

ANÁLISIS FENÉTICO DE CARACTERES ANATÓMICO-FOLIARES DE *TRICHOCENTRUM* Y GÉNEROS RELACIONADOS (ORCHIDACEAE, ONCIDIINAE)

ESTHELA SANDOVAL^{1,3}, TERESA TERRAZAS² y ALEJANDRO VALLEJO¹

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México
A.P. 70-614. C.P. 04510. Coyoacán, D.F. México

²Programa de Botánica, Colegio de Postgraduados, Montecillos, 56230 Estado de México, México

³Autora para correspondencia: esz@ibiologia.unam.mx, winchi@colpos.colpos.mx

La subtribu Oncidiinae es un grupo de los más diversos en las Orchidaceae en términos de su diversidad floral, biología de polinización, número cromosómico y morfología vegetativa. La subtribu tiene más de 1700 especies distribuidas en cerca de 75 géneros comúnmente reconocidos (Dressler 1993, Williams *et al.* 2001). Varios géneros clásicamente definidos son ampliamente reconocidos como polifiléticos. La subtribu Oncidiinae, al igual que Maxillariinae y Zygopetalinae, tiene una variedad de sistemas de polinización y las clasificaciones basadas en la morfología floral están en desacuerdo con las filogenias moleculares, probablemente debido a convergencias de los caracteres florales relacionados con la polinización. Dentro de la subtribu Oncidiinae, *Oncidium* es el género más rico en especies y el más polimórfico. Entre sus especies se encuentra un grupo muy distintivo, anteriormente conocido como “orejas de burro”, ubicado originalmente en *O.* sección *Plurituberculata* y otro llamado “colas de rata” ubicado en *O.* sección *Cebolletae* (Garay & Stacy 1974). Los miembros de estas secciones han sido clasificados en diferentes linajes dentro de Oncidiinae (Williams & Dressler 1973, Chase, 1987, Chase & Palmer 1989, 1992, Königer 1997, Williams *et al.* 2001). Más recientemente Williams *et al.* (2001) basados en evidencias moleculares plantean la hipótesis de que Oncidiinae incluye nueve clados. Uno de ellos abarca las especies de *Oncidium* secciones *Plurituberculata* y *Cebolletae*, dos especies de *Cyrtochilum* y *Trichocentrum sensu stricto*, conformando el clado *Trichocentrum*. Este es uno de los clados basales dentro de la propuesta de relaciones filogenéticas de Williams *et al.* (2001) para la sub-

tribu Oncidiinae. Se ha demostrado que la anatomía foliar contribuye a distinguir y soportar clados dentro de la subtribu, así como grupos dentro del clado *Trichocentrum* (Sandoval-Zapotitla & Terrazas 2001).

El presente trabajo tiene como objetivo conocer la similitud de los caracteres anatómico-foliare de las especies del clado *Trichocentrum* y géneros relacionados mediante análisis fenético y de ordenación, así como identificar los caracteres foliáres diagnósticos para distinguir entre especies y géneros.

La selección de especies para este trabajo se hizo a partir de la revisión de los trabajos de Chase y Palmer (1989, 1992) y de Williams *et al.* (2001). Como parte del clado *Trichocentrum* se incluyó a *Trichocentrum albiflorum* (G. Salazar 5123), *T. ascendens* (R. Jiménez 857), *T. bicallosum* (M.A. Soto 3236), *T. cavendishianum* (G. Salazar 4707, R. Jiménez 964), *T. cebolleta* (E. Pérez 286), *T. flavovirens* (Leleu I 85), *T. hoegei* (M.A. Soto s.n.), *T. luridum* (R. Jiménez s/n), *T. microchilum* (M.A. Soto s.n., E. Hágsater 4286), *T. splendidum* (s.n.), *T. stramineum* (J. García 668). Como géneros relacionados se incluyó a *Cuitlauzina pendula* (M.A. Soto 4365), *Oncidium ampliatum* (C. Lamas s.n.), *O. pulvinatum* (E. Hágsater 11794), *Osmoglossum dubium* (Leleu s.n.), *Palumbina candida* (M.A. Soto 3299), *Psychopsis papilio* (s.n.), *Rossioglossum grande* (G. Salazar s.n.), *Trichopilia tortilis* (M.A. Soto 4822) y *Maxillaria cucullata* (M.A. Soto 5179), ésta última de la subtribu Maxillariinae. Los caracteres cualitativos y cuantitativos de los tejidos dérmico, fundamental y vascular de la hoja de cada especie corresponden a los

descritos por Sandoval-Zapotitla & Terrazas (2001) para el clado *Trichocentrum*.

En el análisis fenético se incluyeron 22 taxa (*T. cavendishianum* y *T. microchilum* con dos repeticiones) y 92 caracteres y se llevó a cabo con el programa NTSYS 2.02i (Rohlf 1993). El análisis de conglomerados fue calculado usando el Coeficiente de Correlación Momento-Producto de Pearson (CORR) (Sneath y Sokal 1973) debido a que el 74% de los caracteres es multiestado. Se siguió el método secuencial, aglomerativo, jerárquico y anidado (SAHN), empleando la media aritmética ponderada (UPGMA), para generar el fenograma. El análisis de ordenación se realizó mediante análisis de componentes principales (ACP), usando una matriz de correlación entre caracteres.

Los resultados de los análisis de conglomerados y de ordenación fueron consistentes entre sí respecto a la agrupación de los taxa. En ambos análisis se identificaron dos grandes grupos. El grupo I subdividido en: subgrupo "A" con *Trichocentrum bicallosum*, *T. cavendishianum*, *T. flavovirens*, *T. luridum*, *T. microchilum*, *T. splendidum* y *T. stramineum*; subgrupo "B" con *T. ascendens* y *T. cebolleta*; subgrupo "C" con *Trichocentrum albiflorum*, *T. hoegei* y *Trichopilia tortilis*. El grupo II subdividido en: subgrupo "A" con *Cuitlauzina pendula*, *Oncidium ampliatum*, *Osmoglossum dubium*, *Palumbina candida* y *Maxillaria cucullata*; subgrupo "B" con *Oncidium pulvinatum*, *Psychopsis papilio* y *Rossioglossum grande*. El análisis de componentes principales mostró que 25 caracteres tienen el mayor valor de contribución en los tres primeros componentes, de los cuales 14 son cuantitativos y 11 son cualitativos. Los 14 caracteres cuantitativos fueron evaluados mediante análisis de varianza para conocer si existían diferencias estadísticamente significativas entre los taxa.

Por otro lado, se encontró que del total de caracteres analizados, 21 caracteres son diagnósticos para los grupos resultantes; de ellos 15 son cuantitativos y seis cualitativos. Por tanto, un total de 46 caracteres resultaron tener significado taxonómico para los taxa en estudio. Dichos caracteres están relacionados con la forma de la hoja, las papilas, las características de

las células de la epidermis adaxial, el tipo de rebordes de las células de la epidermis abaxial, la hipodermis adaxial y el mesófilo, las características de las células con engrosamientos, las células buliformes, los haces vasculares, los haces de fibras no vasculares y del haz vascular central; así como la presencia de estegmatas y de espacios aéreos en la región basal. En términos de sus caracteres anatómico-foliare, el clado *Trichocentrum* (*sensu* Williams *et al.* 2001, o clado *Lophiaris*, *sensu* Chase y Palmer 1992) es variable. Sin embargo, los caracteres anatómico-foliare de las especies de los subgrupos I"A", I"B" y I"C", consideradas como parte del clado *Trichocentrum*, son más similares; tienen hojas distintivas con un mesófilo grueso, grandes células con engrosamientos secundarios espiralados en el mesófilo, sin hipodermis ni células buliformes y una baja proporción de haces vasculares en la zona central. Por otro lado, las especies del grupo II se caracterizan por tener hojas con un mesófilo delgado, hipodermis adaxial, células buliformes adaxiales y una alta proporción de haces vasculares en la zona central. Sin embargo, *O. ampliatum*, *O. pulvinatum*, *Palumbina candida*, *Psychopsis papilio* y *Rossioglossum grande*, originalmente integrantes del clado *Lophiaris* (*sensu* Chase y Palmer 1992), tienen características anatómico-foliare más similares entre ellas, pero diferentes a las de las especies del grupo I. De esta comparación se concluye que los caracteres anatómicos ahora presentados están en acuerdo con la filogenia molecular propuesta por Williams *et al.* (2001), ya que apoyan las relaciones filogenéticas de algunos miembros de la subtribu Oncidiinae y del clado *Trichocentrum*. Se detectaron caracteres que pueden considerarse diagnósticos para grupos de especies que deberán confirmarse al estudiar un mayor número de especies de *Trichocentrum* y géneros relacionados.

LITERATURA CITADA

- Chase, M.W. 1987. Systematic implications of pollinarium morphology in *Oncidium* Sw., *Odontoglossum* Kunth, and allied genera (Orchidaceae). *Lindleyana* 2: 8-28.
- Chase, M.W. & J.D. Palmer. 1989. Chloroplast DNA systematics of the lilioid monocots: feasibility, resources, and an example from the Orchidaceae. *Amer. J. Bot.* 76: 1720-1730.
- Chase, M.W. & J.D. Palmer. 1992. Floral morphology and chromosome number in subtribe Oncidiinae

- (Orchidaceae): evolutionary insights from a phylogenetic analysis of chloroplast DNA restrictions site variation. Pages 324-339 in P.S. Soltis, D.E. Soltis, and J.J. Doyle (eds.), *Molecular Systematics of Plants*. Chapman and Hall, New York.
- Dressler, R.L. 1993. *Phylogeny and Classification of the Orchid Family*. Dioscorides Press, Portland, Oregon.
- Garay, L.A. & J.E. Stacy. 1974. Synopsis of the genus *Oncidium*. *Bradea* 1: 393-424.
- Königer, W. 1997. *Stilifolium* - a new name for the section *Cebolletae* of the genus *Oncidium* as a new genus in Subtribe Oncidiinae. *Arcula* 7:186-190.
- Rohlf, F. J. 1993. NTSYS. Numerical taxonomy and multivariate analysis system. versión 1.80. New York.
- Sandoval-Zapotitla & T. Terrazas. 2001. Leaf anatomy of 16 taxa of the *Trichocentrum* clade (Orchidaceae: Oncidiinae). *Lindleyana* 16(2): 81-93.
- Sneath, P. H. A. & R. R. Sokal. 1973. *Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification*. W. H. Freeman and Co. San Francisco, California.
- Williams, N.H. & R.L. Dressler. 1973. *Oncidium* species described by Jacquin and the typification of *Oncidium*. *Taxon* 22: 221-227.
- Williams, N.H. et al. 2001. Molecular systematics of the Oncidiinae based on evidence from four DNA sequence regions: expanded circumscriptions of *Cyrtochilum*, *Erycina*, *Otoglossum*, and *Trichocentrum* and a new genus (Orchidaceae).

Esthela Sandoval recibió su Licenciatura en 1985 y su Maestría en 1999, en la Facultad de Ciencias, UNAM. Desde 1982 estudia la anatomía vegetativa de géneros de *Arecaceae*, *Amaranthaceae*, *Cactaceae* y *Orchidaceae*. A partir de 1982 es académica del Instituto de Biología de la UNAM y desde 1989 es responsable del Laboratorio de Apoyo a la Investigación del Jardín Botánico. Ha impartido diversos cursos y cátedras en la Facultad de Ciencias de la UNAM, publicado trabajos anatómicos y se encuentra preparando un libro sobre Técnicas Histológicas. Ella vive en la Ciudad de México con su esposo Alejandro y su hija Tania Gabriela.