara-Seguel, and E. Von Brand. 2007. Karyological studies in Chilean species of *Bomarea* and *Leontochir* (Alstroemeriaceae). *New Zealand J. Bot.* 45:299-303.
- Ravenna, P. 2000. New or interesting Alstroemeriaceae – III. *Onira* 5:35-41.
- Riedemann, P., G. Aldunate, y S. Teillier 2006. Flora nativa de valor ornamental. Identificación y propagación. Chile Zona Norte. 404 p. Productora Gráfica Andros Ltda., Santiago, Chile.
- Sanso, A., and J. Hunziker. 1998. Karyological studies in *Alstroemeria* and *Bomarea* (Alstroemeriaceae). *Hereditas* 129:67-74.
- Venora, G., Blangiforti, S., Ruffini Castiglioni, M., Pignone, D., Losavio, F., and R. Cremonini. 2002. Chromatin organisation and computerized karyotyping of *Triticum durum* Desf. cv Timilia. *Caryologia* 55:91-98.