

*Las actividades ejecutadas bajo esta beca iniciaron con mi asistencia al “Curso Taller de Botánica Básica – Monocotiledóneas”. Profesor: Dr. Henrik Balslev (Universidad de Aarhus) y la beca No. 3 de la Cooperación danesa- danida para asistir al “Curso de Macroecología, clima y diversidad”. Profesor: Dr. Finn Borchenius (Profesor en botánica en la Universidad de Aarhus, Dinamarca). en la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca-Facultad de Ciencias Agrarias en Bolivia a partir del 10 de marzo del 2010.*

*Seguidamente, el desarrollo del plan de trabajo presentado en la convocatoria se llevó a cabo en el Instituto de Botánica Darwinion-IBODA a partir del 1 de abril hasta el 1 de julio del presente año.*

## **ADAPTACIONES MORFOANATÓMICAS DE ESPECIES SIMPÁTRICAS DE RENEALMIA (ZINGIBERACEAE)**

### **Introducción**

Zingiberaceae reúne cerca de 50 géneros y 1.000 especies pantropicales concentradas especialmente en el sureste de Asia (Kress 1990). *Renalmia* L.f. agrupa unas 85 especies de distribución anfiantláctica: ca. 23 especies nativas de África (Dhetchuvi, 1996; Keochlin, 1964, 1965; Schumann, 1904) y ca. 62 especies neotropicales (Maas, 1975, 1977, 1979, 1982; Maas & Maas, 1987, 1990). Sólo unos 10 géneros de Angiospermas comparten este patrón de distribución (Renner, 2004), que resulta muy interesante desde el punto de vista biogeográfico y evolutivo (Särkinen *et al.*, 2007, y bibliografía allí citada). Gracias a Särkinen *et al.* (2007) se supone que *Renalmia* se originó en África y colonizó Sudamérica por eventos dispersivos durante el Mioceno o el Plioceno, desde donde comenzó una rápida diversificación. Los estudios de floras regionales de *Renalmia* más adiciones posteriores de nuevas especies (Dhetchuvi, 1996; Keochlin, 1964, 1965; Schumann, 1904; Maas, 1975, 1977, 1979, 1982; Maas & Maas, 1987, 1990), han producido un conocimiento taxonómico integral de este género, aunque queden por describir algunas especies neotropicales nuevas (Ospina González, com. pers.) y realizar claves integradas para la identificación de todas las especies de este género. El análisis filogenético de *Renalmia* basado en marcadores moleculares (ITS y trnL-F) mostró poca resolución y sólo incluyó el 30% de las especies (Särkinen *et al.*, 2007).

Llama la atención la diversidad de caracteres morfológicos que presentan las especies de *Renalmia* (Maas, 1977). Las especies de este género varían especialmente en su porte, especialización de los

vástagos floríferos, indumento, en la morfología de la inflorescencia, de la vaina foliar, del cáliz, del labelo, en el color de la corola, del nectario, y en sus síndromes florales (Maas, 1977). No hay gran variación en la morfología polínica (Maas, 1977), y nada se sabe de las variaciones de otras estructuras, como por ejemplo de la semilla. Si bien, su historia biogeográfica es sumamente interesante, la falta de resolución del análisis filogenético de *Renealmia* (Särkinen *et al.*, 2007) no ha permitido una optimización de caracteres para comprender la evolución morfológica de sus especies. Sin embargo, existe otro enfoque posible para comprender (al menos en parte) la variación morfológica de *Renealmia* dentro de un marco evolutivo: realizar un análisis exomorfológico y anatómico a un grupo de especies simpátricas.

Esta propuesta está basada sobre la hipótesis que la variación morfológica puede estar relacionada no sólo a la rápida diversificación del género en las diferentes áreas del Neotrópico, sino también al fenómeno del desplazamiento de caracteres que debería esperarse entre las especies que viven en simpatria. Ante la falta de un estudio filogenético que permita definir grupos monofiléticos de especies sobre los cuales trabajar, el análisis de un grupo de especies simpátricas permite comprender la variación morfológica como adaptaciones para colonizar diferentes nichos de un mismo ambiente geográfico. Adicionalmente, se pueden estudiar nuevos caracteres aplicables a la sistemática dentro de un marco con sentido biológico (y no meramente descriptivo).

### **Objetivo general**

Realizar un análisis de la diversidad morfológica (externa e interna) de un grupo de especies Neotropicales simpátricas de *Renealmia*, que permita una interpretación adaptativa de su morfología a diferentes nichos de un mismo ambiente.

### **Objetivos específicos**

- Comprender aspectos morfológicos de *Renealmia* que le permitan al postulante investigar, en un futuro, en el área de la sistemática y taxonomía de este género.
- Entrenar al becario en técnicas básicas de laboratorio y microscopía, morfología y anatomía vegetal.
- Instruir al becario en el manejo de programas de edición gráfica y redacción de textos científicos.

## TAREAS REALIZADAS

### HERBARIO UNIVERSIDAD DE CALDAS-FAUC (Colombia)

#### Campo:

- Se estudiaron cuatro especies simpátricas: *R. elianae* sp. nov. *Renealmia ligulata* Maas, *R. thyrsoides* (Ruiz & Pavón) Poeppig & Endlicher, y *R. concinna* Standley. Todas ellas crecen entre los 1200 y los 2100 m.s. n. m. distribuidas a lo largo de la cordillera Central de Colombia (vertiente occidental de los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío).
- Colección de muestras de rizomas, vástagos aéreos, hojas y flores, conservados en FAA y se herborizó un ejemplar para depositarlo en algún herbario colombiano como documento de la colección.

#### Herbario:

- Se estudió la exomorfología de aproximadamente 25 ejemplares por especie de diferentes herbarios como COL, HUA, MEDEL y FAUC.

### INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION-IBODA (Argentina)

#### Biblioteca:

- Se realizó una búsqueda intensiva de literatura en la Biblioteca del Instituto Darwinion, para recopilar información de trabajos realizados en el género *Renealmia* o, en su defecto, en otros géneros de la familia (Zingiberaceae) referente a la anatomía vegetativa y reproductiva. Por otro lado, se revisaron las publicaciones originales (ó protólogos) de las especies neotropicales de *Renealmia* con inflorescencia terminal con el fin de esclarecer la identidad de una especie nueva de *Renealmia* de Colombia (*R. elianae* sp. nov.).

#### Laboratorio de Anatomía-IBODA:

- Se realizó una introducción teórica y bibliográfica por parte del tutor en técnicas convencionales de anatomía vegetal para el estudio de cortes a mano alzada, con micrótopo de deslizamiento y con micrótopo rotatorio (en este último caso, con previa inclusión en parafinas mejoradas).

- Bajo la dirección del tutor se planeó y seleccionó específicamente el tejido a cortar. Así, se retiró un solo trozo aproximadamente de 5 mm de material vegetativo fijado (FAA) del rizoma, tallo aéreo, vaina foliar, lígula, y tres rectángulos aproximadamente de 5 mm de ancho por 100 mm de largo de la hoja; uno de la zona media (incluyendo el nervio medio); uno de la margen; y otro del área entre estos en primer lugar y, en segundo lugar, de material reproductivo como una flora abierta, un botón floral, y un trozo de 5 mm del eje de la inflorescencia.
- Se limpió el material seleccionado de impurezas (tierra, materia orgánica, insectos) y se procedió al tratamiento adecuado para preparar el material para obtener cortes histológicos.
- Se ajustaron los protocolos convencionales para los diferentes pasos, ya que la calidad de los cortes depende del procesamiento del tejido (antes de la inclusión en parafina), y esto varía dependiendo del tejido a cortar.
- Se realizaron coloraciones generales (como safranina - verde rápido) más otras específicas para detección de sustancias de reserva e impregnantes de la pared celular.
- Se realizaron 100 preparaciones con cortes transversales de órganos vegetativos y 100 preparaciones con cortes de de órganos reproductivos. Del total, 180 preparaciones se tiñeron, montaron permanentemente, etiquetaron y analizaron. Los 20 restantes, representan una muestra durante cada uno de los pasos que se lleva a cabo en el procesamiento de los cortes, esto con el fin de obtener una muestra didáctica para que el becario pueda mostrar en el país de origen.
- Se tomaron 250 fotomicrografías de una selección de cortes con un equipo de captura digital Nikon.
- Se diafanizaron y se montaron en montaje semipermanente los labelos de las flores.
- Se realizó un entrenamiento en el manejo y calibración de microscopios de luz blanca.

#### Redacción-edición de manuscritos científicos y presentaciones en PowerPoint:

- Se preparó el manuscrito “Análisis de Riqueza y afinidad fitogeográfica de un páramo en la Cordillera Central de Colombia (Quindío)” con base en las normas para los autores de la Revista *DARWINIANA* del Instituto de Botánica Darwinion-IBODA.
- Se preparó la publicación de la especie nueva, y se aprendieron los conceptos básicos para la elaboración de la diagnosis en latín.

- Se cursó un taller de posgrado en escritura científica. Abril-junio 2010. CAICYT- Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica Saavedra 15 - Piso 1 (C1083ACA) - Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Profesora: Silvia Gelbes Ramirez (Profesora Adjunta de Corrección de estilo en la Carrera de Edición de la Universidad de Buenos Aires).
- Se recibió un curso de redacción de escritos científicos en inglés. Abril-Mayo 2010. Instituto de Inglés Smile in English, Av Cabildo 936, capital entre Teodoro García y Palpa. Buenos Aires Argentina. Profesora: Maria Victoria Eusebi (Licenciada de la Universidad de Buenos Aires).

### **Bibliografía**

- CHITTY, F. D. 1980 *Renealmia mexicana* (Zingiberaceae) nueva especie de planta para Venezuela. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle 40. (114): 59-61.
- DHETCHURI, M. M. 1996. Taxonomie et phytogeographie des Marantaceae et des Zingiberaceae de l'Afrique centrale (Gabon, Congo, Zaire, Rwanda et Burundi). Ph. D. Thesis, Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles.
- KEOCHLIN, J. 1964. Scitaminales: Musacées, Strélitziacées, Zingibéracées, Cannacées, Marantacées, en A. Aubreville (ed.), Flore du Gabon, part 9. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- KEOCHLIN, J. 1965. Scitaminales: Musacées, Strélitziacées, Zingibéracées, Cannacées, Marantacées, en A. Aubreville (ed.), Flore du Cameroun, part 4. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- KRESS, J. W. 1990. The phylogeny and classification of the Zingiberales. Annals of the Missouri Botanical Garden 77(4): 698-721.
- LOCK, J. M. 1985 Flora of Tropical East Africa: Zingiberaceae. Rotterdam: A.A. Balkema.
- MAAS, P. J. M. 1975 Notes on New World Zingiberaceae. Acta Bot. Neerl. 24. (5 - 6): 469 – 480.
- MAAS, P. J. M. 1977 Flora neotropica monograph no.18. *Renealmia* (Zingiberaceae - Zingiberoideae) Costoideae (additions) (Zingiberaceae). New York: New York Botanical Garden for Organization for Flora Neotropica.
- MAAS, P. J. M. 1979 Notes on New World Zingiberaceae: 2. Acta Bot. Neerl. 28. (1): 90 (1979).
- MAAS, P. J. M. 1982. Zingiberaceae, en Z. L. de Febres & J. A. Steyermark, Flora de Venezuela, vol. 11 (2), pp. 205-256.
- MAAS, P. J. M. & MAAS, H. 1987 Notes on New World Zingiberaceae: 3. some new species in *Renealmia*. Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 44. (2): 237-248.

- MAAS, P. J. M. & MAAS, H. 1990 Notes on New World Zingiberaceae: 4. Some new species of *Costus* and *Renealmia*. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 46. (3): 307-320.
- POULSEN, A. D., LOCK, J. M. 1997 New species and new records of Zingiberaceae and Costaceae from tropical East Africa. *Kew Bull.* 52. (3): 601-616.
- RENNER, S. S. 2004 Plant dispersal across the tropical Atlantic by wind and sea currents. *International Journal of Plant Sciences* 164 (suppl.): S23- S33.
- RUZIN, S. E. 1999. *Plant Microtechnique and microscopy*. Oxford University Press.
- SÄRKINEN, T. E.; M. F. NEWMAN, P. J. M. MASS, H. MAAS, A. D. POULSEN, D. J. HARRIS, J. E. RICHARDSON, A. CLARK, M. HOLLINGSWORTH & T. PENNINGTON. 2007. Recent oceanic long-distance and divergence in the amphi-Atlantic rain forest genus *Renealmia* L.f. (Zingiberaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44: 968-980.
- SCHUMANN, K. 1904. Zingiberaceae, en A. Engler, *Das Pflanzenreich*. Leipzig: Wilhem Engelmann.
- TURNER, I. M. 1999 A new name for a ginger endemic to Sao Tome. *Edinburgh J. Bot.* 56. (1): 149.
- ULLOA, U. C. 1989 Estudios botánicos en la "Reserva ENDESA" Pichincha, Ecuador: 10. *Zingiberaceae. AAU Reports no.22.* 135-138.
- VOVIDES, A. P. 1994 *Flora de Veracruz: fasciculo 79. Zingiberaceae*. Xalapa: Instituto de Ecología.

San Isidro, Argentina.