

Informe final* del Proyecto J089
Estudio sistemático y ecológico del género Tigridia (Iridaceae)

Responsable: Dr. Aarón Rodríguez Contreras

Institución: Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
División de Ciencias Biológicas y Ambientales
Departamento de Botánica y Zoología

Dirección: Km 15.5 Carretera Guadalajara-Nogales, Nextipac, Las Agujas,
Zapopan, Jal, 45110 , México

Correo electrónico: aaronrodriguez@hotmai.com

Teléfono/Fax: Tel 01 (3)682 0003

Fecha de inicio: Septiembre 30, 1996

Fecha de término: Agosto 20, 1997

Principales resultados: Base de datos, Informe final

Forma de citar el informe final y otros resultados:** Rodríguez Contreras, A., 1999. Estudio sistemático y ecológico del género Tigridia (Iridaceae). Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. J089.** México D. F.

Resumen:

Se llevó a cabo una excursión botánica a fin de coleccionar material vegetativo y ejemplares de herbarios de las especies de Tigridieae en México y Guatemala. Al mismo tiempo se hicieron observaciones sobre la ecología y biología floral de las diferentes especies. La colecta botánica se realizó del 20 de junio al 20 de agosto de 1996 y participaron en ella el autor de este reporte y los biólogos Ofelia Vargas, Eduardo Villegas y Chris Martinelli. El material vegetativo será utilizado para el estudio filogenético de este grupo de plantas basado en el análisis del ácido desoxi-ribonucleico. (ADN). En Guatemala se colectó en los departamentos de Alta Verapaz y Sacatepéquez y en México en los estados de Nayarit, Michoacán, México, Morelos, Hidalgo, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. La colecta fue financiada por Consejo de Museos de Historia Natural de la Universidad de Wisconsin, la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y recursos propios. Como resultado se coleccionaron 35 taxa de los géneros Cipura, Cobana, Cypella, Euletherine, Fosteria, Rigidella, Sessilanthra, Tigridia. Una excursión similar se llevó a cabo durante el verano de 1995 (Rodríguez et al., en prensa) En aquella ocasión, se recolectaron 33 taxa de los géneros Sphenostigma, Eleutherine, Fosteria, Nemastylis, Rigidella, Sessilanthra y Tigrida. Los resultados de ambas colectas fueron organizados en una base de datos siguiendo los reglamentos establecidos por la CONABIO. Un total de 52 taxa y 159 colecciones integran la base.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

J089 Estudio sistemático y ecológico del género Tigridia (Iridaceae)".

Informe Final

Resumen

Se llevó a cabo una excursión botánica a fin de coleccionar material vegetativo y ejemplares de herbario de las especies de Tigridieae en México y Guatemala. Al mismo tiempo, se hicieron observaciones sobre la ecología y biología floral de las diferentes especies. La colecta botánica se realizó del 20 de junio al 20 de agosto de 1996 y participaron en ella el autor de este reporte y los biólogos Ofelia Vargas, Eduardo Villegas y Chris Martinelli. El material vegetativo será utilizado para el estudio filogenético de este grupo de plantas basado en el análisis del ácido desoxi-ribonucleico (ADN).

En Guatemala se colectó en los Departamentos de Alta Verapaz y Sacatepéquez y en México en los estados de Nayarit, Michoacán, México, Morelos, Hidalgo, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. La colecta fue financiada por el Consejo de Museos de Historia Natural de la Universidad de Wisconsin (Cuenta No. 133-H873), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, Convenio No. FB355/J089/96) y recursos propios. Como resultado, se colectaron 35 taxa de los géneros Cipura, Cobana, Cypella, Euletherine, Fosteria, Rigidella, Sessilanthra, Sisyrinchium y Tigridia.

Una excursión similar se llevó a cabo durante el verano de 1995 (Rodríguez et al., en prensa). En aquella ocasión, se colectaron 33 taxa de los géneros Sphenostigma, Cipura, Euletherine, Fosteria, Nemastylis, Rigidella, Sessilanthra y Tigridia. Los resultados de ambas colectas fueron organizados en una base de datos siguiendo los reglamentos establecidos por la CONABIO. Un total de 52 taxa y 159 colecciones integran la base.

Introducción

La familia Iridaceae es un grupo de hierbas perennes que incluye plantas de importancia ornamental tales como gladiolas, lirios y nardos. La familia está ampliamente distribuida en climas templados y tropicales pero el mayor número de especies está concentrado en Sud-Africa, el Este del Mediterráneo, América Central y América del Sur. Las iridáceas se distinguen por la presencia de hojas isobilaterales, flores con tres estambres y corolla la excepción del género Isophysis, ovario ínfero. Goldblatt (1990.) dividió la familia en cuatro subfamilias: Isophysidoideae, Nivenioideae, Ixioideae y Iridoideae. El mismo autor dividió a la subfamilia Iridoideae en las tribus Tigridieae, Sisyrinchieae, Irídeae y Mariceae.

La tribu Tigridieae incluye plantas provistas de bulbos, hojas plegadas y número base de cromosomas igual a siete ($x = 7$). Una característica típica de Tigridieae es la variabilidad que exhiben las ramas del estilo. Estas, frecuentemente, forman una compleja y especializada estructura con los estambres que a su vez se han

especializado. Tal elaboración y variabilidad contrastan con la uniformidad vegetativa de este grupo de plantas. Goldblatt (1982) dividió Tigridaeae en las subtribus Cipurinae y Tigridiinae. La subtribu Cipurinae se caracteriza por presentar polen monosulcado (Rudall y Wheeler, 1988), ramas del estilo simples y engrosadas, estambres libres y número base de cromosomas igual a siete ($x = 7$) (Goldblatt, 1982). Cipurinae incluye a los géneros *Cypella*, *Cipura*, *Eleutherine*, *Ennealophus*, *Gelasine*, *Calydorea*, *Ainea*, *Nemastylis*, *Hebertia*, *Onira*, *Kelissa*, *Mastigostylis* y *Cardenanthus* (Goldblatt, 1990). En Tigridiinae, por el contrario, los granos de polen son bisulcados (Rudall y Wheeler, 1988), las ramas del estilo bipartidas, los filamentos de los estambres están fusionados y el número base de cromosomas es 14 ($x = 14$) (Goldblatt, 1982). Los géneros *Alophia*, *Fosteria*, *Rigidella*, *Cobana*, *Sessilanthera* y *Tiaridia* integran la subtribu Tigridiinae (Goldblatt, 1990). La distribución geográfica de la tribu Tigridaeae está restringida al continente Americano con centros de distribución en México y la parte Andina de América del Sur.

Tigridia Jussieu es el género con mayor número de especies en la tribu Tigridaeae y está integrado por 35 especies mayormente mexicanas. Tres especies crecen en Guatemala y cinco más en Ecuador y Perú (Henrich y Goldblatt, 1994). Las especies de *Tiaridia* se distinguen por presentar seis pétalos diferenciados en dos series de tres. Los filamentos están connados y las ramas del estilo (3) son bifidas y opuestas a los estambres. La estructura y colorido de sus flores hacen de estas plantas un grupo que potencialmente podría ser utilizado como ornamentales. Al menos una especie, *Tigridia pavonia* (L.f.) DC. (flor de tigre, cacomite, rodilla de Cristo) es comúnmente cultivada en México. Los bulbos de *Sessilanthera heliantha* (Ravenna) Cruden, *Tigridia violacea* Schiede ex Schlecht. y *T. pavonia* son utilizados como alimento en algunas comunidades donde estas crecen.

Relaciones filogenéticas de *Tigridia*

Estudios sobre morfología floral (Molseed, 1970), anatomía (Rudall, 1991), embriología, morfología polínica (Rudall y Wheeler, 1988), número cromosómico (Goldblatt, 1982), flavonoides y aminoácidos (Williams et al., 1986) indican una cercana relación filogenética entre los géneros *Alophia*, *Cobana*, *Fosteria*, *Rigidella*, *Sessilanthera* y *Tiaridia* en la subtribu Tigridiinae.

Los géneros han sido separados en base a la variabilidad que presentan las ramas del estilo y los estambres. Eosteria tiene anteras arqueadas, ramas del estilo dividiidas y papilosas en toda su superficie; Sessilantha se caracteriza por sus filamentos cortos y unidos, anteras deiscentes a través de poros apicales y ramas del estilo divididas y provistas con un mucrón en el seno. Alphia, por el contrario, presenta filamentos libres o unidos, anteras con un ancho conectivo pandurado y ramas del estilo bífidas pero sin mucrón. Cobana tiene anteras dehiscentes a través de poros terminales y ramas del estilo enteras. Finalmente, Tigridia y Rigidella se caracterizan por sus filamentos unidos, ramas del estilo bífidas, arqueadas y provistas con un mucrón en el seno. Cruden (1971) consideró a Rigidella como el género filogenéticamente más cercano a Tigridia. Más tarde, Ravenna (1977) transfirió las cuatro especies de Rigidella a Tigridia. Ravenna (1974) describió el género Cobana basado en Eleutherine auatemalensis. De manera similar, Molseed y Cruden (1969) describieron al género Sessilantha basados en Nemastylis latifolia y Molseed (1968) describió un nuevo género para la flora Mexicana, Eosteria. La delimitación genérica de la tribu Tigridieae es por lo tanto confusa pero al mismo tiempo interesante.

Las relaciones filogenéticas entre las especies de Tigridia son poco conocidas. Molseed (1970) reconoció dos subgéneros y seis grupos de especies basado en morfología floral, citología, anatomía, sistemas de polinización, habitat y distribución geográfica. Sin embargo, algunas especies fueron asignadas a ciertos grupos con reservas. Mas tarde, Cruden (1975) comentó que grupos de especies, basados estrictamente en morfología floral y sistemas de polinización, pueden asociar taxa filogenéticamente no relacionados a consecuencia de convergencia morfológica. Relaciones filogenéticas derivadas de caracteres morfológicos implica un problema de circularidad, esto es, interpretar la evolución de dichos caracteres basado en los mismos. Por otro lado, filogenias obtenidas de información molecular resuelven este problema (Sytsma et al., 1991). Un estudio filogenético de Tigridia y Tigridiinae basado en caracteres moleculares y correlacionado con morfología floral, sistemas de polinización, habitat y distribución geográfica ofrece una excelente oportunidad para mejorar el conocimiento de este grupo de plantas.

Estudio filogenético del género Tigridia

Actualmente, se desarrolla un estudio filogenético del género Tigridia. El estudio se lleva a cabo en el Departamento de Botánica de la Universidad de Wisconsin e incluye el análisis información molecular, morfología, biología floral y observaciones ecológicas. El estudio molecular comprende la secuenciación de bases nitrogenadas en porciones del ácido desoxi-ribonucleico nuclear y del cloroplasto. Del genoma del cloroplasto se secuenciarán las regiones localizadas entre los genes trn T - trnL y trnL - trnF más el intrón trnL (Taberlet et al., 1991; Bohle et al., 1994) mientras que del genoma nuclear la porción del ADN ribósomico conocida como ITS (Internal Transcribed Spacer, Baldwin 1992, 1993). Esta información es necesaria para resolver cuestionamientos sobre las relaciones filogenéticas entre las especies del género Tigridia así como la posición filogenética de Tigridia dentro de la tribu Tigridieae. Posteriormente, la filogenia obtenida del análisis molecular será empleada para describir la evolución de caracteres morfológicos y ecológicos de las especies en cuestión. La misma filogenia será utilizada para entender los patrones de distribución geográfica de este grupo de plantas.

La primera fase del proyecto incluye el trabajo de campo. Por tal motivo, se realizó una colecta botánica a fin de obtener material vegetativo de las especies de Tigridieae en México y Guatemala: Durante la colecta de campo se hicieron mediciones de sus estructuras florales. Al mismo tiempo, se hicieron observaciones sobre hábitat y polinizadores. Finalmente, se prepararon ejemplares de herbario que serán depositados en los siguientes herbarios: Herbario de la Universidad de Guadalajara (IBUG), Herbario de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU) y Herbario de la universidad de Wisconsin (WIS).

La colecta botánica se realizó del 20 de junio al 20 de agosto de 1996 y participaron en ella el autor de este reporte y los biólogos Ofelia Vargas, Eduardo Villegas y Chris Martinelli. En Guatemala se colectó en los Departamentos de Alta Verapaz y Sacatepéquez y en México en los estados de Nayarit, Michoacán, México, Morelos, Hidalgo, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. El viaje fue planeado en base a sugerencias de otros botánicos, referencias bibliográficas, e información obtenida de ejemplares de herbario. Especial interés fue puesto en localidades tipo descritas previamente por varios autores, (Calderón de Rzedowski, 1987; Cruden, 1968, 1971, 1975; López-Ferrari y Espejo-Serna, 1994; Goldblatt y Howard, 1992; McVaugh,

1989; Molseed, 1968, 1970; Molseed y Cruden, 1968, 1969; y Ravenna, 1974).

Durante el verano de 1995 se realizó una expedición botánica similar a la de 1996 (Rodríguez et al., en prensa); La colecta se llevó a cabo del 22 de junio al 23 de agosto en los estados de Durango, Jalisco, Nayarit, Michoacán, San Luis Potosí, México, Hidalgo, Guerrero, Veracruz y Oaxaca. Se colectaron 33 taxa de los géneros Calvdorea, Cipura, Eleutherine, Eosteria, Nemastylis, Riaidella, Sessilanthera y Tiaridia.

Resultados

Las colecciones realizadas durante 1995 y 1996 fueron integradas en una base única de datos siguiendo el reglamento establecido por la CONABIO. Cincuenta y dos taxa (Anexo 1) y 159 colecciones integran la base y para cada colección se incluye información curatorial, taxonómica, geográfica y bibliográfica. Adicionalmente, se incluye información molecular para 29 taxa. La información molecular contiene secuencias de ADN en la región conocida como ITS-1 del ADN ribosómico (Baldwin 1992, 1993). Cada secuencia consta 319 bases nitrogenadas. La base ha sido presentada en forma electrónica a la CONABIO.

Agradecimientos

La colecta fue realizada con la ayuda económica de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, Convenio No. FB355/J089/96) y el Departamento de Botánica de la Universidad de Wisconsin (Cuenta No. 133-H873). Agradezco profundamente a las autoridades de ambas instituciones por la ayuda ofrecida. De igual manera, estoy agradecido con los encargados de los herbarios IBUG, IEB, MEXU y UAMIZ por las facilidades otorgadas durante la revisión de los ejemplares de herbario. Gracias a Ofelia Vargas, Eduardo Villegas, Raymundo Rainírez y Chris Martinelli por su valiosa ayuda durante el trabajo de campo.

Referencias

Baldwin, B. G. 1992. Phylogenetic utility of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA in plants: an example from the Compositae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 1: 3-16.

- _____. 1993. Molecular phylogenetics of Calycadenia (Compositae) based on ITS sequences of nuclear-ribosomal DNA: chromosomal and morphological evolution reexamined. *American Journal of Botany* 80: 222-238.
- Bohle, U. R., R. Hilger, and W. F. Martin. 1994. Non-coding chloroplast DNA for plant molecular systematics at the infrageneric level. In: B. Schierwater, B. Streit, G. P. Wagner, and R. De Salle (eds.). *Molecular Ecology and Evolution: Approaches and Applications*, pp. 391-403. Birkhauser Verlag, Switzerland.
- Calderón de Rzedowski, G. 1987. Tiaridia martinezii, una especie nueva de iridáceas del estado de Hidalgo (México). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 47: 3-6.
- Cruden, W. R. 1968. Three new species of Tigridia (Iridaceae) from Mexico. *Brittonia* 20: 314-320.
- _____. 1971. The systematics of Rigidella (Iridaceae). *Brittonia* 23: 217-225.
- _____. 1975. New Tigridieae (Iridaceae) from Mexico. *Brittonia* 27: 103-109.
- Goldblatt, P. 1982. Chromosome cytology in relation to suprageneric systematics of Neotropical Iridaceae. *Systematic Botany* 7: 186-198.
- _____. 1990. Phylogeny and classification of Iridaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 607-627.
- y T.M. Howard. 1992. Notes on Alophia (Iridaceae) and a new species, A. veracruzana, from Veracruz, Mexico. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 79: 901-905.
- Henrich, J. E. y P. Goldblatt. 1994. Iridaceae. En D. Gerri, M. Sousa y A. Q. Charter [eds.], *Flora Mesoamericana*, 71-80.
- López-Ferrari, A. R. y A. Espejo-Serna. 1994. Tiaridia estelae (Iridaceae; Tigridieae), a new species from Durango, Mexico. *Novon* 4: 386-390.
- McVaugh, R. 1989. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. En W. R. Anderson [ed.], *Flora Novo-Galiciana* 15: 294-347, The University of Michigan Herbarium, Ann Arbor, MI.
- Molseed, E. 1968. Fosteria, a new genus of Mexican Iridaceae. *Brittonia* 20: 232-234.
- _____. 1970. The genus Tiaridia (Iridaceae) of Mexico and Central America. *University of California Publications in Botany* 54: 1-113.
- _____. y R.W. Cruden. 1968. A new species of Nemastylis (Iridaceae) from Mexico. *Brittonia* 20: 235-237.
- _____. y _____. 1969. Sessilanthera, a new genus of American Iridaceae. *Brittonia* 21: 191-193.

- Ravenna, P. F. 1974. Cobana, a new genus of Central American Iridaceae. *Botanische Notiser* 127: 104-108.
- _____. 1977. Neotropical species threatened and endangered by human activity in the Iridaceae, Amaryllidaceae and allied bulbous families. En Prance, G. T., and T. S. Elias [eds.], *Extinction is Forever*, New York Botanical Garden, 257-266. New York.
- Rudall, P. 1991. Leaf anatomy in Tigridieae (Iridaceae). *Plant Systematics and Evolution* 175: 1-10.
- _____. y. A. Wheeler. 1988. Pollen morphology in Tigridieae (Iridaceae). *Kew Bulletin* 43: 693-701.
- Sytsma, K. J., J. F. Smith y P. E. Berry. 1991. The use of chloroplast DNA to assess biogeography and evolution of morphology, breeding systems, flavonoids, and chloroplast DNA in Euchsia sect. Skinnera (Onagraceae). *Systematic Botany* 16: 257-269.
- Taberlet, P., L. Gille, G. Pautou, and J. Bouvet. 1991. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17: 1105-1109.
- Williams, C. A., J. B. Harborne y P. Goldblatt. 1986. Correlations between phenolic patterns and tribal classification in the family Iridaceae. *Phytochemistry* 25: 2135-2154.

Anexo 1. Taxa de Tigridieae colectadas en México y Guatemala durante los veranos de 1995 y 1996.

Cipura paludosa Aubl.
Cobana auatemalensis (Standl.) Ravenna
Cypellarosei Foster
Eleutherine latifolia (Standl. & L. O. Williams) Ravenna
Fosteria oaxacana Molseed
Fressia refracta (Jacq.) Klatt
Nemastylis convoluta Ravenna
N. tenuis (Herb.) S. Watson
Rigidella flammea Lindl.
R. immaculata Herb.
R. inusitata Cruden
R. orthantha Lem.
Sessilantheracitrina Cruden
S. heliantha (Ravenna) Cruden
S. latifolia (Weatherby) Molseed & Cruden
Sisyrinchium palmeri Greenm.
S. scabrum Schlecht. & Cham.
S. schaffneri S. Watson
Sphenostigma lonaispathum (Herb.) Benth.
Tigridia alpestris Molseed ssp. alpestris
T. alpestris Molseed ssp. obtusa Molseed
T. bicolor Molseed
T. catarinensis Cruden
T. chiapensis Molseed ex Cruden
T. chrysantha Cruden & S. J. Walker
T. dugesii S. Watson
T. duranaense Molseed
T. ehrenbergii (Schlecht.) Molseed ssp. ehrenbergii
T. ehrenbergii (Schlecht.) Molseed ssp. flavialandifera Cruden
T. estelae López-Ferrari y Espejo-Serna
T. galanthoides Molseed
T. hallberaii Molseed ssp. hallbergii
T. hallberaii Molseed ssp. lloydii Cruden
T. huajuapense Molseed ex Cruden
T. illecebrosa Cruden
T. martinezii Calderón
T. matudae Molseed
T. meleana (Lindl.) Nicholson
T. mexicana Molseed ssp. lilacina Molseed
T. mexicana Molseed ssp. mexicana

~~T. mexicana~~ Molseed ssp. ~~passiflora~~ Molseed
T. ~~molseediana~~ Ravenna
T. ~~mortonii~~ Molseed
T.~~multiflora~~ (Baker) Ravenna
T. ~~pavonia~~ (L.f.) DC.
T.~~pulchella~~ B. L. Rob.
T. ~~seleriana~~ (Loesner) Ravenna
T.~~tepoztlana~~ Ravenn1a
T. ~~vanhouttei~~ Roezl ex Van Houtte ssp. ~~roldanii~~ Molseed
T. ~~vanhouttei~~ Roezl ex Van Houtte ssp. ~~yanhouttei~~
T. ~~venusta~~ Cruden
T. ~~violaceae~~ Schiede ex Schlecht.