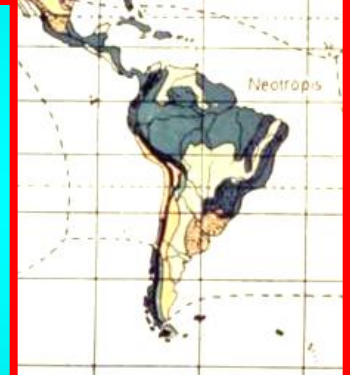
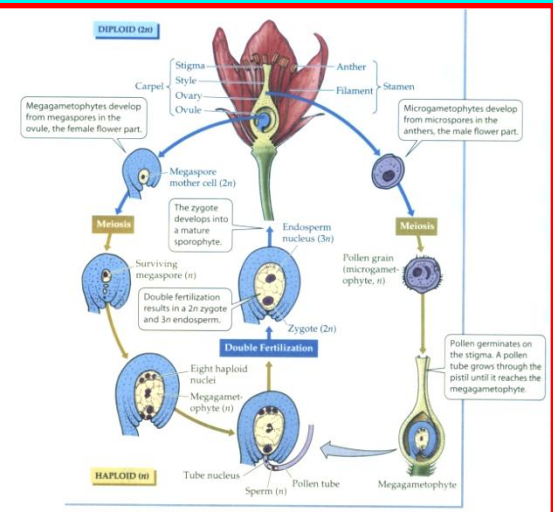


ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS ANGIOSPERMAS



Y

GEOBOTÁNICA





CHARLES DARWIN

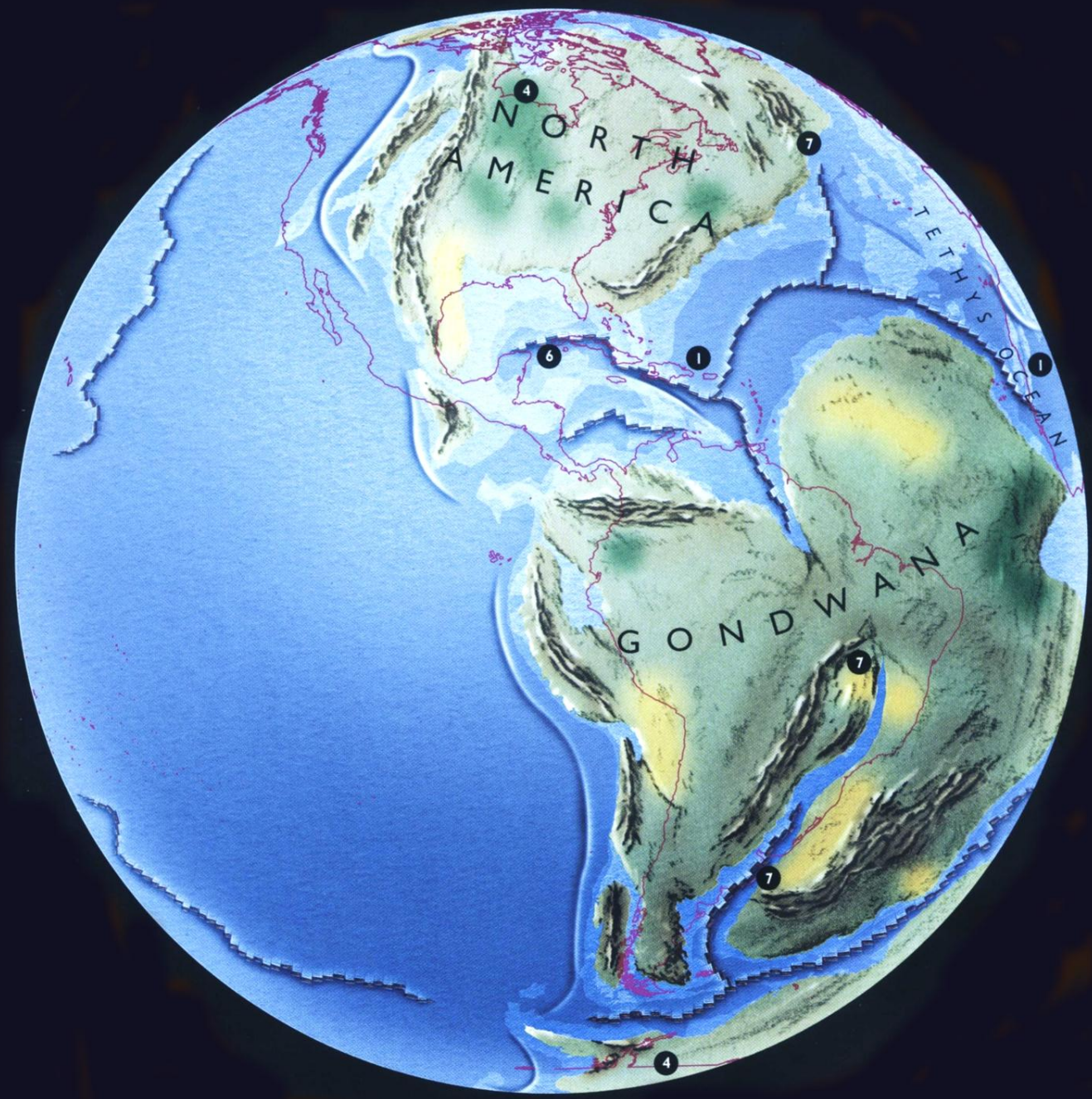
NUESTRA
HISTORIA
COMIENZA...





**LAS
GIMNOSPERMAS
REINABAN...**

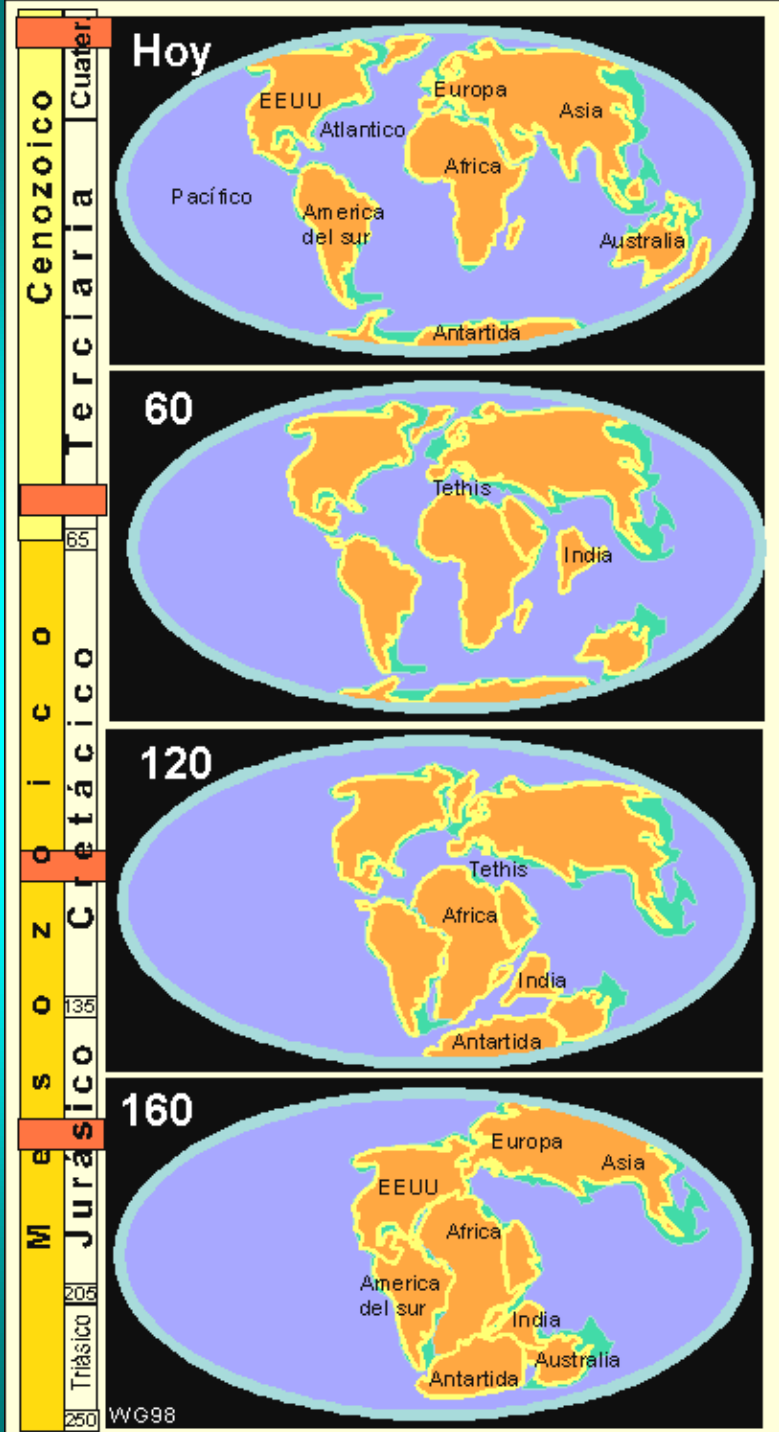
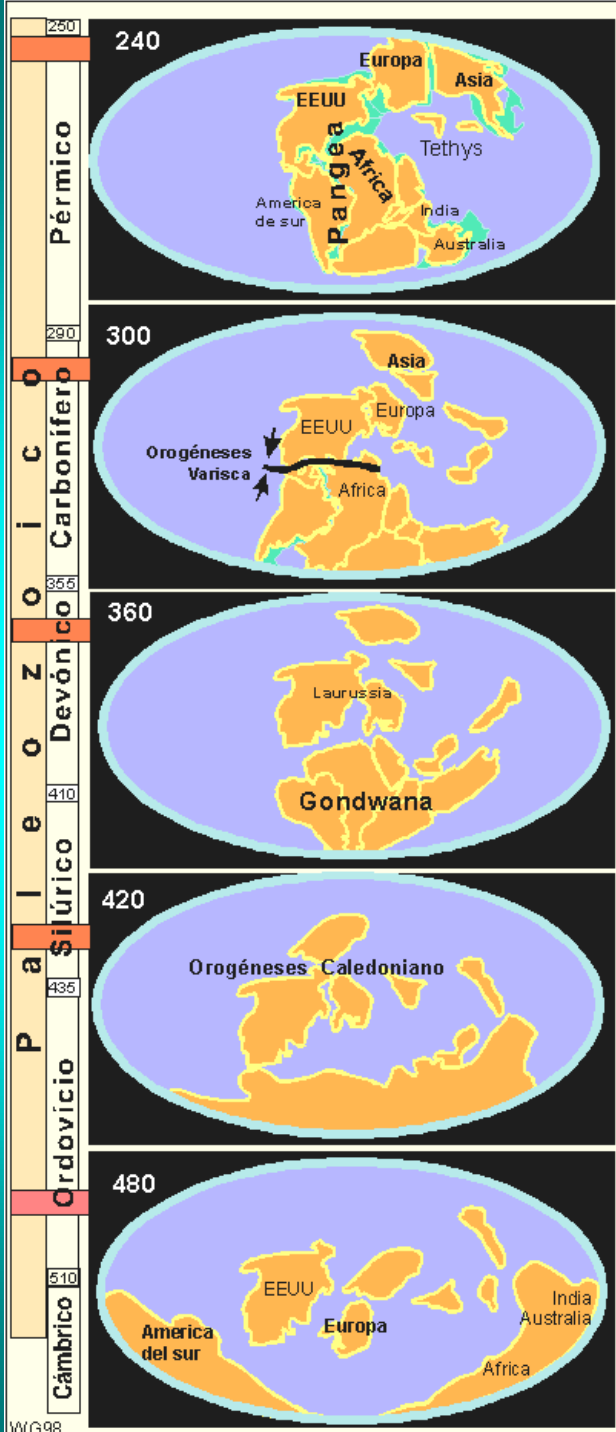
**TODOS
EVOLUCIONA:
INCLUIDA LA
FORMA DE LAS
MASAS
TERRESTRES...**



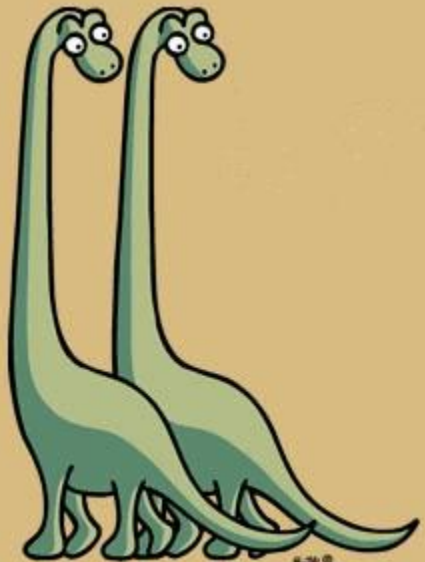


**225 millones
de años**



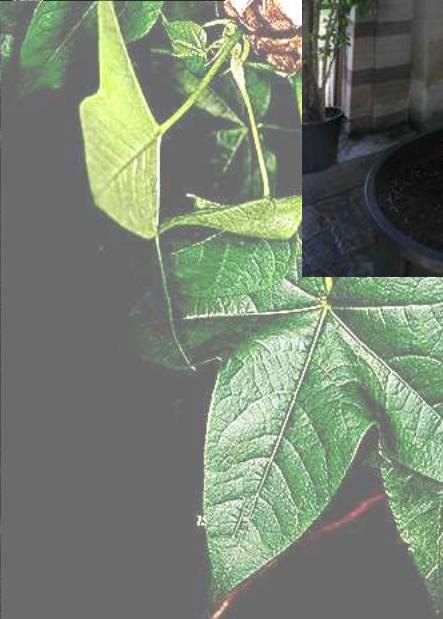
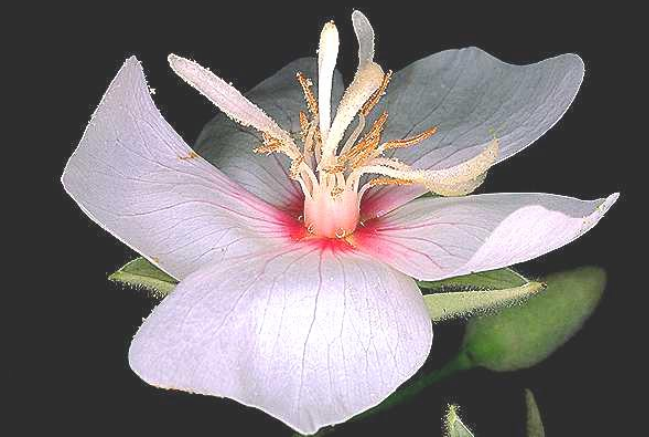


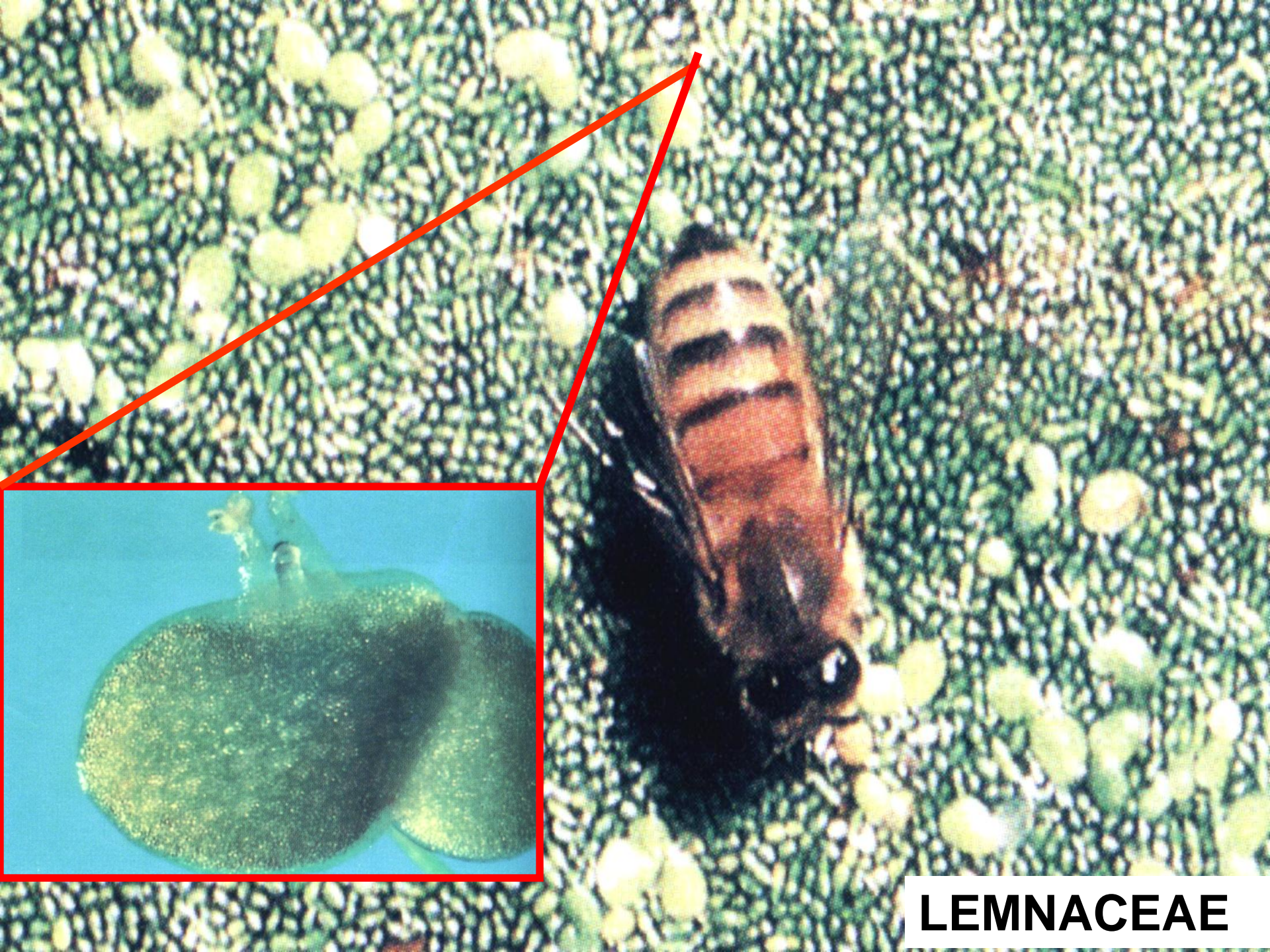
EL EVENTO K-T





**¿LAS ANGIOSPERMAS
SON MONOFILÉTICAS O
POLIFILÉTICAS?**

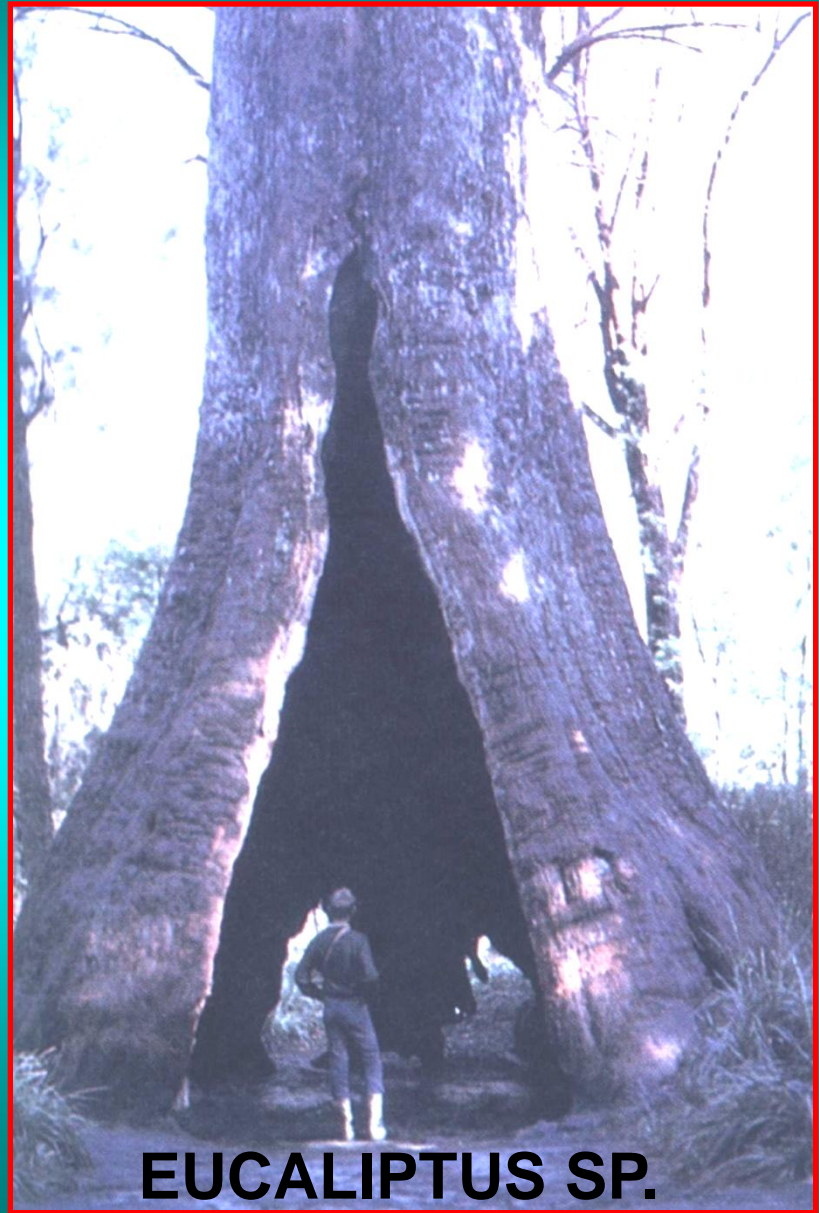




LEMNACEAE

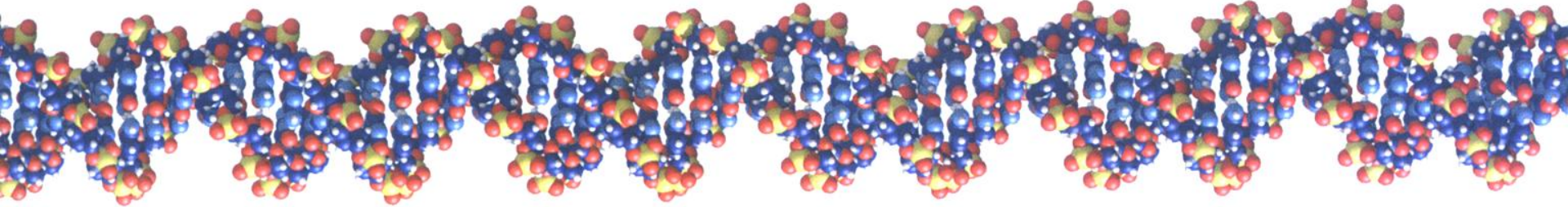
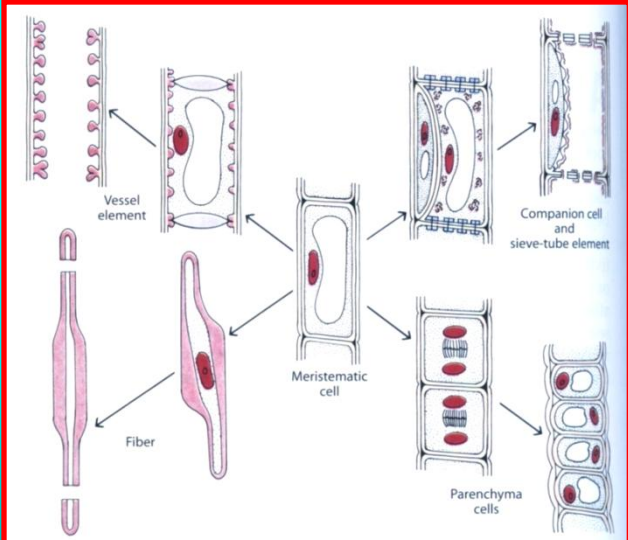
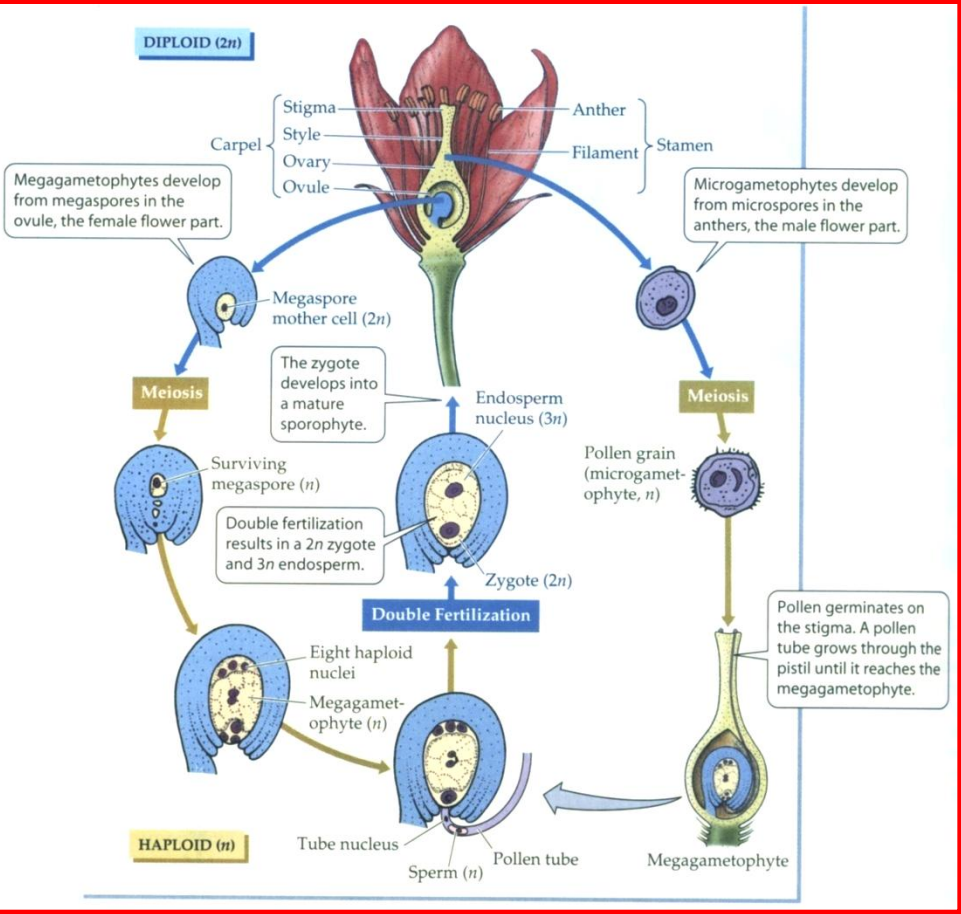


ADANSONIA SP.

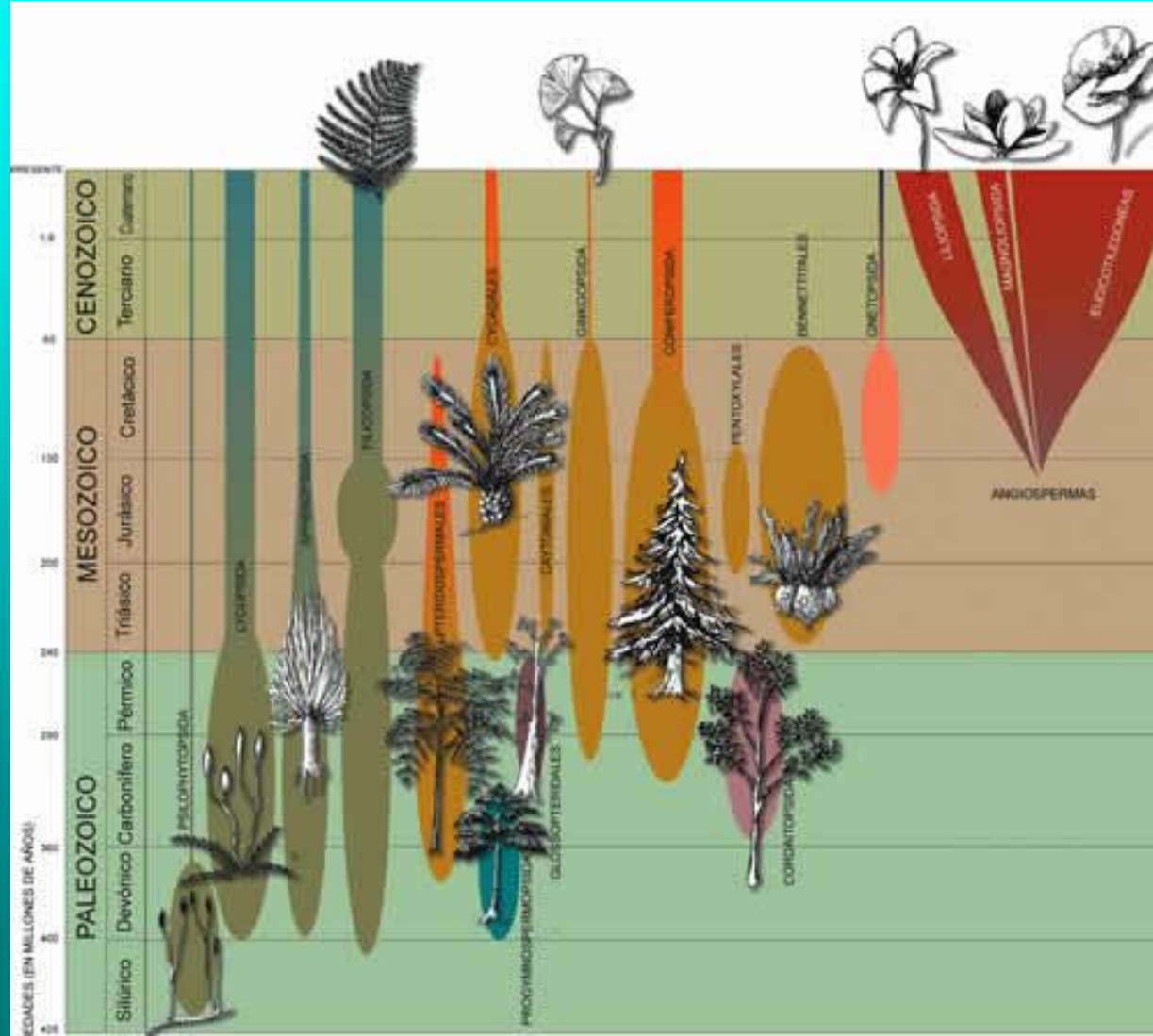


EUCALIPTUS SP.

SINAPOMORFIAS



¿CUALES SON LOS POSIBLES ANCESTROS DE LAS ANGIOSPERMAS?



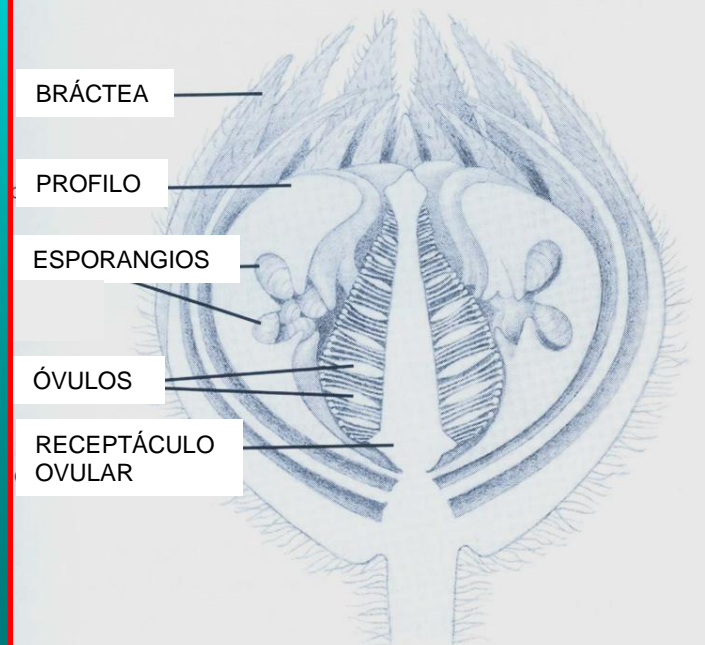
**ALGUNAS “GIMNOSPERMAS”
HOY YA EXTINTAS REUNIAN
CIERTAS CARACTERÍSTICAS
COMPARABLES A LAS DE LAS
ANGIOSPERMAS DE ORIGEN
POSTERIOR...**

Teoría de las Bennettitales

- **CONFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA REPRODUCTIVA APARENTEMENTE SIMILAR A LA ANGIOSPÉRMICA: brácteas similares a perianto, óvulos parcialmente protegidos, receptáculo alargado.**



(a)



(b)

...Y ALGUNAS “GIMNOSPERMAS” QUE AÚN EXISTEN



GNETUM

TEORÍA DE LAS GNETACEAE

- TUBO MICROPILAR
- NERVIACIÓN RETICULADA DE LA HOJA
- CUBIERTAS SEUDOPERIÁNTICAS EN LA FLOR
- ELEMENTOS DE TRÁQUEAS
- ANÁLISIS MOLECULARES TIENDEN A AGRUPARLAS EN UN CLADO CON GIMNOSPERMAS EXTINTAS, CERCANAS A LAS CONÍFERAS



TEORÍA DE LAS CYCADACEAE

- **DISPOSICIÓN DE LOS ÓVULOS
EN LAS HOJAS CARPELARES**

CYCAS

¿CUALES SON LAS ANGIOSPERMAS MÁS ANTIGUAS CONOCIDAS?

¿CUALES SON LAS ANGIOSPERMAS BASALES EN EL ÁRBOL EVOLUTIVO?

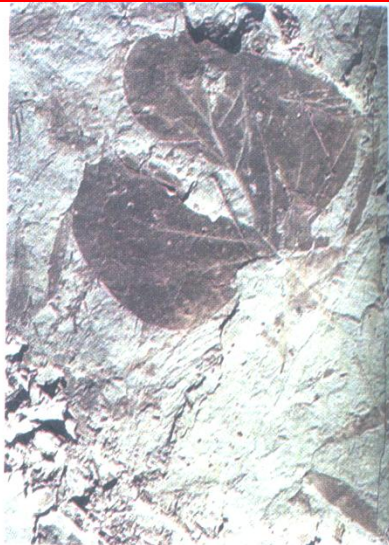


ANGIOSPERMAS

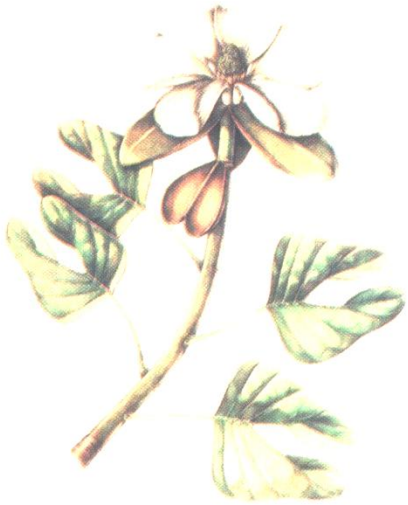
Archaeanthus linnenbergeri (123 millones de años)



(a)



(b)



Amborella trichopoda

Nueva Caledonia



Silvianthemum suecicum

80 millones

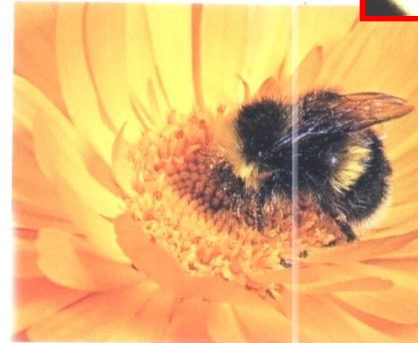
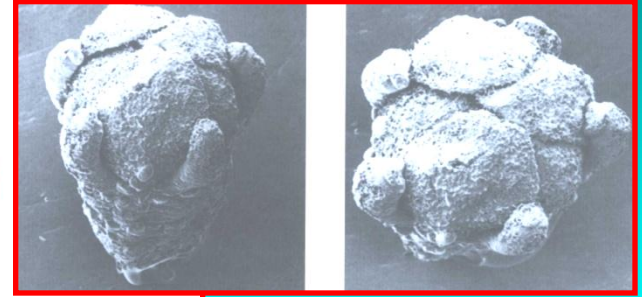
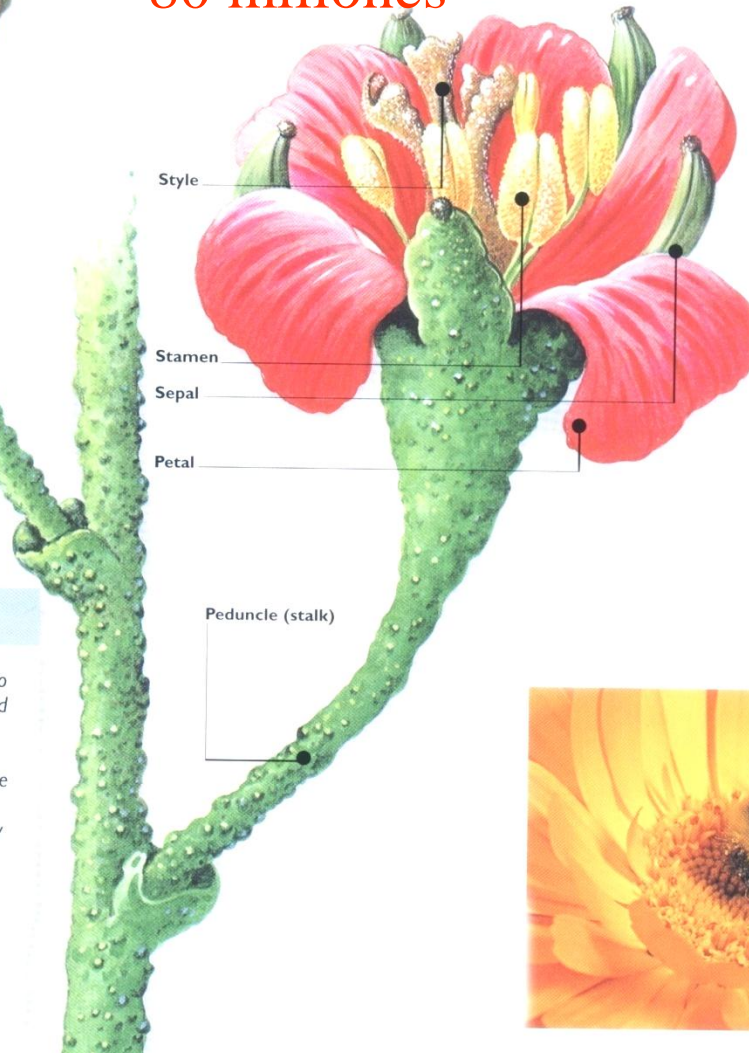


EARLY FLOWER

This flower, *Silvianthemum suecicum*, was found preserved in late Cretaceous strata in Sweden. It is a typical insect-pollinated flower with petals and reproductive parts, both male (the pollen-bearing stamen) and female (the style, which leads to the ovary).

FOSSIL FLOWERS

Flowers are delicate structures, so the chances of finding a fossilized specimen are small. However, pollen, fruits and seeds, all part of a flowering plant's reproductive cycle, are much tougher and are often fossilized, although they are usually scattered far and wide. The challenge is to match the pollen, seed and fruit fossils found in rock strata to a particular plant without the guidance of any flower remains.



***Amborella* como grupo hermano**



¿Arbustos de bosques umbríos?



Nymphaeales* como grupo hermano incluye a *Archaeofructus

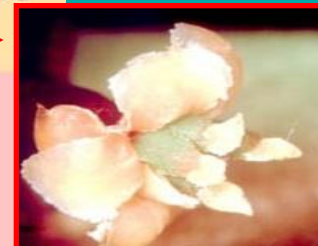
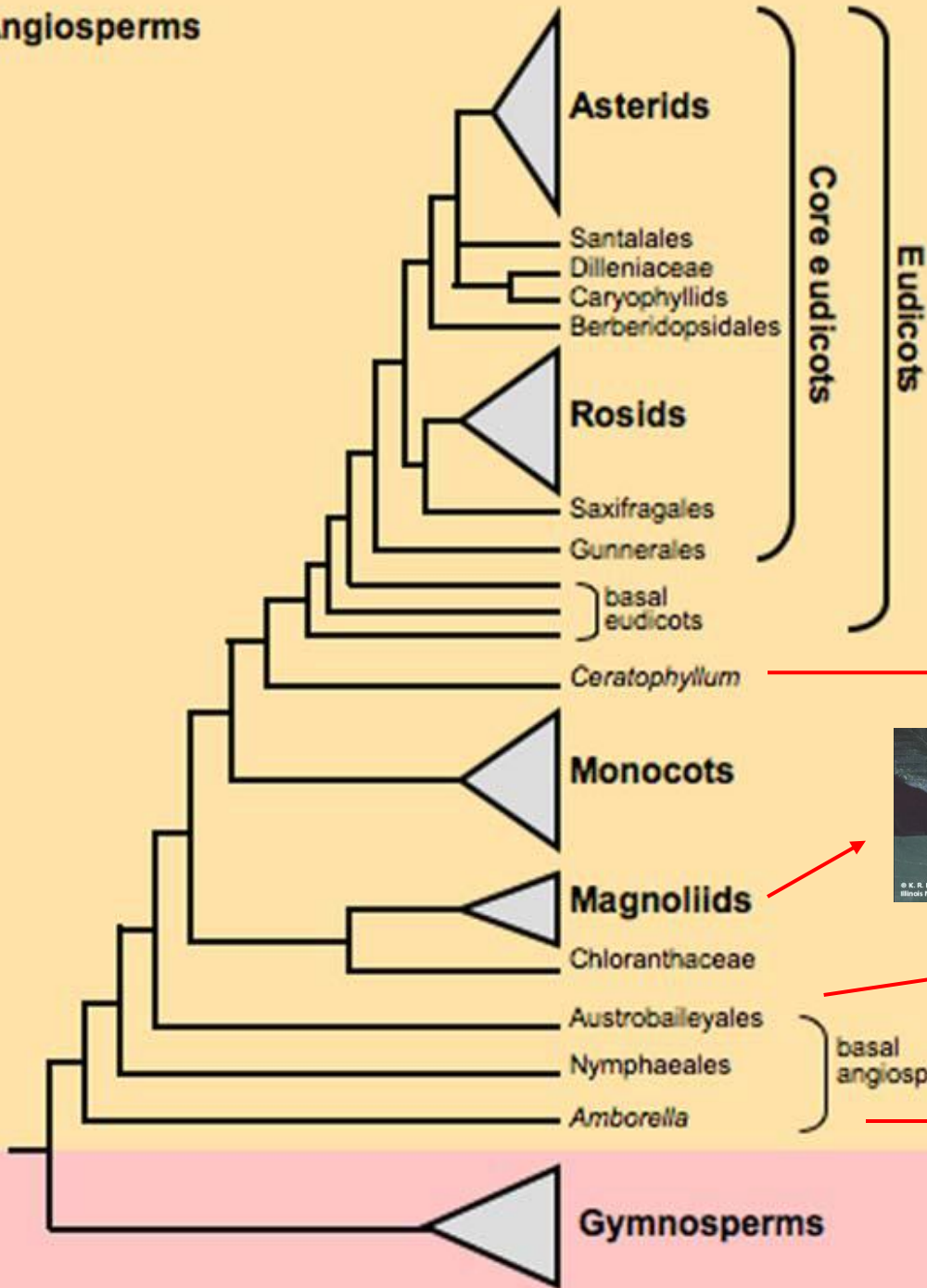


¿Hierbas acuáticas?



***Bevalstia pebia*
130 millones de años, Inglaterra**

Angiosperms



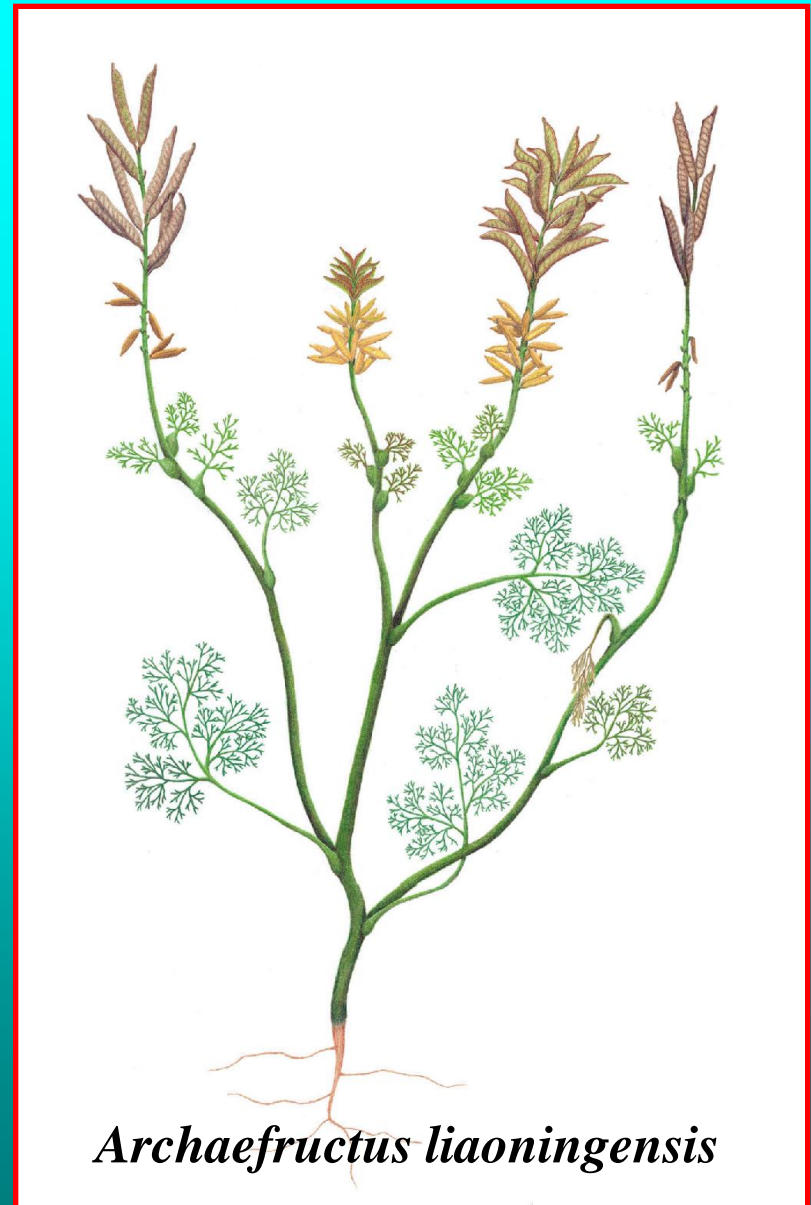
¿EN QUÉ ÉPOCA APARECIERON?



FINALES DEL JURÁSICO-PRINCIPIOS DEL CRETÁCICO

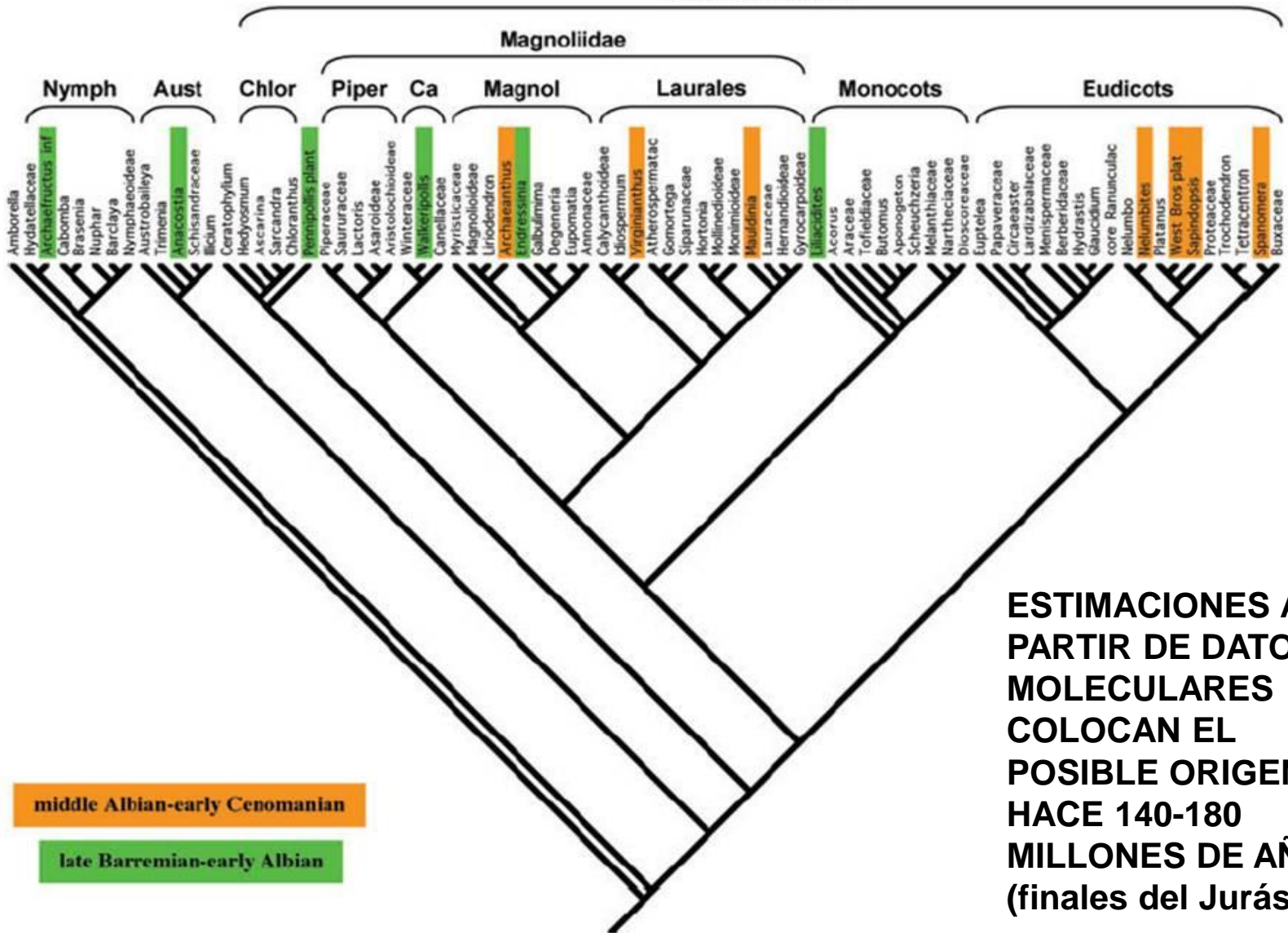
140 millones de años

China



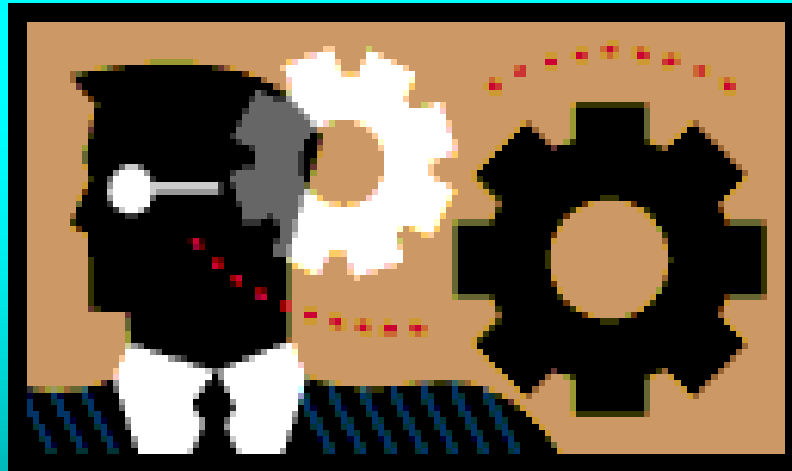
Archaeoartus liaoningensis

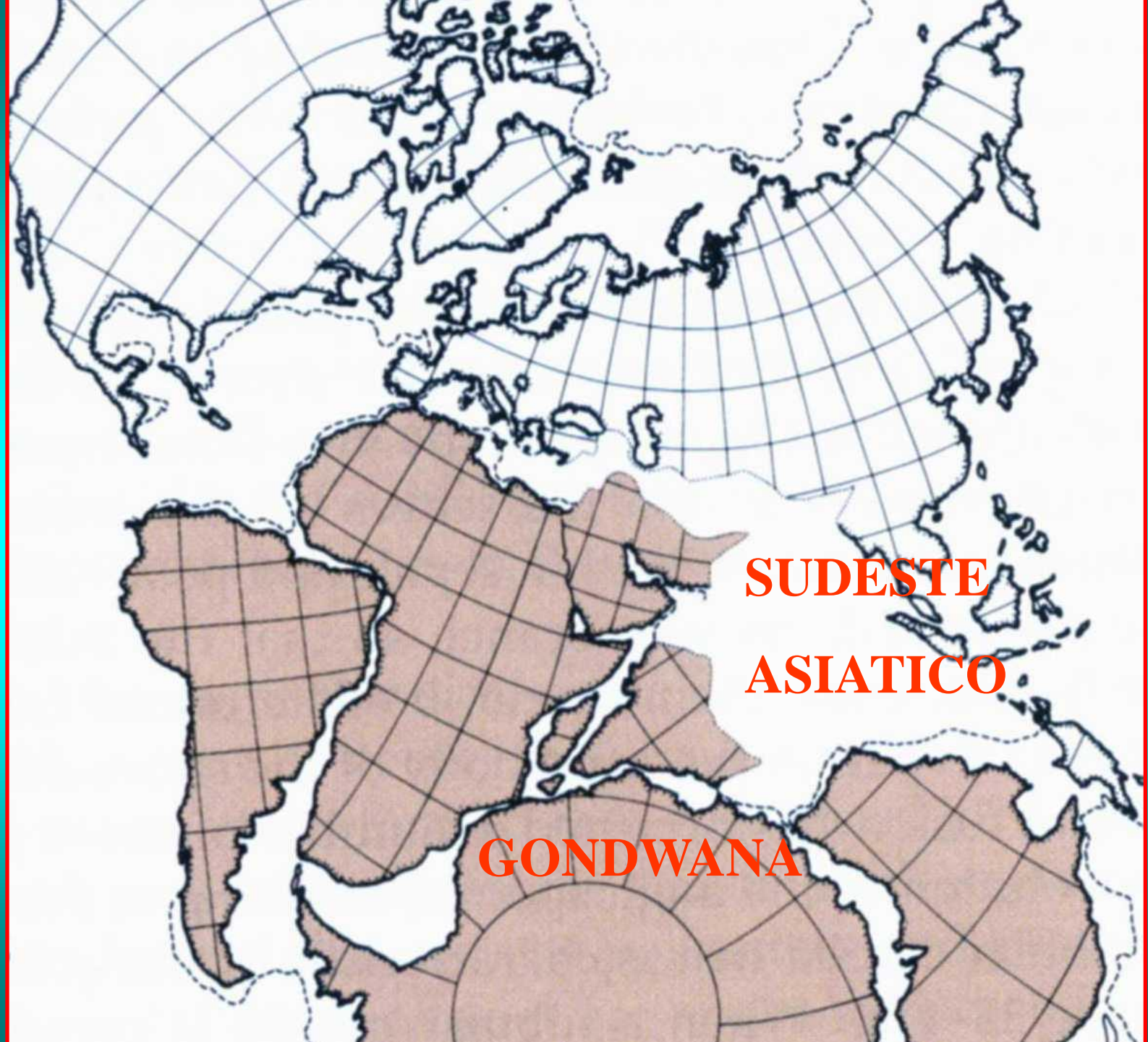
Mesangiospermae



ESTIMACIONES A PARTIR DE DATOS MOLECULARES COLOCAN EL POSIBLE ORIGEN HACE 140-180 MILLONES DE AÑOS (finales del Jurásico)

¿DÓNDE SURGIERON LAS ANGIOSPERMAS ?






**SUDESTE
ASIATICO**

GONDWANA

GEOBOTÁNICA

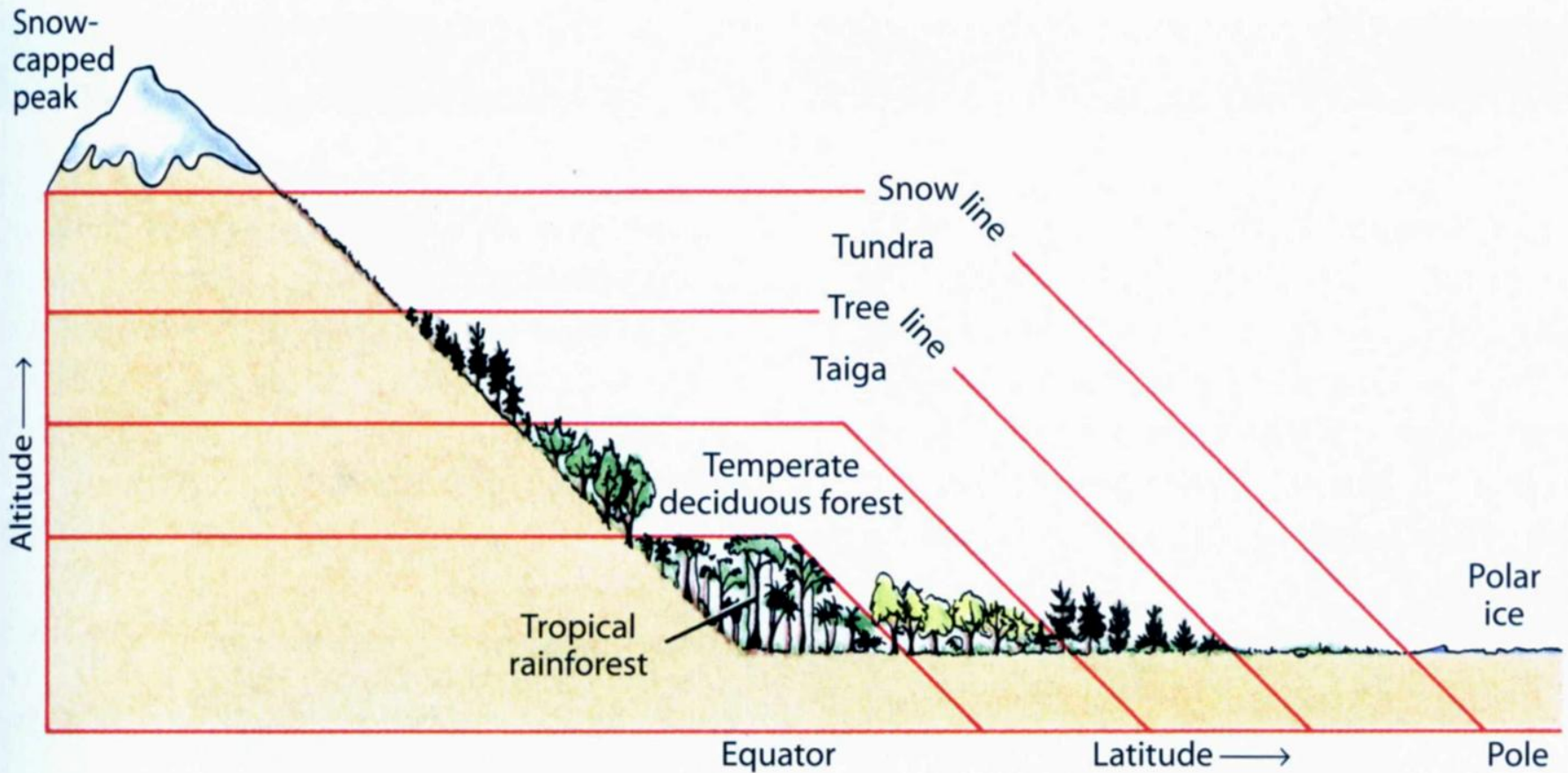
RÜBEL (1922)

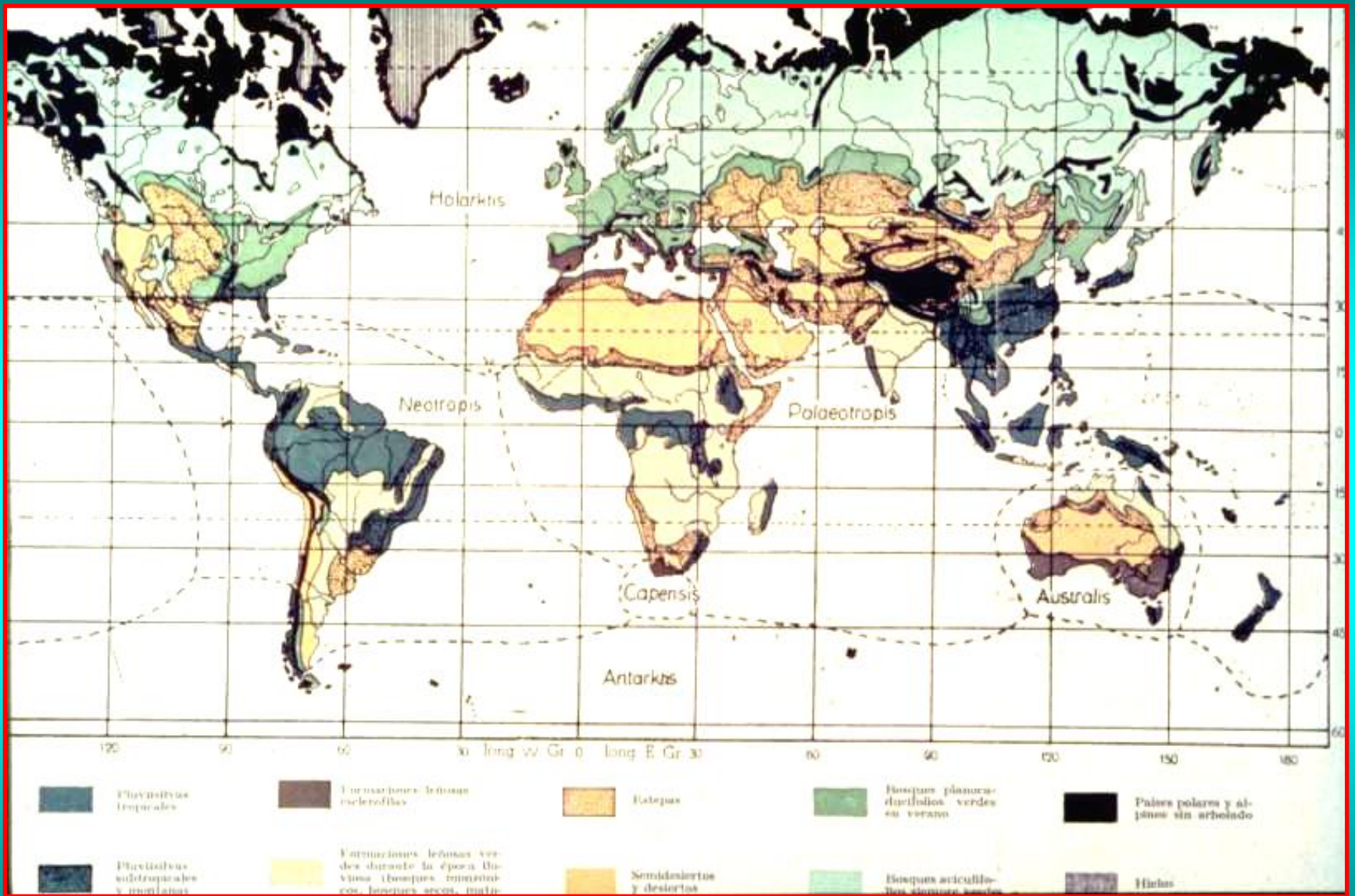
A painting of Alexander von Humboldt, a German naturalist and explorer, shown in profile. He is wearing a white shirt and a red vest, and is holding a plant specimen with pink flowers. The background is dark and textured.

¡ LAS PLANTAS TIENDEN A OCURRIR EN COMUNIDADES REPETIBLES SEGÚN LAS CONDICIONES ABIOTICAS Y BIOTICAS! ¡ HAY UNA ANALOGIA ENTRE LATITUD Y ALTITUD !

ALEXANDER VON HUMBOLDT

Cambios en la Vegetación vs. Latitud y Altitud





REINO HOLARTICO



Países de las zonas frías, templadas y subtropicales, desde el Polo Norte hasta el paralelo 30, incluyendo el desierto del Sahara.

POACEAE

Triticum aestivum

(trigo)



Rosaceae

Sleedoorn (*Prunus spinosa*)
© Biopix.dk: J.C. Schou



Vogel-Kirsche (*Prunus avium*)
© Biopix.dk: N. Sloth



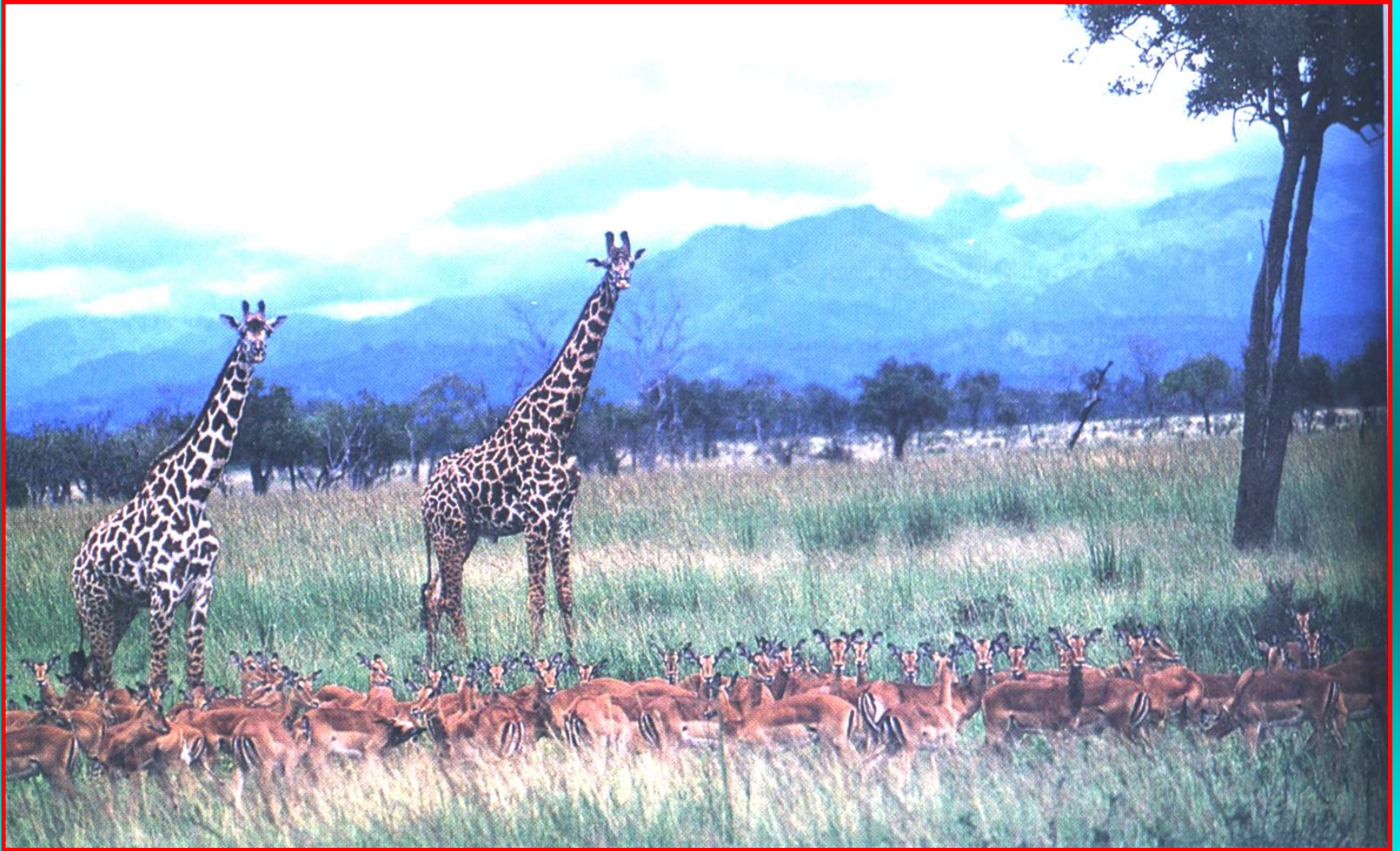


OLEACEAE
Olea europaea
(olivo)



ROSACEAE
Prunus avium
(cerezo)

REINO PALEOTROPICAL



Zonas del Viejo Mundo ubicadas entre el paralelo 30 del Hemisferio Norte y el paralelo 45 del Hemisferio Sur.



RUBIACEAE

Coffea arabica
(café)

POACEAE

Oryza sativa
(arroz)



POACEAE

Saccharum officinarum

(caña de azúcar)



POACEAE

Sorghum bicolor

(sorgo)



BOMBACACEAE

Adansonia sp. (baobab)

REINO CAPENSE



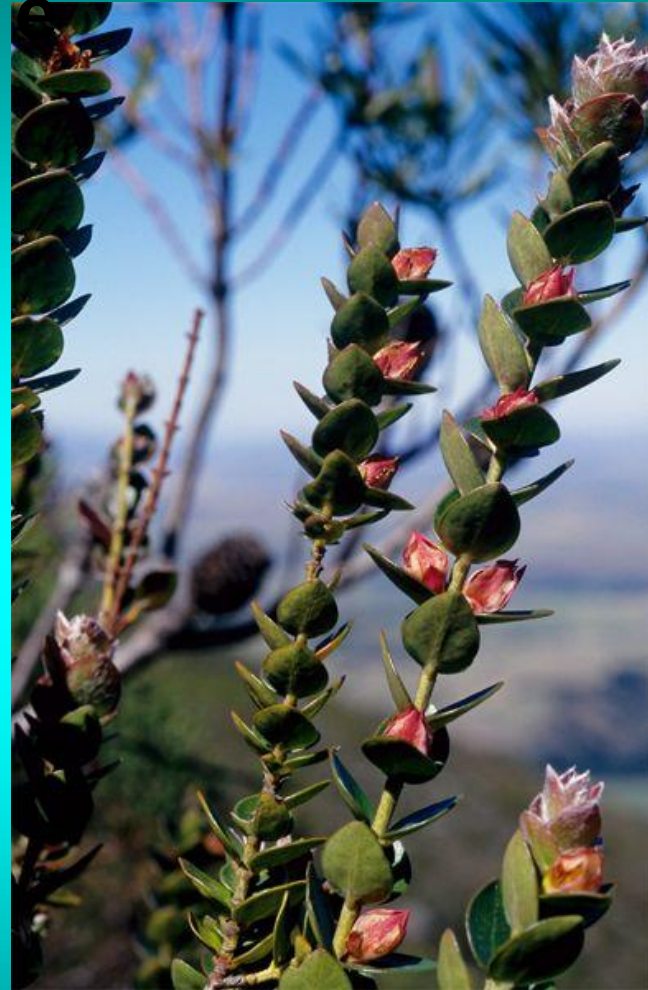
Limitado al extremo sur-occidental del continente africano

Bruniaceae



Raspalia sp.

Geissolomataceae



Geissoloma sp.

Grubbiaceae



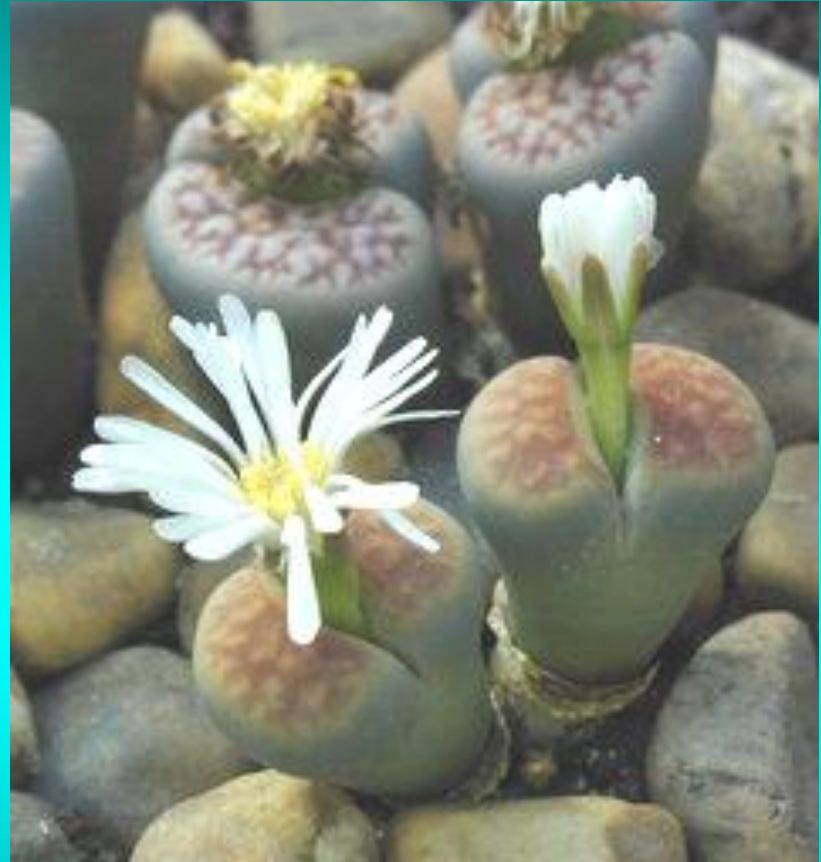
Grubbia sp.

WELWITSCHIACEAE

Welwitschia mirabilis



AIZOACEAE



***Lithops* spp.**
(plantas piedra)

Asparagaceae



Aloe sp.

REINO

AUSTRALIANO



MYRTACEAE

Eucalyptus gigante

**Continente australiano e islas
circunvecinas**





***Eucalyptus* spp.**



REINO ANTÁRTICO



FAGACEAE

Bosques de *Nothofagus*

Limitado a Tierra del Fuego e islas vecinas

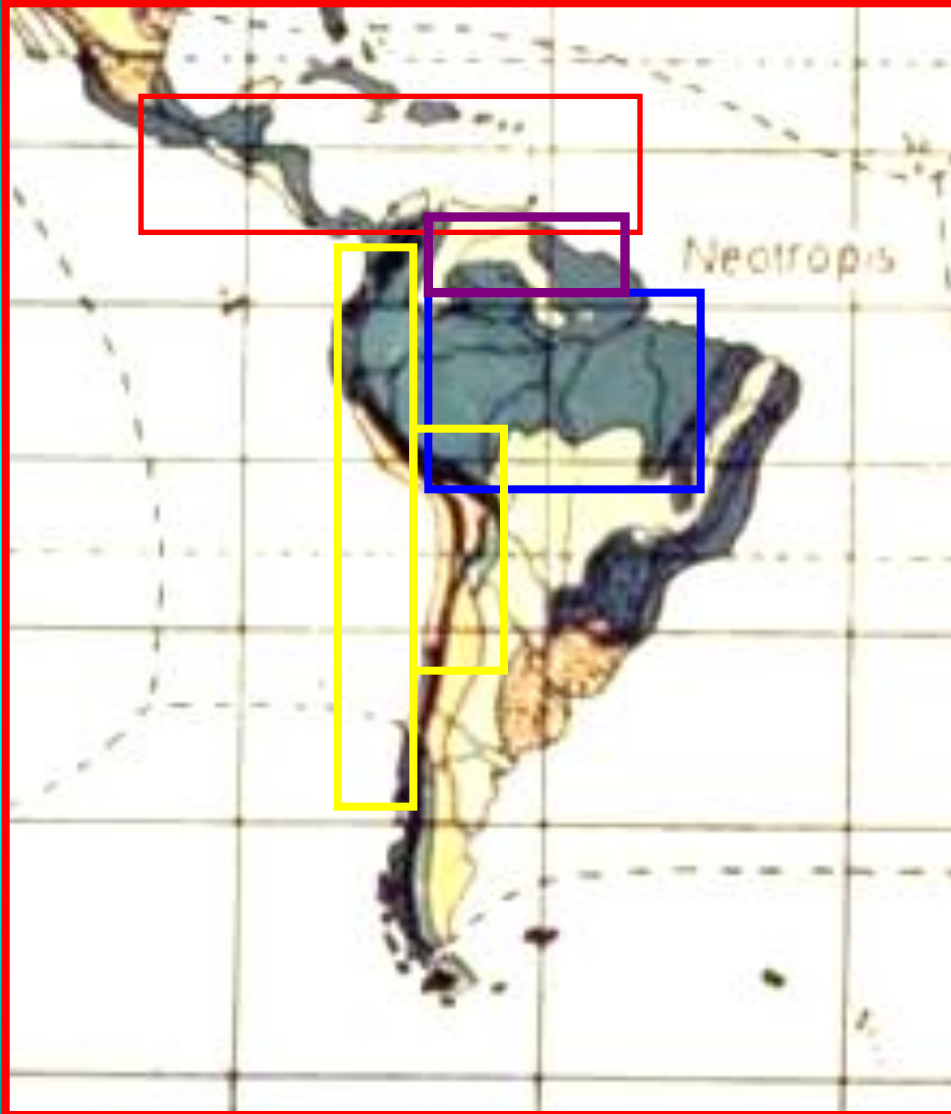


REINO NEOTROPICAL



Incluye las zonas de Centro América (desde el sur de México), del Mar Caribe y de Sur América





- **DOMINIO CARIBE:** desde el sur de Mexico, Centro América, islas del Caribe, hasta la costa Caribe de Colombia, y costa Caribe y Atlántica de Venezuela.

- **DOMINIO VENEZOLANO-GUAYANÉS:** cuenca del Orinoco y Altiplanicies de Venezuela y Guayanas.

- **DOMINIO AMAZÓNICO (HYLAEA):** cuenca del Amazonas (en Venezuela solo sur del Estado Amazonas, San Carlos de Río Negro y sus alrededores).

- **DOMINIO ANDINO:** cordillera de los Andes.

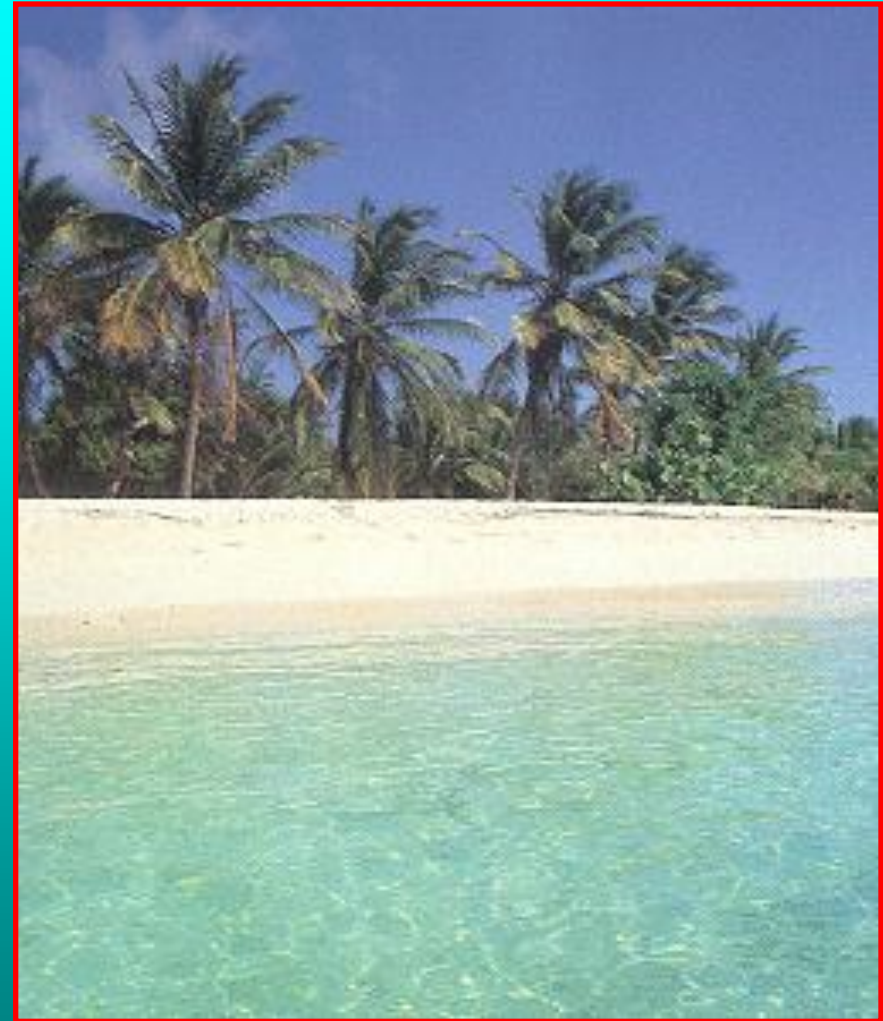
DOMINIO CARIBE



CACTACEAE

Melocactus curvispinus

(buche)





Zea mexicana
(teosintes)



Zea mays
(maíz)



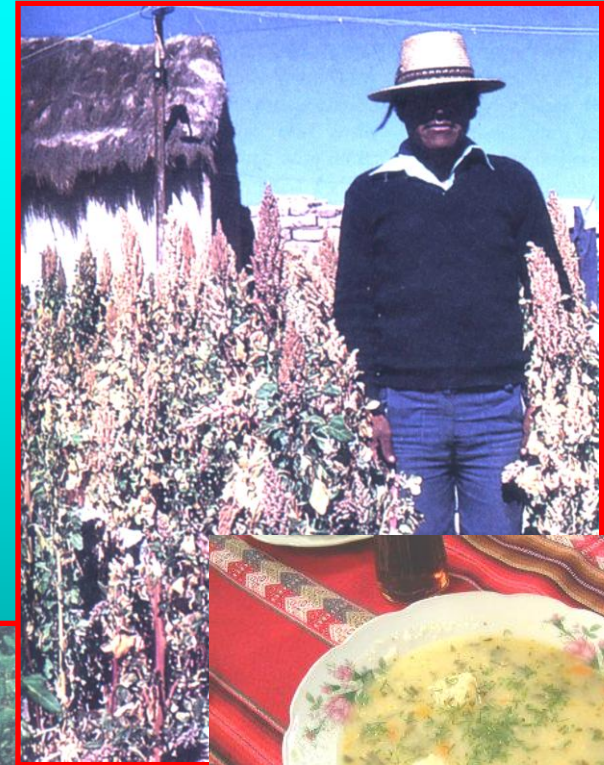
POACEAE

LAURACEAE

Persea americana
(aguacate)



DOMINIO ANDINO



SOLANACEAE ↑

Solanum tuberosum

(papa)

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum coca

(coca) →

CHENOPODIACEAE ↑

Chenopodium quinoa

(quinoa)



SOLANACEAE

Lycopersicon esculentum

(tomate)

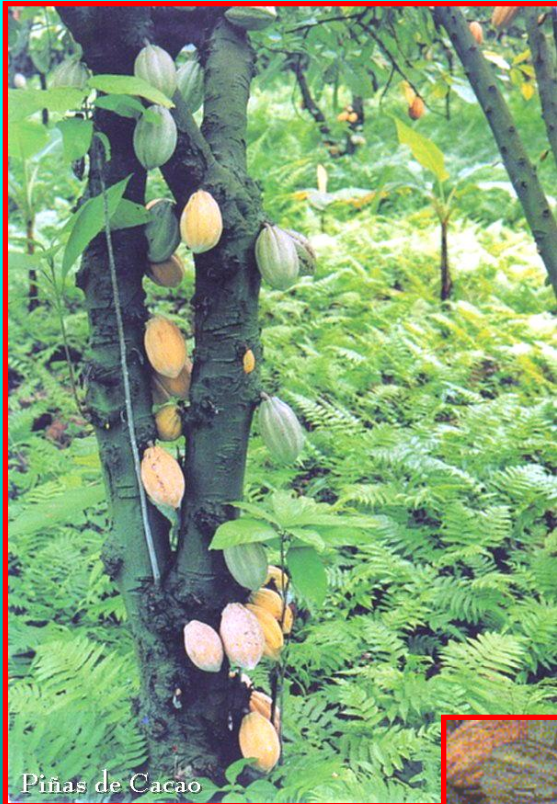
ASTERACEAE

***Espeletia* spp.**

(frailejón)



DOMINIO AMAZONICO



STERCULIACEAE
Theobroma cacao
(cacao)



EUPHORBIACEAE

Hevea brasiliensis

(caucho)



BROMELIACEAE

Ananas comosus

(piña)

Belém do Pará
Museu Emilio Goeldi



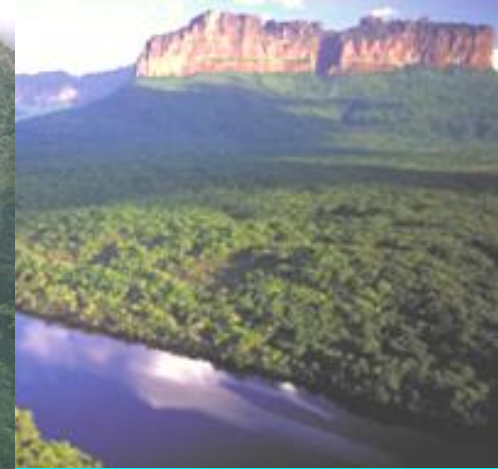
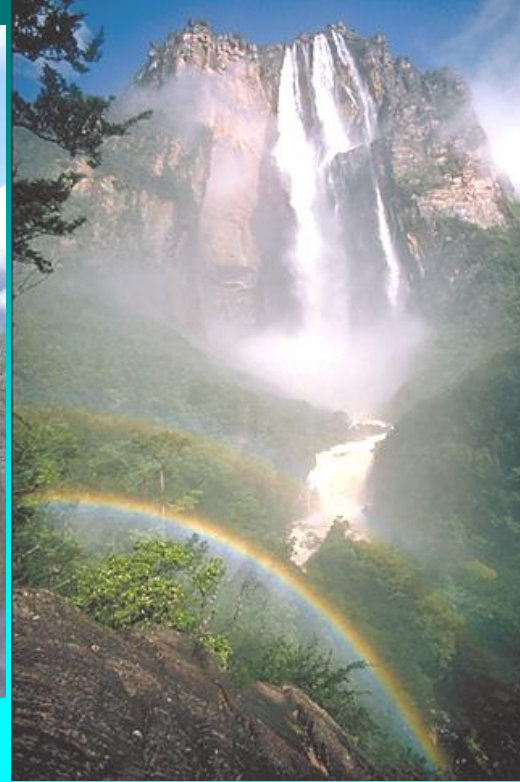
Victoria Régia Water Lilies
October 19, 2000

NYMPHAEACEAE

Victoria regia



**DOMINIO
VENEZOLANO-
GUAYANES**



SARRACENIACEAE
Helianphora sp.



Droseraceae

***Drosera* sp.**





***Cattleya jenmanii* Rolfe**



***Coryanthes macrantha* (Hook) Hook**



***Piranhea longepedunculata* Jabl.
“caramacate negro”
Euphorbiaceae**



¡ FIN!

**ESPERAMOS NO VERLOS EL PRÓXIMO
SEMESTRE**

Fig. 1. *Amborella* is sister to all other extant angiosperms. An overview of land plant phylogeny is shown, including the relationships among major lineages of angiosperms. Representatives with sequenced genomes are shown for most lineages (scientific names in parentheses); however, basal angiosperms (all of which lack genome sequences except for *Amborella*) and nonflowering plant lineages are indicated by their larger group names. Hypothesized polyploidy events in land plant evolution are overlaid on the phylogeny with symbols. The red star indicates the common ancestor of angiosperms and the evolutionary timing of the *epsilon* WGD (7). The evolutionary timing of *zeta* (7) and *gamma* (26, 27, 82) polyploidy events are shown with empty and purple stars, respectively. The peach, cacao, and grape genomes (purple text) were used with the *Amborella* genome to reconstruct the gene order in the pre-*gamma* core eudicot (Fig. 2C). Additional polyploidy events are indicated with ellipses. Events supported by genome-scale synteny analyses are filled, whereas those supported only with frequency distributions of paralogous gene pairs (Ks) or phylogenomic analyses are empty (34–37, 83, 84).

