



Filogenia y evolución de *Epidendrum* (Orchidaceae)

Eric HÁGSATER, Elizabeth SANTIAGO AYALA y Luis Martín SÁNCHEZ SALDAÑA
*herbamo@prodogy.net.mx

Herbario AMO, Montañas Calizas 490, Lomas de Chapultepec, 11000, México D.F. México

El género *Epidendrum* se considera hoy como el más diverso de las Orchidaceae del neotrópico, con unas 1,500 especies reconocidas, de las cuales cerca de 500 han sido descritas en los últimos 20 años. Desde el siglo XIX ha habido diversas propuestas para dividir al género con base en las características florales. Sin embargo, estudios moleculares y de la arquitectura vegetativa de numerosas especies han demostrado, al igual que en otros géneros, que la similitud floral con frecuencia se debe a la evolución paralela de diversas características por adaptación a polinizadores similares, mientras que las características vegetativas son más estables y congruentes con los clados recuperados en análisis filogenéticos moleculares del género. Se discuten ejemplos de diversos clados recuperados por los análisis de secuencias de ADN y la variación estructural que se presenta en cada uno de ellos, así como varias características vegetativas y florales que han aparecido en diversos grupos. Se presentan una serie de novedades recientes y algunos ejemplos de grupos de especies recientemente revisados.

ID_1545

Simposio 13: ORQUÍDEAS DE MÉXICO



Aproximación a la filogenia de *Encyclia* (Orchidaceae, Laeliinae), con énfasis en las especies de Megaméxico III

Carlos LEOPARDI¹, Germán CARNEVALI^{1,2} y Gustavo A. ROMERO²
*leopardverde@gmail.com

¹Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Calle 43 # 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, Mérida 97200, Yucatán, México

²Orchid Herbarium of Oakes Ames, Harvard University Herbaria, 22 Divinity Avenue, Cambridge, Massachusetts 02138, Estados Unidos de América

Encyclia es un género compuesto por más de 150 especies que fundamentalmente ocupan hábitats estacionalmente secos en América tropical y subtropical. Las especies de este género suelen estar restringidas a una o unas pocas ecorregiones, por lo que es probable que las especies de la misma ecorregión o de ecorregiones vecinas estén muy cercanamente relacionadas. Para comprobar esta hipótesis, se muestreó más del 33 % de las especies del género, con énfasis en aquellas que se distribuyen en Megaméxico III. Para estas especies se secuenciaron la región espaciadora del genoma nuclear ITS y la región de copia única *PhyC*, así como los espaciadores del genoma cloroplástico *trnL-F*, *rpl32-trnL* y la región *ycf1*. Las matrices de cada región fueron sometidas a pruebas de saturación de bases y de *likelihood mapping*, con el fin de determinar si tienen o no señal filogenética. Sólo ITS, *rpl32-trnL* y *ycf1* pasaron las pruebas, pero debido a fuertes incongruencias detectadas por el ILD sólo las dos últimas fueron concatenadas. El análisis filogenético se hizo utilizando Máxima Parsimonia, Máxima verosimilitud e Inferencia Bayesiana. La región con el mayor contenido de información filogenética es ITS, seguida de *rpl32-trnL*. Se encontraron incongruencias topológicas fuertes entre la filogenia generada con ITS y las de las regiones cloroplásticas; estas variaciones podrían interpretarse de varias formas; entre las explicaciones más atractivas destacan los fenómenos de reticulación. Una de las evidencias que sustenta esta hipótesis es la posición inconstante de algunas especies (*Encyclia nizhanburyi*, *E. nizandensis*, entre otras). Se comprobó la suposición original sobre la afinidad filogenética y la distribución en grandes áreas biogeográficas; por ejemplo, para las *Encyclia* hay un clado eminentemente del Caribe, otros centroamericanos y uno de la costa del Pacífico de Megaméxico, entre otros.

ID_1546

Simposio 13: ORQUÍDEAS DE MÉXICO



Métodos del acceso al dosel: muestreo de orquídeas y epífitas

Thorsten KRÖMER
tkroemer@gmx.de

Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, Casco de la Ex Hacienda Lucas Martín, Privada de Araucarias s/n, Col. Periodistas, C.P. 91019, Xalapa, Veracruz, México

Aproximadamente un 70 % de las más de 27,000 orquídeas del mundo son de hábito epífita, así que muchas especies se encuentran en el dosel de las selvas tropicales y bosques húmedos montañosos. Debido a la dificultad de acceder a este hábitat aéreo, el muestreo y el estudio de las plantas epífitas en general estaban limitados, y realizados mayormente desde el suelo. De esta manera, incluso el esquema de la distribución de epífitas en cinco zonas verticales, establecido por Johansson, fue elaborado con base en el estudio de árboles tumbados. Recién en 1978, Perry describió la adaptación de la técnica de una sola cuerda (SRT; *Single Rope Technique*) para la escalada segura de árboles altos. Esto condujo a una expansión de los estudios del dosel y al desarrollo de nuevos métodos que permitan su acceso, incluyendo torres, pasarelas, grúas y la balsa del dosel. Sin embargo, estas técnicas de “alta tecnología” generalmente tienen un costo muy alto y requieren recursos operativos y personal calificado, mientras que el SRT es el método de acceso al dosel más económico y aplicable con un entrenamiento básico. Por esta razón, un gran número de inventarios de epífitas fueron realizados con SRT, sin embargo, siguiendo diferentes métodos de muestreo. No obstante, documentar la diversidad de epífitas requiere métodos uniformes y repetibles, que proporcionen datos confiables para su comparación en diferentes hábitats. Para obtener un inventario completo, el muestreo del dosel es necesario, ya que muchas epífitas de porte pequeño, sobre todo algunas orquídeas, no pueden ser detectadas desde el suelo, lo que puede resultar en subestimaciones considerables de riqueza y frecuencia de especies. Además, el acceso al dosel es útil para el análisis de la distribución vertical y biomasa de las comunidades epífitas, así como para el estudio *in situ* de sus interacciones con la fauna arborícola.

ID_1547

Simpósio 13: ORQUÍDEAS DE MÉXICO



Novedades para el estudio y la conservación de orquídeas en el Soconusco

Anne Ashby DAMON
adamon@ecosur.mx

Proyecto Ecología y Cultivo Sustentable de las Orquídeas del Soconusco, Departamento de Conservación de la Biodiversidad, Unidad Tapachula, El Colegio de la Frontera Sur, 30700, México

El proyecto Ecología y Cultivo Sustentable de las Orquídeas del Soconusco se dedica a generar y aplicar conocimientos para lograr la conservación y restauración de poblaciones de las orquídeas en la región, incluyendo el corredor biológico Tacaná-Boquerón, segundo lugar nacional en riqueza de orquídeas. Se presentan los avances obtenidos de cuatro líneas de investigación. Por las dificultades experimentadas en los intentos por estudiar la polinización de orquídeas epífitas, se desarrolló la técnica del análisis retrospectivo espacial de la polinización, en la cual se estudia la relación entre amarre de frutos y densidad y distribución espacial de las flores, además de las condiciones bióticas y abióticas relacionadas con cada flor. La ventaja de esta técnica es que la obtención de resultados no depende de observaciones directas del polinizador. Con los resultados es posible determinar las preferencias de los polinizadores y la eficiencia del proceso de polinización. El proyecto de orquidearios comunitarios y Unidades de Manejo Ambiental, pretende involucrar y capacitar a habitantes de comunidades rurales en Áreas Naturales Protegidas en la conservación y restauración de poblaciones de las orquídeas en sus ejidos. Con la modelación de la distribución geográfica de las orquídeas del Soconusco, logramos conocer la distribución geográfica de las más de 300 especies de orquídeas en nuestra región y pronosticar zonas aún no exploradas donde también se esperaría encontrar cada especie. La propuesta Café-Orquídea responde a la urgente necesidad de recuperar la zona cafetalera del Soconusco como refugio para las especies de flora y fauna desplazadas por la destrucción de las selvas y bosques tropicales originales. En particular, se pretende promover técnicas de producción amigables con las orquídeas y otras epífitas que durante el último siglo se han adaptado al agroecosistema café, y comercializarlo como una especialidad con su debido sobreprecio.

ID_1548

Simposio 13: ORQUÍDEAS DE MÉXICO



Estudio y conservación de las orquídeas epifitas del predio de Tenderio en colaboración con la comunidad indígena Santiago Tingambato, Michoacán

Irene ÁVILA-DÍAZ
iaviladiaz5@gmail.com

Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio R planta baja, Ciudad Universitaria, 58040, Morelia, Michoacán, México

Las poblaciones de orquídeas en Michoacán han sido muy afectadas por la destrucción del hábitat y la extracción de individuos; por ello, es urgente vincular a los sectores académico, social y gubernamental e implementar acciones para su manejo adecuado. La investigación científica genera conocimiento útil para proponer estrategias. Recientemente se ha trabajado con la comunidad indígena de Santiago Tingambato en un proyecto de orquídeas epifitas del Predio de Tenderio, con los objetivos: (1) elaborar un listado y una caracterización ecológica básica, (2) llevar a cabo un programa de educación ambiental y asesoría técnica para el cultivo de orquídeas, (3) instalar un invernadero de orquídeas con fines de ecoturismo y conservación, (4) iniciar un programa a largo plazo de propagación *in situ* y *ex situ* de orquídeas consideradas prioritarias, y (5) llevar a cabo un programa de asesoría técnica y cultivo de plantas ornamentales para su venta y comercialización. Se registraron 20 especies de orquídeas epifitas. *Rynchosstele cervantesii*, *Trichocentrum pachyphyllum* y *Stelis* spp. fueron las más abundantes y ampliamente distribuidas. La distribución de las orquídeas sobre los forofitos fue variable en las diferentes especies, sin embargo, se encontraron con mayor frecuencia en la parte media o la base de las ramas de los árboles. Algunas especies como *Oncidium reichenheimii* son muy escasas y se sugiere llevar a cabo programas para su rehabilitación. Se impartieron seis talleres de educación ambiental y asesoría para cultivar orquídeas. Se instaló un invernadero con fines educativos, rehabilitación, cultivo y exhibición de especies nativas y venta de otras no nativas. Se desarrollaron cápsulas *in situ* y *ex situ* para su propagación. Ejemplares tirados se rescataron. Se sembraron diversas plantas ornamentales para su venta. Se han cumplido satisfactoriamente los objetivos planteados y se pretende dar continuidad a la educación ambiental y fomentar el estudio y propagación de especies vulnerables.

ID_1549

Simposio 13: ORQUÍDEAS DE MÉXICO



Avances y perspectivas en el estudio farmacológico de las orquídeas de México

Luicita LAGUNEZ RIVERA* y Rodolfo SOLANO GÓMEZ

*llagunez@hotmail.com

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional - Unidad Oaxaca, Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, 71230, Oaxaca, México

Un rasgo notable de las orquídeas que les confiere un valor ornamental adicional, es el agradable aroma de sus flores; a esto hay que agregar el uso que algunas especies han tenido en la medicina tradicional de comunidades indígenas. En los últimos años ha habido estudios que han confirmado la actividad biológica o identificado compuestos con potencial medicinal en esta familia de plantas. Aquí se presentan los avances y el potencial farmacológico en dos orquídeas del género *Prosthechea*, *P. karwinskii* y *P. varicosa*, teniendo como objetivo desarrollar los métodos de extracción, purificación, análisis y evaluación de su actividad farmacológica. Se ha avanzado en la identificación de los compuestos que constituyen la fragancia floral y la fracción fenólica de ambas especies. La fragancia fue extraída usando la técnica de espacio de cabeza, mientras que la fracción fenólica de los pseudobulbos a través de líquido sobrecalentado. La identificación de los compuestos fue mediante GC-TOF-MS para la fracción volátil y HPLC-DAD para la fracción fenólica. Los principales compuestos en la fracción volátil fueron b-cariofileno, geraniol, ipsdienol, limoneno, linalol, nerol y shisofurano; en la fenólica fueron hidroxitirosol, tirosol y apigenina-7-glucósido. En relación con los estudios de la actividad biológica se perfilan resultados muy prometedores, las fracciones presentan un importante efecto en padecimientos del síndrome metabólico evaluado en modelo animal. Este trabajo constituye el primer paso en un estudio global dirigido a identificar en estas especies compuestos con uso potencial en medicina y aromaterapia, obtener caracteres quimiotaxonómicos al evaluar la variación geográfica en los compuestos químicos.

ID_1551

Simposio 13: ORQUÍDEAS DE MÉXICO



Conservación y aprovechamiento sustentable de las orquídeas de México a través del SINAREFI

Rebeca Alicia MENCHACA GARCÍA^{1*}, Miguel Ángel LOZANO RODRÍGUEZ¹, Martha PEDRAZA SANTOS², Aida TÉLLEZ VELASCO³, Martín MATA ROSAS⁴, Antonio LAGUNA CERDA⁵, Ernesto AGUIRRE LEÓN⁶, Fidel MAZA SELVAS⁶, Octavio GABRIEL SUÁREZ⁷ y Mario SUMANO GIL⁸

*rebecamenchaca@hotmail.com

¹Orquidario Universitario, Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, Lago Menor de la USBI, Xalapa, C.P. 91000, Veracruz, México

²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; ³Universidad Nacional Autónoma de México;

⁴Instituto de Ecología; ⁵Universidad Autónoma del Estado de México; ⁶Vive Plants; ⁷Orquidario La Encantada; ⁸CRUS Universidad Autónoma de Chapingo

Como parte de los esfuerzos de conservación de la flora mexicana, en específico de las orquídeas de nuestro país, se crea la Red Orquídeas del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos de la SAGARPA, la cual está conformada por investigadores de diversas instancias académicas y privadas. La red tiene como objetivo general la conservación, propagación y aprovechamiento sustentable de las orquídeas mexicanas. Entre los resultados relevantes se tienen, tres colecciones de orquídeas mantenidas con más de 2500 ejemplares, 20 protocolos de germinación *in vitro* de diferentes especies con importancia ornamental, cinco protocolos de crioconservación de las especies *Laelia anceps* y *Brassavola nodosa*, un trabajo de caracterización de *Laelia autumnalis*, así como la incorporación de dos productores como custodios que resguardan el germoplasma de especies con gran potencial ornamental, a su vez, se apoyó a un productor que resguarda 86 especies de selva alta, muchas de ellas amenazadas, para dar de alta su Unidad de Manejo Ambiental (UMA) en Catemaco, Ver. Aunado a esto, se está trabajando en la conformación del banco de germoplasma *in vitro* de las vainillas de México. Se han realizado diversas publicaciones sobre manejo, uso y conservación de las orquídeas mexicanas y se ha participado en diversos eventos que promuevan el conocimiento, importancia y uso sustentable de estas. De igual manera, se está trabajando en el mejoramiento genético de las orquídeas mexicanas, con genes mexicanos. Estos proyectos y más, han sido financiados por el SINAREFI quien se ha encargado de impulsar el uso sustentable de diversas plantas mexicanas; gracias al apoyo de esta instancia y a las futuras asociaciones con nuevos investigadores, instituciones y demás actores de la orquideología, la Red Orquídeas podrá aportar más resultados que promuevan la protección y uso sustentable de nuestros recursos.

ID_1552

Simposio 13: ORQUÍDEAS DE MÉXICO



El futuro de las asociaciones de orquídeas en tiempos de internet

Eduardo Alberto PÉREZ GARCÍA^{1,2,*} y Antonio ESPINOSA OLMEDO^{2,3}

*eduardo.perez-garcia@ciencias.unam.mx

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

²Asociación Mexicana de Orquideología, A.C. Apartado Postal 19-211, C.P. 03901, México, D.F.

³Hidráulica S.A. de C.V., Diego Becerra # 68, Col. San José Insurgentes, C.P. 03900. México, D.F.

El inicio de las sociedades hortícolas se ubica en tiempos en que la comunicación a distancia era limitada y el contacto entre los socios en un mismo lugar era casi la única forma en la que se permitía la discusión inmediata de los temas de interés. Con los cambios substanciales en las comunicaciones, particularmente las basadas en el internet, se ha realizado un cambio profundo en las formas en las que se llevan las relaciones interpersonales. Por un lado, los límites entre lo local y lo internacional se han vuelto borrosos; por el otro, las dinámicas sociales y de comportamiento de las personas ya no son como lo eran antes. En este sentido ¿cuál será el futuro de las Asociaciones de Orquídeas? A través de encuestas y consultas directas a socios y aficionados se pudo sondear cuáles son las tareas que requieren más atención por parte de las asociaciones, así como los medios más adecuados para comunicarlas. La divulgación del conocimiento sobre las especies y la implementación de talleres de cultivo están entre las actividades más demandadas. La conservación de las especies en el medio silvestre, así como en las colecciones (*ex situ*) son también temas de gran interés. Se puede concluir que la presencia virtual es cada vez más importante, es de bajo costo y llega a más personas que por los medios tradicionales. No obstante, todavía es necesaria la presencia colectiva en el mundo real, por ejemplo, para montar una exposición o para discutir de manera colectiva el rumbo de una asociación.

ID_1553

Simposio 13: ORQUÍDEAS DE MÉXICO



Megadiversidad crítica: sistemática, evolución y biogeografía de linajes de orquídeas terrestres neotropicales

Gerardo Adolfo SALAZAR CHÁVEZ y Lidia Irene CABRERA MARTÍNEZ

Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

La familia Orchidaceae constituye uno de los linajes de plantas más diversos, con alrededor de 25,000 especies conocidas a nivel mundial, de las cuales al menos 12,000 han sido registradas en el neotrópico. Aunque una proporción substancial de la diversidad neotropical está constituida por linajes epidendroides epífitos, como las subtribus Laeliinae, Maxillariinae, Oncidiinae y Pleurothallidinae, varios linajes de orquídeas terrestres contribuyen de manera importante a la excepcional riqueza taxonómica desplegada por las orquídeas en el trópico americano. En este trabajo se reseñan las investigaciones recientes sobre la filogenia, taxonomía y biogeografía de varios linajes de orquídeas terrestres que representan importantes radiaciones evolutivas en el neotrópico, con énfasis en las tribus Cranichideae (Chloraeinae, Cranichidinae, Galeottiellinae, Goodyerinae, Spiranthinae), Orchideae (*Habenaria*, *Platanthera*) y Malaxideae (e.g. *Liparis*, *Malaxis*), que en conjunto incluyen al menos 1,200 especies. En contraste con las taxonomías idiosincráticas basadas en el sopesamiento intuitivo de unos cuantos caracteres de la morfología floral, que con frecuencia están sujetos a homoplasia resultante de la adaptación paralela a los mismos grupos de polinizadores en distintos linajes de orquídeas, las filogenias moleculares están sentando una base sólida para diversos tipos de estudios comparativos y para una clasificación estable y predictiva que refleja relaciones históricas y no síndromes de polinización o prejuicios de los taxónomos sobre caracteres considerados *a priori* como “más importantes”. Los análisis biogeográficos en curso corroboran las propuestas de que, al menos en lo que respecta a las Orchidaceae, el neotrópico es una región biogeográfica híbrida que alberga linajes con distintas historias y afinidades geográficas complejas establecidas en diferentes tiempos de la escala geológica.

ID_1554

Simposio 13: ORQUÍDEAS DE MÉXICO