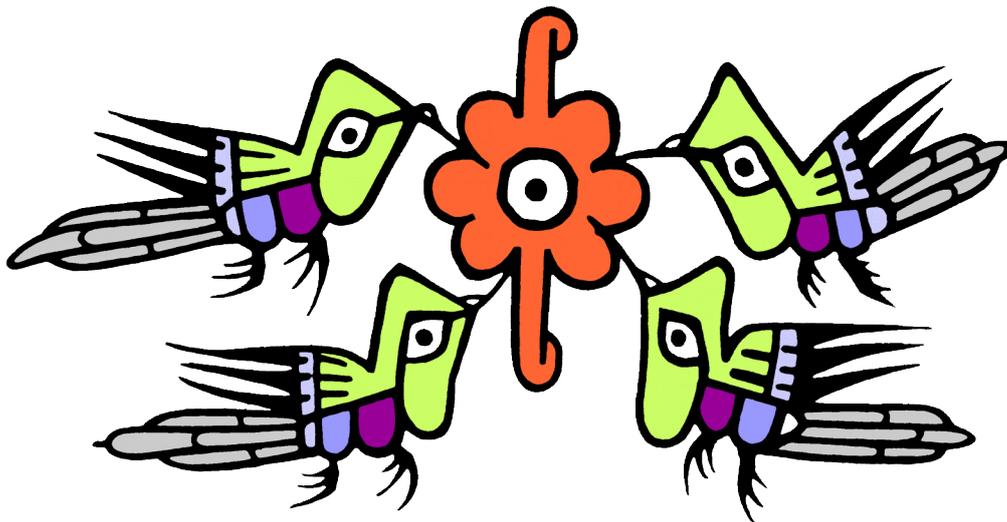




I M B I V

**Universidad Nacional de Córdoba  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal**

## **MATERIA DE ESPECIALIDAD BIOLOGÍA FLORAL**



**Dictado por: Dr. Andrea A. Cocucci  
Colaboró en la elaboración de este Atlas la Dra. Alicia Sérsic  
(IMBIV)**

# AÑO 2019

## TEMARIO

### INTRODUCCION

Circunscripción de la disciplina

Historia

Aspectos Metodológicos

### ASPECTOS EVOLUTIVOS y ECOLÓGICOS

Polinizadores como motores de divergencia floral

Adaptaciones florales estudiadas en contexto filogenético y microevolutivo

Especialización y generalización

### ASPECTOS ESTURCTURALES

Flor como unidad morfológica y ecológica

Unidad de polinización

Origen evolutivo de las flores

**Perianto:** Funciones.- Origen morfológico.- Desarrollo. - Procesos de fusión.- Modificación de la simetría.- Modificación de las funciones normales.- Conceptos de sustitución y semafiles

**Color.**- Aspectos físicos y químicos.- Pigmentos.- Cambio de color.- Percepción de colores, diseños y formas.- Aprendizaje.

**Androceo:** Anteras.- Polen.- Cemento polínico.- Presentación primaria polen.- Polinios.- Cementos polínicos extratapetales.- Mecanismos de liberación y presentación del polen.- Forma normal.- Mecanismo de palanca.- Anteras versátiles.- Anteras rotativas.- Pol. Vibratoria.- Cono polenífero.- Aplicación forzada.- Mecanismo de fuelle.- Anteras explosivas.- Liberación explosiva de estambres.- Presentación secundaria del polen

**Gineceo y estigma:** Gota polinizante.- Origen evolutivo del estigma.- Hiperestigma.- Tipos de estigma y mecanismos de autoincompatibilidad.- Composición química del estigma.- Movimientos.-Tipos especiales de estigma.- Enantiofilia.- Heterostilia.- Tipos.- Reducción.- Establecimiento genético.

**Nectarios:** Tipos estructurales.- Ubicación del nectario.- Localización del néctar.- Localización primaria y secundaria.- Tubos y espolones.- Mecanismos capilares.- Nectarostegios.- Nectarios extraflorales.- Nectarios extranupciales.- Dimorfismo floral.

**Néctar:** Función.- Utilización.- Secreción.- Ritmos y dependencia de factores externos.- Composición química.- Tipos.- Aspectos energéticos.-

**Osmóforos:** Tipos.- Osmóforos ppd.- Estructura.- Algunos aspectos fisiológicos  
**Olor:** Clases de olores.- Emisión.- Procesos respiratorios.- Percepción del olor y reacciones.

**Anemofilia:** Origen evolutivo.- Caracteres generales.- Adaptaciones aerodinámicas.- Modalidades.

**Hidrofilia:** Caracteres generales.- Modalidades.

**Cantarofilia:** Generalidades.- Adaptaciones de las flores.- Cantarofilia en Gimnospermas.- Aspectos evolutivos.

**Psicofilia:** Generalidades.- Adaptaciones de las flores.- Aspectos entomológicos.

**Esfingofilia:** Generalidades.- Adaptaciones de las flores.- Esfingofilia propiamente dicha y falenofilia.- Aspectos entomológicos.- Aspectos biográficos y evolutivos.

**Melitofilia:** Generalidades.- Subtipos: Micromelitof.- Flores polinizadas por *Bombus*.- Flores polinizadas por *Xylocopa*.- Flores polinizadas por Euglossini.- Nectaríferas.- De perfume.- Flores poleníferas.- Generalidades.- Tipos.- Origen.- Flores oleíferas.- Generalidades.- Elaióforos.- Abejas.- Colectores.- Flores albergue.- Flores dolosas.- Generalidades.- Variantes.- Pseudocopulación.

**Miofilia:** Generalidades.- Adaptaciones de las flores.- Modalidades.- Saprofiliología.- Moscas antófilas.- Rinomiofilia.

**Ornitofilia:** Generalidades.- Adaptaciones de las flores.- Modalidades.- Adaptaciones de las aves.- Aves antófilas.

**Quiropterofilia:** Generalidades.- Adaptaciones de las flores.- Adaptaciones de los quirópteros.- Quirópteros antófilos.- Aspectos biogeográficos y evolutivos.

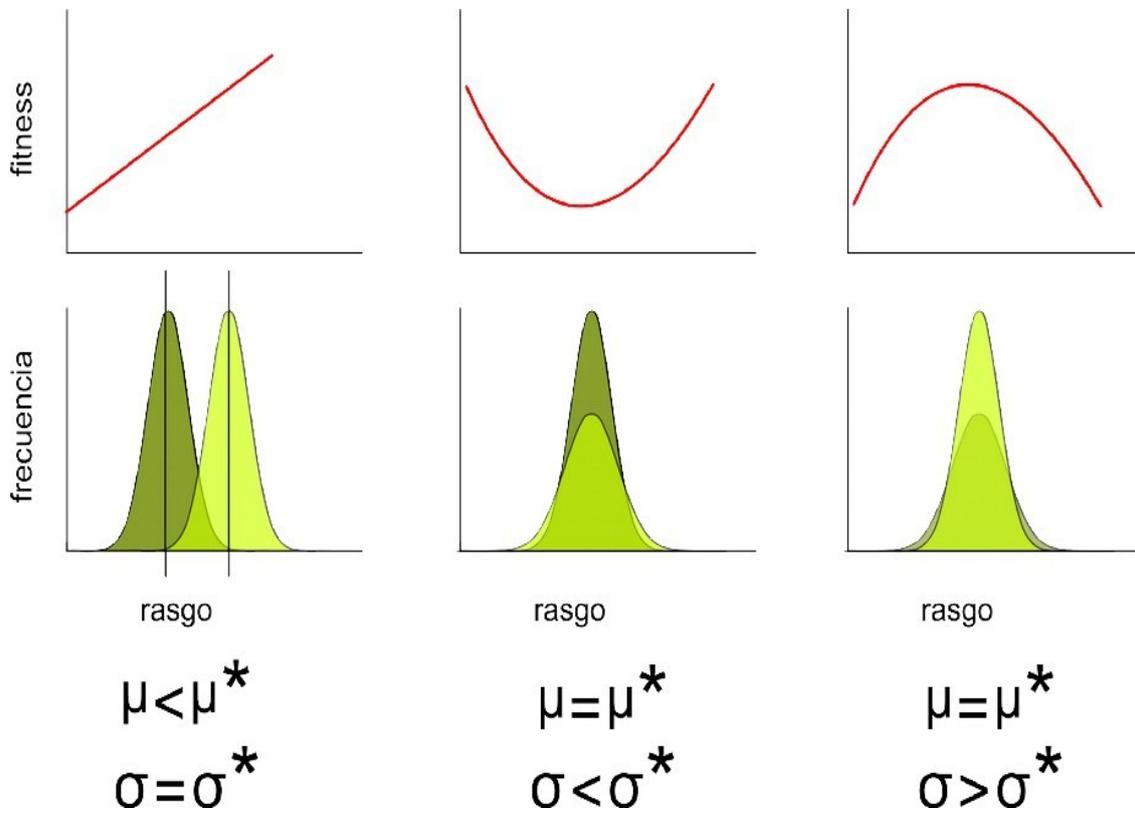
**Teriofilia:** Generalidades.- Adaptaciones de las flores.- Mamíferos no voladores que visitan flores.- Aspectos biogeográficos y evolutivos.

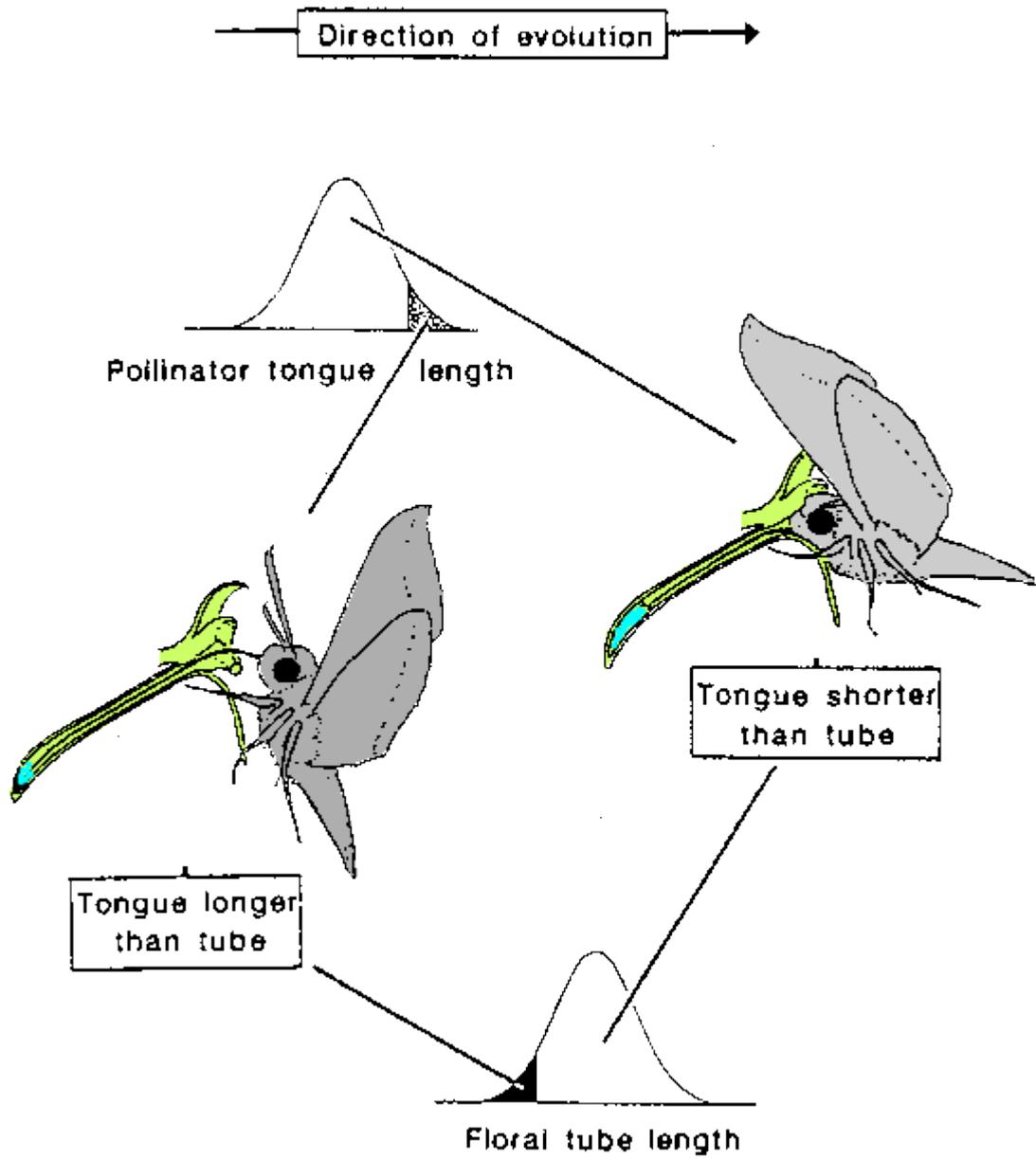
**Modos de especiales de polinización:** *Ficus*.- *Yucca*.- Polinización por avispas.- Polinización por hormigas.

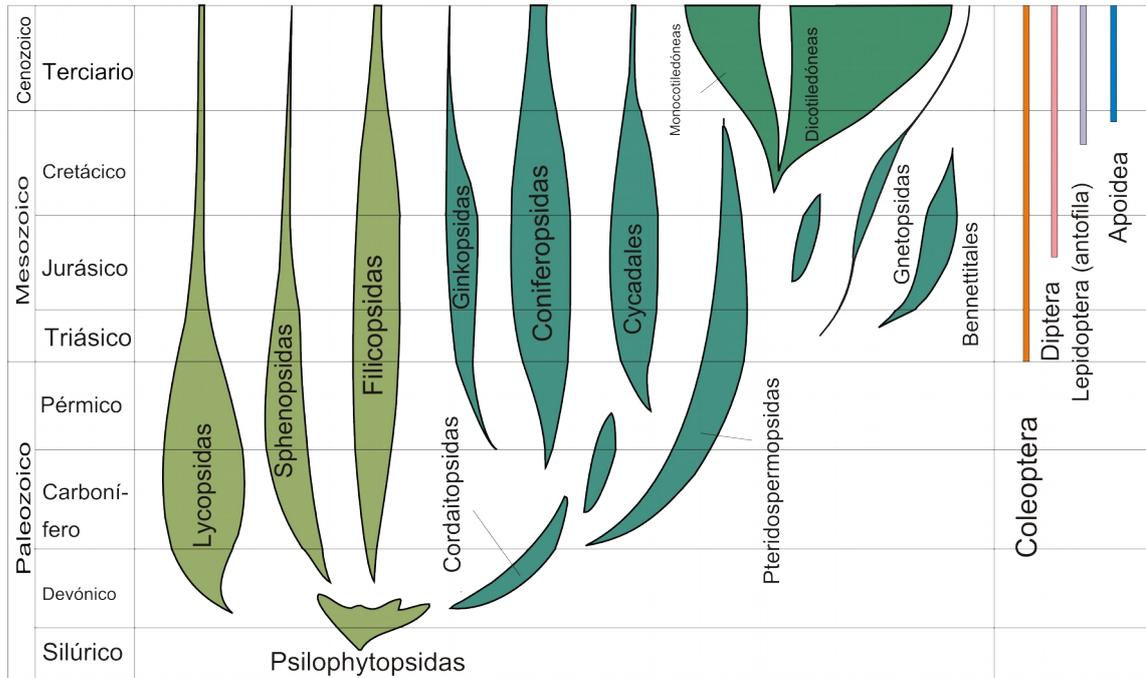
#### BIBLIOGRAFÍA

- Endress, P. 1994. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. 511 pgs. Cambridge Univ. Press.
- Faegri, K. & L. van der Pijl. 1979. The principles of pollination ecology. 3ra. ed. Pergamon Press, Oxford.
- Kearns C. A. & D. W., Inouye. 1993. Techniques for pollination biologists. Univ. Press of Colorado, Niwot.
- Willmer, P. 2011. Pollination and Floral Ecology. Princeton Univ. Press, New Jersey.

884-860 AC	Mesopotamia asiática	Conocimiento prácticos y explicación mística
371-287 AC	Theophrasto	Principio de sexualidad vegetal
100 AC-200 DC	Aztecas y Zapotecas	
1665-1721	Camerarius	Epistola de Sexu Plantarum (1694)
1707-1773	Linné	Sistema sexual (1735)
1733-1806	Kölreuter	Descubrimiento de la polinización
1749	Gleditsch	Polinización por carreta
1786-1836	Amici, Strassburger	Fecundación
1844-1912	Hoffmeister	Alternancia de generaciones
1766-1833	Sprengel	Primera interpretación ecológica. "Das entdeckte Geheimnis.." (1793)
1809-1882	Darwin	Sustitución de explicaciones creacionistas por evolucionistas en la interpretación ecológica de las flores. The origin of species..., (1859), The various contrivances...(1877), The different flower forms... (1877),
1898-1905	Knuth, Delpino, F. & H. Müller, Hildebrand	Handbuch der Blütenbiologie (1898-1905)
1910-1950	Desinterés	
Desde 1950	Renacimiento: I. & G. Baker, Grant, Knoll, Kugler, Kullenberg, Porsch, Stebbins, v. d. Pijl, Vogel	



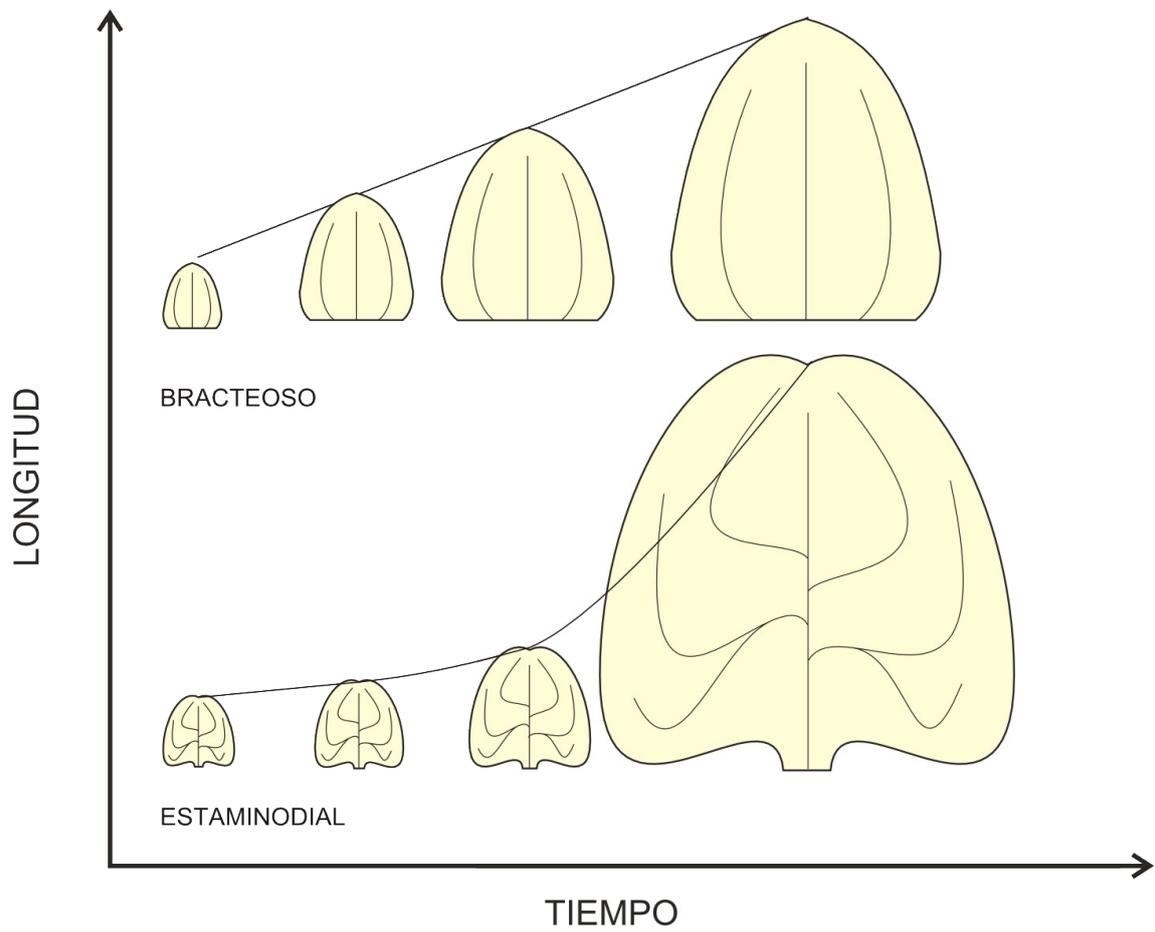




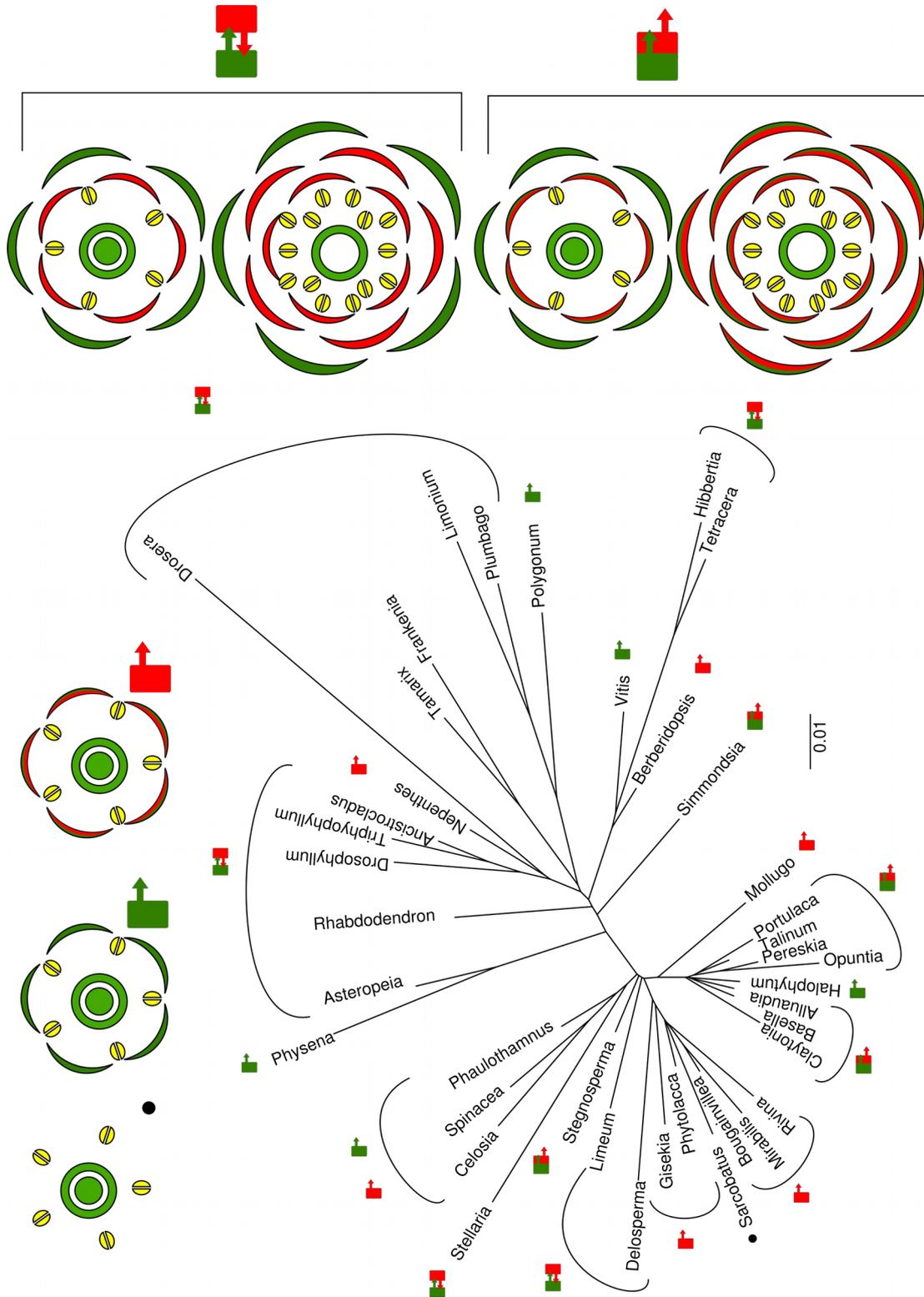
COROLA BRACTEOSA



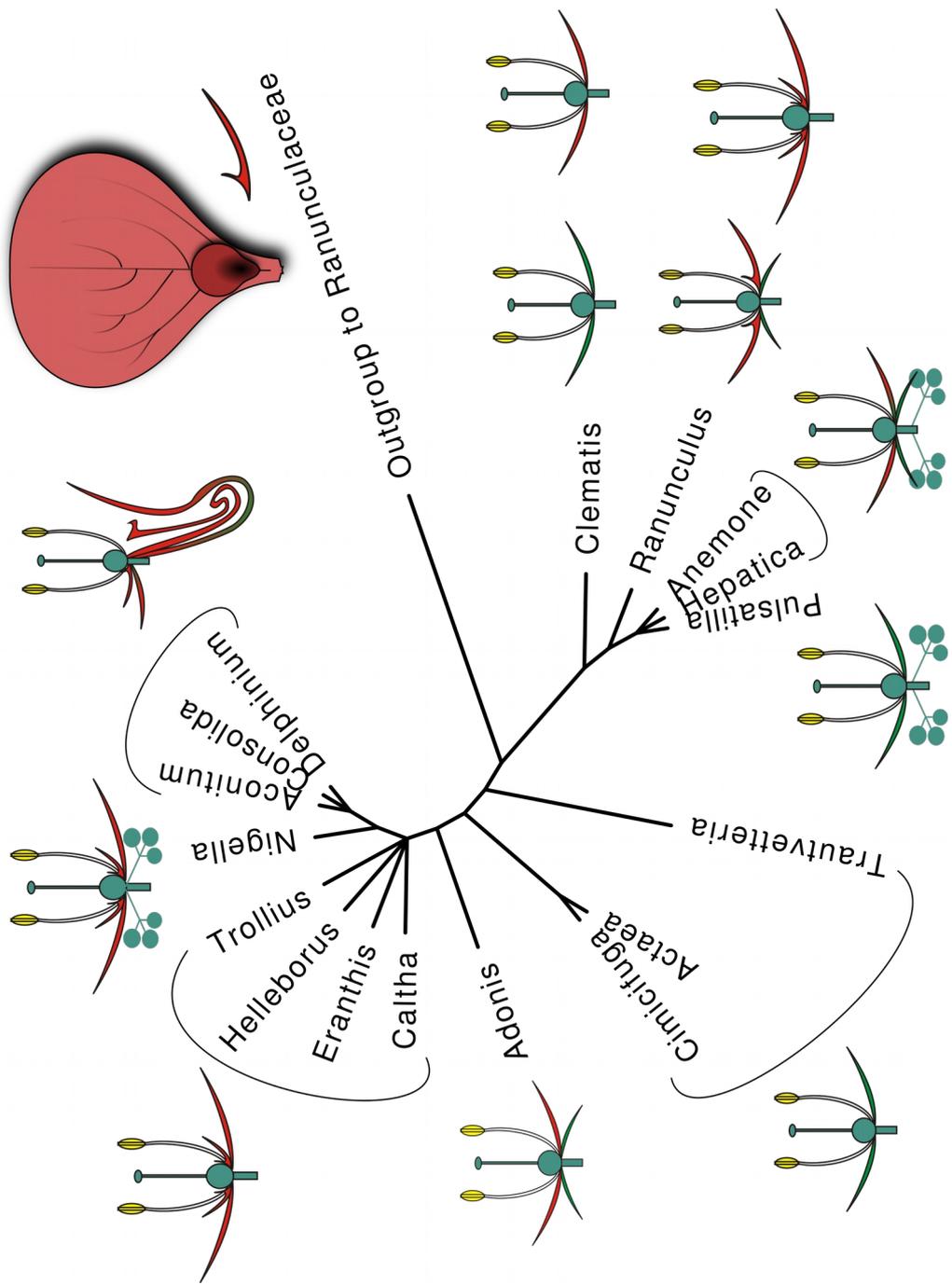
# ORIGEN DE LAS PIEZAS PERIÁNTICAS



# CARYOPHYLLALES

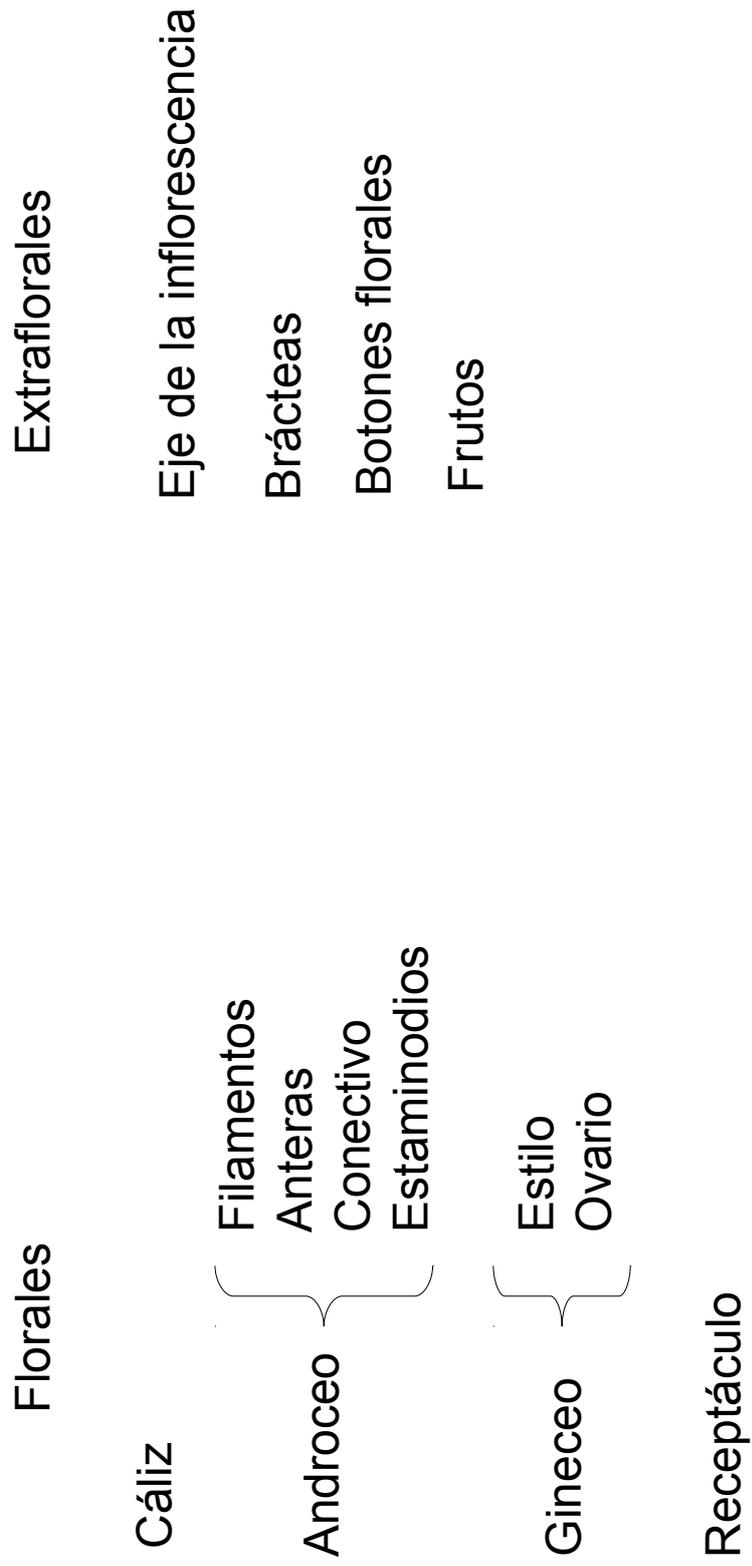


# RANUNCULACEAE

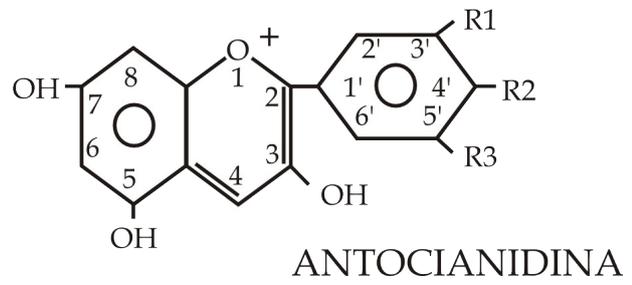
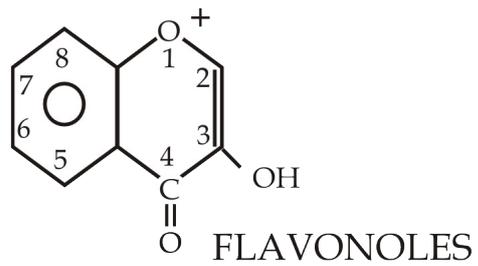
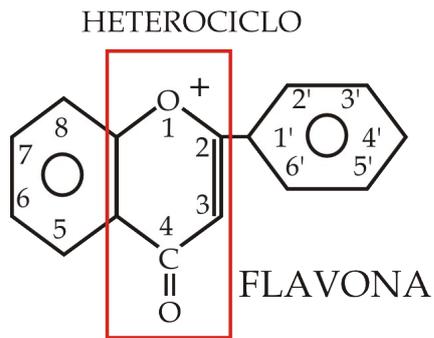
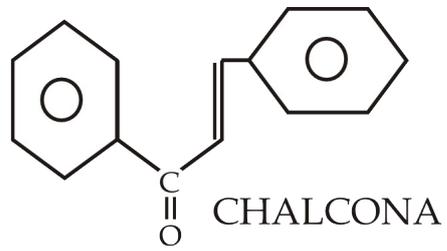


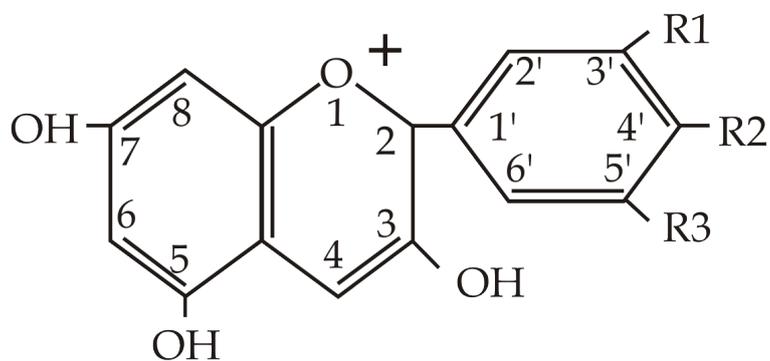


## órganos involucrados



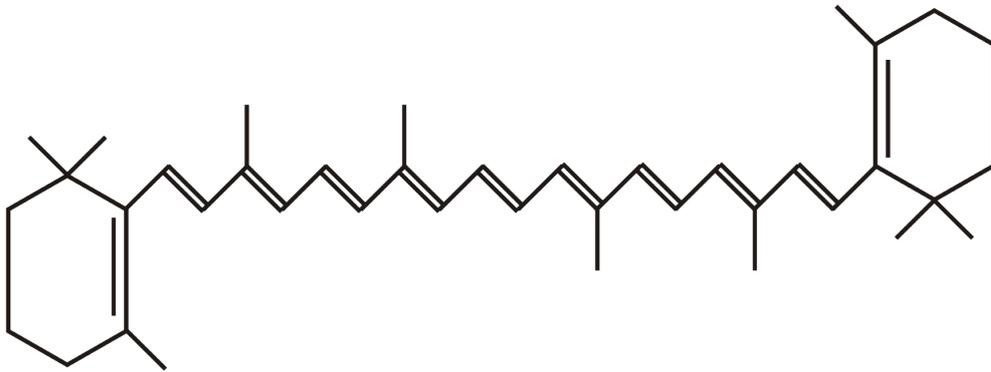
# PIGMENTOS



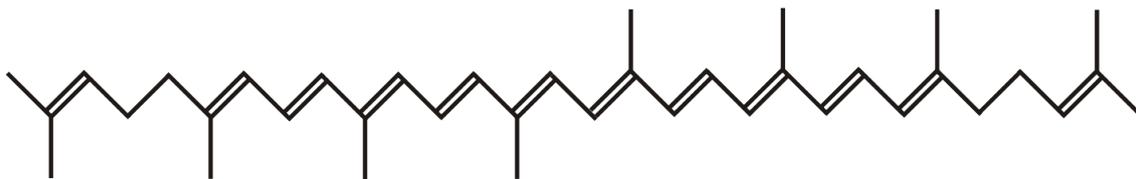


ANTOCIANINA	nm	R1	R2	R3	COLOR
PELARGONIDINA	510	H	OH	H	
CIANIDINA	525	OH	OH	H	
PEONINA	523	OCH <sub>3</sub>	OH	H	
PETUNINA	534	OCH <sub>3</sub>	OH	OH	
MALVIDINA	532	OCH <sub>3</sub>	OH	OCH	

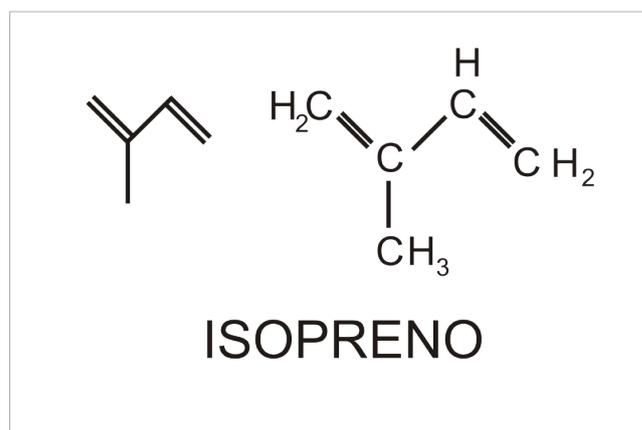
## CAROTENOS



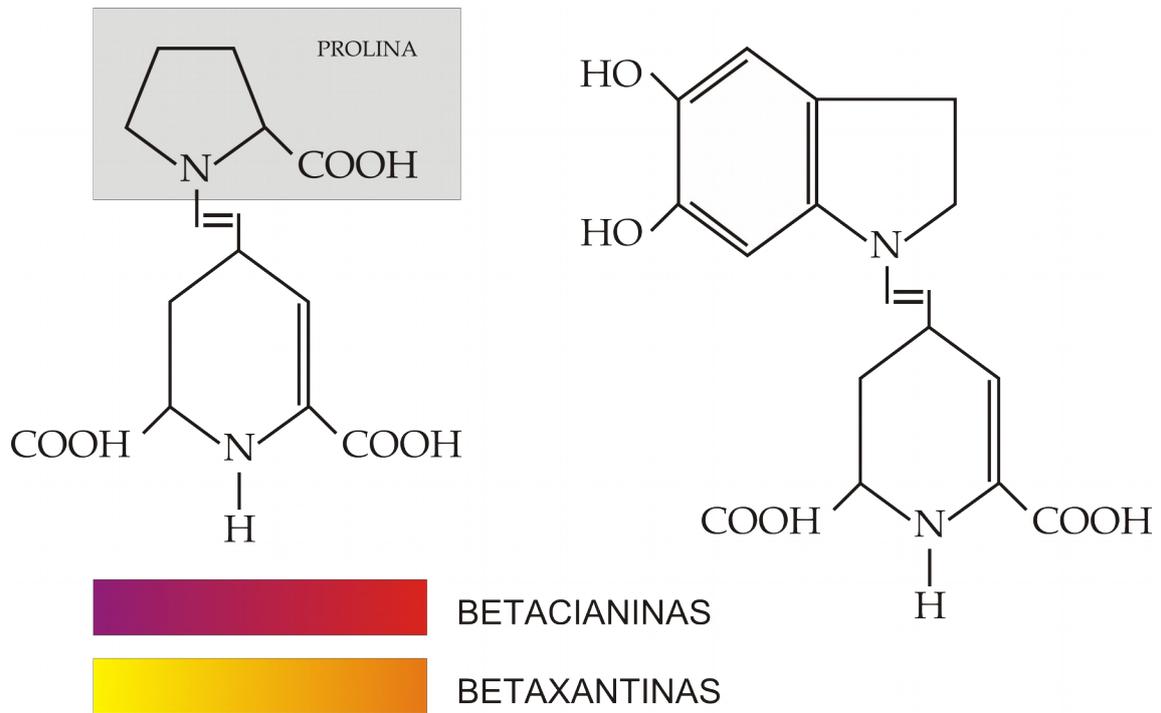
LYCOPENO

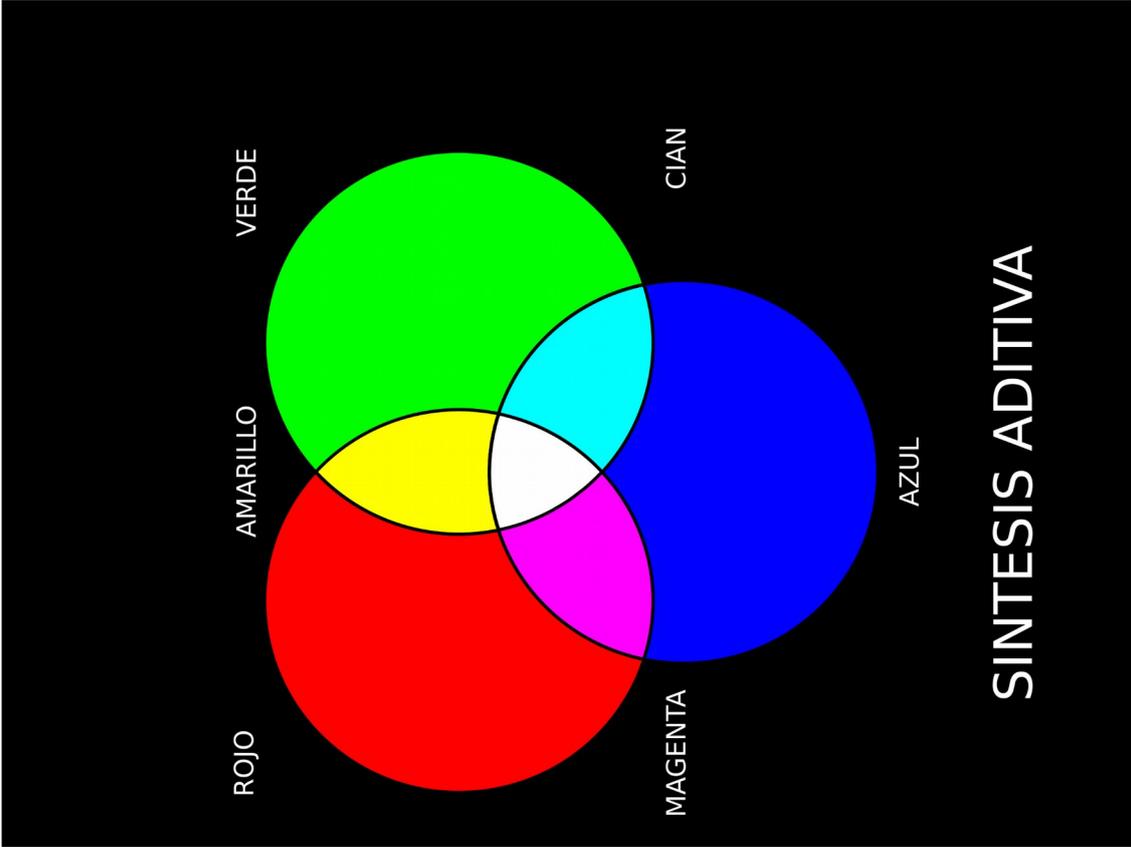


$\beta$ -CAROTENO

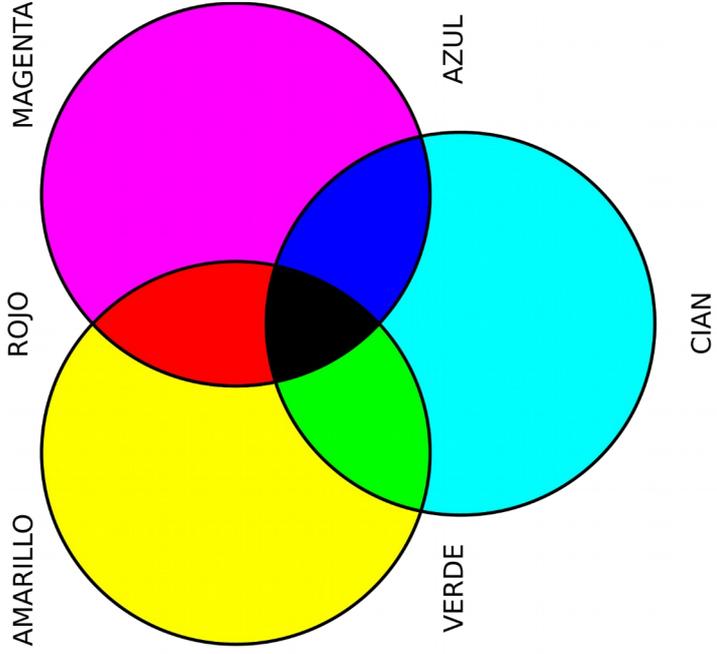


# BETALAINAS



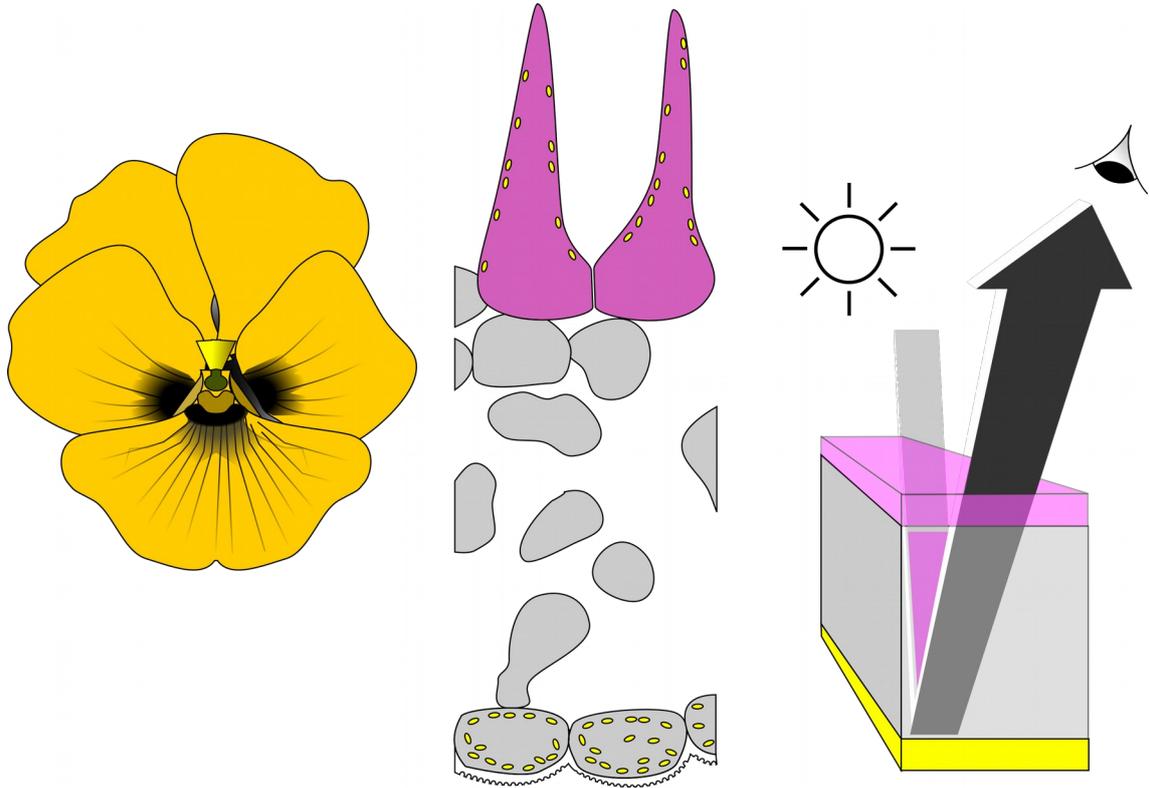


## SINTESIS ADITIVA

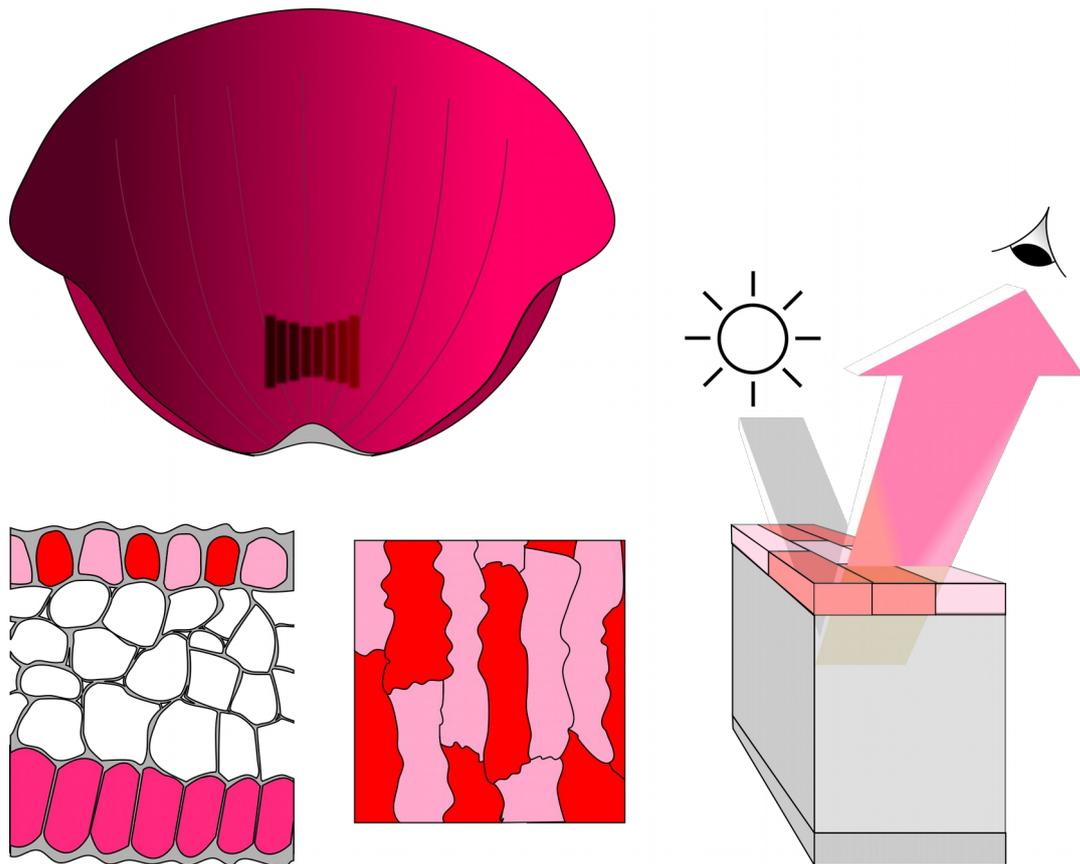


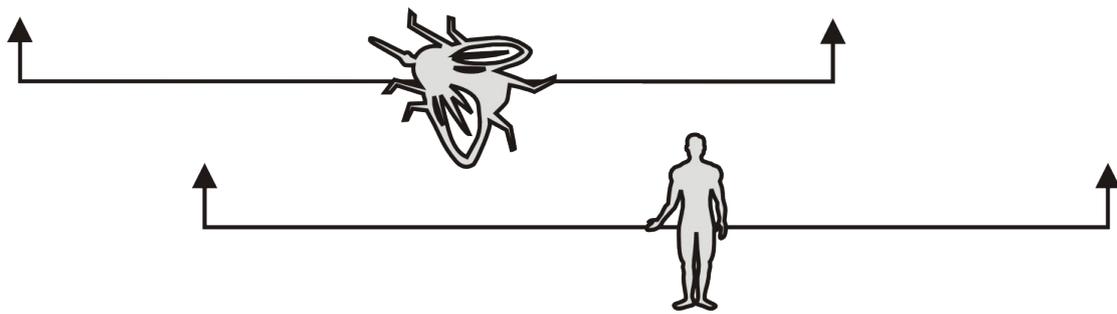
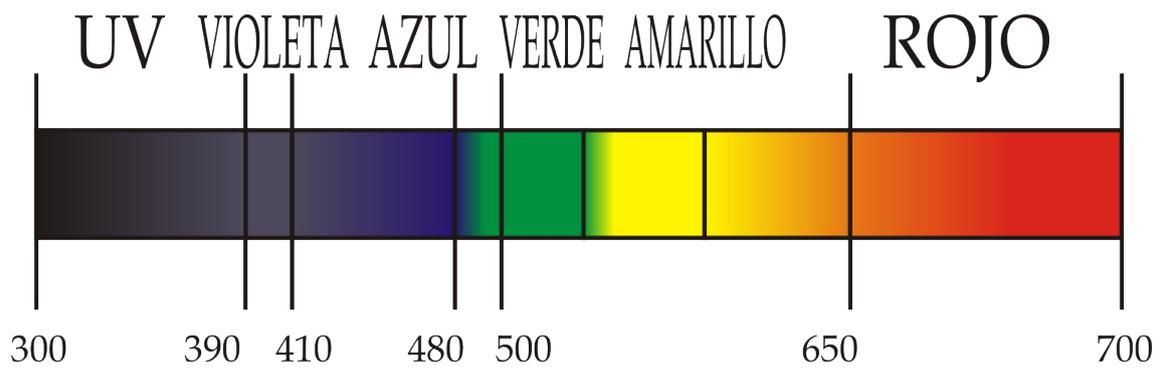
## SÍNTESIS SUSTRACTIVA

SUSTRACCIÓN EN VIOLA

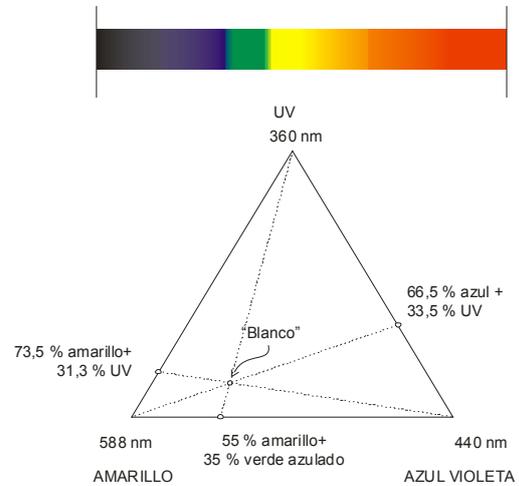
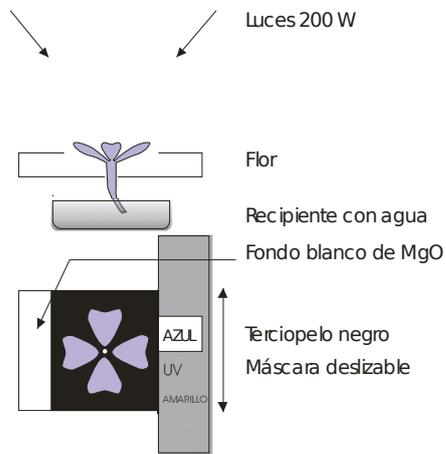
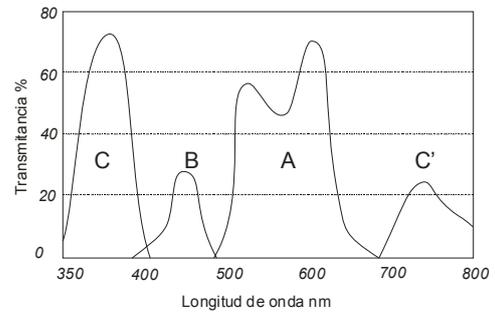
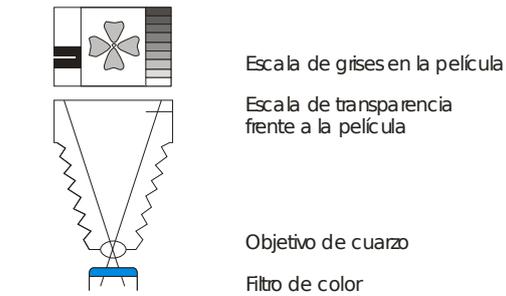


ADICIÓN EN PAPAVER

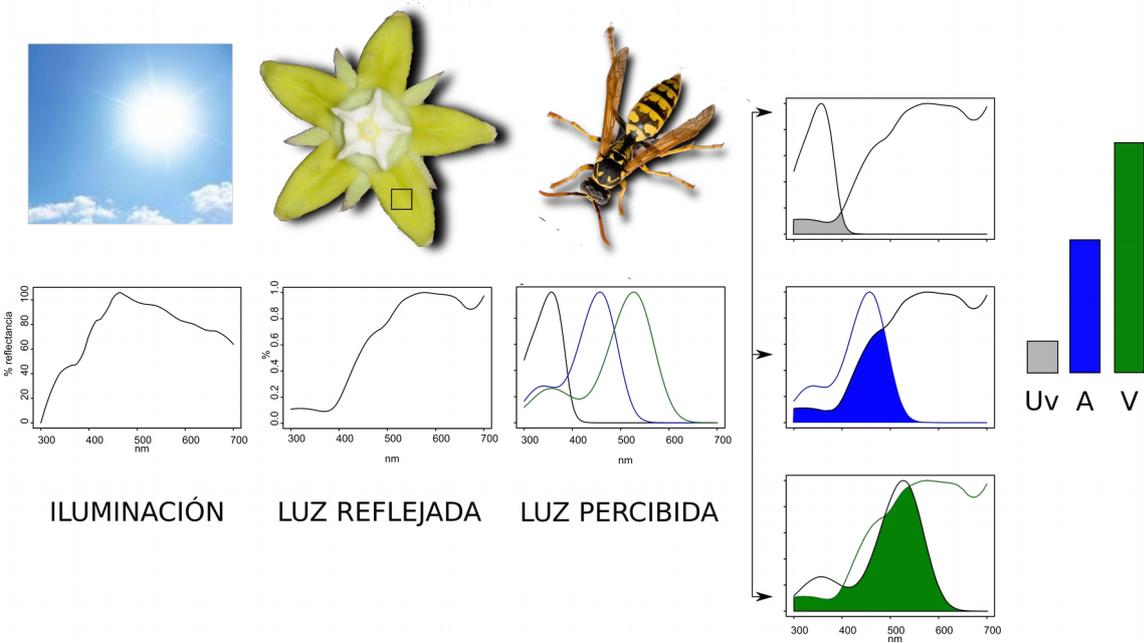




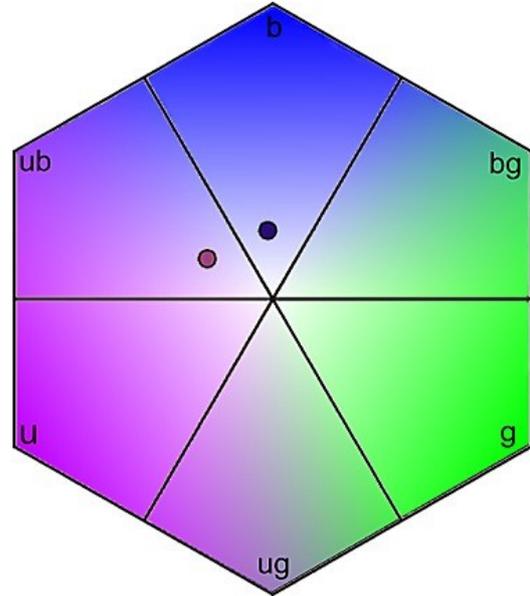
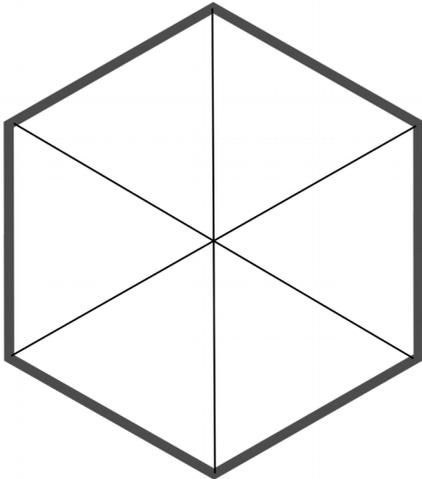
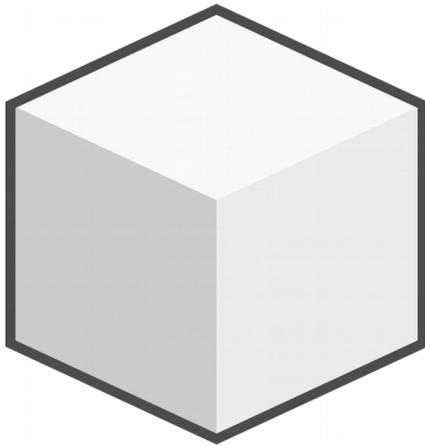
# MÉTODO DE DAUMANN



# MODELOS VISUALES CON DATOS ESPECTRALES

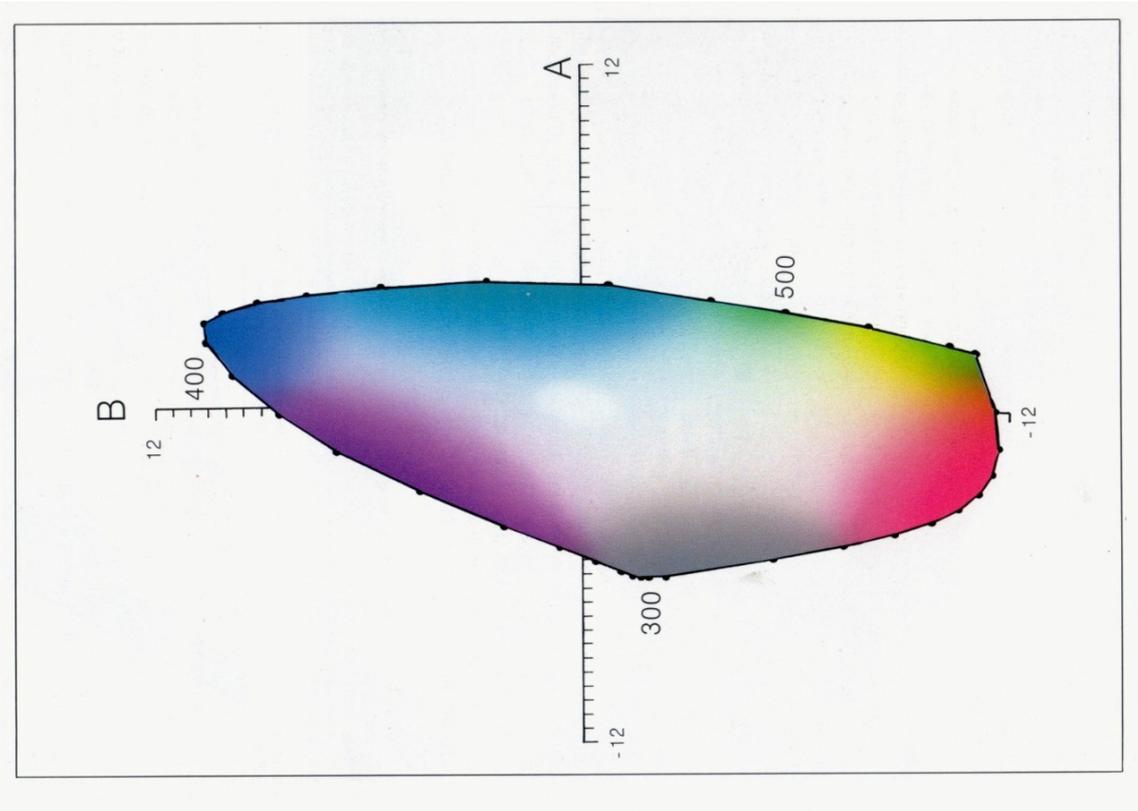
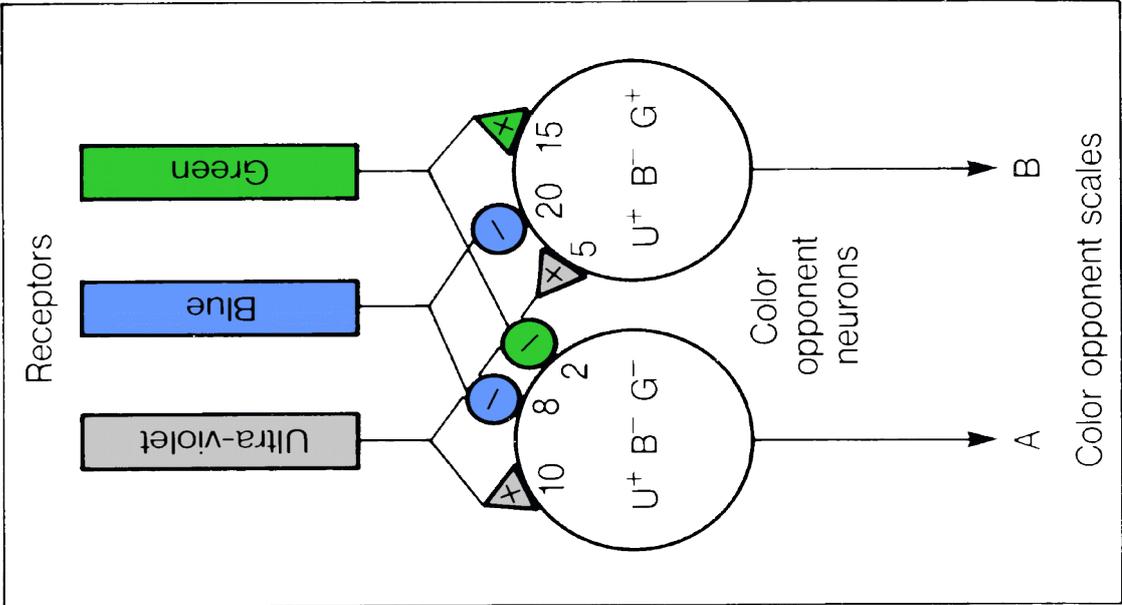


## ESPACIO VISUAL DE LA ABEJA DOMÉSTICA

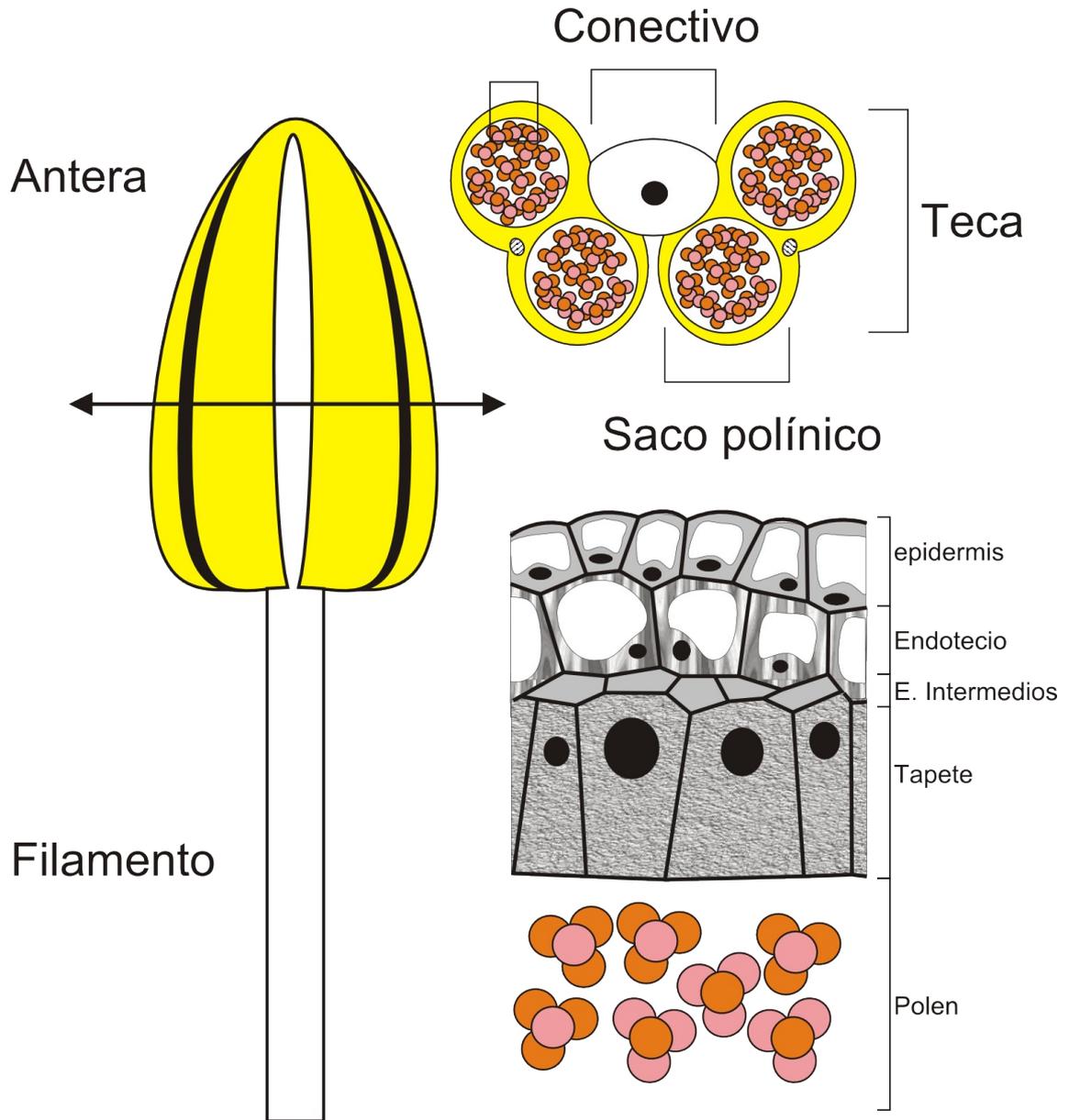


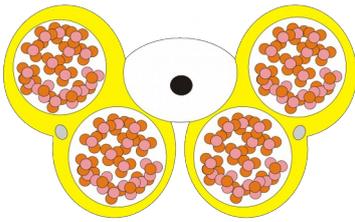
## HEXAGONO DE COLOR CHITTKA

# MODELOS NEURALES

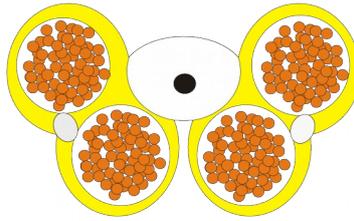


# ANDROCEO

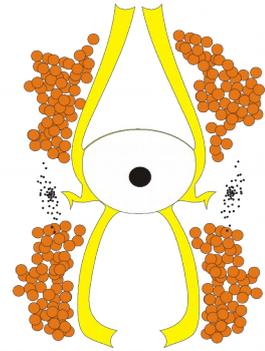




1

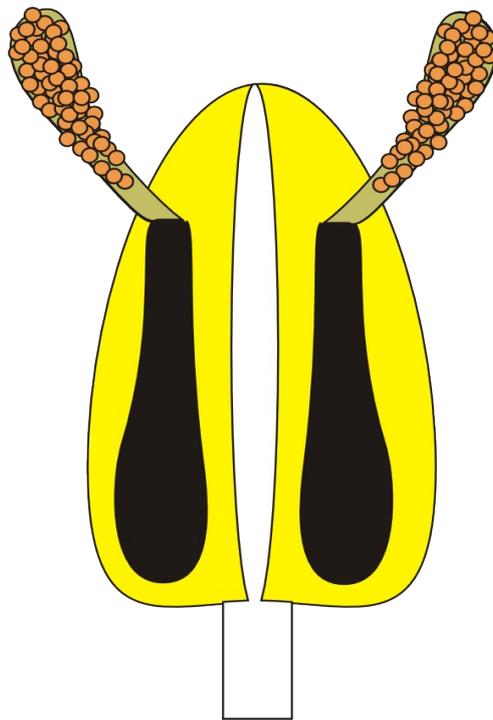
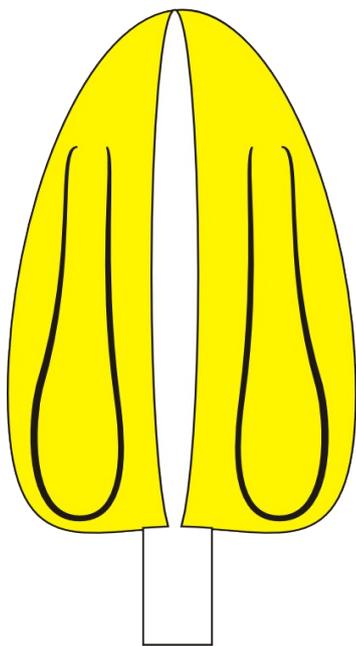
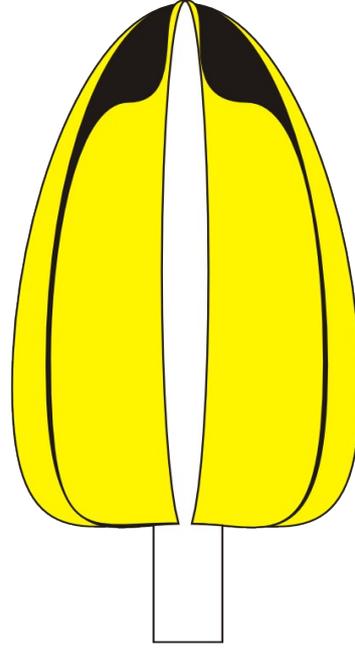
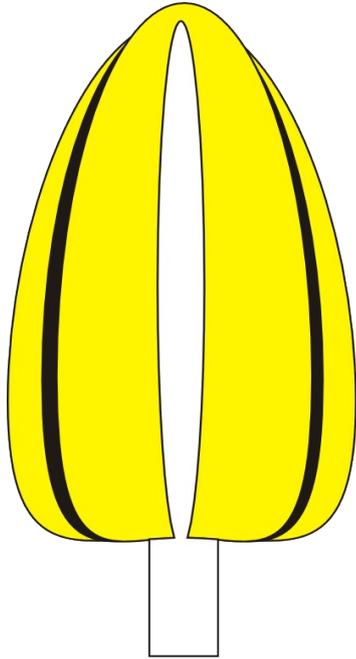


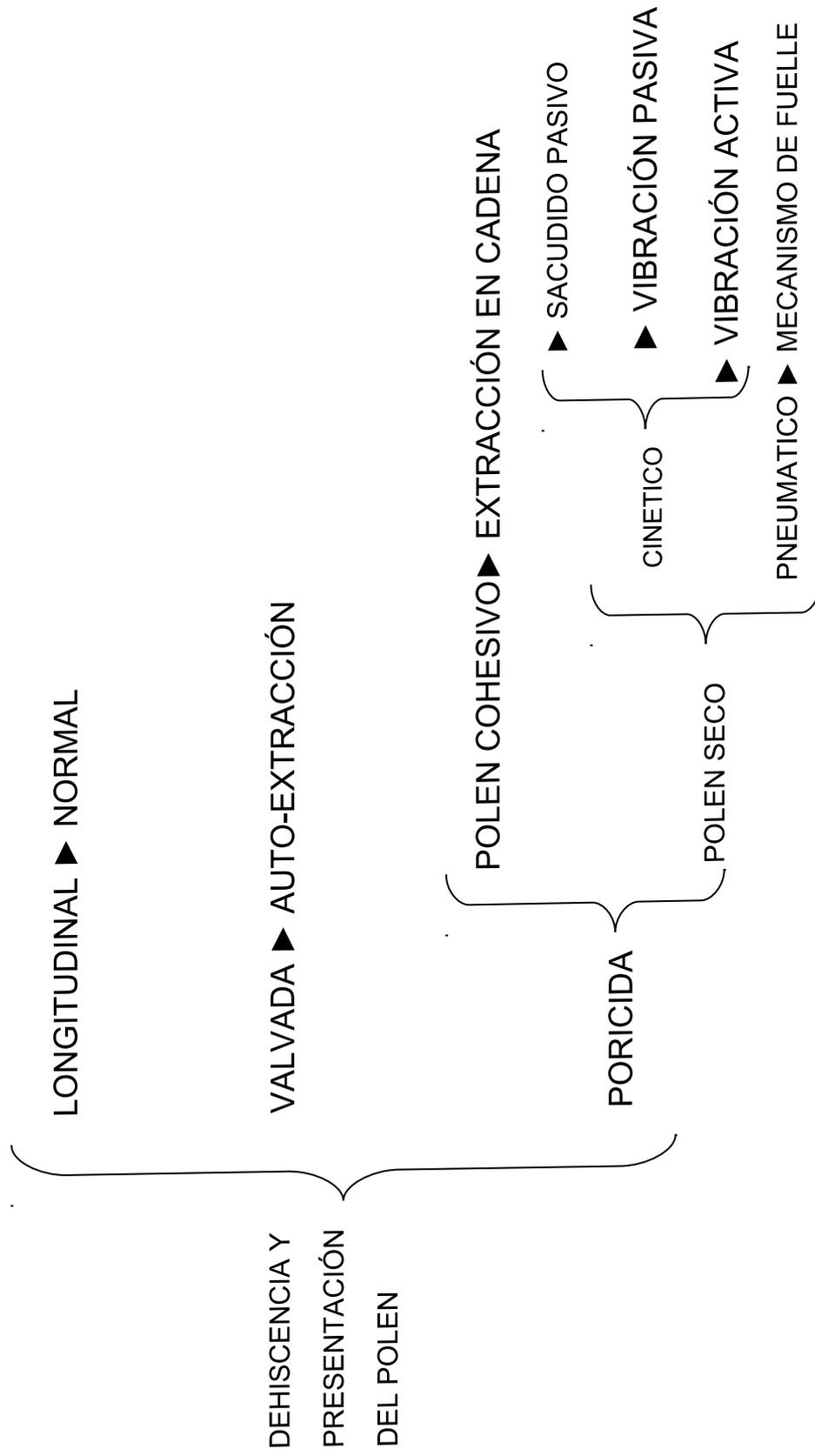
2



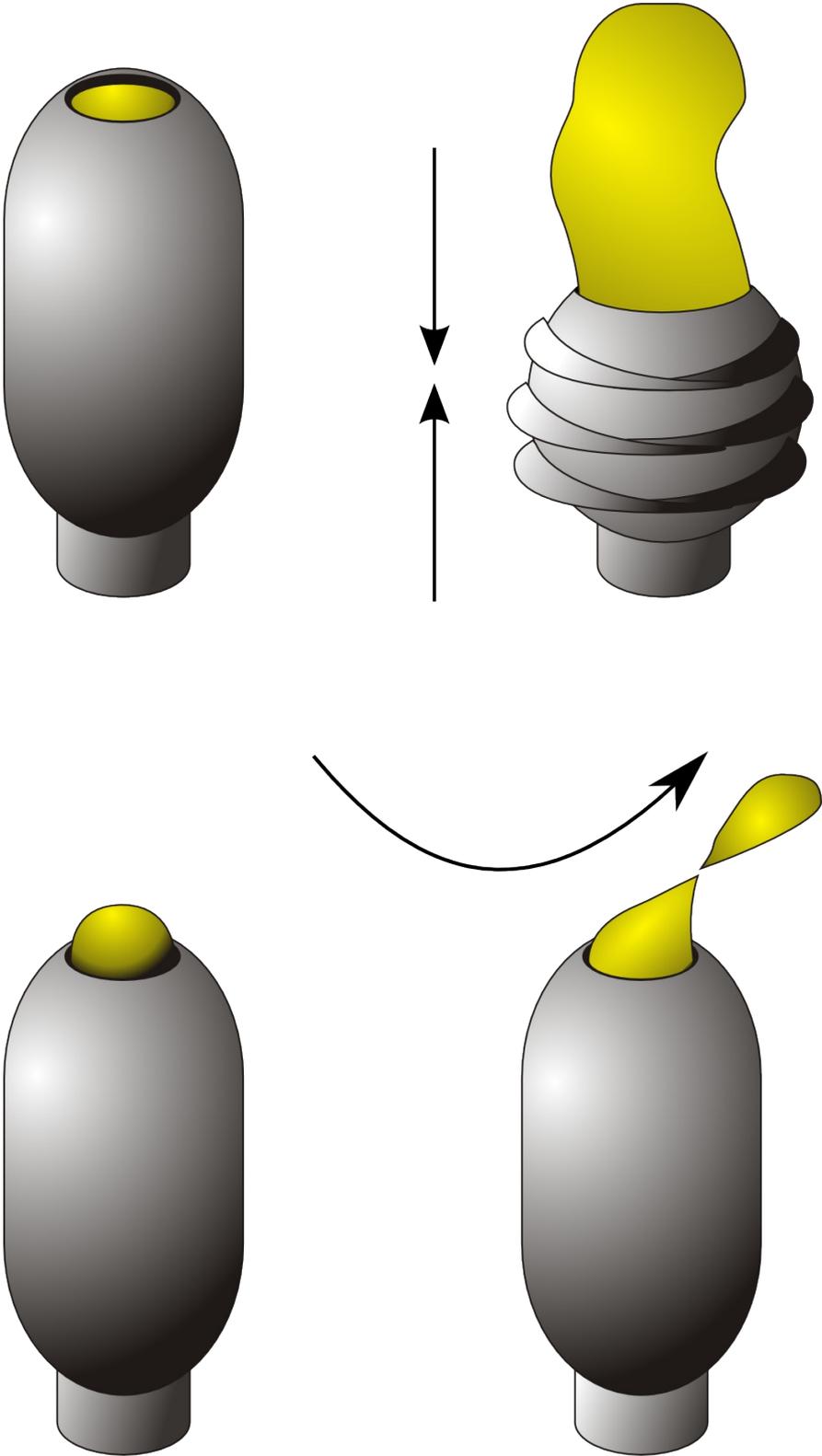
3

## TIPOS DE DEHISCENCIA





ENTREGA DE POLEN COHESIVO EN ANTERAS PORICIDAS



## CEMENTOS POLÍNICOS ACCESORIOS

HEBRAS

TAPETUM ► HEBRAS DE VISCINA  
EPIDERMIS ► HEBRAS DE CELULOSA

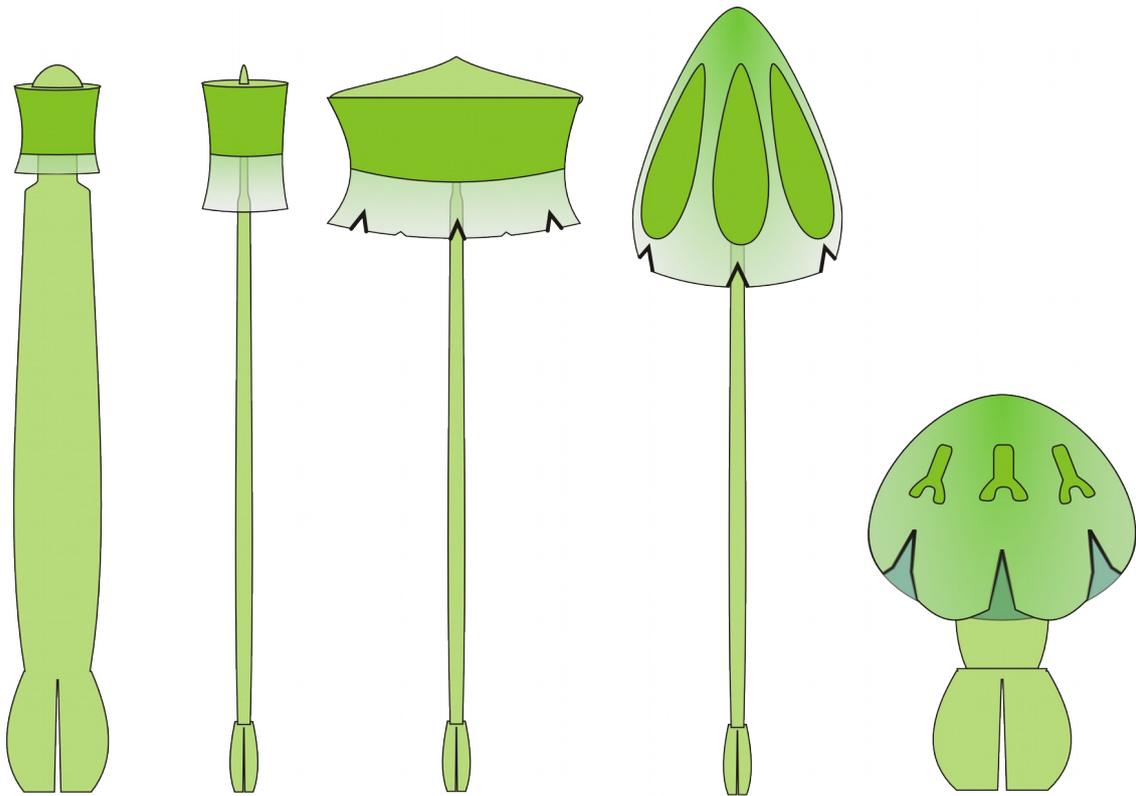


VISCIDIOS DE  
LAS ANTERAS

SECRECIONES DEL  
ESTIGMA

TRICOMAS DE LAS ANTERAS

CEMENTO POLÍNICO ACCESORIO PROVENIENTE DEL  
ESTIGMA: TRANSICIONES EN APOCYNACEAE



*Nerium  
oleander*

*Catharanthus  
roseus*

*Thevetia  
peruviana*

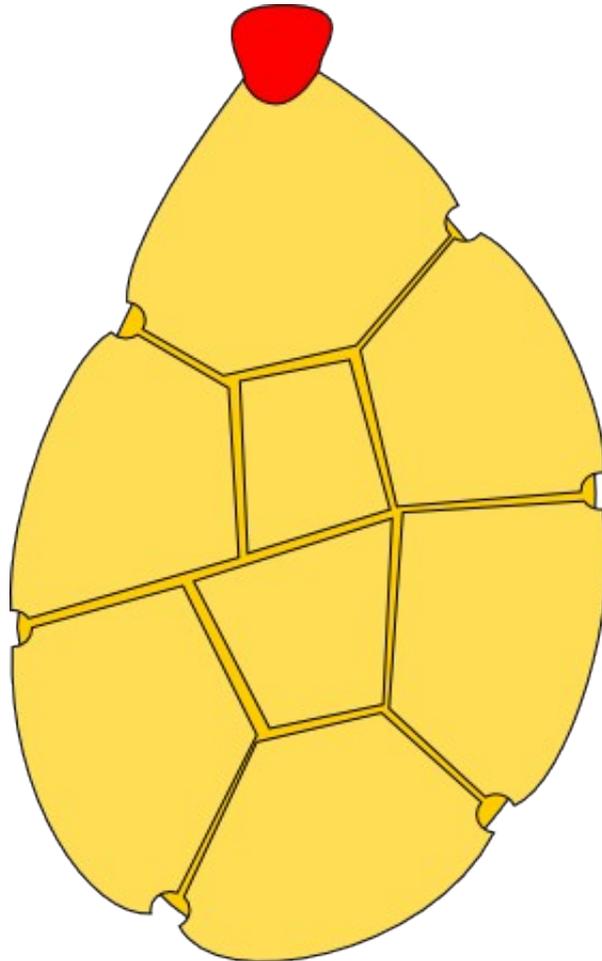
*Mandevilla  
laxa*

*Morrenia  
odorata*

CEMENTO POLÍNICO ACCESORIO PROVENIENTE DEL  
ESTIGMA EN ORQUÍDEAS



CEMENTO POLÍNICO ACCESORIO: POLÍADES CON VISCIDIO  
PROVENIENTE DEL TEJIDO ESPORÓGENO



PRESENTACIÓN SECUNDARIA DEL POLEN  
TIPOS

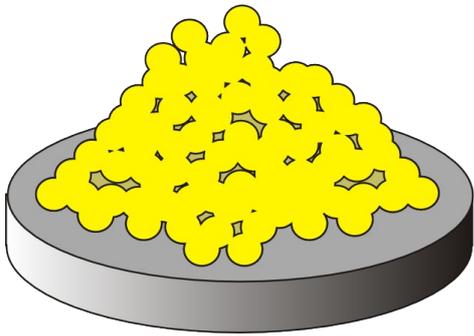
MONTÍCULO DE POLEN

FALSO ESTAMBRE

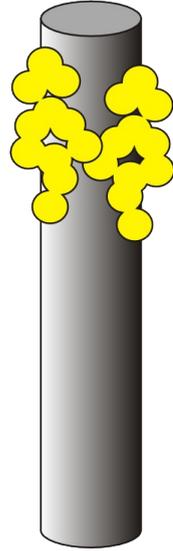
MECANISMO DE  
PISTÓN

PRESENTACIÓN  
SECUNADARIA DEL  
POLEN

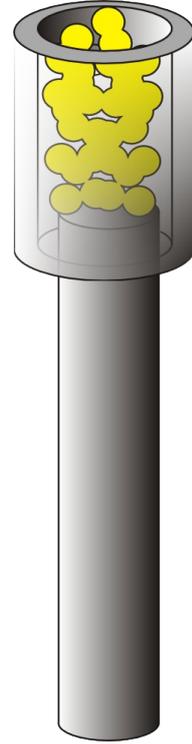
PRESENTACIÓN SECUNDARIA DEL POLEN  
TIPOS



CÚMULO POLÍNICO

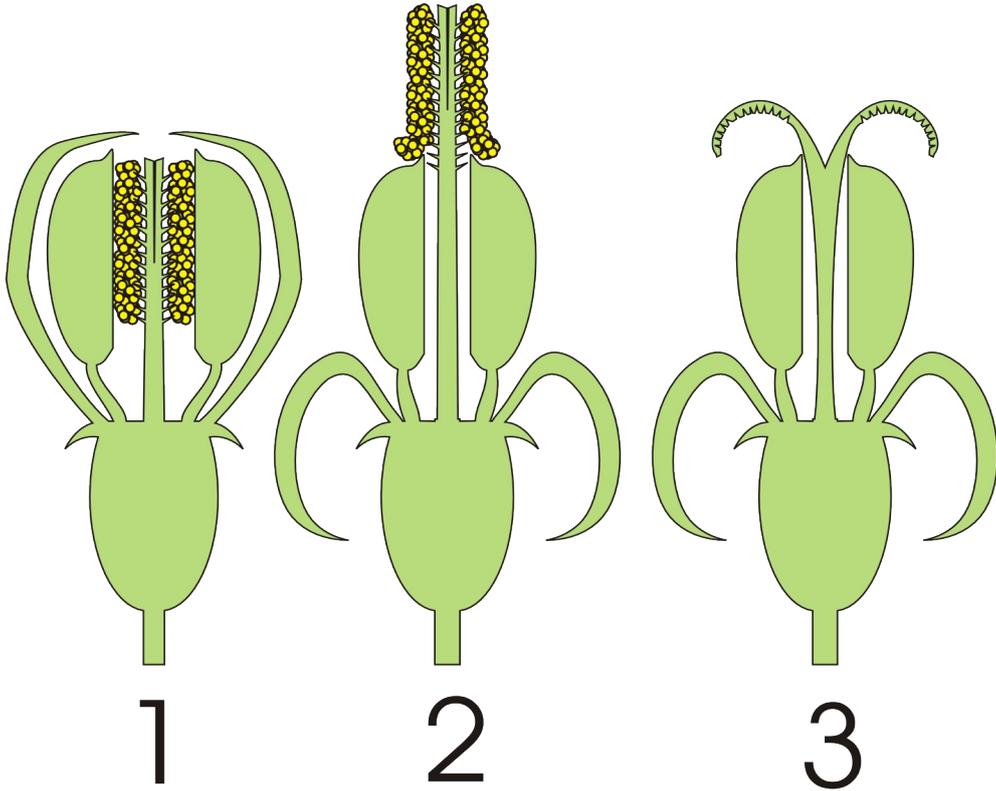


FALSO ESTAMBRE

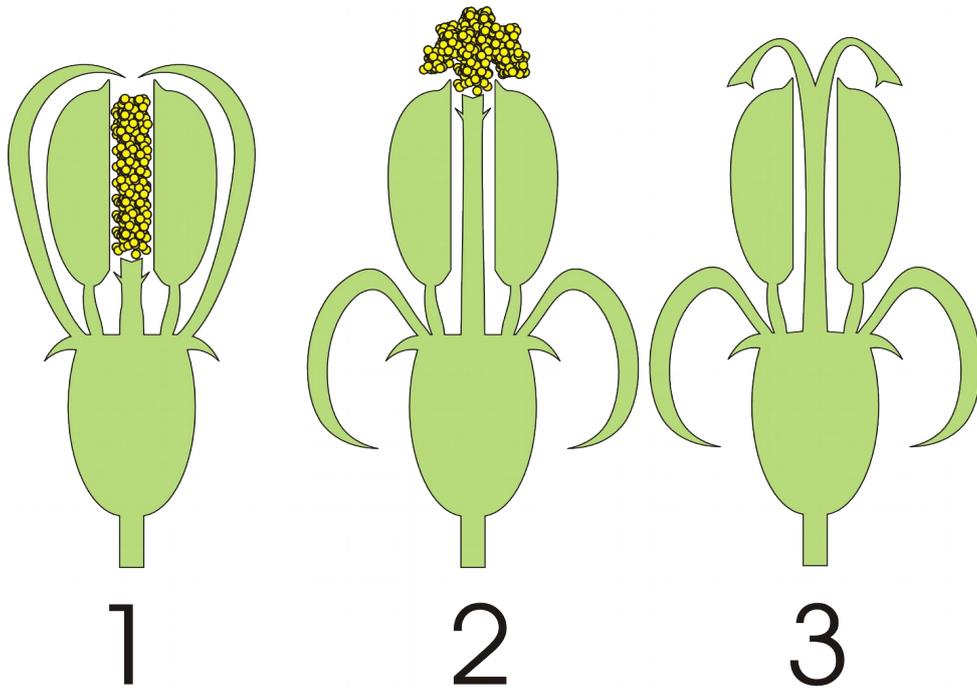


PISTÓN

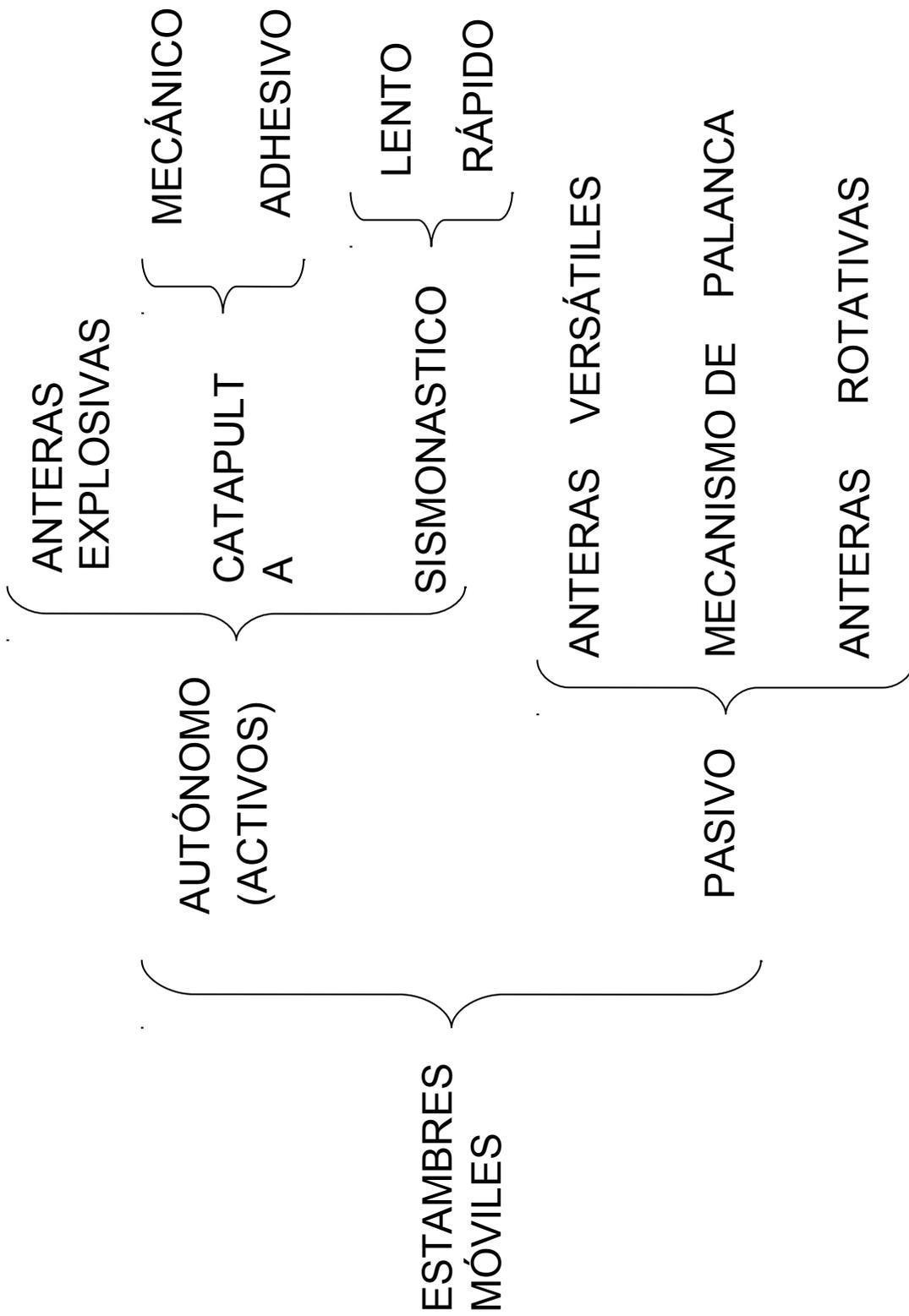
## PRESENTACIÓN SECUNDARIA DE POLEN



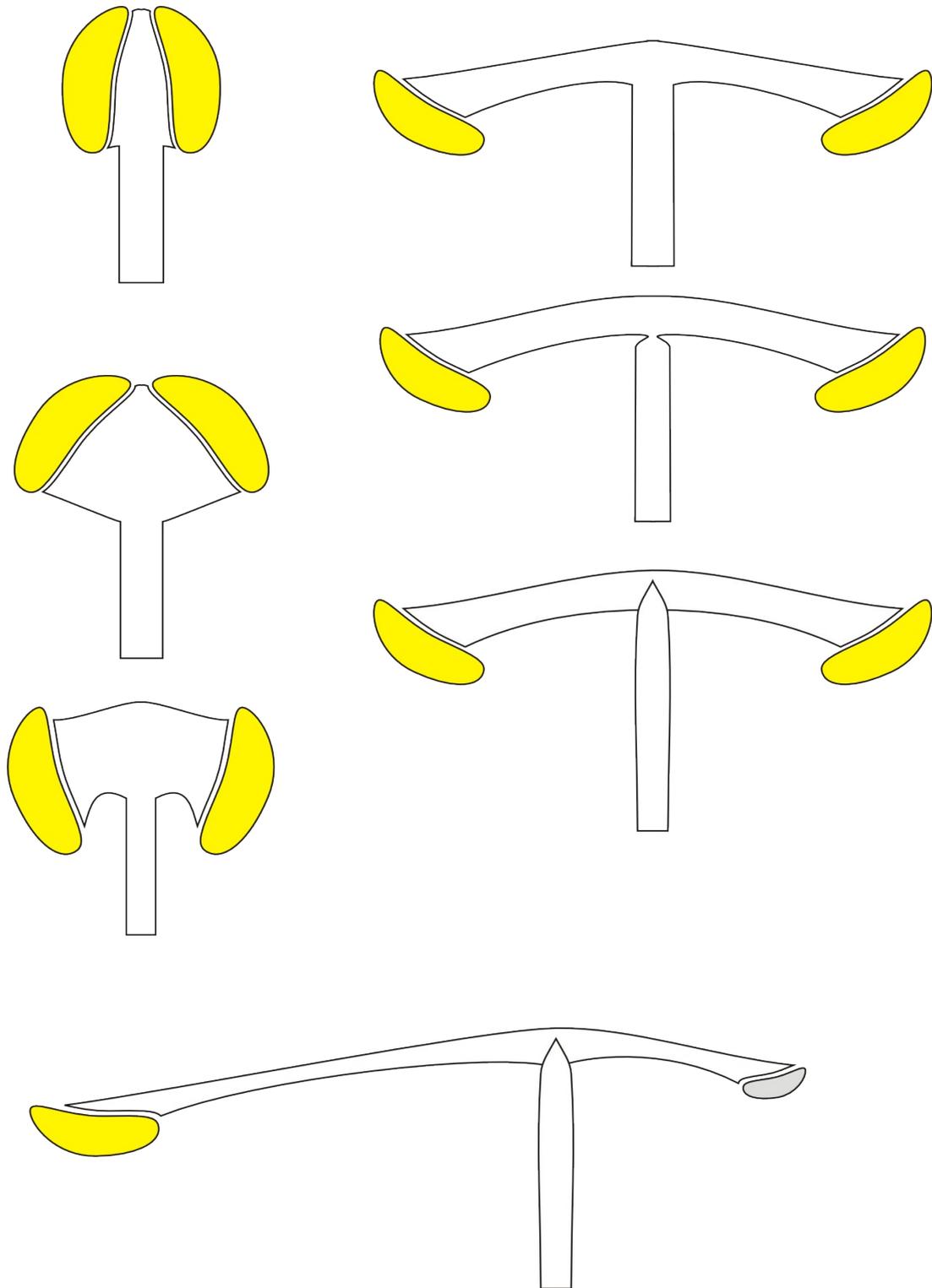
FALSO ESTAMBRE  
(ASTERALES)



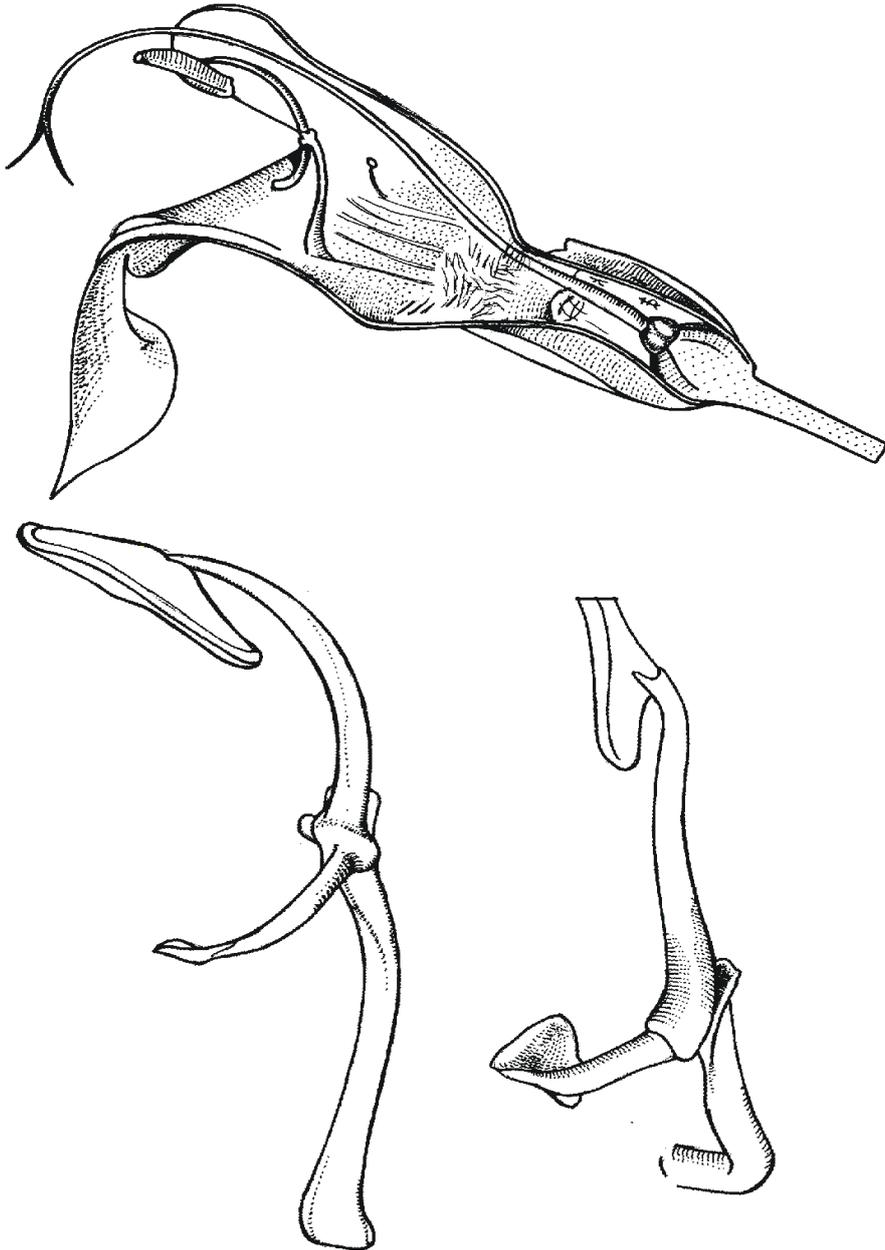
MECANISMO DE PISTÓN  
(ASTERALES)



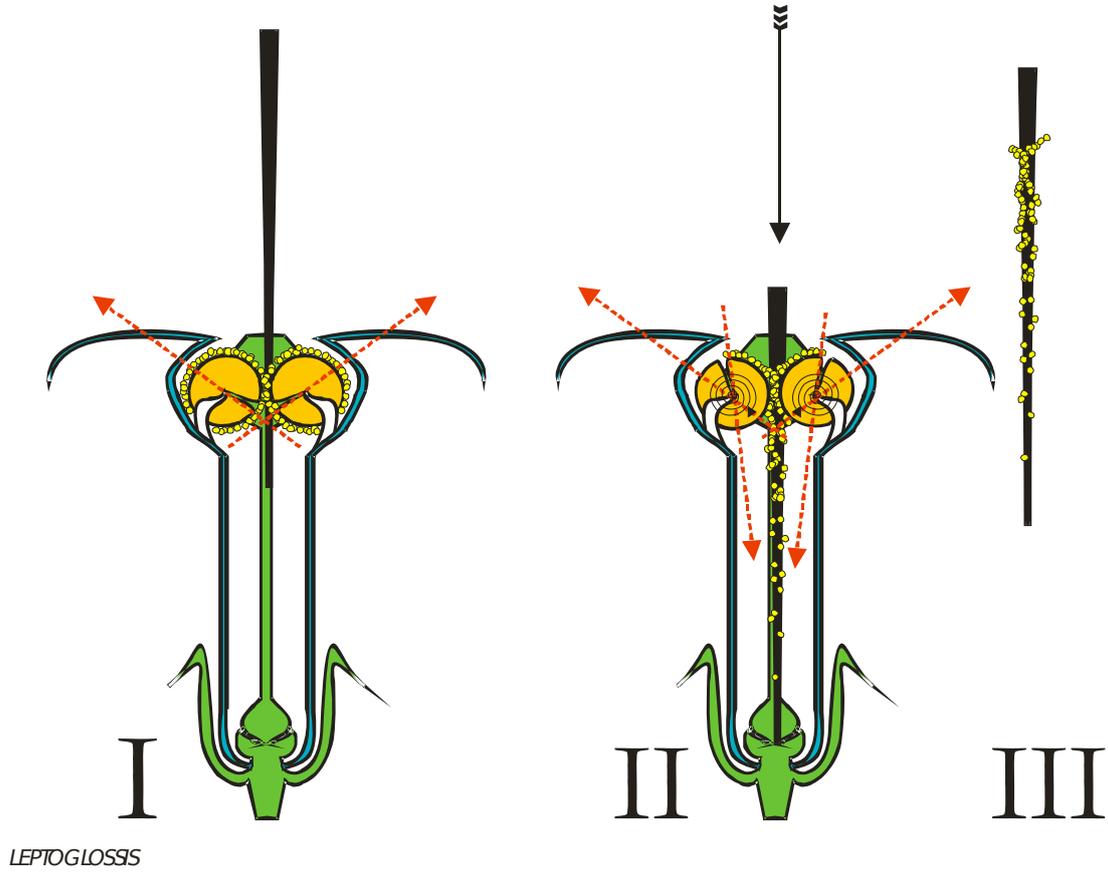
TRANSICIONES EN EL DESARROLLO DEL CONECTIVO DESDE UN ESTAMBRE NORMAL HASTA UNA PALANCA CON PARTES FÉRTIL Y ESTÉRIL



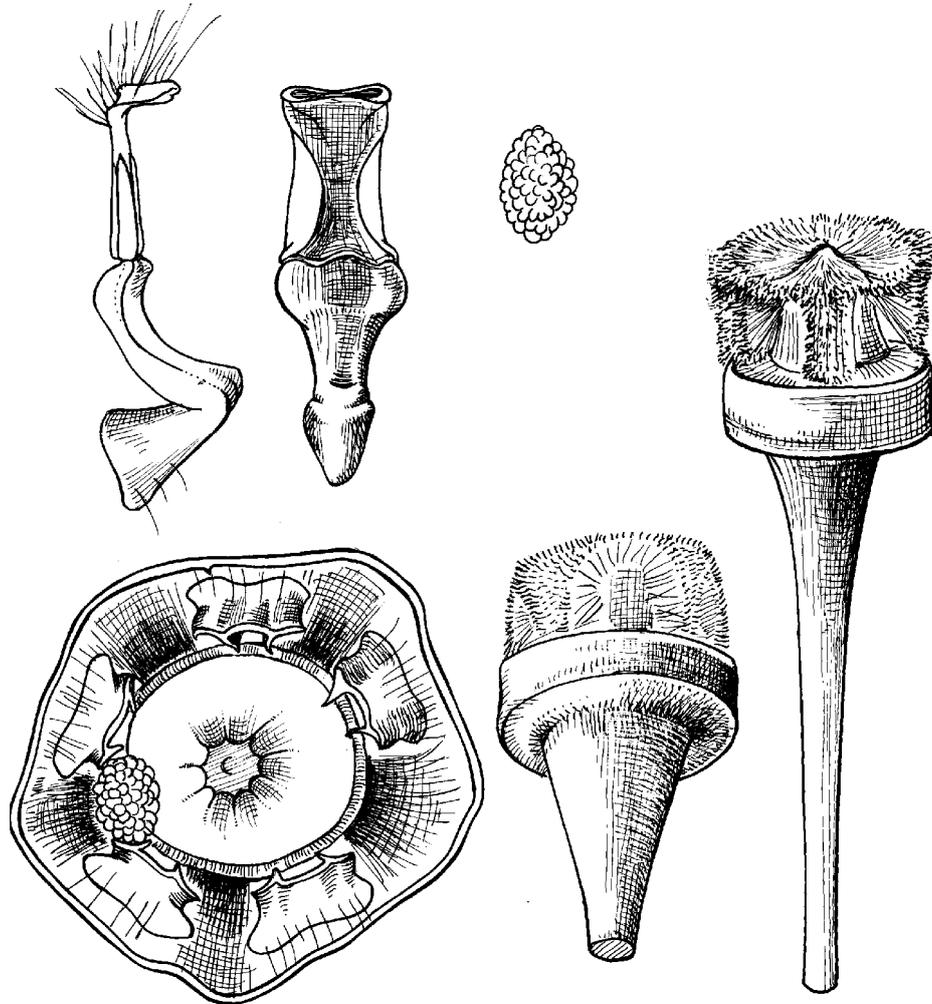
## MECANISMO DE PALANCA EN SALVIA

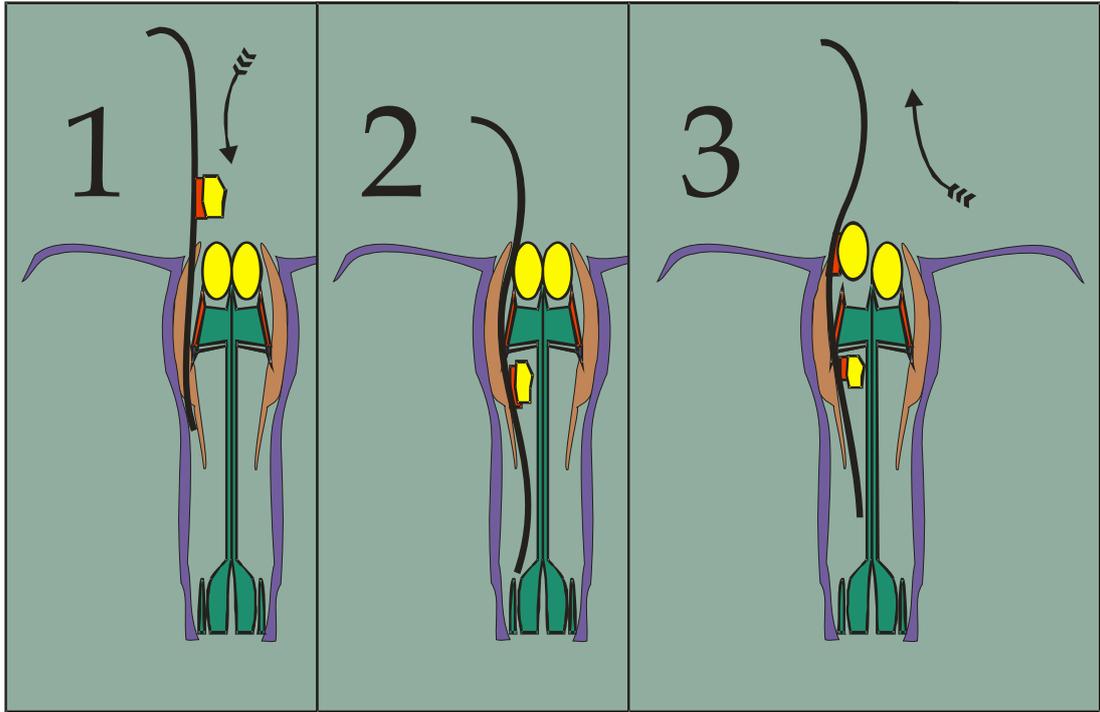


# ANTERAS ROTATIVAS

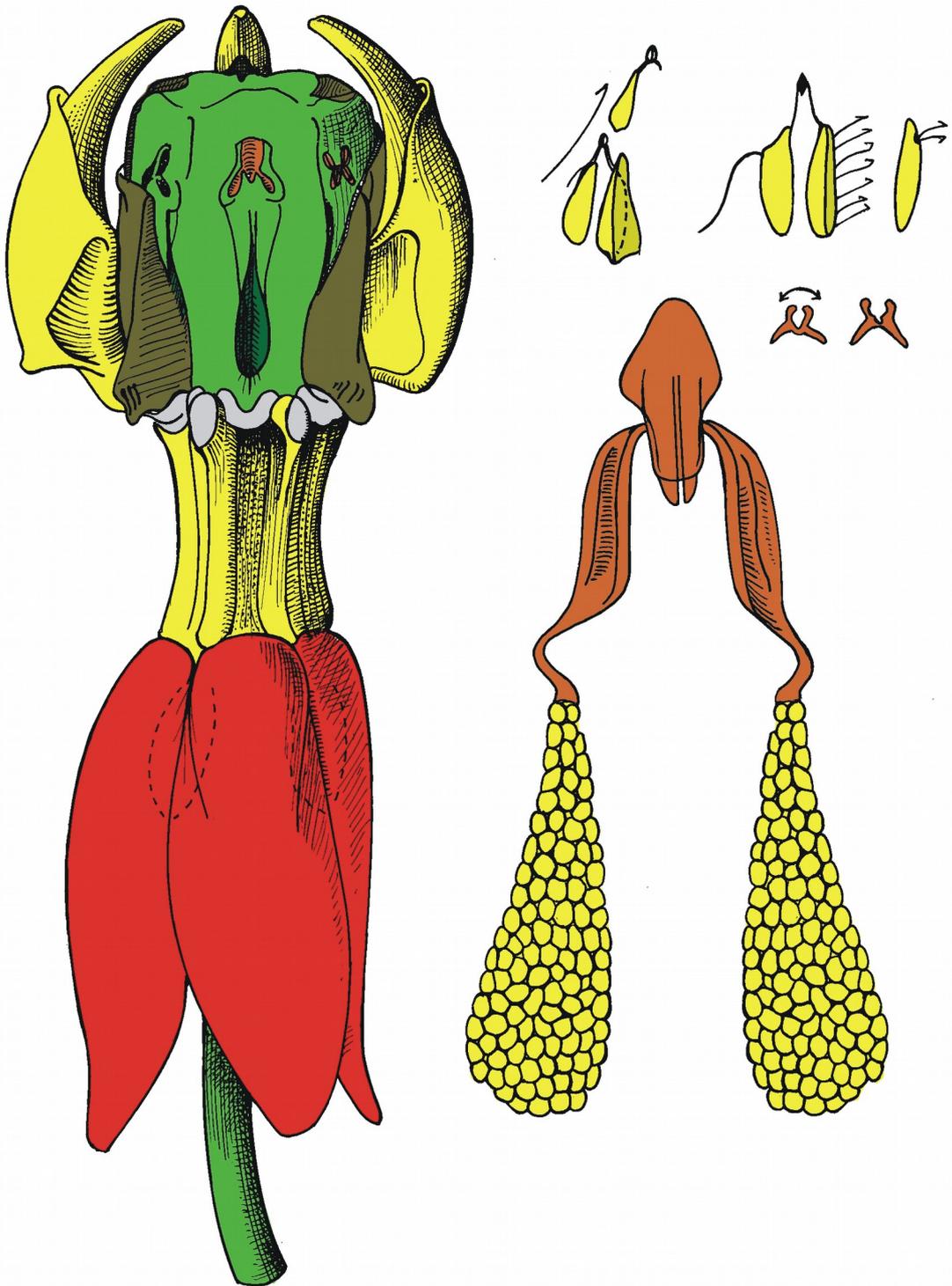


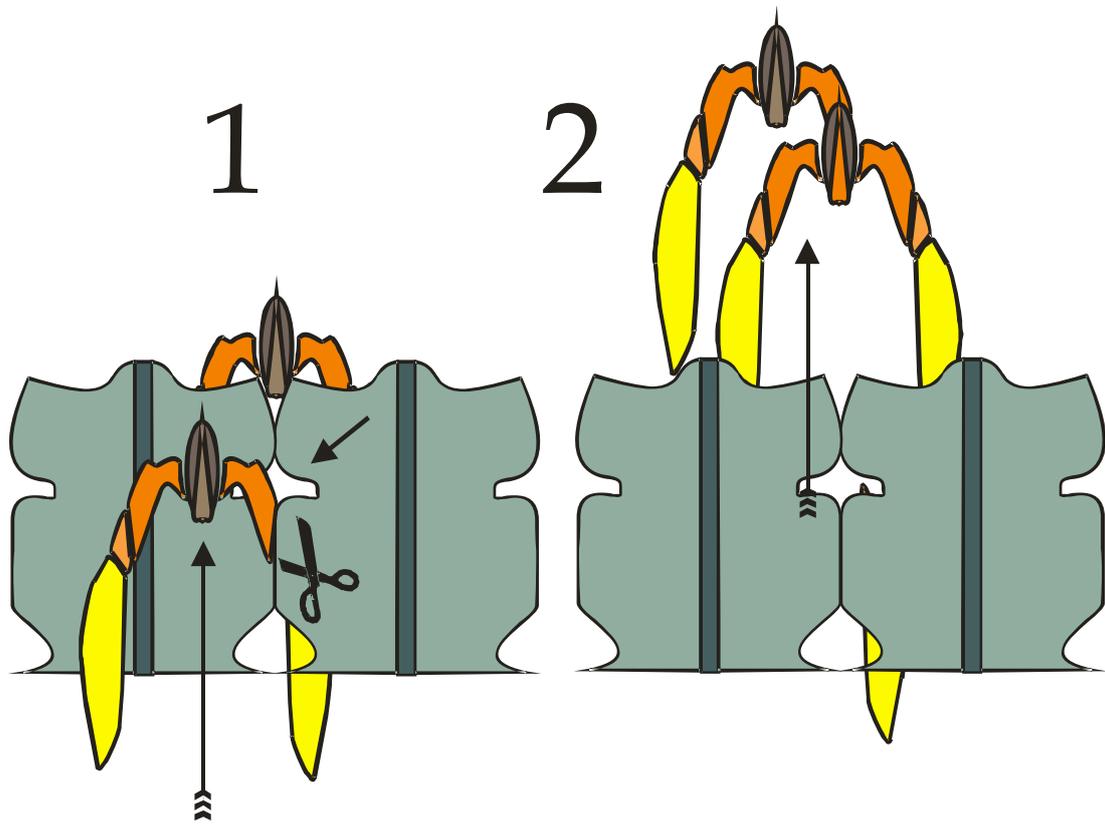
CEMENTOS POLÍNICOS ACCESORIOS PROVENIENTES DEL ESTIGMA  
APOCYNACEAE





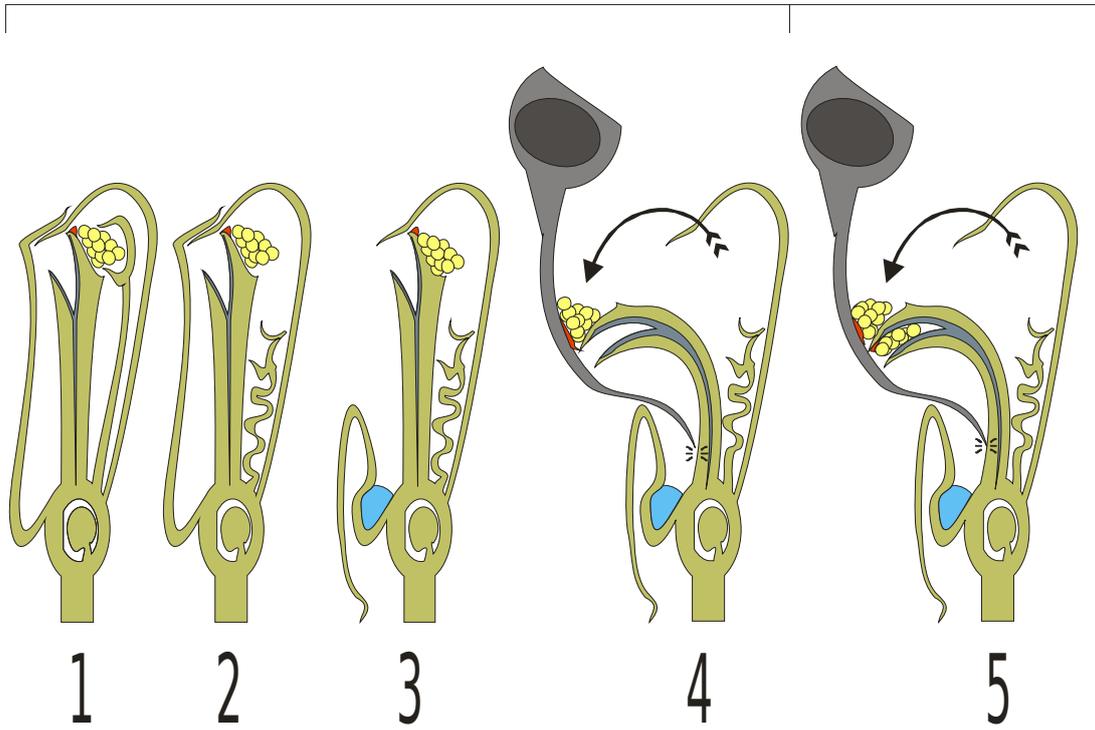
ASCLEPIAS





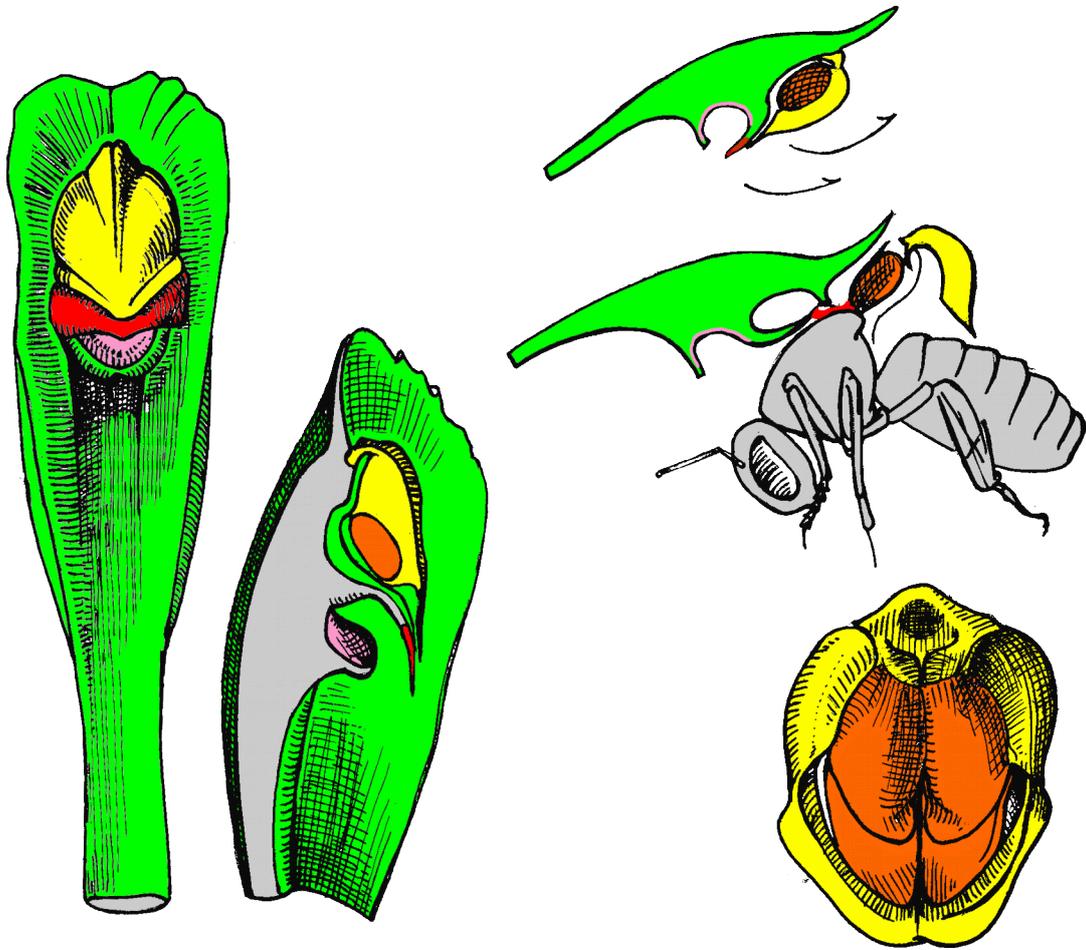
FLO R 1

FLO R 2

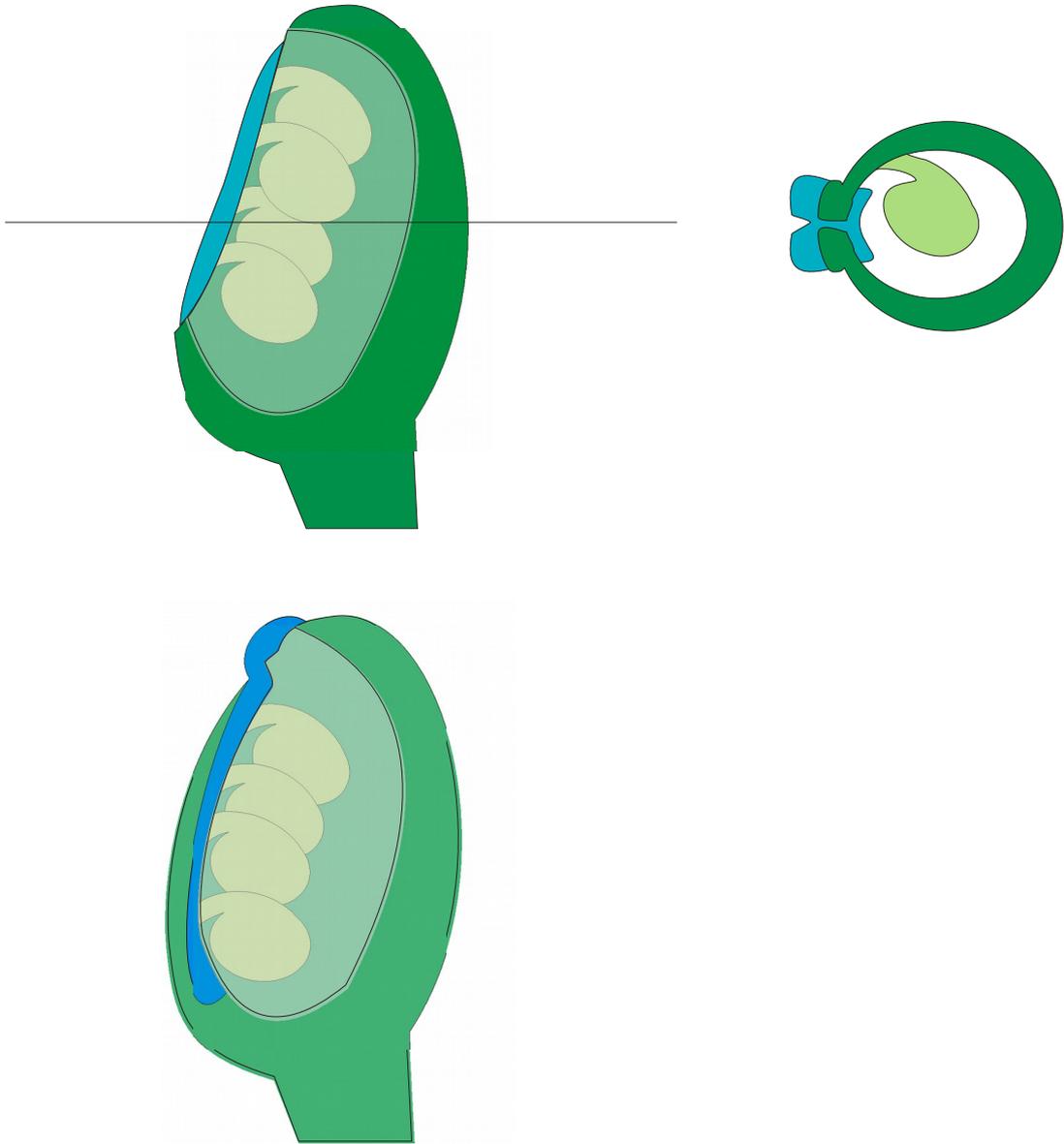


M A R A N T H A

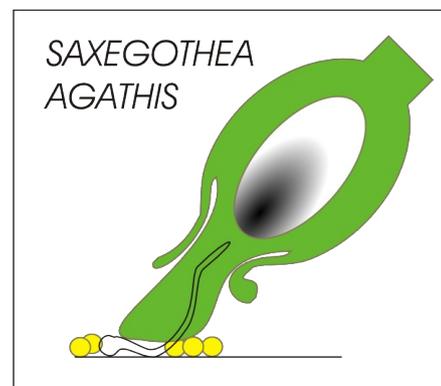
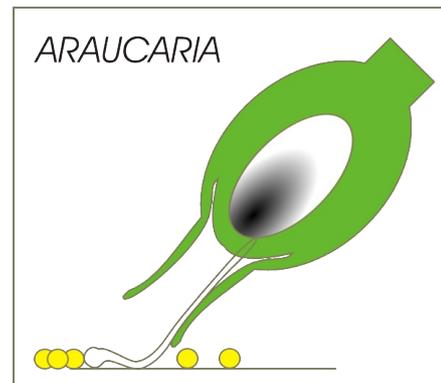
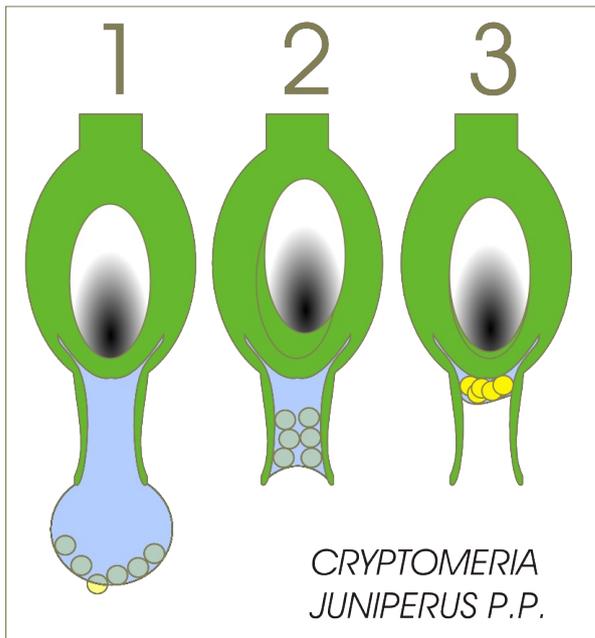
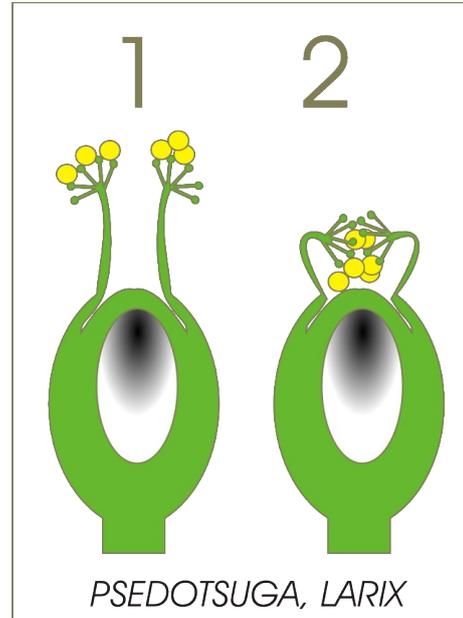
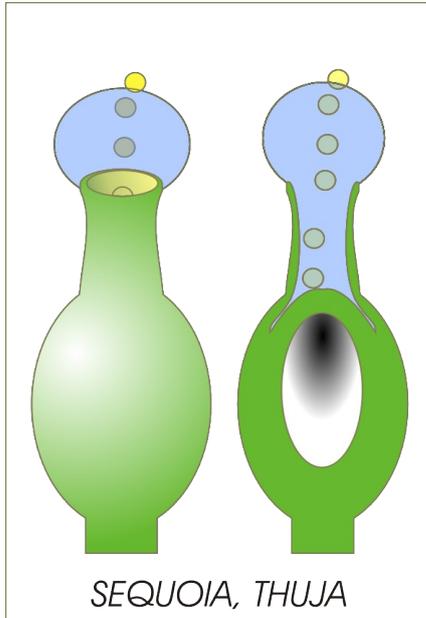
COELOGYNE (ORCHIDACEAE)

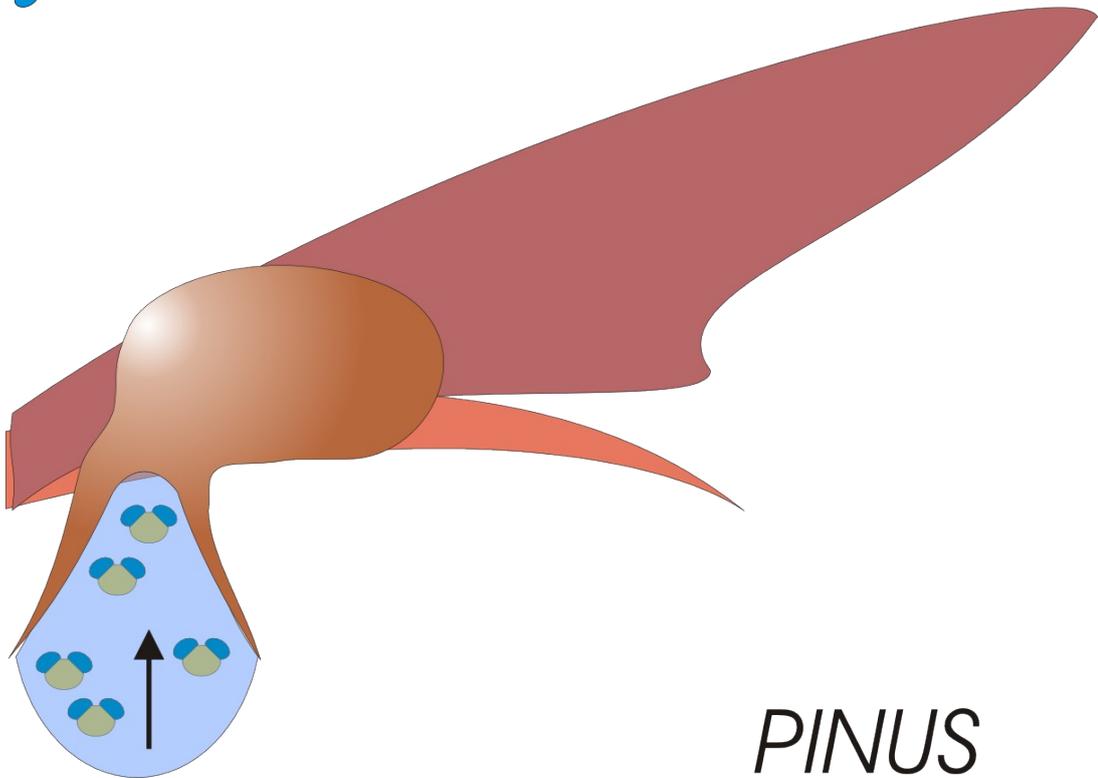
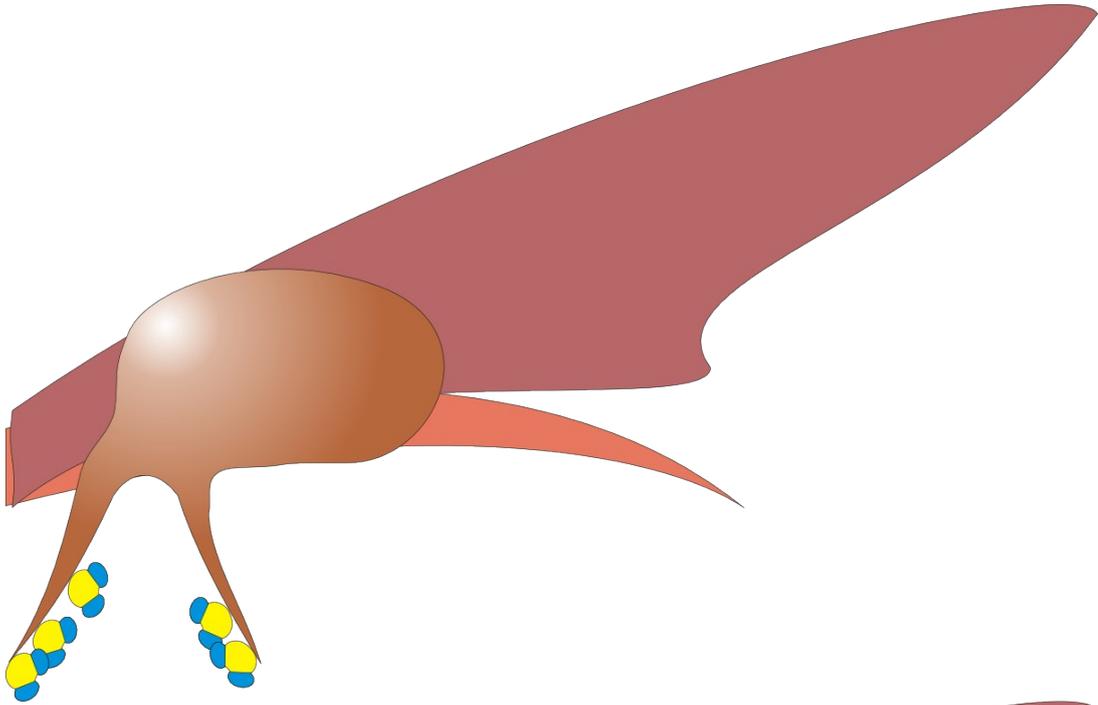


## GINECEO



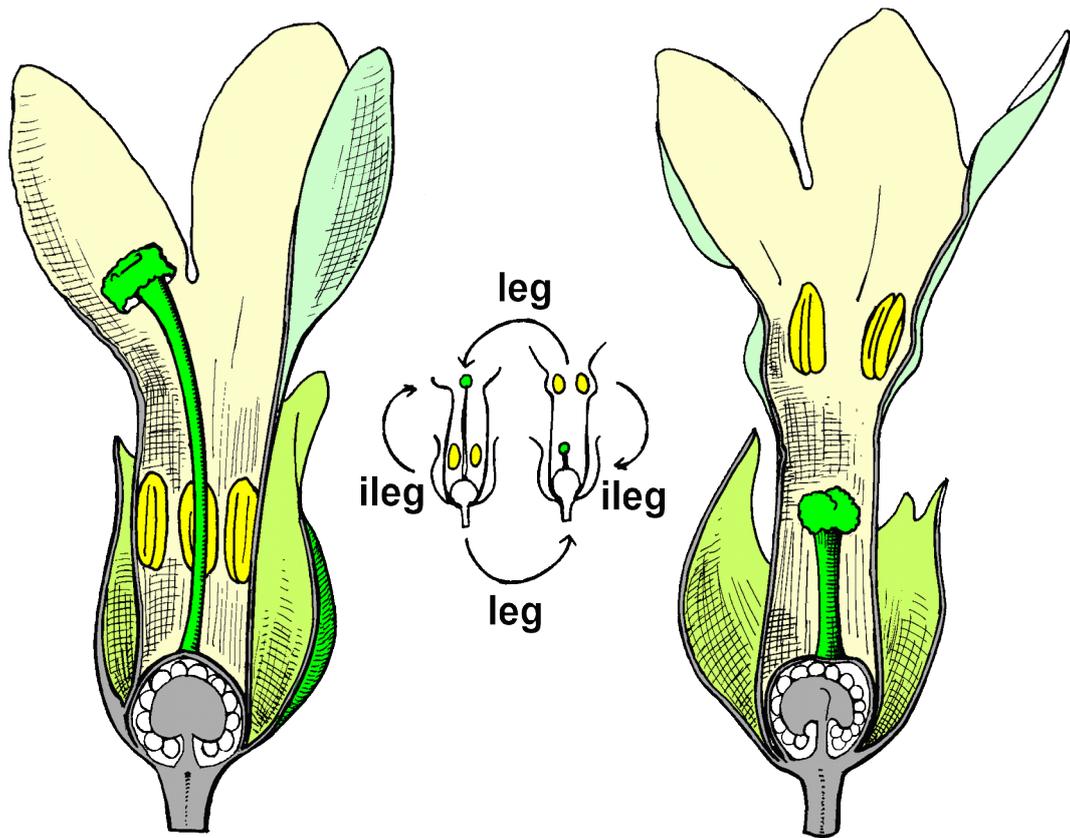
GOTA POLINIZANTE



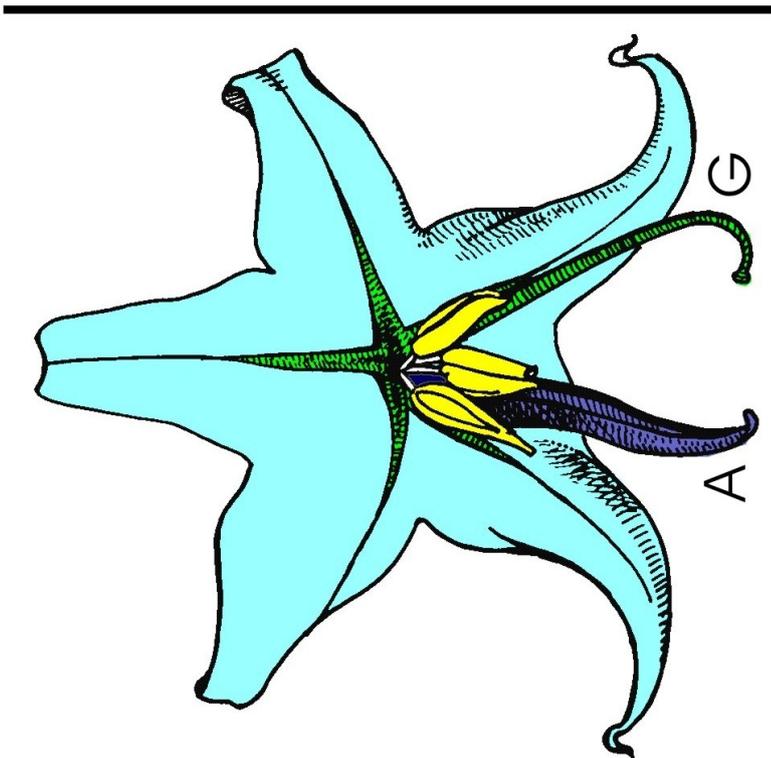
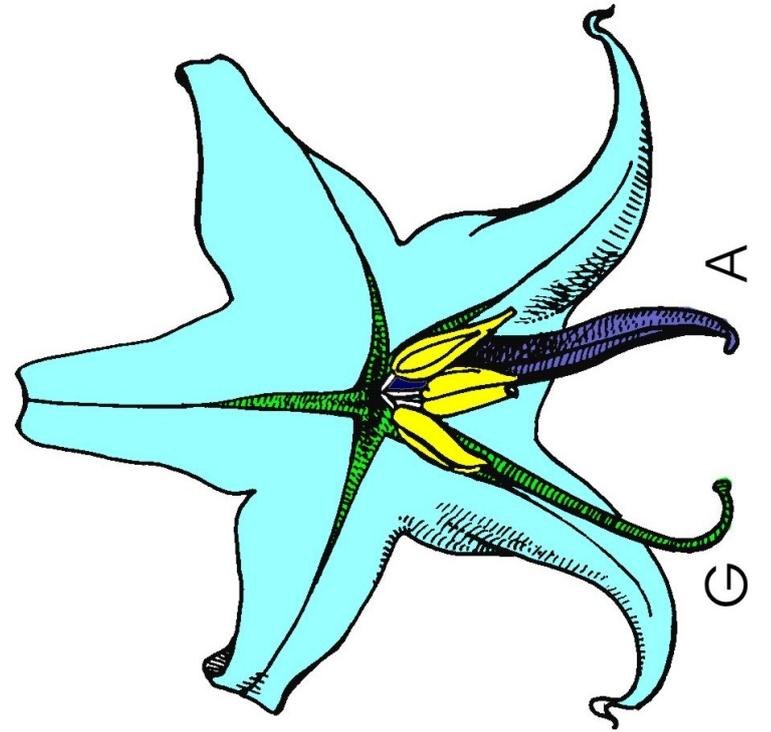


*PINUS*

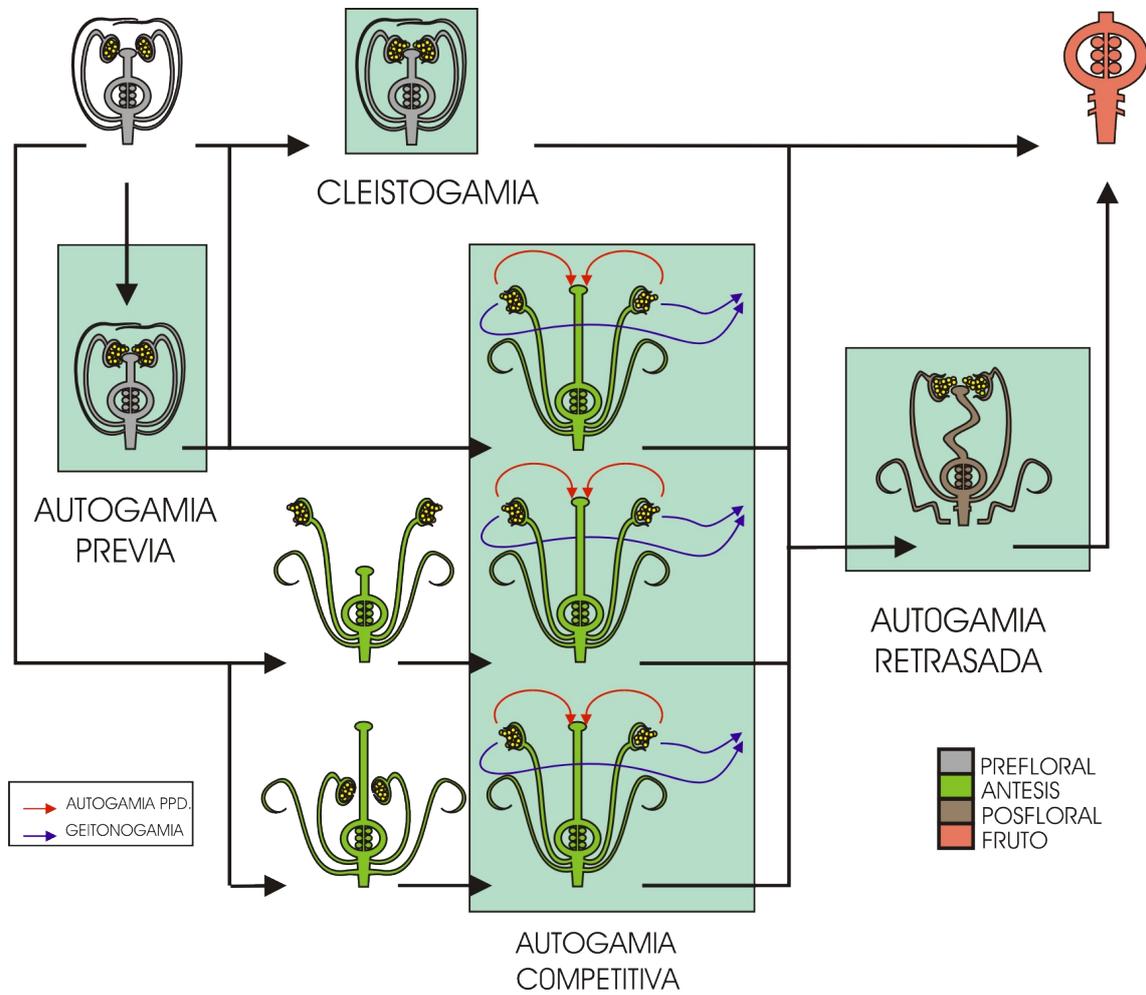
# HETEROSTILIA



ENANTIOSTILIA

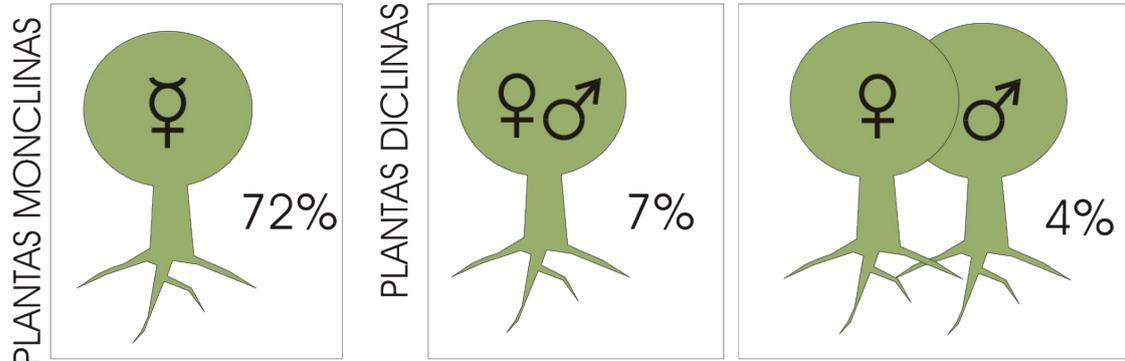


# TIPOS DE AUTOGAMIA



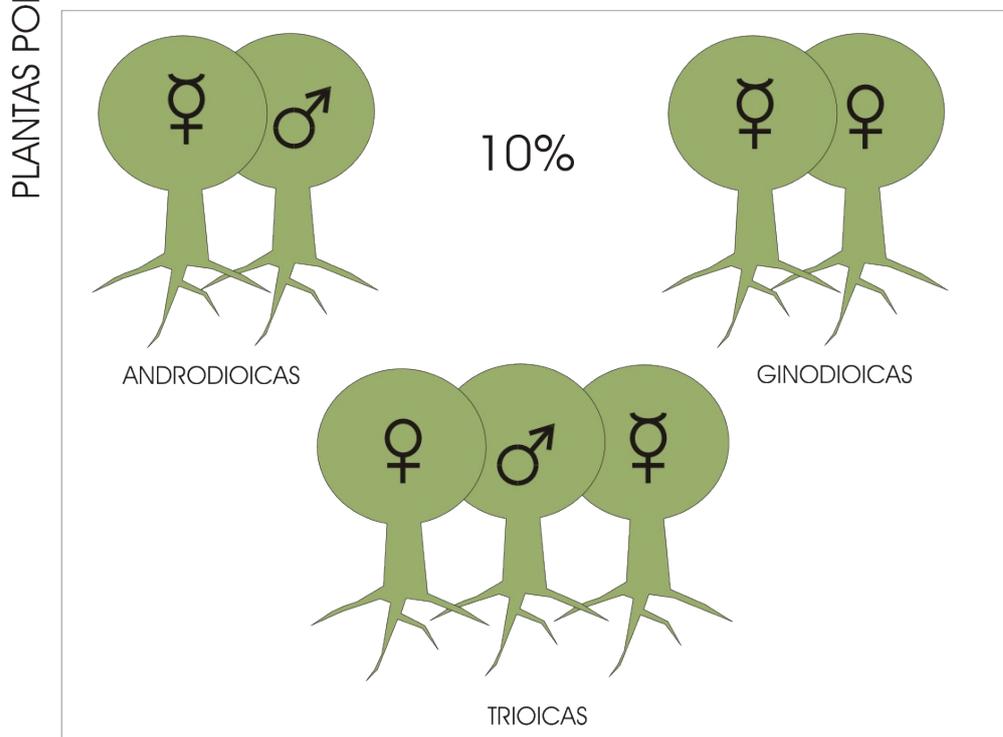
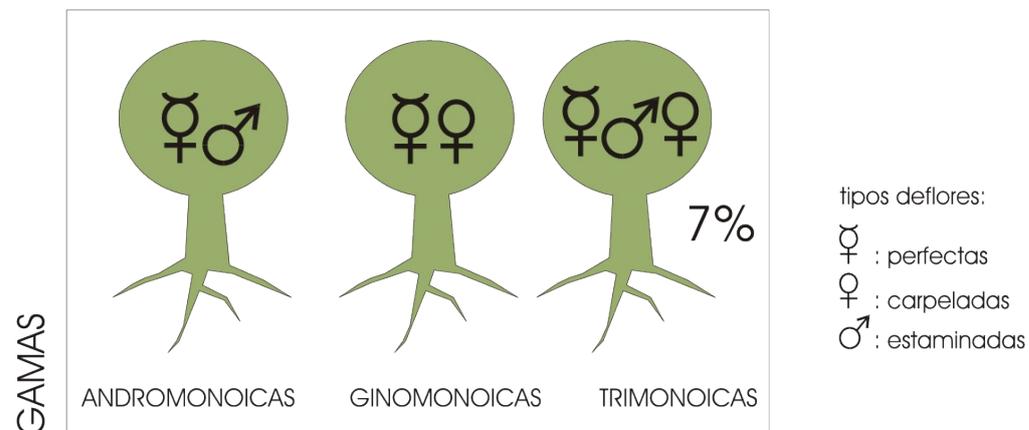
## SEPARACIÓN ESPACIAL DE ESPOROFILOS Y FLORES EN ANGIOSPERMAS

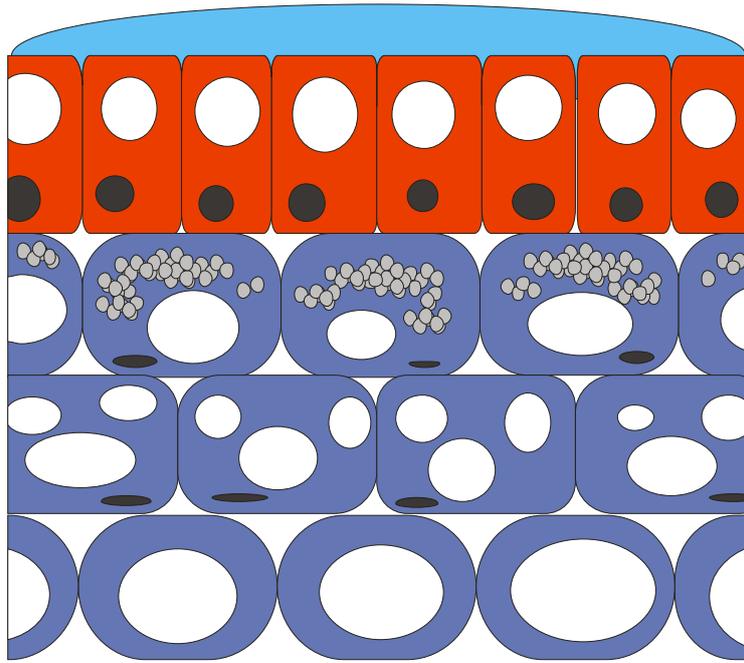
(los porcentajes indican la incidencia de los casos incluidos en los recuadros)



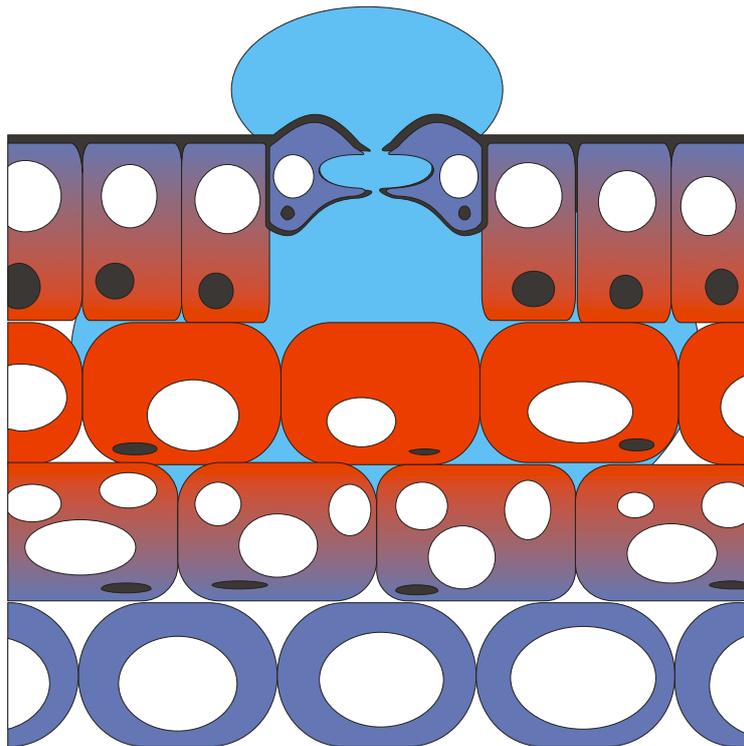
MONOICAS

DIOICAS



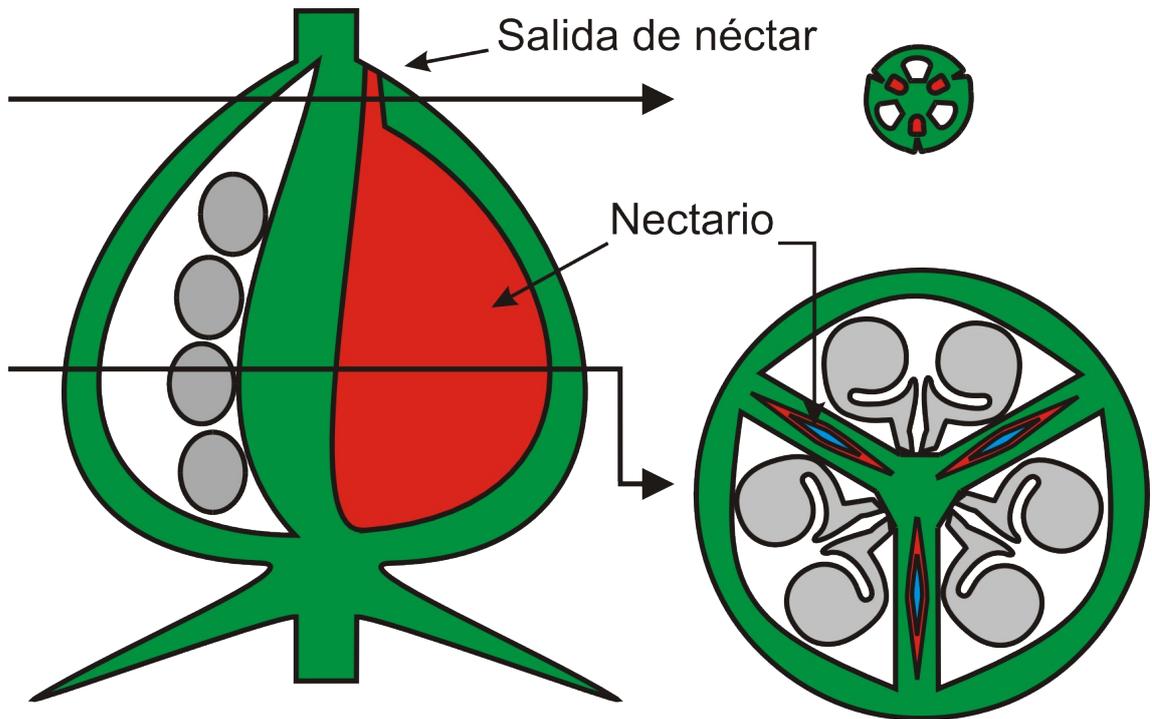


EPITELIAL

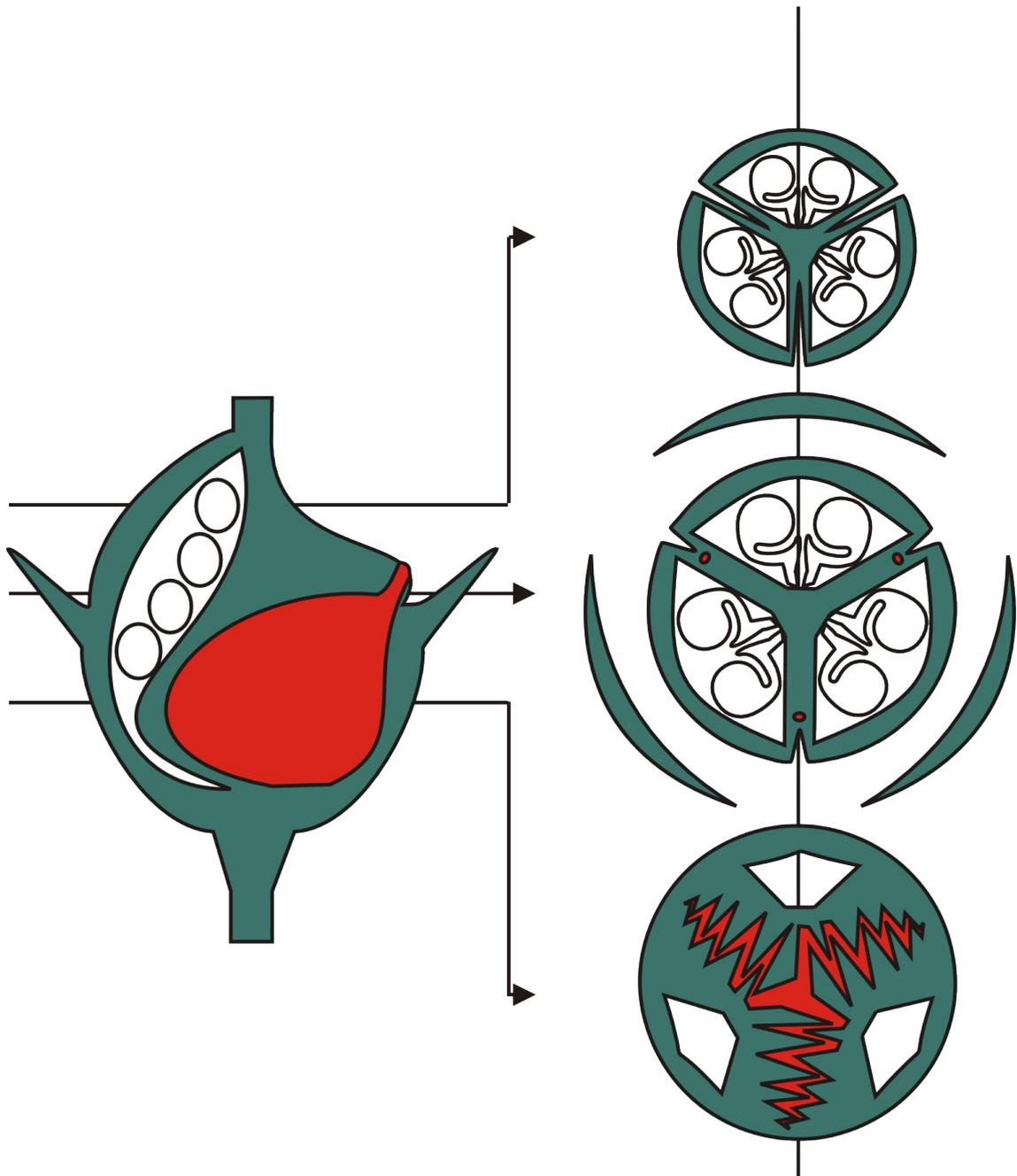


MESENQUIMÁTICO

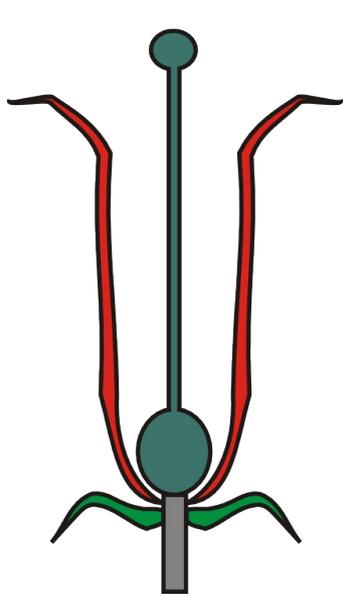
## NECTARIOS



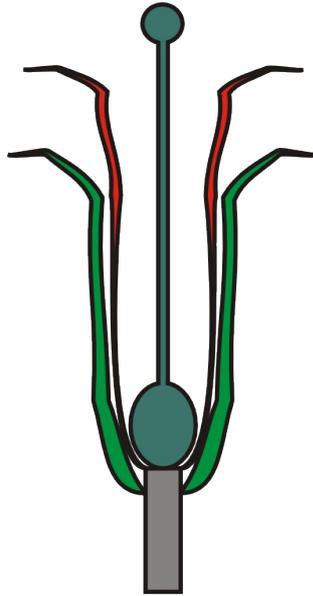
## NECTARIO SEPTAL



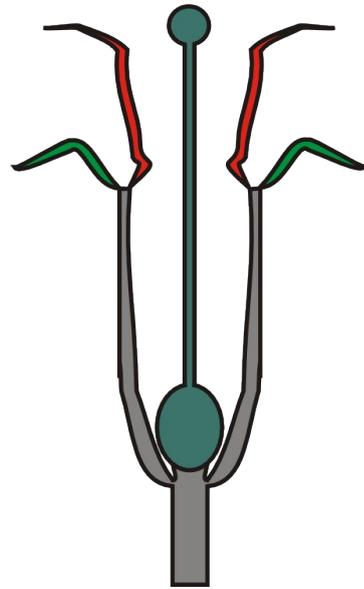
CONTENEDORES  
DE NÉCTAR



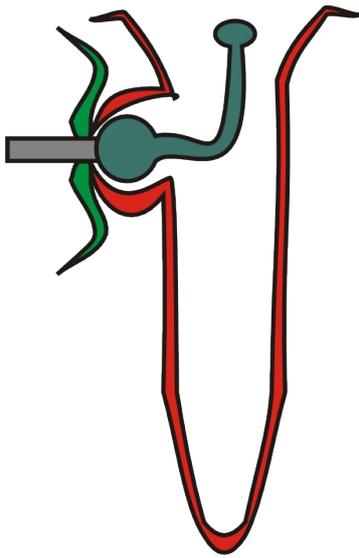
TUBO COROLINO



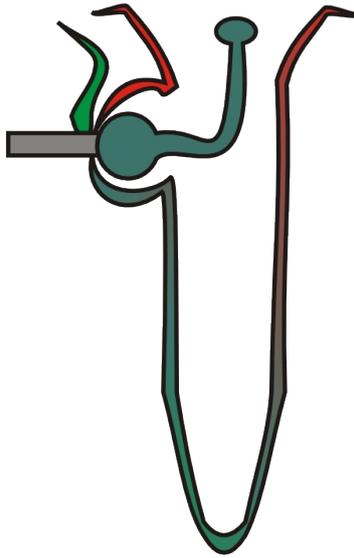
TUBO CALICINO



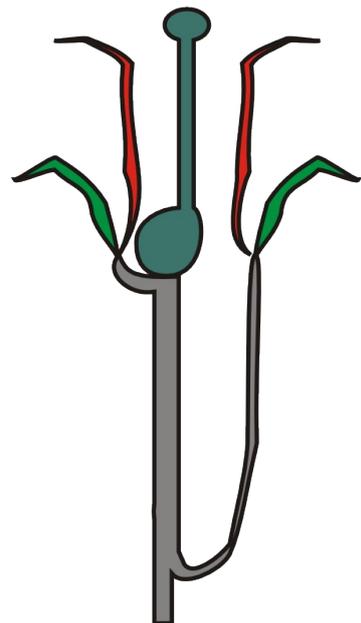
TUBO RECEPTACULAR



ESPOLÓN COROLINO

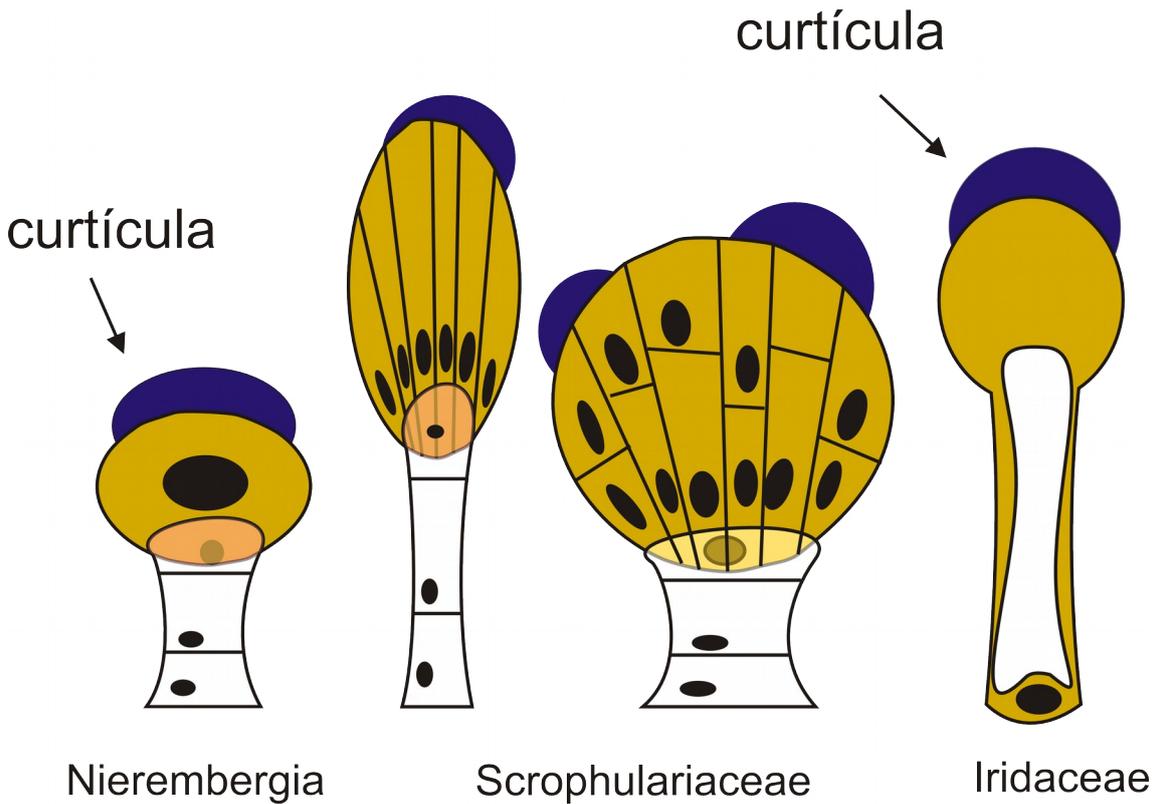
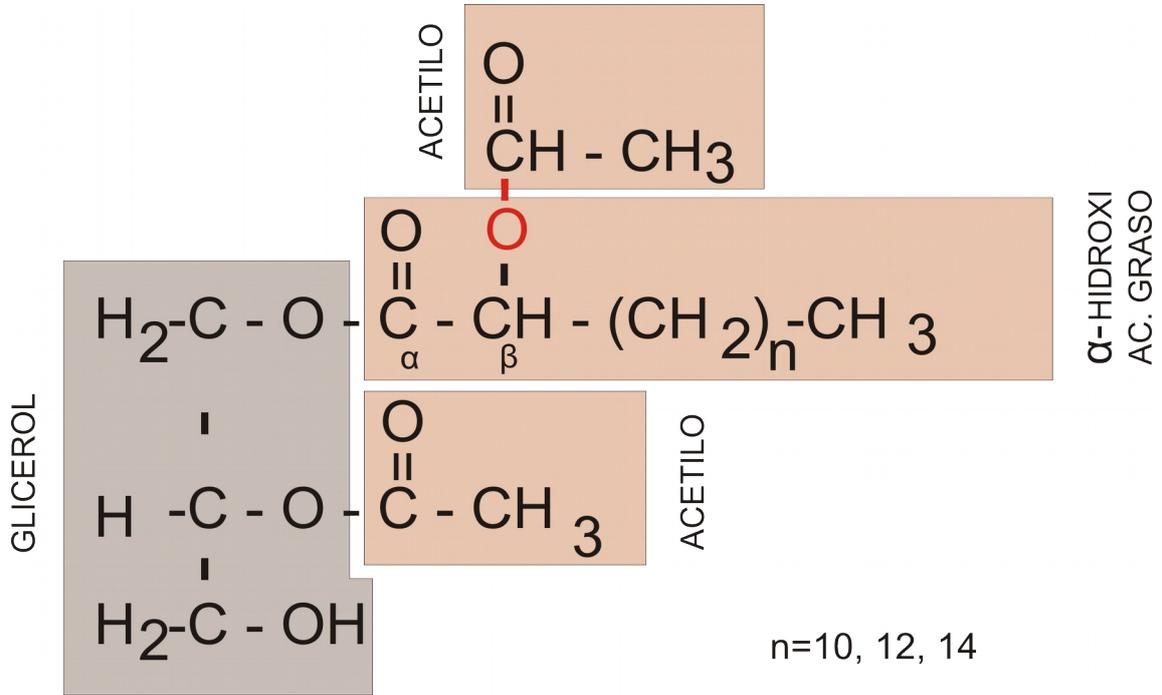


ESPOLÓN CALICINAL

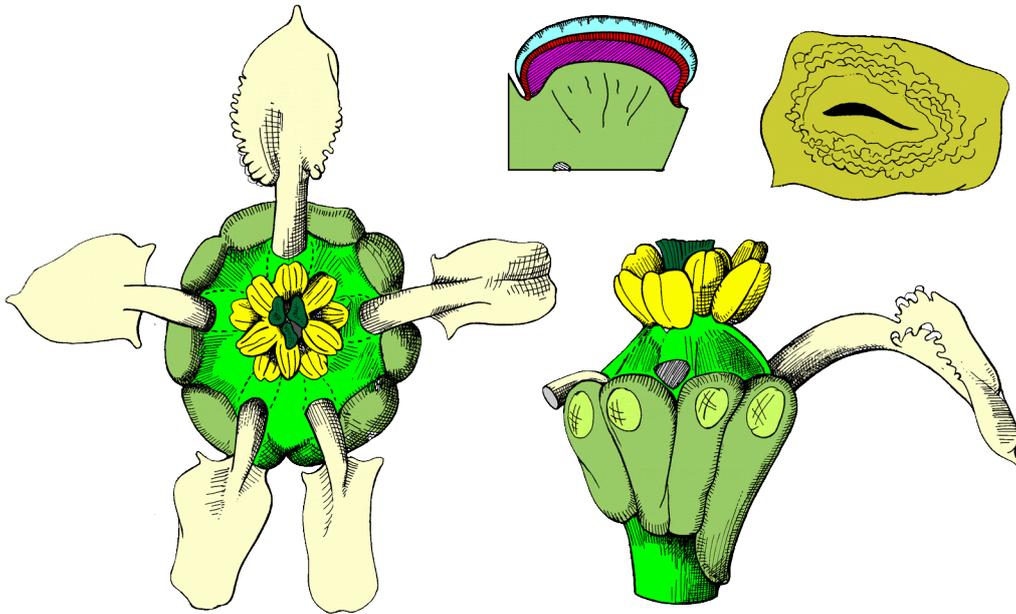


ESPOLÓN RECEPTACULAR

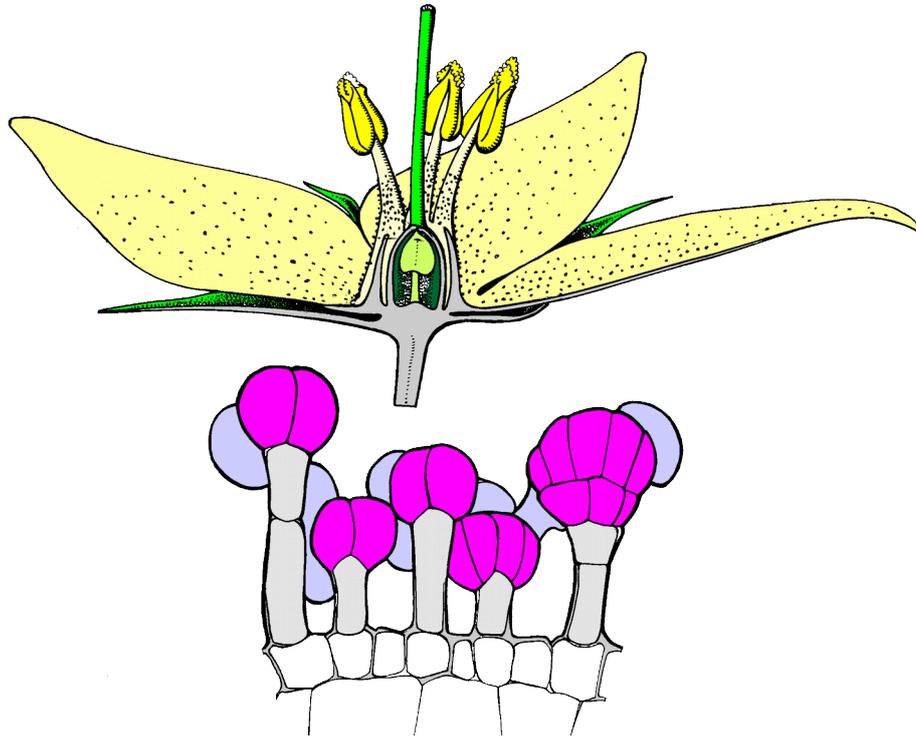
ACEITES Y ELAIÓFOROS



## ELAIÓFOROS EPITELIALES

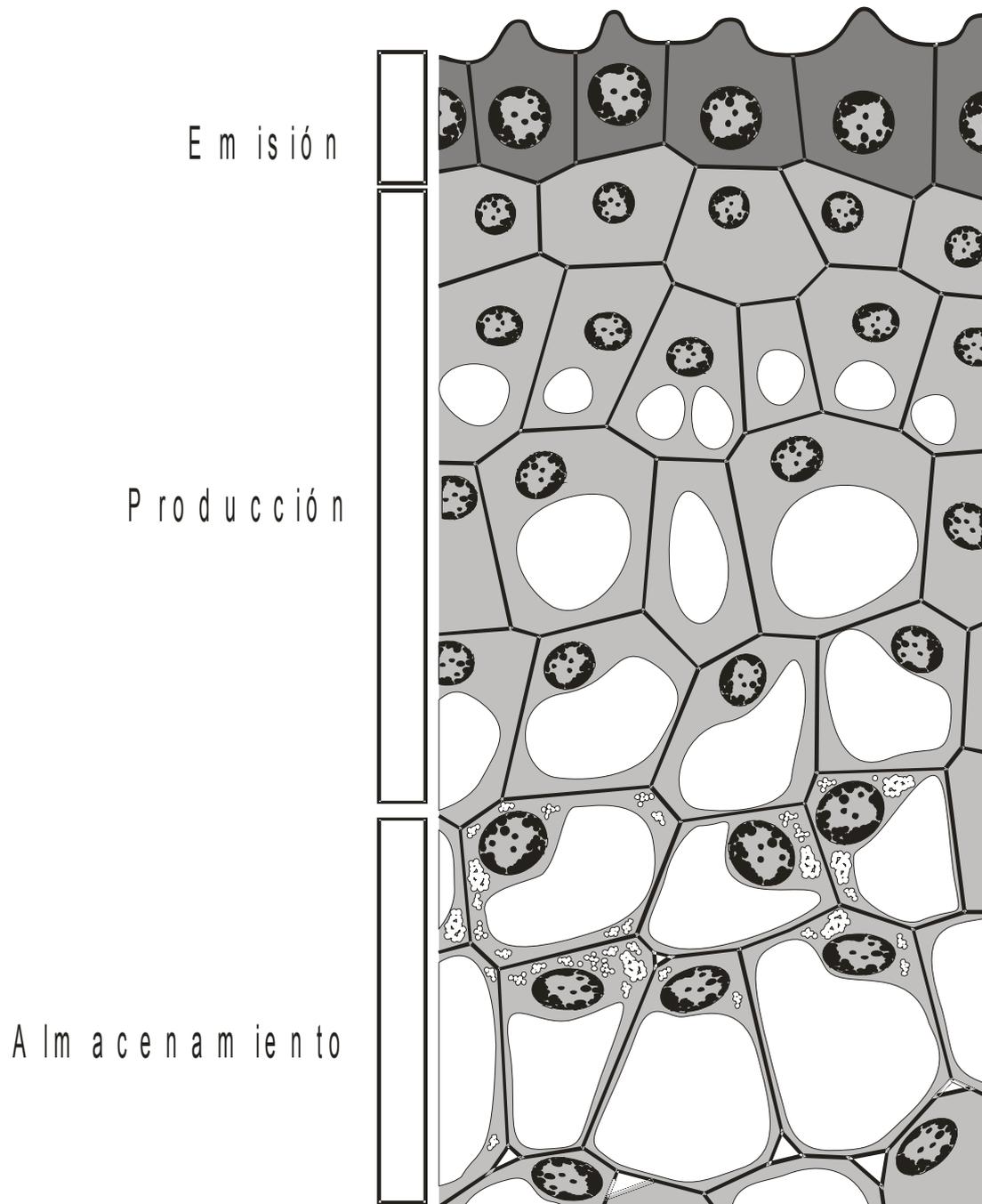


## ELAIÓFOROS TRICOMÁTICOS



LYSIMACHIA (PRIMULACEAE)

# ANATOMÍA DE UN OSMÓFORO PROPIAMENTE DICHO



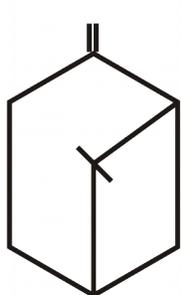
## MOLÉCULAS FRECUENTES EN LOS PERFUMES FLORALES



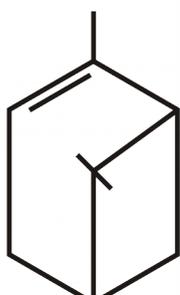
OCIMENO



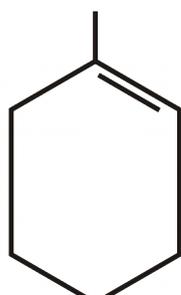
MYRCENO



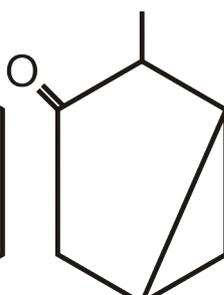
$\alpha$ -PINENO



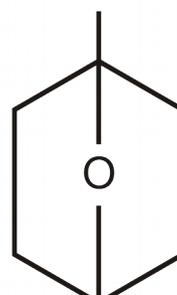
$\beta$ -PINENO



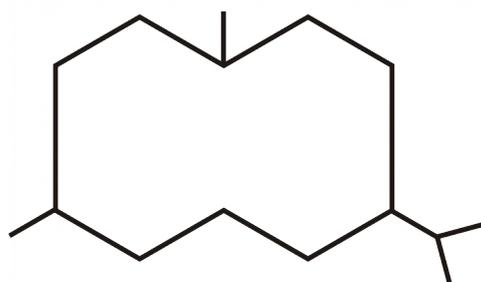
LIMONENO



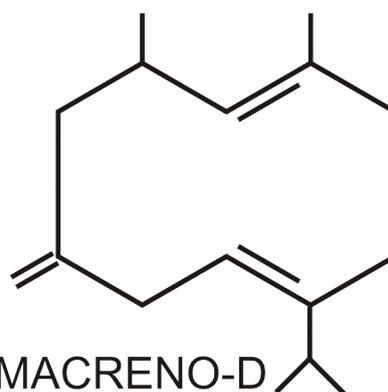
THUJONA



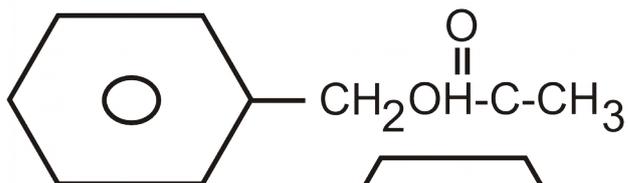
CINEOL



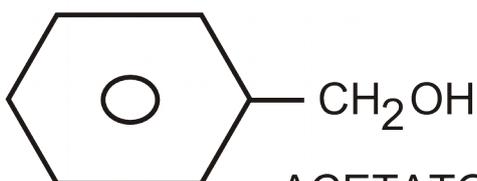
GERMACRENO



GERMACRENO-D

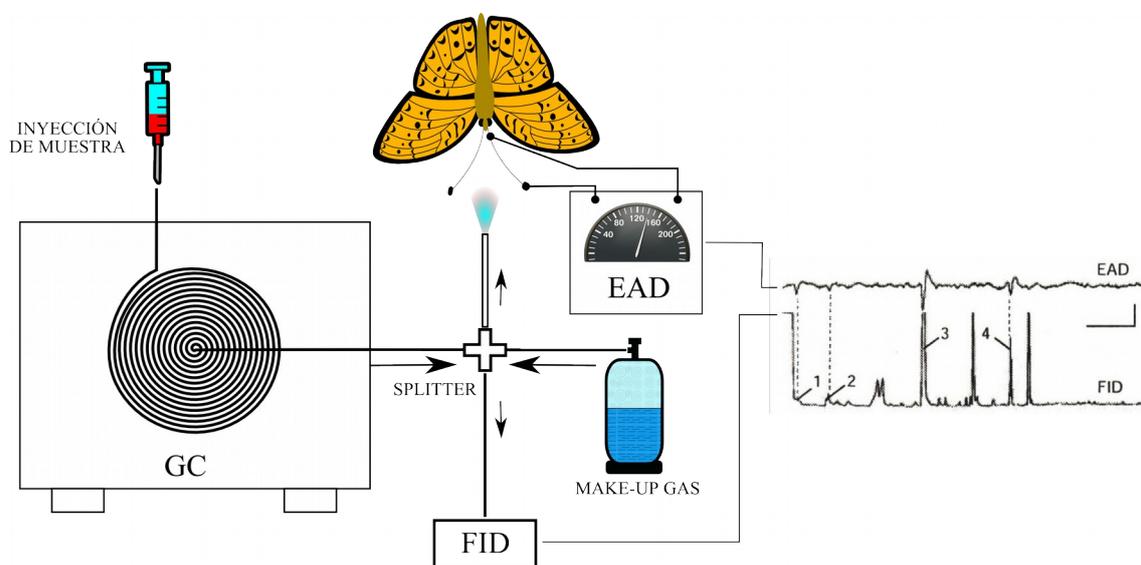


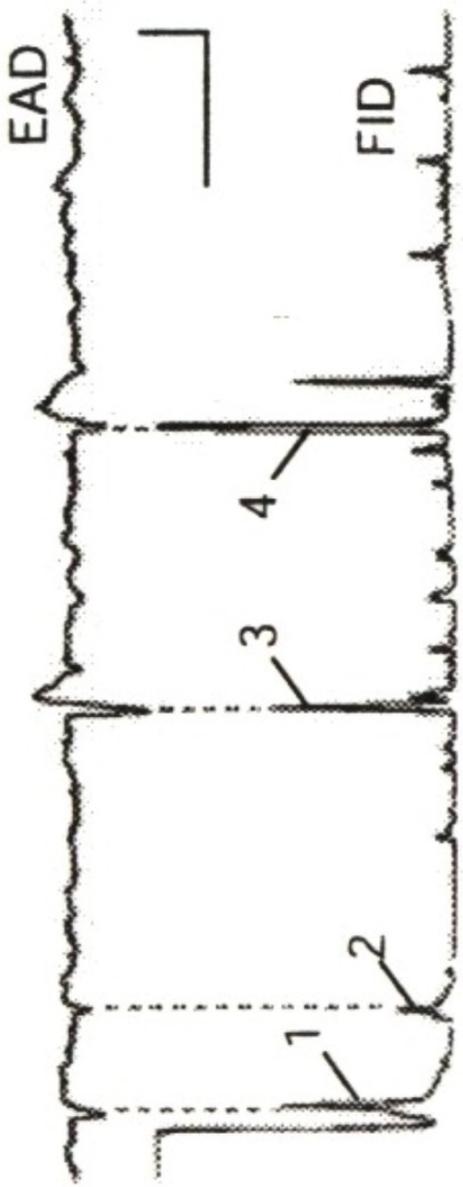
A. BENCÍLICO



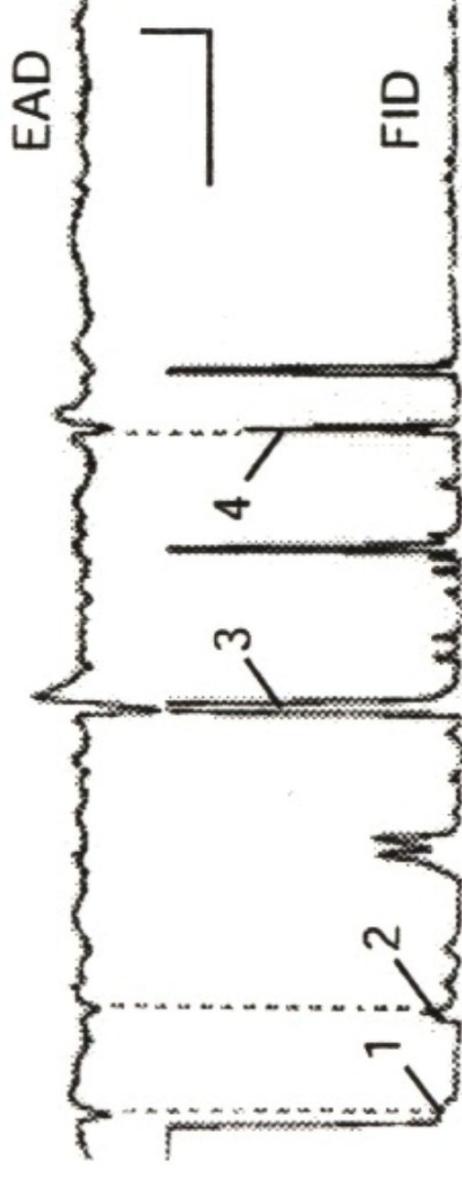
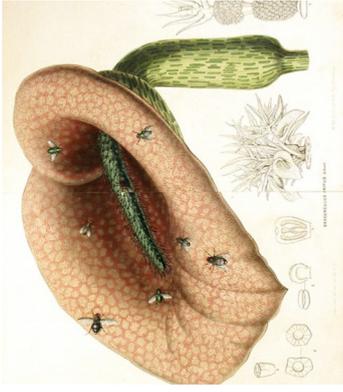
ACETATO DE BENCILO

## ESQUEMA DEL DISPOSITIVO PARA DETECCIÓN ELECTROANTENOGRÁFICA





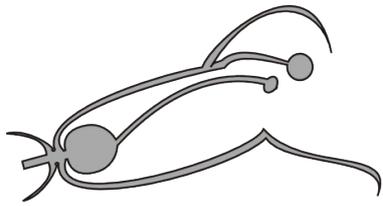
**c**



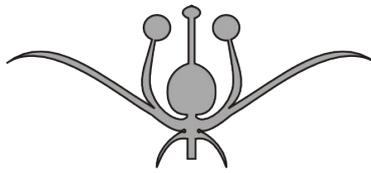
**d**



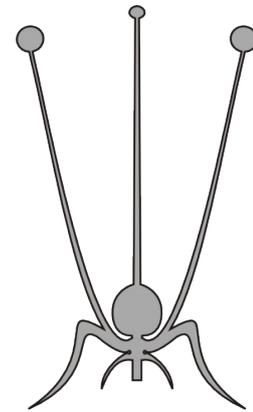
ARQUITECTURAS FLORALES



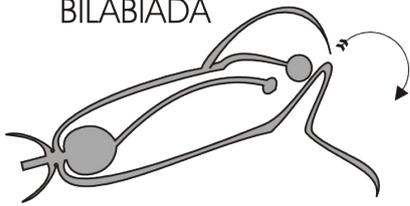
BILABIADA



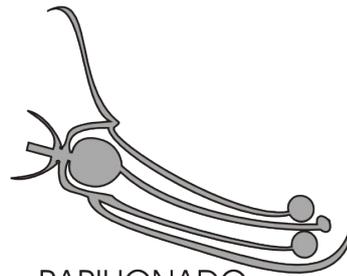
ROTÁCEO



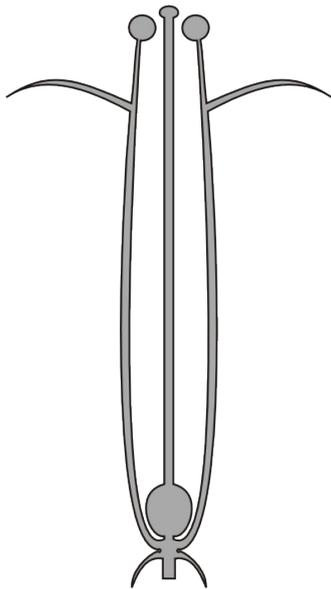
PENICILADO



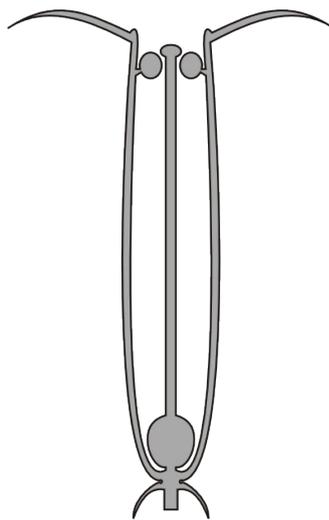
PERSONADA



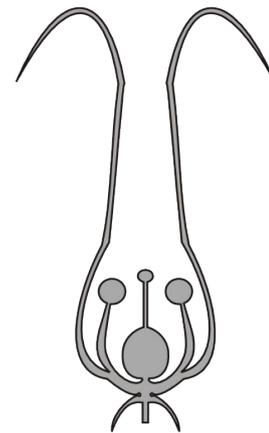
PAPILIONADO



HIPOCRATERIFORME

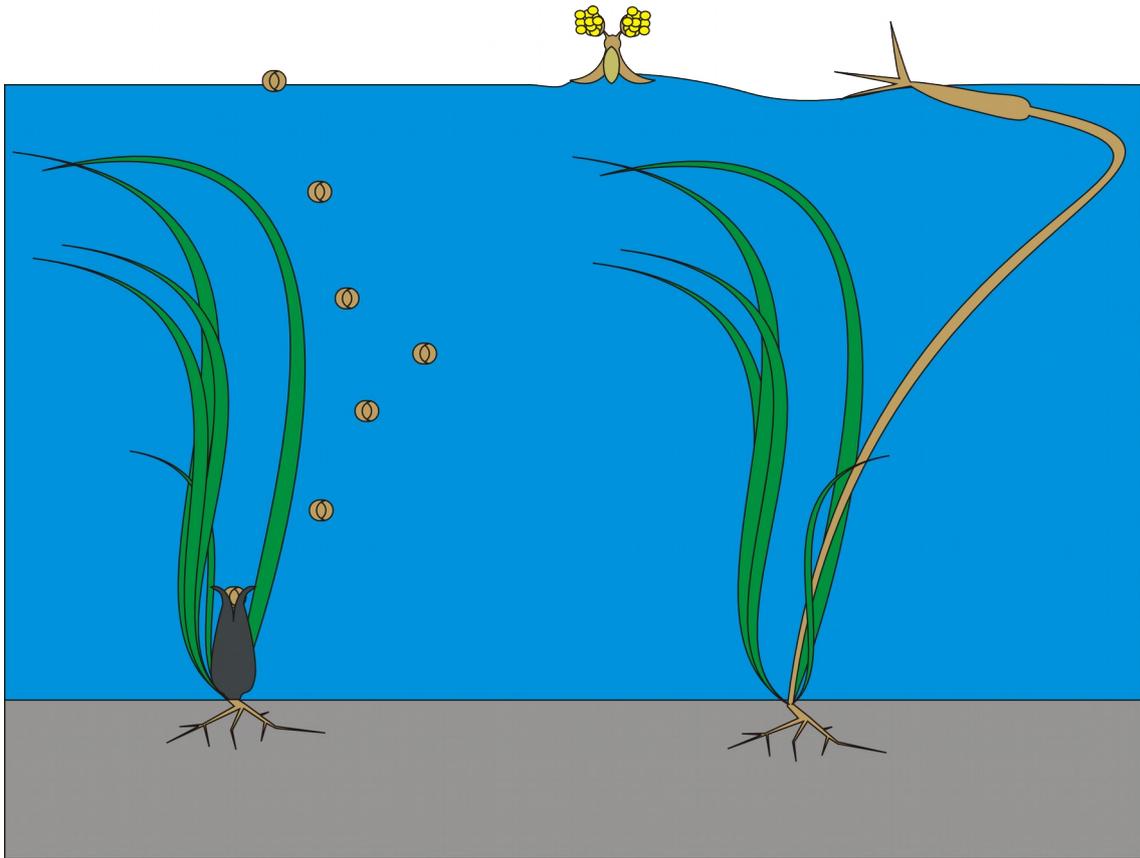


TUBULAR

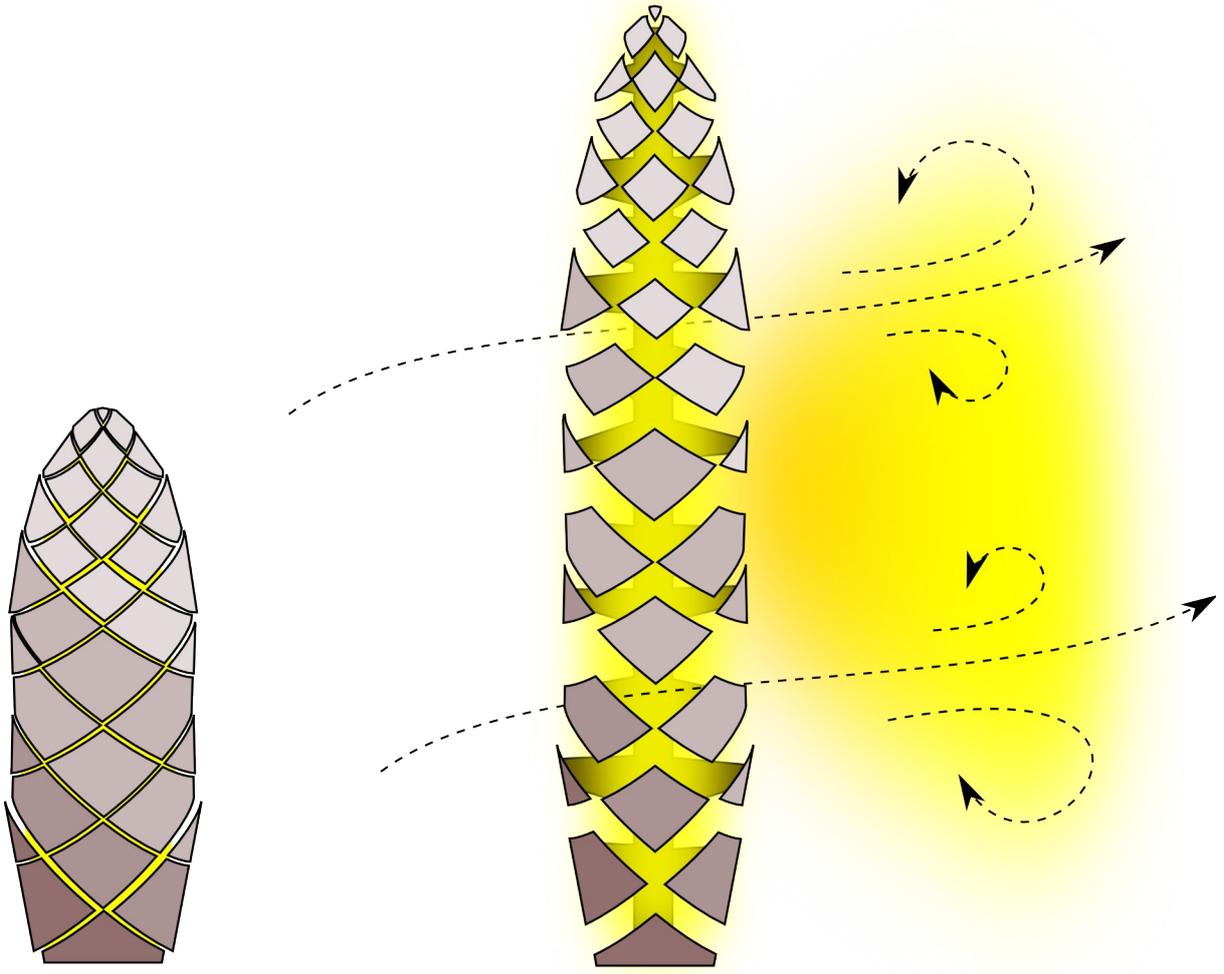


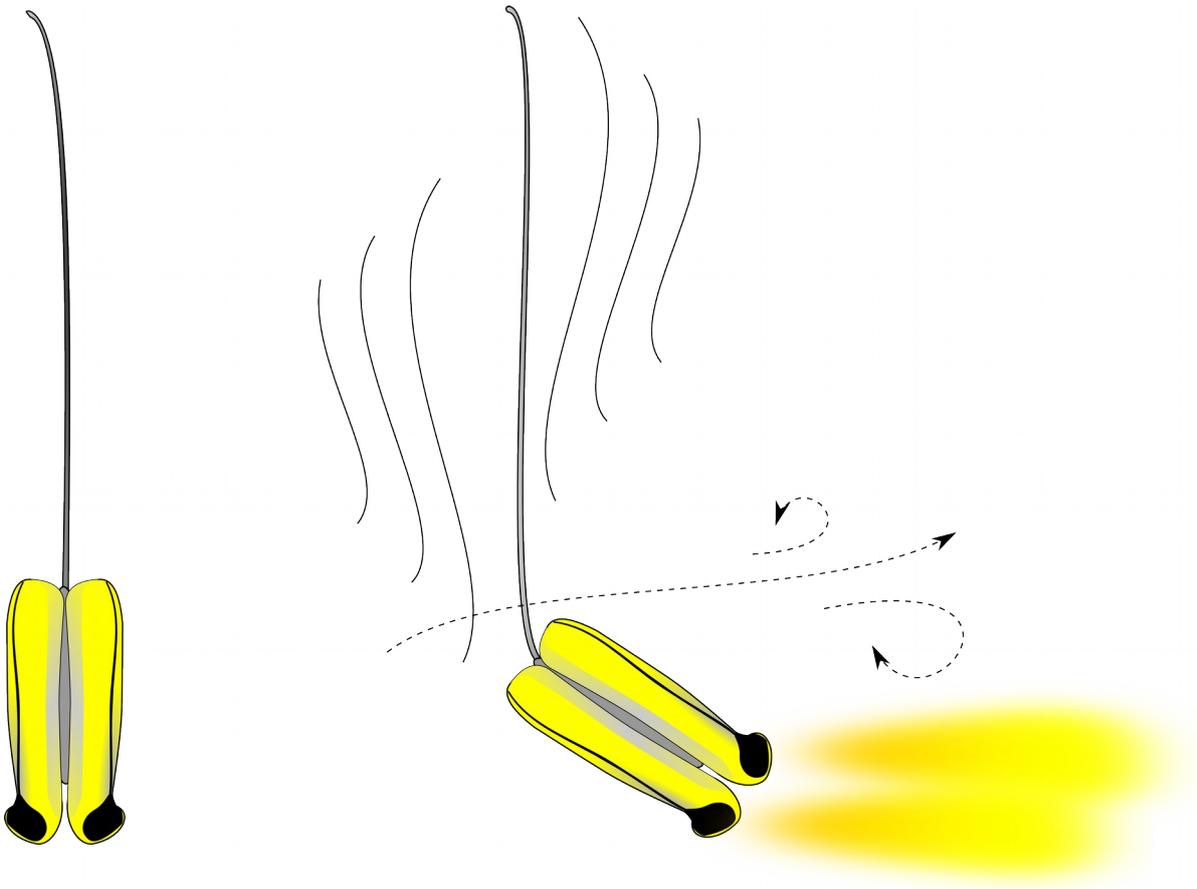
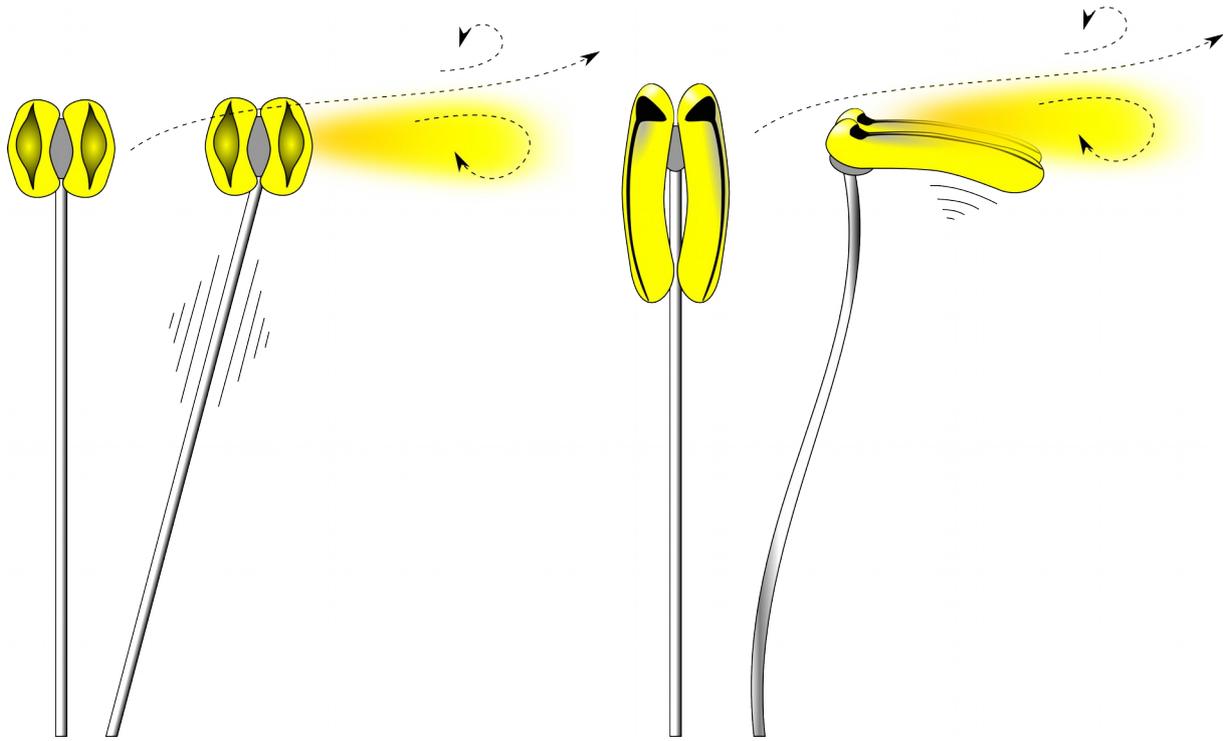
TRAMPA

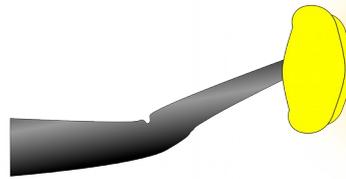
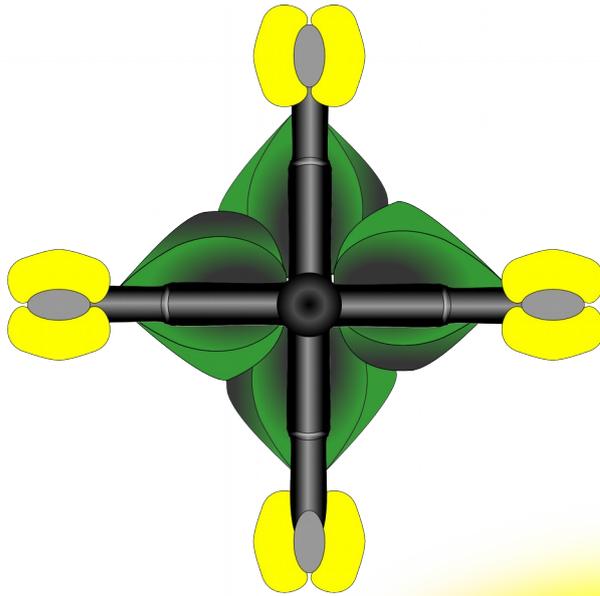
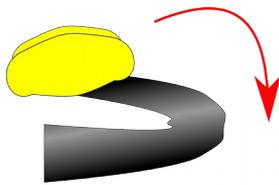
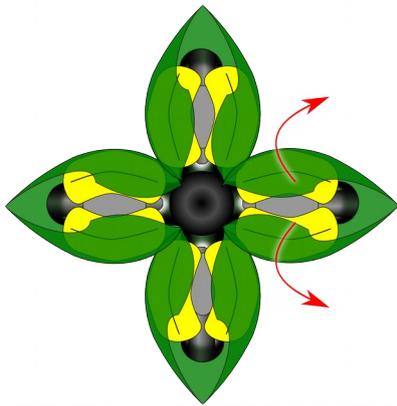
# HIDROFILIA



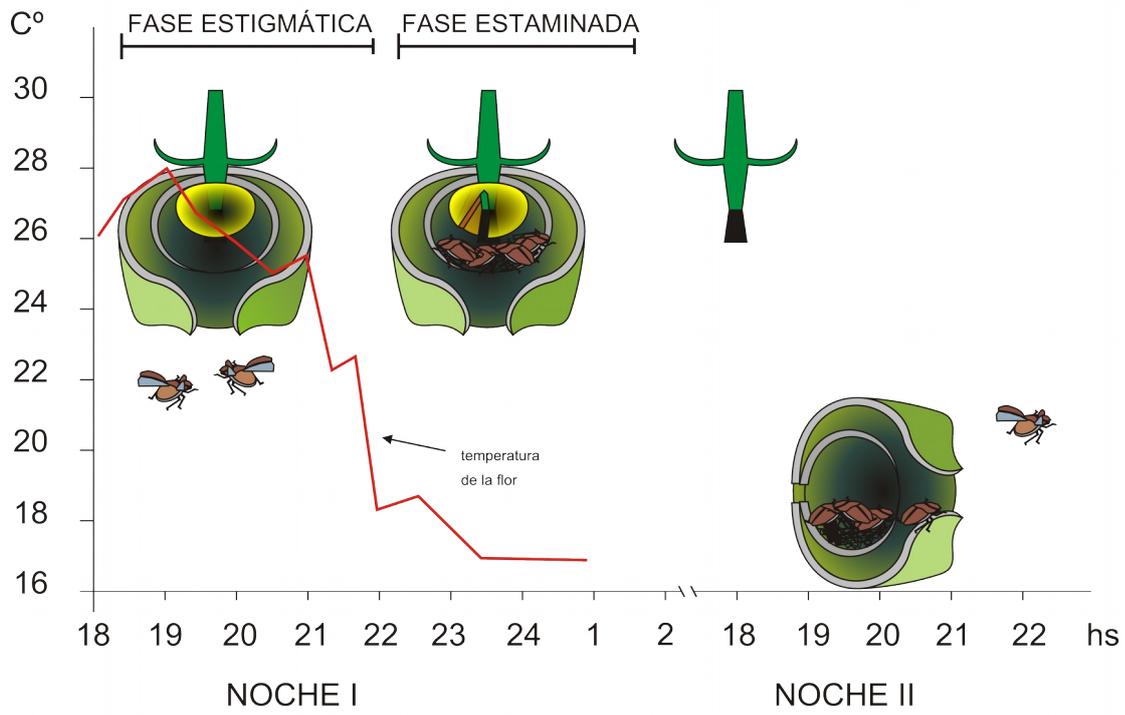
*Vallisneria spiralis*







## FASES FLORALES Y TERMONGÉNESIS EN *ANNONA* (*Annonaceae* )



basado en Gottsberger (1989)