

NOTAS SOBRE LAS RELACIONES GENERICAS DE *Clibadium* L. (COMPOSITAE, HELIANTHEAE)

por

Jorge E. Arriagada*

Resumen

Arriagada, J.E.: Notas sobre las relaciones genéricas de *Clibadium* L. (Compositae, Heliantheae). Rev. Acad. Colomb. Cienc. 18 (71): 465-468. 1993. ISSN 0370-3908.

La información recolectada para la revisión del género *Clibadium* (Compositae, Heliantheae), actualmente en desarrollo, ha permitido establecer relaciones preliminares con los géneros afines *Desmanthodium* Benth., *Ichthyothere* Mart. y *Stachycephalum* Sch. Bip. con los que parece formar un grupo natural. Del mismo modo aunque de manera más distante, la información disponible insinúa relaciones de afinidades con los géneros *Galinsoga* R. & P. y *Calea* L.

Palabras clave: Compositae, Heliantheae, *Clibadium*, *Desmanthodium*, *Ichthyothere*, *Stachycephalum*.

Abstract

In the course of a revision of *Clibadium* L. (Compositae, Heliantheae) I obtained information that suggest that this genus forms a natural group with the related genera *Desmanthodium* Benth., *Ichthyothere* Mart. and *Stachycephalum* Sch. Bip. The genera *Galinsoga* R. & P. and *Calea* L. appear to be more distantly related.

El género *Clibadium* L. (Compositae, Heliantheae) comprende alrededor de 35 especies arbustivas distribuidas desde el sur de México hasta el norte de Perú con concentraciones principales en Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador (Díaz & Arriagada, 1992).

La primera insinuación de afinidades genéricas fue sugerida por Bentham (1873) cuando incluyó a *Clibadium* conjuntamente con *Desmanthodium* Benth. y *Riencourtia* Cass. en la subtribu Milleriinae. La inclusión de *Clibadium* en esa subtribu y por lo tanto su afinidad genérica no fue explicada por el autor. Recientemente *Clibadium* ha sido relacionado (Stuessy, 1977) con *Desmanthodium* Benth, un pequeño género con ocho especies distribuidas en México y Centroamérica (Arriagada & Stuessy, 1991), con *Ichthyothere* Mart., con alrededor de 25 especies (Robinson et al., 1981) distri-

* Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile. Dirección actual: Dept. of Botany, The Ohio State University, Columbus, Ohio 43210, U.S.A.

buidas en Centro y Sudamérica, y con *Stachycephalum* Sch. Bip, con sólo dos especies disyuntamente distribuidas en Argentina y México. En una revisión de la clasificación subtribal de las Heliantheae, Stuessy (1977) ubicó a *Clibadium* en un informal "Grupo 3" dentro de la subtribu Millerinae conjuntamente con *Desmanthodium*, *Ichthyothere* y *Stachycephalum*. Robinson (1981), sin embargo, dividió la tribu Heliantheae intensivamente y colocó a *Clibadium* en la nueva subtribu Clibadiinae, a *Ichthyothere* en la subtribu Melampodinae y a *Desmanthodium* y *Stachycephalum* como únicos miembros de la nueva subtribu Desmanthodiinae. En el presente estudio *Clibadium* es retenido en la subtribu Millerinae junto con *Desmanthodium*, *Ichthyothere* y *Stachycephalum* como géneros afines. La siguiente discusión se desarrolla en torno a esta perspectiva.

Las relaciones existentes entre estos géneros se basan en escasa y dispersa información obtenida a partir de estudios morfológicos, anatómicos, químicos y citológicos. Las relaciones morfológicas entre *Clibadium* e *Ichthyothere* se basan en las características de las corolas tubulosas de las flores marginales, en las anteras pequeñas y angostas con apéndices agudos (Blake, 1917) y en la relativa agregación de cabezuelas. *Stachycephalum* también presenta agregación de cabezuelas similar a la observada en algunas especies de *Clibadium*, pero el hábito y la morfología general son similares a las observadas en *Desmanthodium*, razón por la cual las afinidades entre *Desmanthodium* y *Stachycephalum* no han sido cuestionadas (Robinson, 1981). *Desmanthodium* tiene una peculiar bráctea que recubre totalmente al ovario, la cual lo distingue de los otros tres géneros; sin embargo, el ordenamiento y agregación de sus capítulos, lo asemejan con algunas especies de la sección "Glomerata" de *Clibadium* (Arriagada, en prep.).

Estudios comparativos de la anatomía de los frutos de *Clibadium*, *Desmanthodium* e *Ichthyothere* indican una gran similitud en la disposición de las capas de la epidermis, hipodermis, fitomelanina y fibras. (Stuessy & Liu, 1984). La similitud en la estructura celular de la superficie externa de la capa de fitomelanina en *Clibadium* e *Ichthyothere* sugiere una relación más próxima que con *Desmanthodium*. *Clibadium* e *Ichthyothere* comparten una superficie tuberculada mientras que *Desmanthodium* presenta una capa de fitomelanina totalmente lisa. La similitud en la estructura del pericarpo hace muy difícil determinar las exactas relaciones entre estos tres géneros. Debido a la carencia de estudios evolutivos detallados sobre estos géneros (sin embargo, estudios sobre *Clibadium* y *Desmanthodium* están actualmente en desarrollo), resulta muy difícil determinar la dirección evolutiva de estos caracteres. Solamente con base en la estructura más simple del pericarpo se puede especular que *Clibadium* e *Ichthyothere* parecen ser más primitivos al compararlos con *Desmanthodium*.

Los datos basados en flavonoides indican que *Clibadium* e *Ichthyothere* tienen un perfil bioquímico más primitivo que *Desmanthodium* debido a que éste último acumula más mono, di y tri-metil derivados (Bohm & Stuessy, 1981). *Desmanthodium* se relaciona con *Clibadium* de manera más distante que con *Ichthyothere* debido a las diferencias en los derivados de flavonoides (Bohm & Stuessy, 1982). Sin embargo, el aislamiento de *ichthyothereol* y de sus acetatos en algunas especies de *Clibadium*, en relación con los mismos compuestos obtenidos de *Ichthyothere*, sugiere una cercanía entre estos dos géneros e indica una mayor distancia con *Desmanthodium* el cual carece de estos compuestos (Czerson et al., 1979).

El recuento cromosómico apoya las afinidades entre *Desmanthodium*, *Clibadium* e *Ichthyothere*, pero la mayor relación de afinidad se presenta entre éstos dos últimos más que con *Desmanthodium*. *Clibadium* es conocido como $n = 16$ (Turner & King, 1964; Coleman, 1968, 1982; Powell & Cuatrecasas, 1970; Stuessy & Arriagada, submitido) e *Ichthyothere* como $n = 16$ (Turner et al., 1979) y ca. 33 (Coleman, 1970), éste último puede ser considerado como un tetraploide infra-genérico de $x = 16$ y podría, por supuesto, ser también un octaploide de un número base ancestral de $x = 8$. *Desmanthodium* es conocido como $n = 18$ (Keil & Stuessy, 1977) y $n = 17$ (Ralston et al., 1989). Estos números cromosómicos probablemente sean el resultado de un aumento aneuploide del número básico $x = 16$ encontrado en *Clibadium*.

Estudios recientes de la tribu Heliantheae basados en los sitios de restricción del ADN cloroplastidial (Kim et al., 1989) sugieren una relación entre *Desmanthodium* y *Galinsoga*. Aunque la muestra genérica analizada es pequeña y los resultados son aún preliminares, esta relación coincide con la sugerida por Robinson (1981), basada en el color y arreglo de los conductos resiníferos. Debido a la cercana relación morfológica y posición taxonómica de *Desmanthodium* y *Clibadium*, es posible asumir la misma relación entre *Clibadium* y *Galinsoga*. El posible vínculo entre estos dos géneros se apoya en el número cromosómico. Todas las especies de *Clibadium* que han sido examinadas hasta la fecha tienen un número cromosómico de $n = 16$. Este número es también frecuente entre especies de *Galinsoga*, donde también han sido registrados $n = 8, 24$ y 32 (Canne, 1983; Robinson et al., 1981). Lo que parece debilitar esta relación es la condición del hábito. Mientras todos los miembros de *Clibadium* son típicamente arbustivos, la condición herbácea prevalece entre las especies de *Galinsoga* (Canne, 1977). Sin embargo, no existe en la fecha unanimidad con respecto a la condición herbácea como carácter primitivo o derivado. Posiblemente el prototipo ancestral para toda la tribu Heliantheae sea herbáceo (Stuessy, 1977).

También es importante considerar otros aspectos morfológicos que relacionan a *Clibadium*

con *Galinsoga* y que al mismo tiempo, permiten ubicar a éste último como un lejano ancestro para toda la subtribu Milleriinae. Las flores marginales ordenadas en 1-3 series relacionan a *Galinsoga* con la sección *Eggersia* (Arriagada en prep.) de *Clibadium*, pero así mismo la presencia de lígulas en *Galinsoga* puede ser interpretada como una condición primitiva. Las flores del disco hermafroditas y fértiles en *Galinsoga*, son funcionalmente masculinas por reducción (ovarios estériles) en todas las especies de *Clibadium*. La base sagitada de las anteras en *Galinsoga* parece representar una característica primitiva. La condición subsagitada de las anteras observada en *Clibadium* sugiere la direccionalidad de este carácter, el que cambia a íntegro y obtuso en *Ichthyothere* y *Desmanthodium*, respectivamente.

La presencia de pappus en todas las especies de *Galinsoga* representa una condición ancestral perdida en todos los miembros del informal "Grupo 3" de la subtribu Milleriinae. La condición paleacea de *Galinsoga* tiene su contraparte sólo en la sección *Eggersia* de *Clibadium* (las páleas en las otras secciones son reducidas y comúnmente presentes en las flores marginales). La misma condición paleacea se encuentra en todas las especies de *Ichthyothere* y, está ausente en el género *Desmanthodium* el cual ha sido colocado cerca de *Galinsoga* con base en estudios del ADN cloroplastidial (Kim et al., 1989).

Otro género que presenta afinidades y que merece ser considerado como posible ancestro de *Clibadium* y consecuentemente de los demás miembros del informal "Grupo 3" de la subtribu Milleriinae, es el género *Calea* L. (subtribu Galinsogiinae), subgénero *Eucalea* Benth. & Hook. Las especies en este subgénero se asemejan a las especies de *Clibadium* por tener cabezuelas pequeñas y numerosas organizadas en corimbos apretados. La mayoría de estas especies son arbustos y algunas pocas son hierbas perennes, y se distribuyen en México y en la zona tropical de Suramérica. (Canne, 1983; Robinson & Greenman, 1896; Wussow et al., 1985), coincidiendo en gran parte con la distribución de *Clibadium*.

El involucreo en *Calea* con varias series de filarias contrasta con la única serie observada en casi todas las especies de *Clibadium*, con la excepción de la sección *Eggersia* (Arriagada, en prep.). Las flores marginales liguladas y las flores fértiles del disco sugieren direccionalidad de estos caracteres hacia *Clibadium*, y también hacia *Desmanthodium* e *Ichthyothere*. Además, la presencia de papus o escamas y las anteras cortamente sagitadas en la base, son algunas de las condiciones que permiten considerar este género como posible ancestro de *Clibadium*. La idea de proximidad genérica se ve reforzada además por el número cromosómico, que en *Calea* ha sido registrado como $n = 16, 18, 19$ y 24 lo cual indica cierta afinidad con *Clibadium* cuyo número cromosómico es $n = 16$.

Las observaciones aquí presentadas revelan afinidades entre *Clibadium*, *Ichthyothere*, *Desmanthodium* y *Strachycephalum*, al tiempo que sugieren relaciones con los géneros *Galinsoga* y *Calea*. Sólo cuando los demás géneros de las Heliantheae sean estudiados, se podrá determinar cuán cercanas son estas afinidades.

Bibliografía

- Arriagada, J.E. & T.F. Stuessy. 1990. A new species and subgenus of *Desmanthodium* (Compositae, Heliantheae) from Southern Mexico. *Brittonia* 42: 283-285.
- Bentham, G. 1873. Notes on the Classification, History, and Geographical Distribution of Compositae. *J. Linn. Soc. Lon. Bot.* 13: 431-433.
- Blake, S.F. 1917. Notes on the systematic position of *Clibadium*, with descriptions of some new species. *Contr. Gray Herb.* 52: 1-8.
- Bohm, B.A. & T.F. Stuessy. 1981. Flavonol derivatives of the genus *Clibadium* (Compositae). *Phytochemistry* 20: 1053-1055.
- & ----- . 1981. Flavonol derivatives of *Desmanthodium* (Compositae). *Phytochemistry* 20: 1573-1575.
- & ----- . 1983. Flavonol derivatives of *Ichthyothere terminalis*. *Phytochemistry* 21: 2761-2763.
- Canne, J.M. 1977. A revision of the genus *Galinsoga* (Compositae Heliantheae). *Rhodora* 79: 319-389.
- . 1983. Cytological and morphological observations in *Galinsoga* and related genera (Asteraceae). *Rhodora* 85: 355-366.
- Coleman, J.R. 1968. Chromosome numbers in some Brazilian Compositae. *Rhodora* 70: 228-240.
- . 1970. Additional chromosome numbers in Brazilian Compositae. *Rhodora* 72: 94-99.
- . 1982. Chromosome numbers of Angiosperms collected in the state of São Paulo. *Rev. Brasil. Genet.* 3: 353-549.
- Czerson, H., F. Bohlmann, T.F. Stuessy & N.H. Fischer. 1979. Sesquiterpenoid and acetylenic constituents of seven *Clibadium* species. *Phytochemistry* 18: 257-260.
- Díaz-Piedrahita, S. & J.E. Arriagada. 1992. Una nueva especie de *Clibadium* (Compositae) para Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 18: 301-303.
- Keil, D.J. & T.F. Stuessy. 1977. Chromosome counts in Compositae from Mexico and the United States. *Amer. J. Bot.* 64: 795-798.

- Kim, K. J., R. Jansen, B.L. Turner, T. Mabry & G. Nesom. 1989. Phylogenetic implications of chloroplast DNA restriction site variation in the tribe Heliantheae (Asteraceae). *Amer. J. Bot.* 76: 252.
- Powell, A.M. & J. Cuatrecasas. 1970. Chromosome numbers in Compositae: Colombian and Venezuelan species. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 55: 374-379.
- Robinson, B.L. & J.M. Greenman. 1896. Revision of the Mexican and Central American species of the genus *Calea*. *Proc. Amer. Acad. Arts Sci.* 32: 20-30.
- Robinson, H. 1981. A revision of the tribal and subtribal limits of the Heliantheae (Asteraceae). *Smithsonian Contr. Bot.* 51.
- , A.M. Powell, R.M. King & J.F. Weedin. 1981. Chromosome numbers in Compositae, XII: Heliantheae. *Smithsonian Contr. Bot.* 52.
- Struessy, T.F. 1977. Heliantheae - systematic review. In: Heywood, V.H., J.B. Harborne & B.L. Turner (eds.) *The Biology and Chemistry of the Compositae*. Academic Press. London, pp: 621-671.
- & H.-Y. Liu. 1983. Anatomy of the pericarp of *Clibadium*, *Desmanthodium* and *Ichthyothere* (Compositae, Heliantheae) and systematics implications. *Rhodora* 85: 213-227.
- Turner, B.L. & R.M. King. 1964. Chromosome numbers in the Compositae. VIII. Mexican and Central American species. *Southwest. Nat.* 27-39.
- , J. Bacon, L. Urbatsch & B. Simpson. 1979. Chromosome numbers in South American Compositae. *Amer. J. Bot.* 66: 173-178.
- Wusson, J.R., L.E. Urbatsch, & G.A. Sullivan. 1985. *Calea* (Asteraceae) in Mexico, Central America, and Jamaica. *Syst. Bot.* 10: 241-267.