

Royal Botanic Gardens KEW

Sistematica y evolución de Asparagales,
con enfasis en orquídeas



Oscar Alejandro Pérez-Escobar - Early Career Research Fellow, Identification and Naming Department
Curso de identificación de plantas tropicales | Febrero 2018



- Introducción a Asparagales
- Generalidades sobre orquídeas
- Morfología de raíz, tallo, hoja y fruto
- Distribución y diversidad
- Evolución
- Ecología

Generalidades sobre Asparagales

- 14 familias - 1122 géneros - 36205 especies
- Distribución a nivel mundial
- MRCA de 125 Ma. Tiene una de las tasas mas altas de diversificación en monocotiledoneas!
- Flores trimeras, con dos series de verticilos, y una o dos series de estambres (algunas veces suprimidos)
- Semillas con fitomelanina, ovulos muy numerosos por carpelo.





(a)

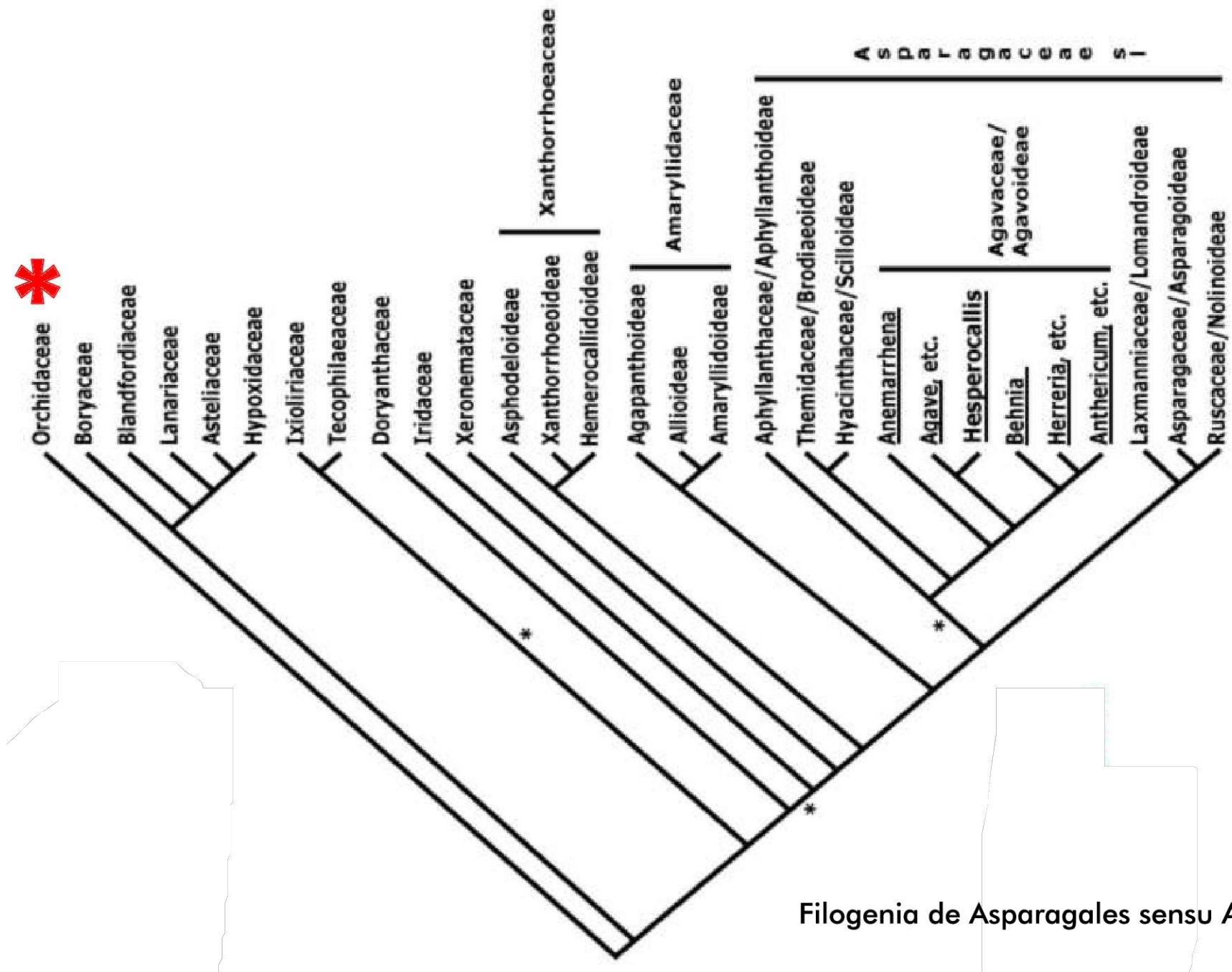


(b)

Patrones florales en Asparagales

- A) Supresión de los estambres adaxiales (e.g. orquídeas)
- B) Supresión de los estambres abaxiales

Generalidades sobre Asparagales



Generalidades sobre orquídeas



Paphiopedilum - Orquídea zapatico

~950 géneros - 25000 spp.



Colegas en Alemania disfrutando helado de vainilla

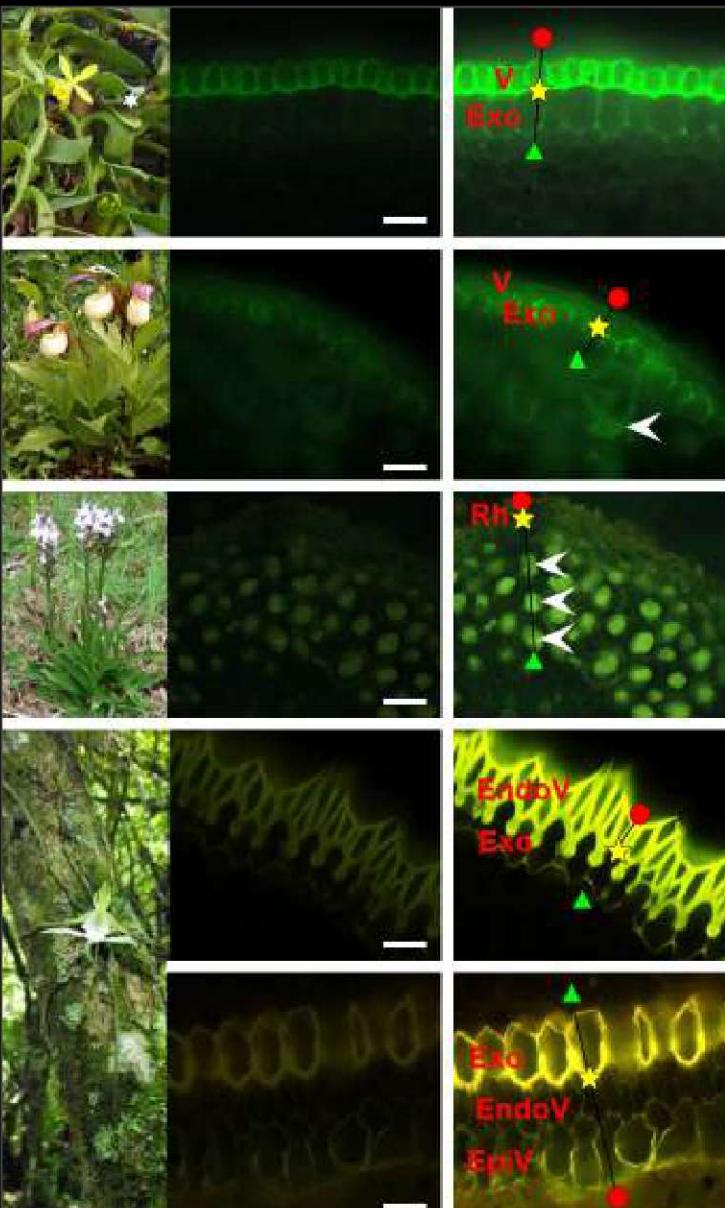
Habito y morfología: raíz



Raiz de Phalaenopsis



Raiz de Ophrys con pelos radicales



- Usualmente carnosas
- En terrestres: pelos radicales, algunas veces modificadas para almacenamiento
- En epifitas: velamen
- Absorción de agua, protección contra radiación UV

Habito y morfología: tallo



Pseudobulbo



Ramicaule



- Sin crecimiento secundario
- Terrestres, rupicolas, epifitas...
- Muy variable!
- Tallos usualmente modificados (e.g. pseudobulbos, bulbos, ramicaules)
- Hojas suculentas a papirosas, usualmente enteras, concoloras a cromáticas

Habito y morfología: hojas



Hoja de *Nervilia* sp. en Tailandia | Foto: O.Pérez



Thelymitra spiralis | Foto: G. McDonald



Chysis bracteata | Foto: O.Pérez



Macodes petola | Foto: A. Aronson



Dendrobium cucumerinum |
Foto: P. Markewitz

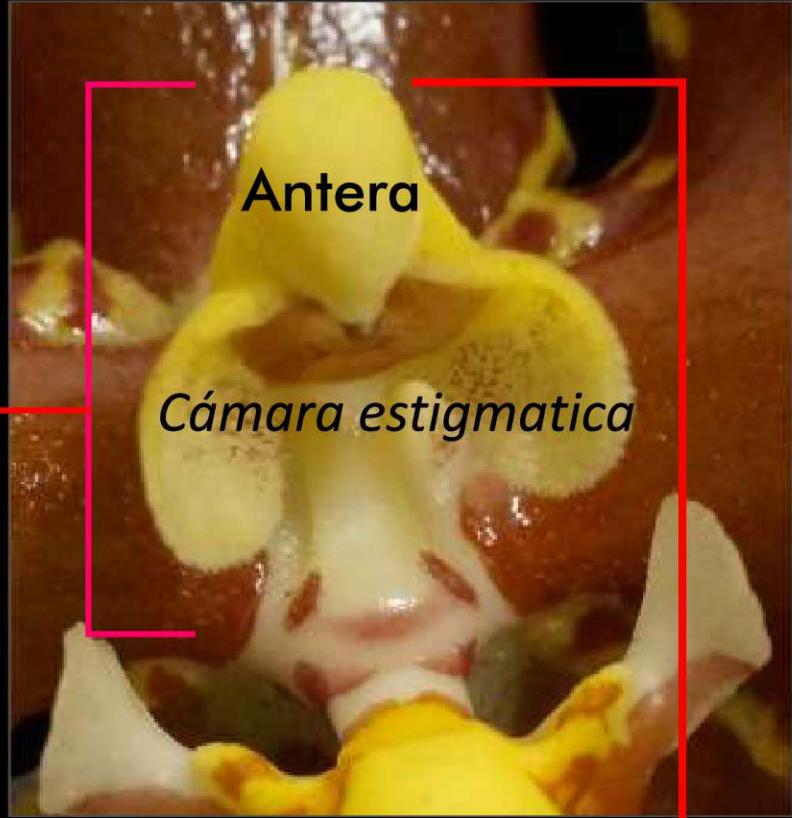
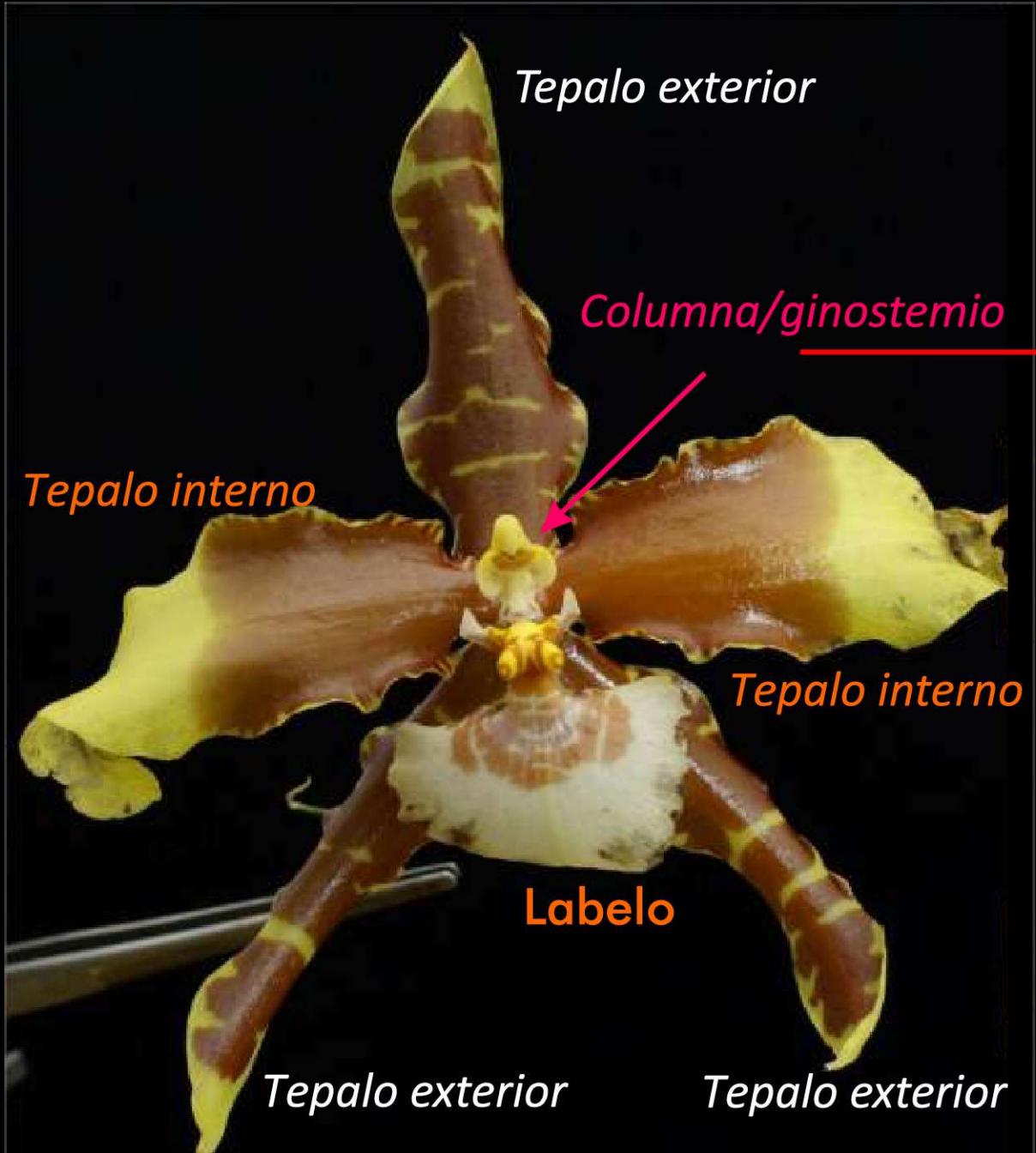
Habito y morfología: flor



Muy variable - trimera - usualmente zigomorfa, bisexual

Fotos: O.Pérez

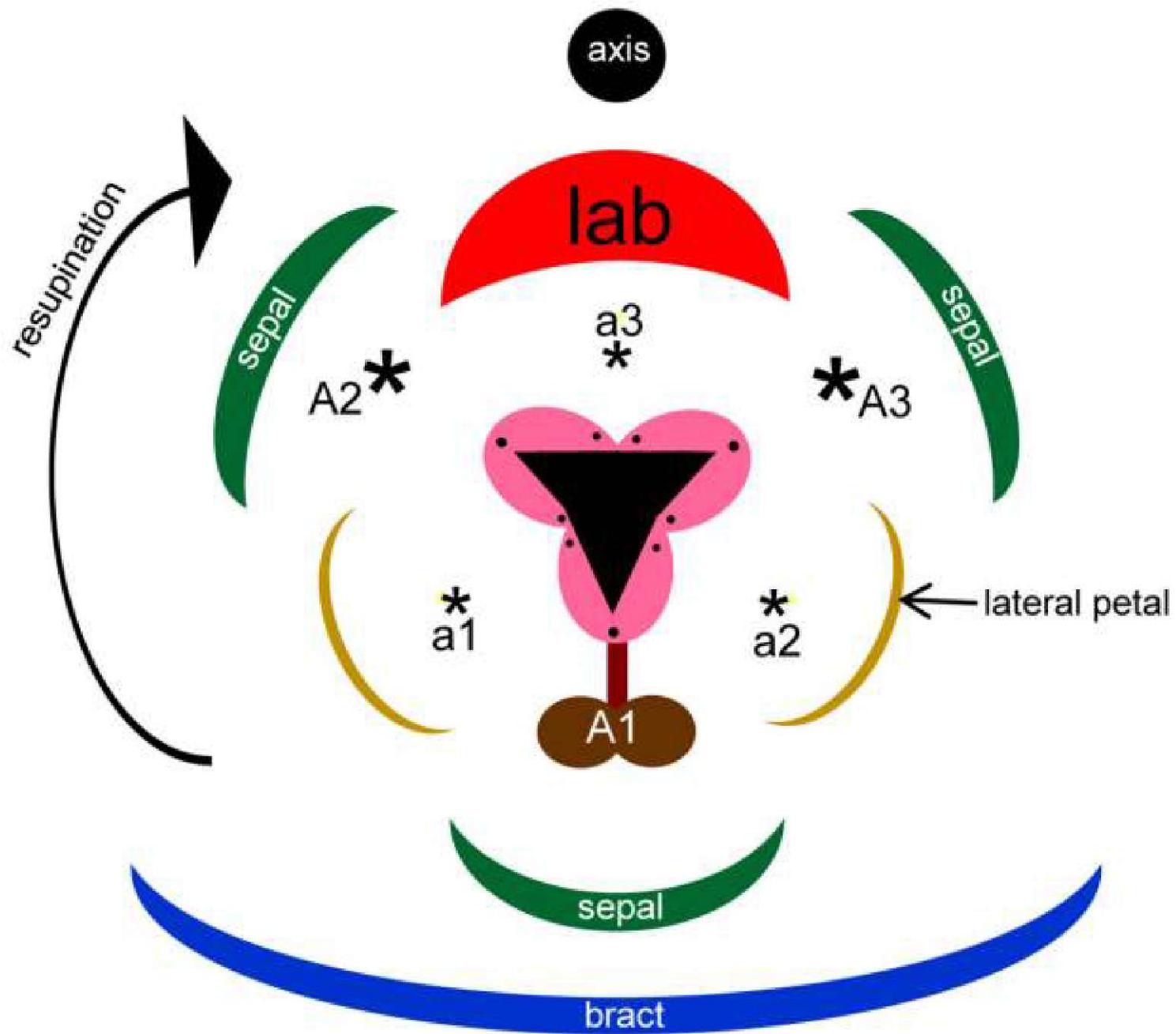
Habito y morfología: flor



Rossioglossum grande

Fotos: O.Pérez; Nieto and Damon (Selbyana, 2008)

Habito y morfología: flor



Habito y morfología: fruto y semilla



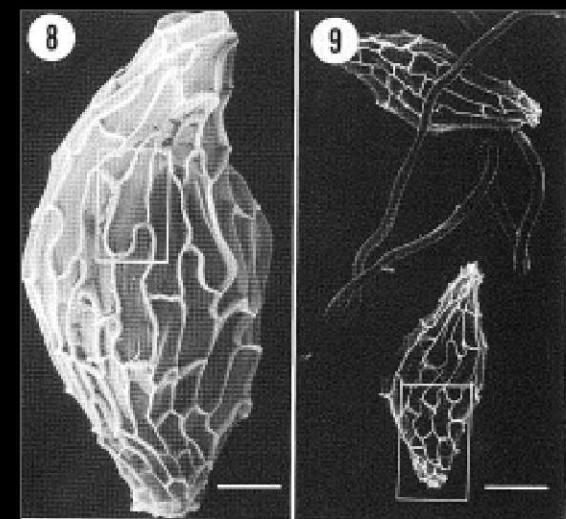
Frutos de Catasetum



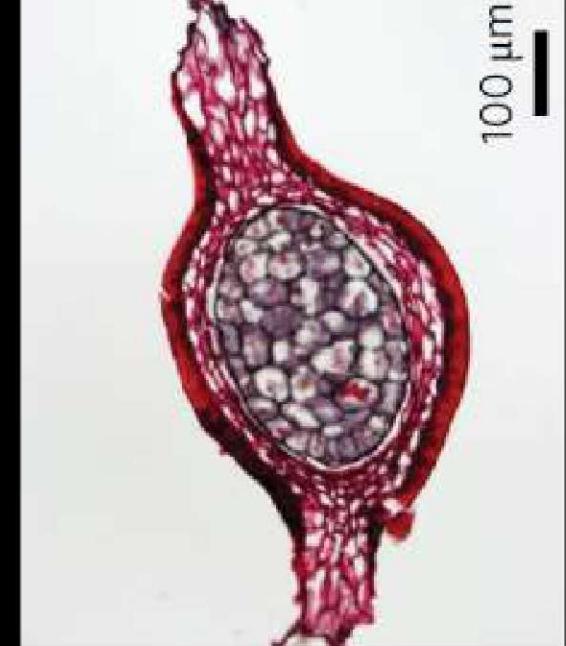
Frutos de Gongora



Fruto y semilla de *Cyrtosia septentrionalis*



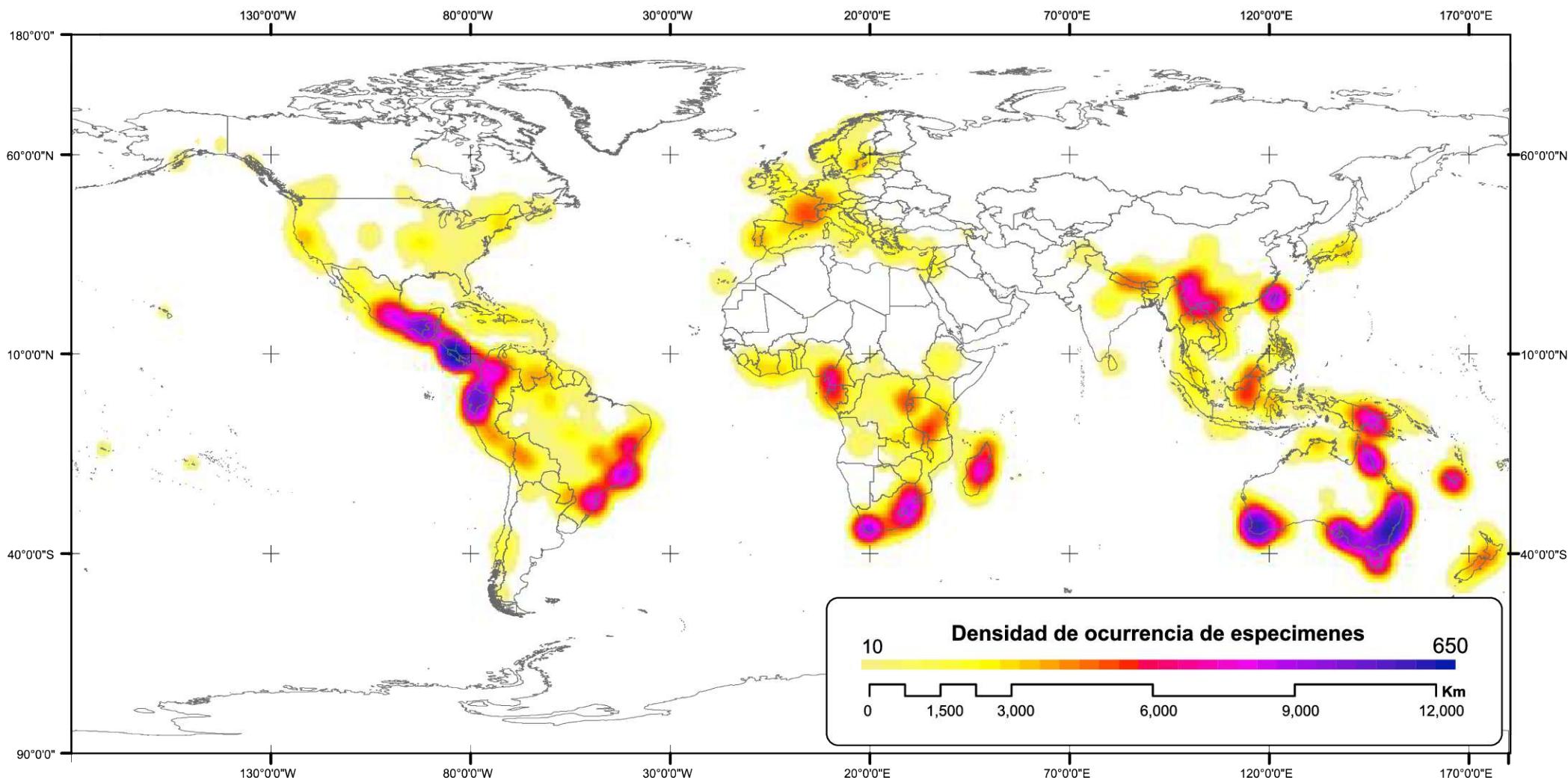
Cymbidium devonianum



100 μm

Fruto tricarpelar - dehiscente, usualmente no carnoso
Semillas diminutas (0.15-6 mm) - dispersadas por el viento (pocas con testa dura)

Distribución y diversidad



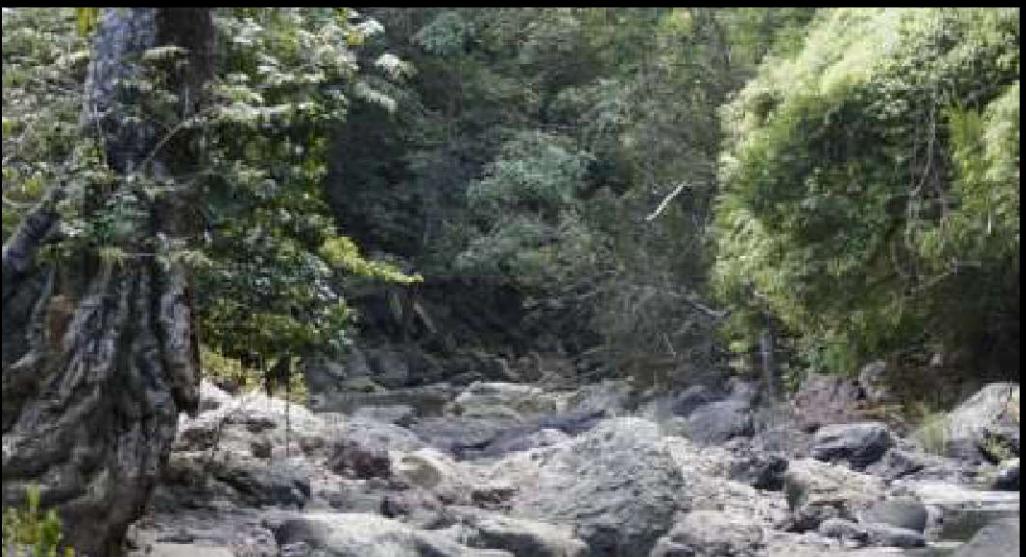
Distribuidas a nivel mundial (excluyendo Antartica) - Centros de diversidad en los tropicos
El neotropico es la zona mas diversa en orquídeas

Distribución y diversidad



Bosque húmedo tropical - San Juan, Nicaragua

Bosque muy seco tropical - Teotihuacan, Mexico



Bosque seco tropical - Estelí, Nicaragua

Bosques alpinos - Pirineos, Francia

Ocupan una gran variedad de nichos climáticos - abundantes en ecosistemas montaños tropicales

Distribución y diversidad en el Neotropico



de todas las spp neotropicales
son epifitas¹



de todas las epifitas neotrop.
son orquideas¹



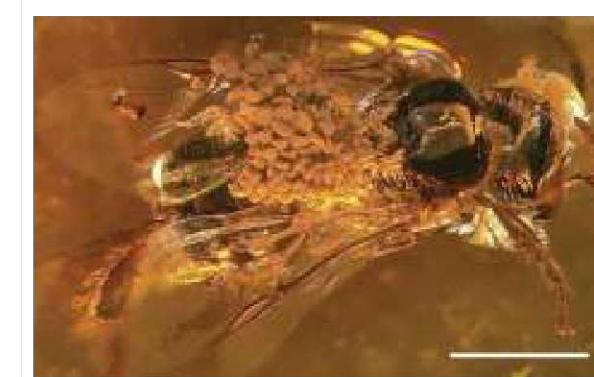
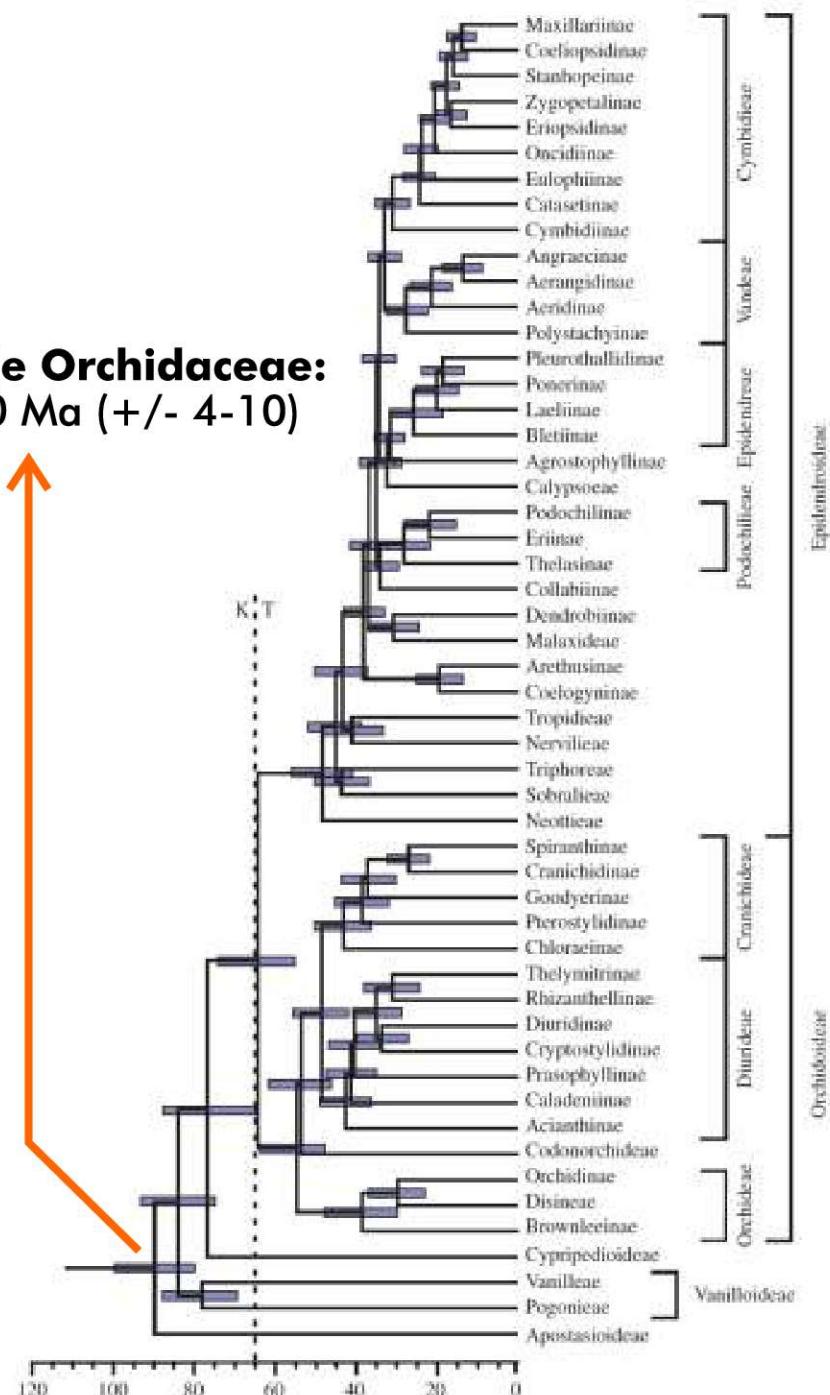
de todas las epifitas en N. Andes
son orquideas^{2,3}



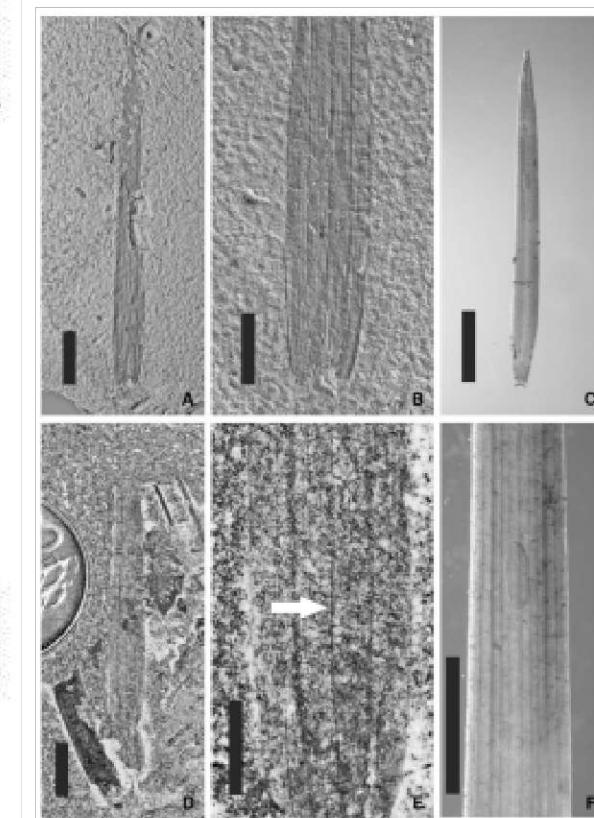
"La mayoría de las epifitas son orquideas, y la mayoría de las orquideas son epifitas"⁴
Niveles mas altos de epifitismo ocurren en Norte Andes (Nariño)¹

Origen y evolución

MRCA de Orchidaceae:
84-110 Ma (+/- 4-10)

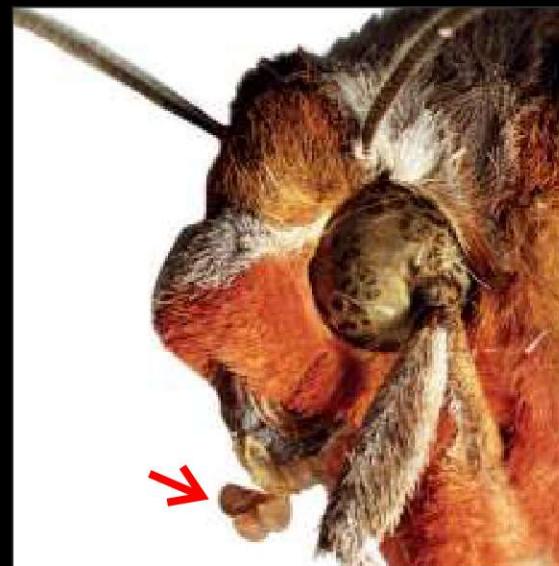


Meliorchis caribea
Ambar dominicano
15-20 Ma

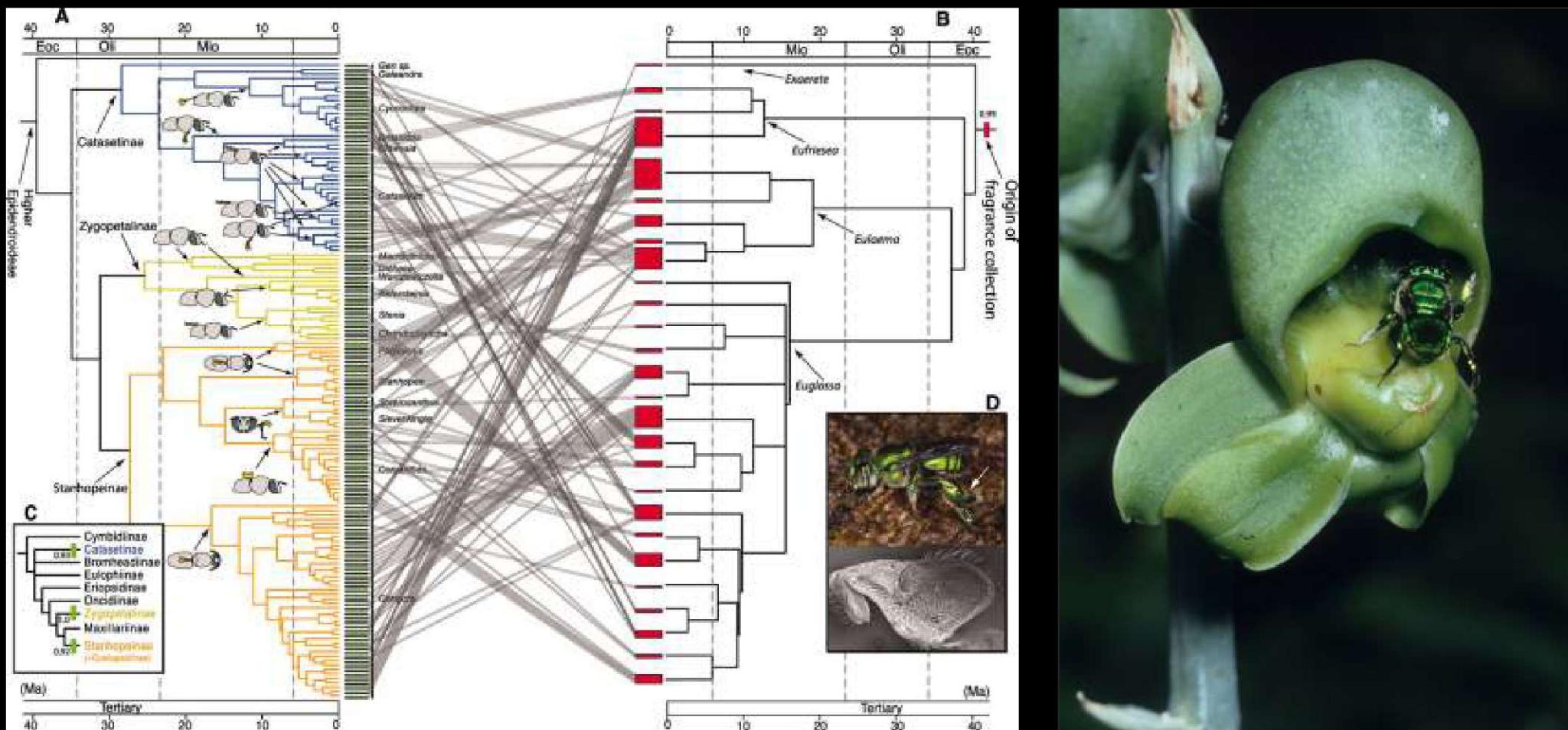


Dendrobium winikaphyllum
Impresión (Nueva Zelanda)
23-20 Ma

Origen en Australia/Australasia
Dispersion hacia el Neotropico via Antarctica



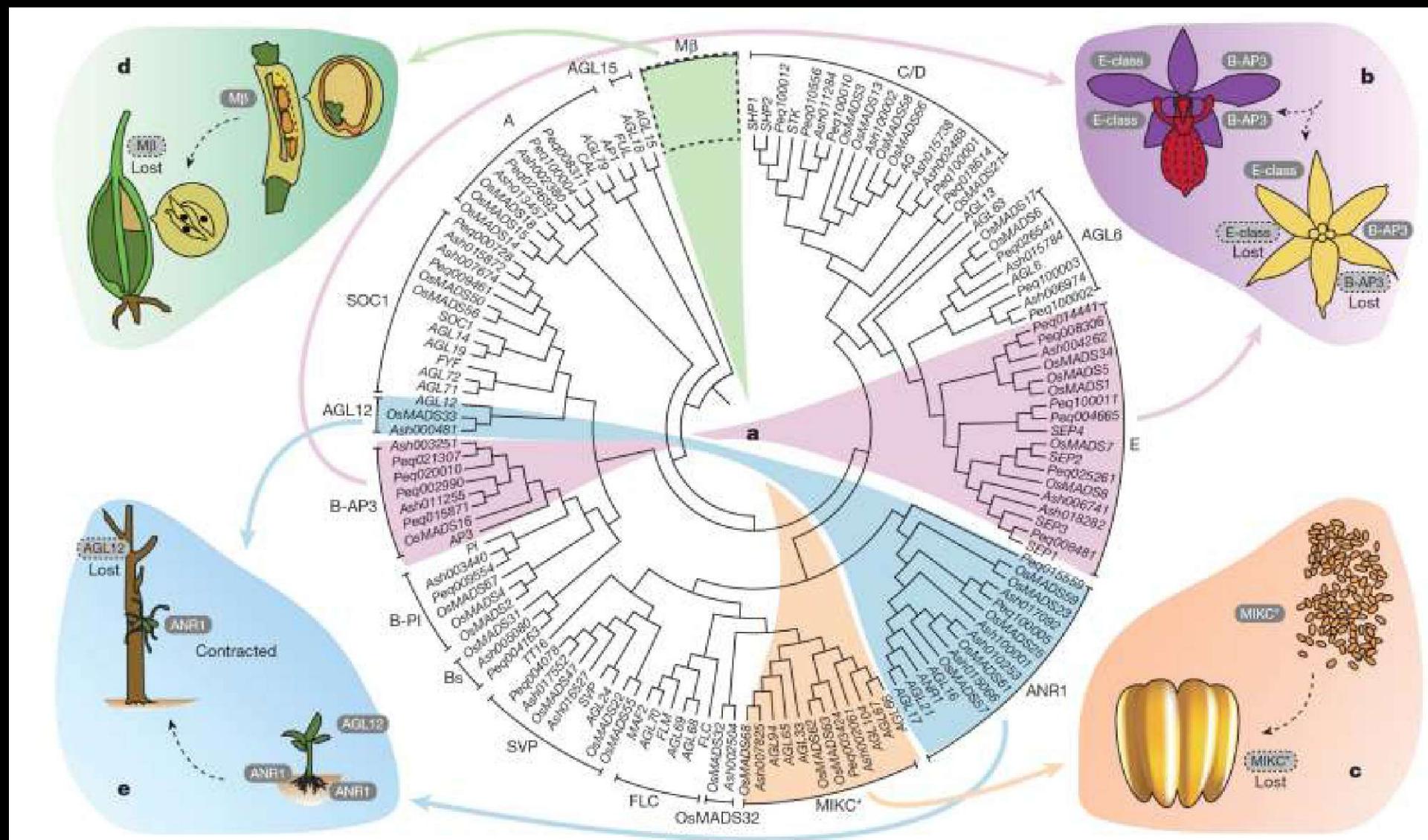
Orquídeas han evolucionado multiples adaptaciones a diferentes nichos climáticos, e interacciones con una gran variedad de organismos (e.g. hongos, insectos)



Red de interacciones entre abejas Euglossinas y orquídeas. Evolución de compuestos aromaticos en orquídeas es mas reciente que hábito de colección en abejas.

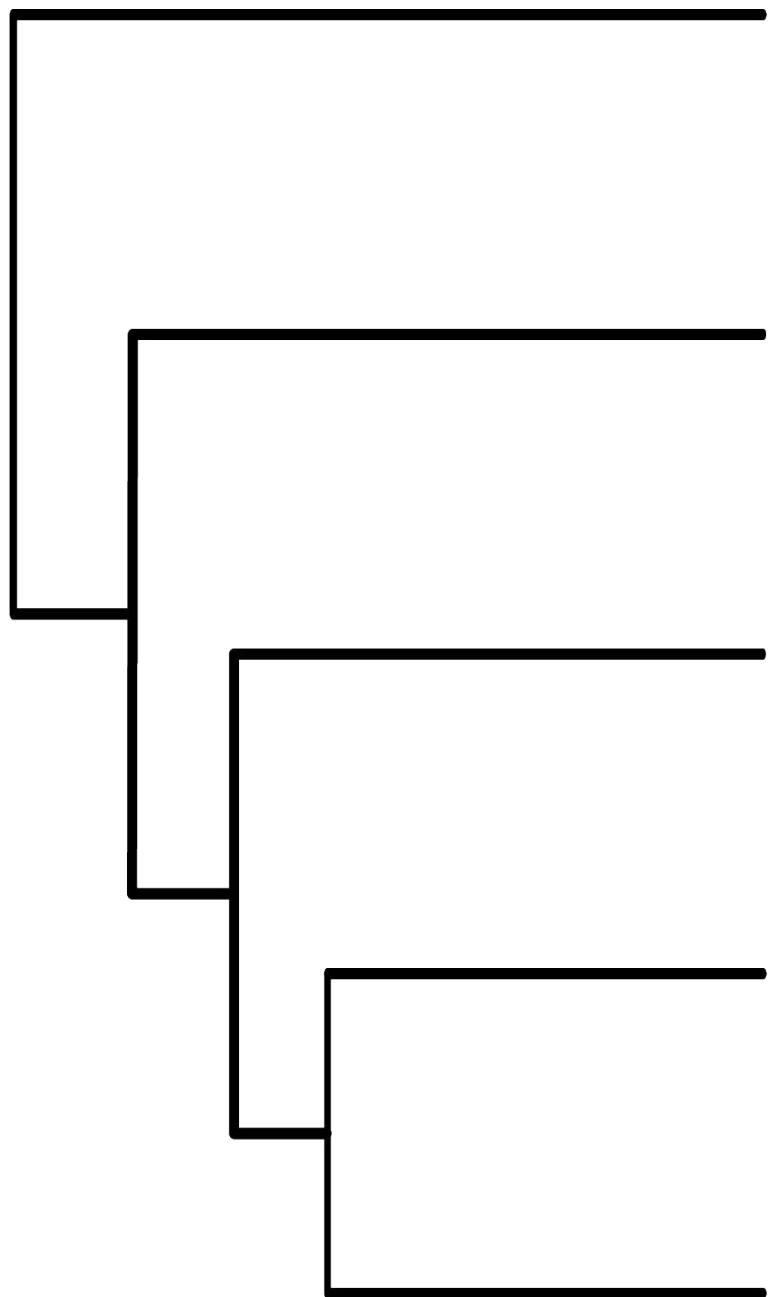
La mayoría de las interacciones evolucionaron multiples veces, algunas son derivadas de adaptaciones radiativas - e.g. orquídeas explotaron hábitos ya existentes en insectos

Maquinaria genética y evolución en orquídeas



Orquídeas han acumulado dos rondas de WGA

Subsecuente neofuncionalización o extinción de genes es importante en la variabilidad morfológica en flores (i.e. especialización del labelo), y adaptaciones (epifitismo)



Apostasioideae

14 spp.



Vanilloideae

~230 spp



Cypripedioideae

177 spp



Orchidoideae

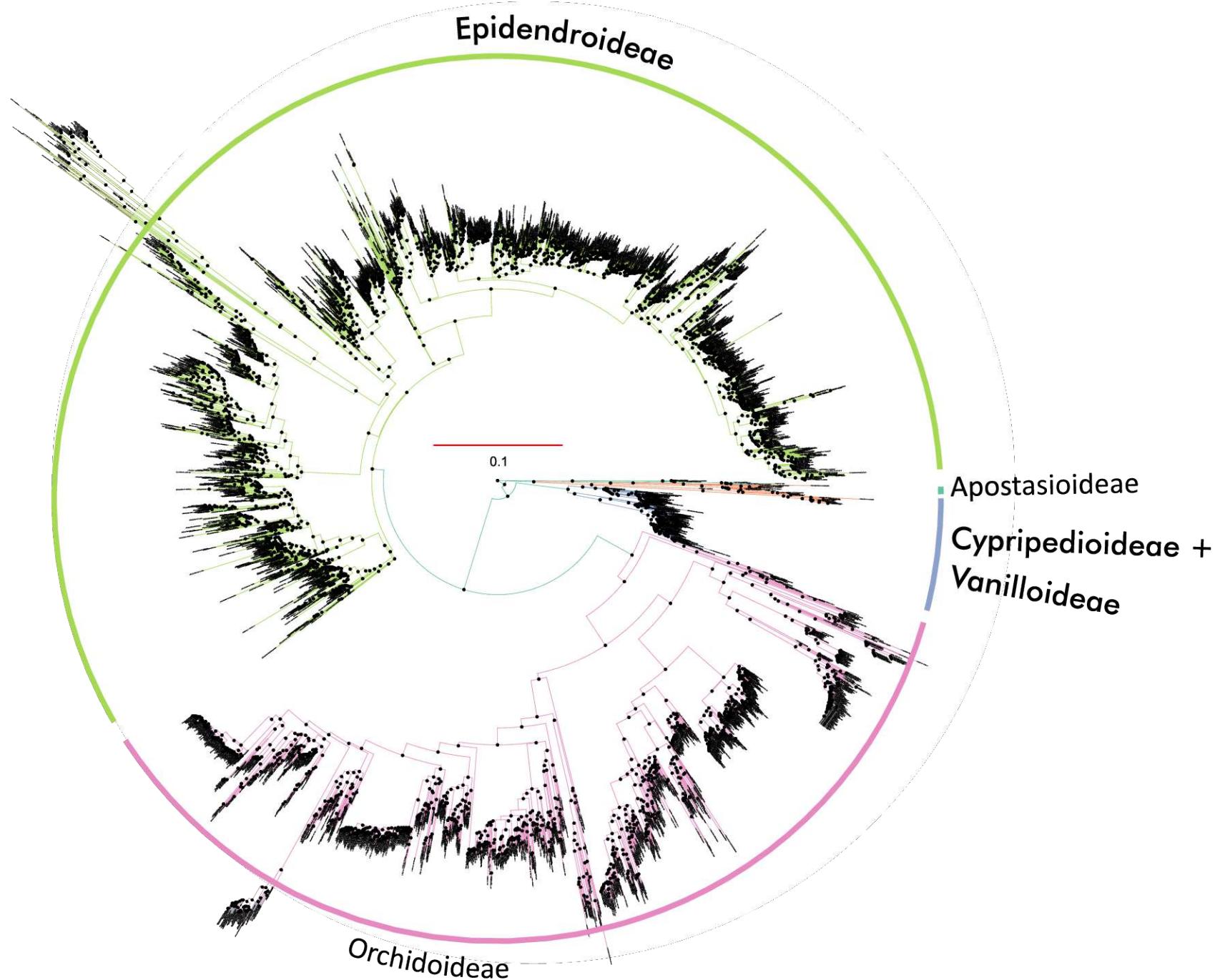
~3600 spp



Epidendroideae

~15000 spp

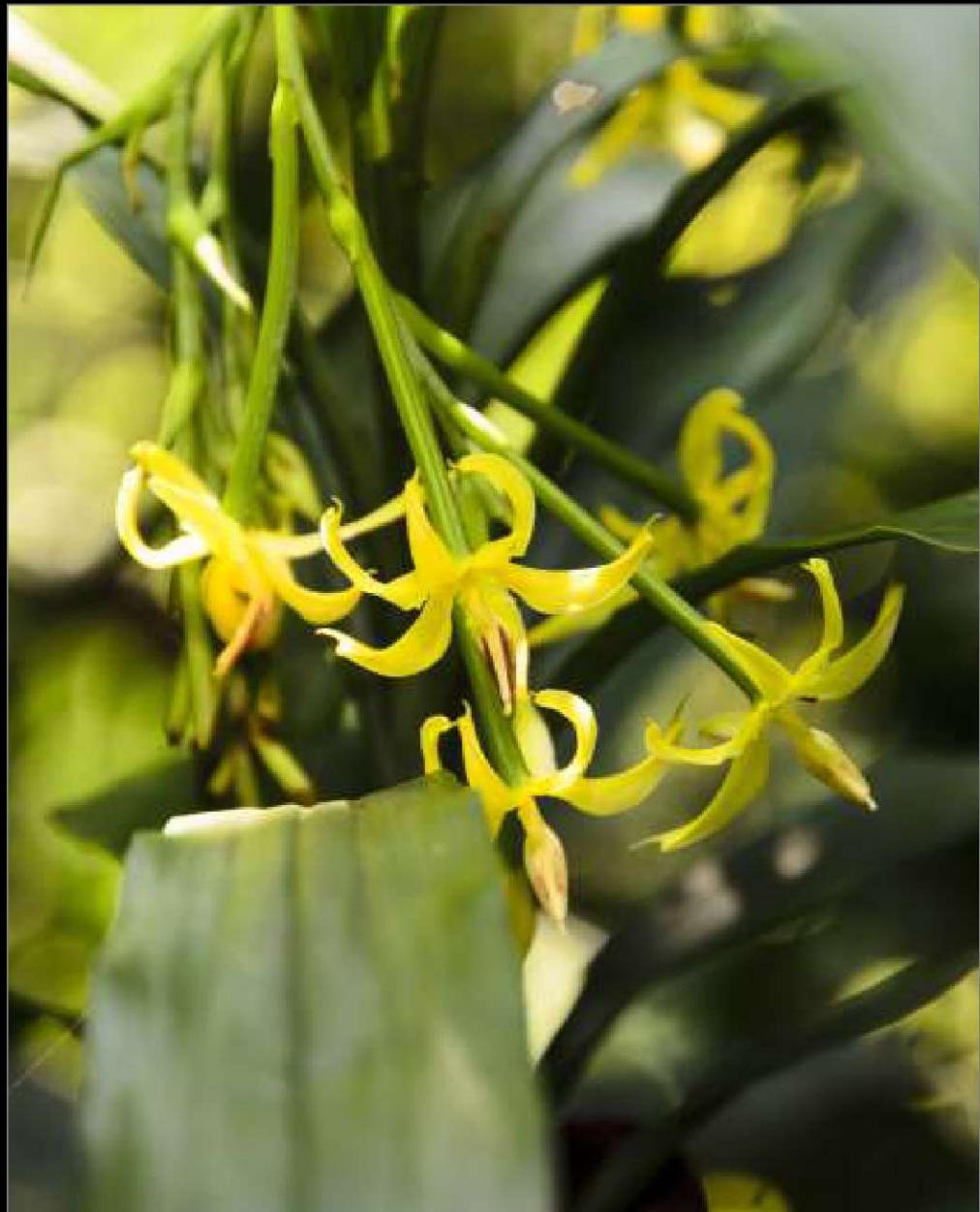




ML tree of the Orchidaceae - 3797 taxa (~15% species) - ~20000 chars

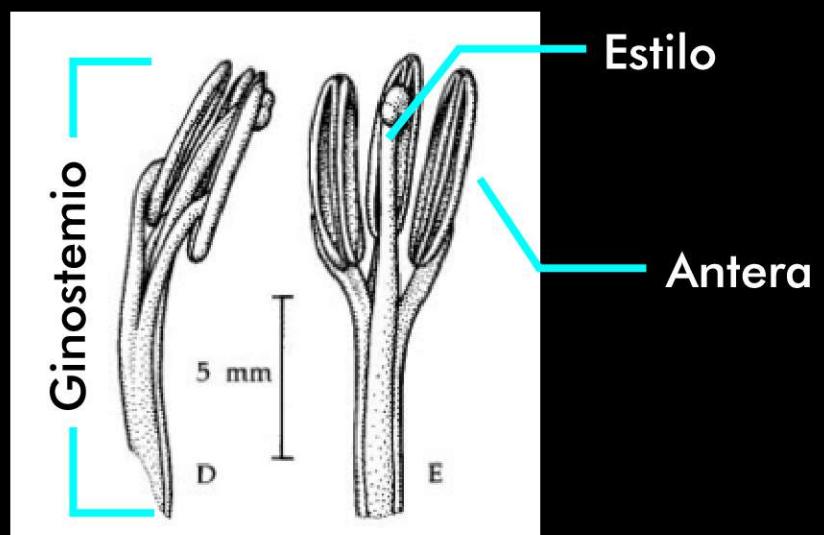
Pérez-Escobar *et al.* (unpubl.)

Sistematica: Apostasioideae



***Apostasia odorata* - China**

- 14 especies distribuidas en los tropicos de Asia y Australia.
- Terrestres, umbricolas
- Flores tipo „Solanum“. Labelo poco diferenciado de los tepalos
- Dos-tres anteras fertiles
- Polen no agregado en polinios

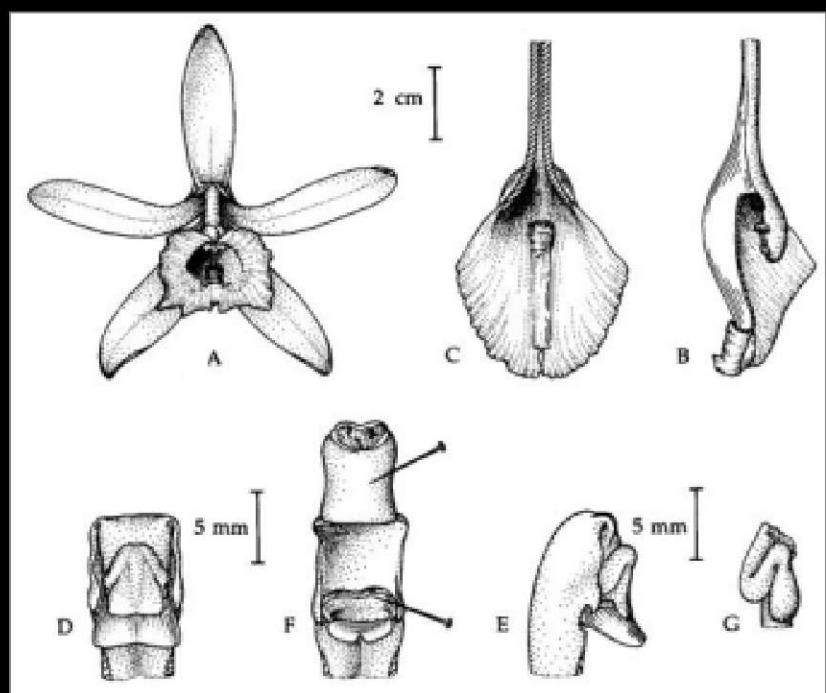


Neuwedia veratrifolia

Sistematica: Vanilloideae (Vainilla)



Cleistes rosea - Panama



Vanilla pompona - Panama

- 230 especies distribuidas en los tropicos.
- Terrestres, hemiepifitas
- Flores „tubulares“. Labelo diferenciado.
- Una antera fertil
- Polen no agregado en polinios (excepto Vanilla)
- **En Colombia:** Cleistes, Epistephium, Vanilla

Sistematica: Cypripedioideae (zapaticos)



Mexipedium xerophyticum - Mexico



Paphiopedilum - cult. Jardin Botanico de Munich

- 117 especies distribuidas en los tropicos, subtropicos, y zonas templadas.
- Terrestres a rupicolas.
- Flores con labelo bien diferenciado (saco). Sinsepalo formado por tepalos ventrales
- Dos anteras fertiles, estaminodio en forma de escudo.
- Polen no agregado en polinios.
- **En Colombia:** Phragmipedium/ Selenipedium



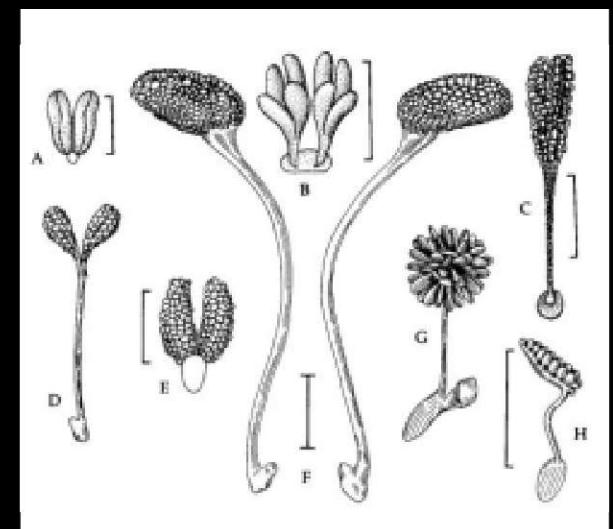
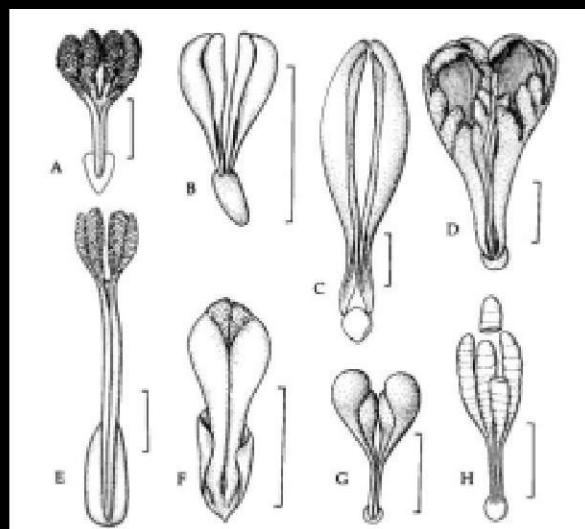
Luisia sp. - cult. Jardin Botanico Munich



Sarcoglottis sceptrodres - Mexico

- + 3600 especies distribuidas a nivel global (mas abundantes en los tropicos).
- Terrestres, umbricolas.
- Labelo diferenciado
- Una antera fertil, apical
- Polen agregado en polinios (suaves, sectiles)

• **En Colombia:** Altensteinia, Chranichis, Prescottia, etc.



Polinarios de Orchidoideae

- + 15000 especies distribuidas a nivel global (mas abudantes en los tropicos, esp. el Neotropico).
- Epifitas (origen en MRCA de Epidendroideae). Multiples reversiones. Pseudobulbos
- Inflorescencias laterales. Labelo diferenciado. Polinizadores muy especificos
- Una antera fertil, incumbente
- Polen agregado en polinios (duros)
- En Colombia: *Epidendrum*, *Pleurothallis*, *Stelis*, *Lepanthes*, *Cattleya*, etc...



Bulbophyllum leptomischas



Psychopsis mariposa



Angraecum runterbergianum



Polycycnis barbata

- Terrestres, hemiepifitas, epifitas (predominantemente)
- En epifitas, raíces con velamen
- Tallo modificado en pseudobulbo (Epidendroideae)
- Si no hay pseudobulbo: en plantas rácies pilosas, carnosas, formando bulbos, hojas gruesas a carnosas (Orchidoideae, Cypripedioideae)
- Flores con elementos florales en múltiplos de tres. Petalo ventral diferenciado en labelo, ginostemio, polinios
- Frutos en capsula dehiscente, semillas diminutas

PREGUNTAS

Diapositivas disponibles en <https://www.tropicalphylodiv.com>



SESION DE PRACTICA

Royal Botanic Gardens
Kew



Sobre mi...

Nombre: Oscar Alejandro Pérez Escobar

Age: 29

Nationalidad: Colombiana

Doctorado (Julio 2016): Ludwig-Maximilians Universität, Munich. "Filogenetica y evolución de sistemas sexuales en las orquídeas favoritas de Darwin" (cinco capítulos)

- Evolution of sexual systems in Catasetinae (*MPE* 97:1-10, 2015)
- Phylogenetic incongruence between nuclear and plastid trees (*Syst. Biol.* 65: 51-65, 2016)
- Monograph on the genus *Epidendrum* (*Icones Orchidacearum* 14, 2013)

Trabajo actual (Octubre 2016): ECRF, Identification and Naming Department, Kew Gardens

Hobbies: Ilustración de plantas- musica.

Publicaciones, proyectos y full CV en <https://www.tropicalphylodiv.com>



con Robert Dressler - 2015, Lankester Botanic Garden, CR

Royal Botanic Gardens
Kew