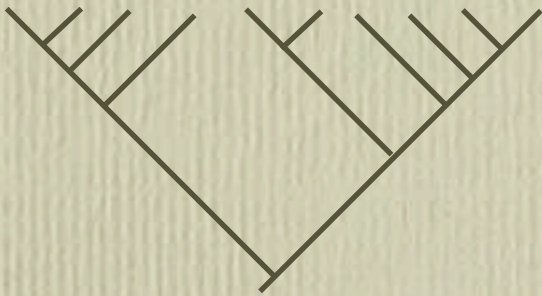
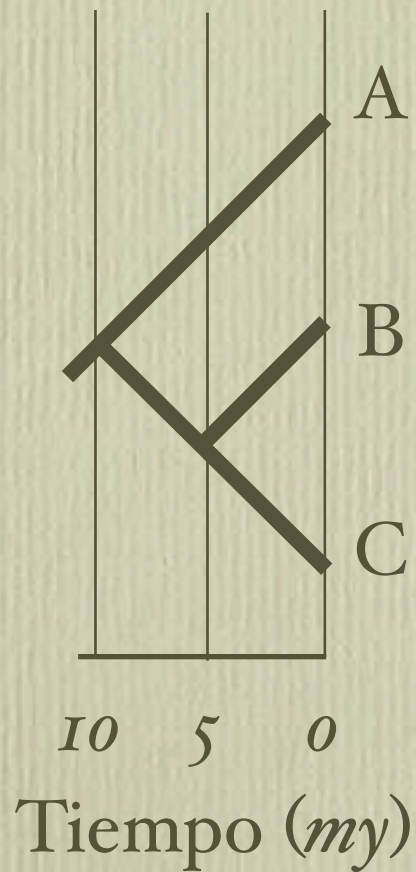


# Nuevas perspectivas para el uso de filogenias en ecología



Pedro Jordano  
Estación Biológica de Doñana, CSIC

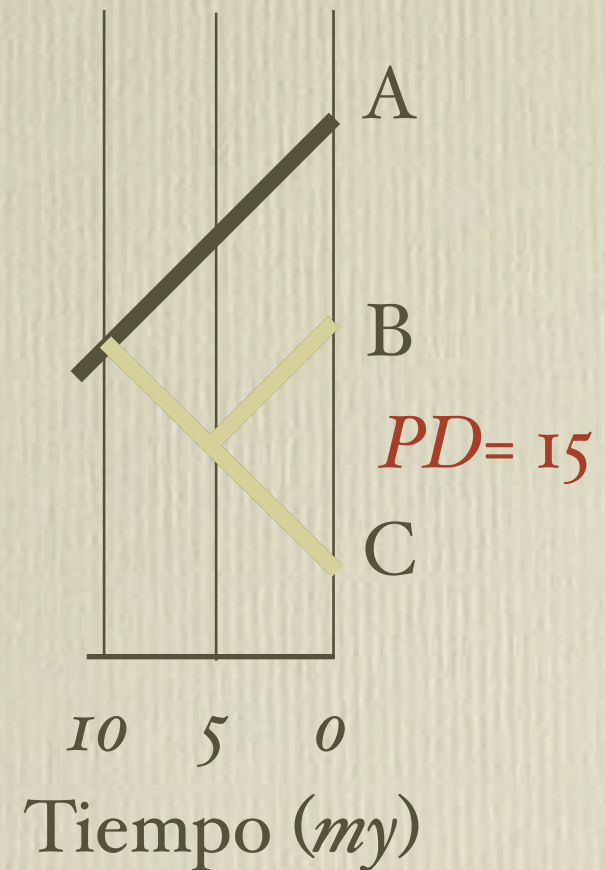
# Filogenia: traza de la historia



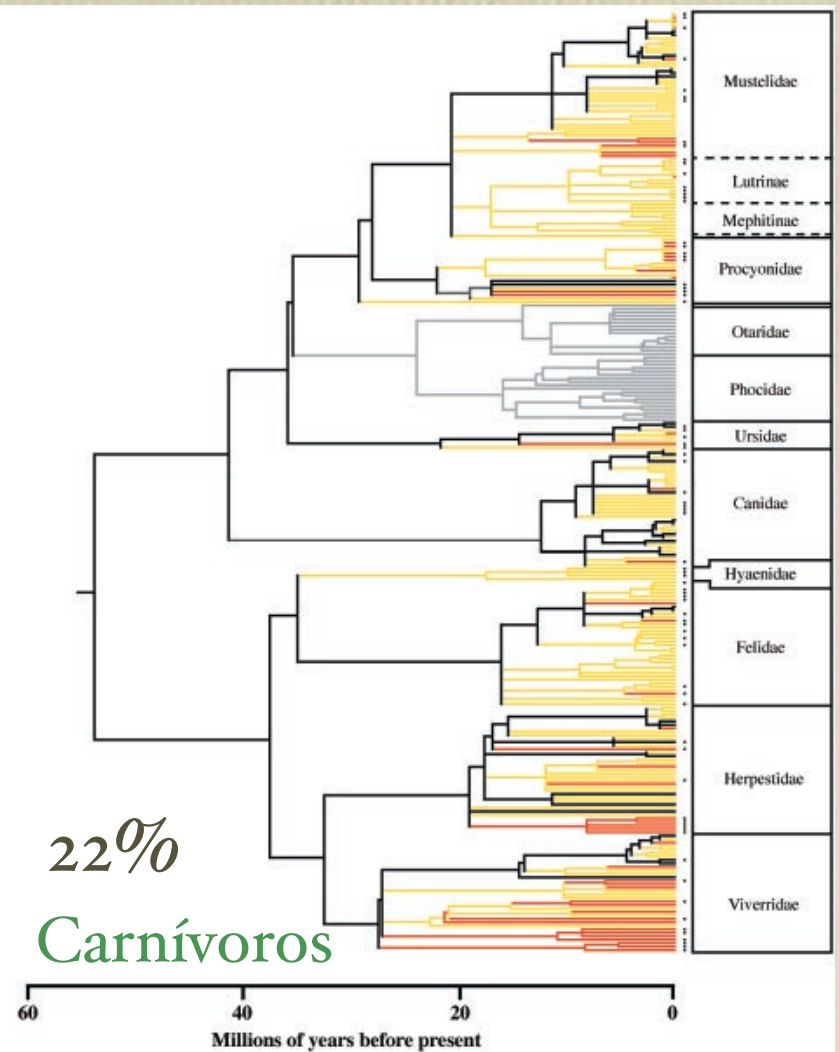
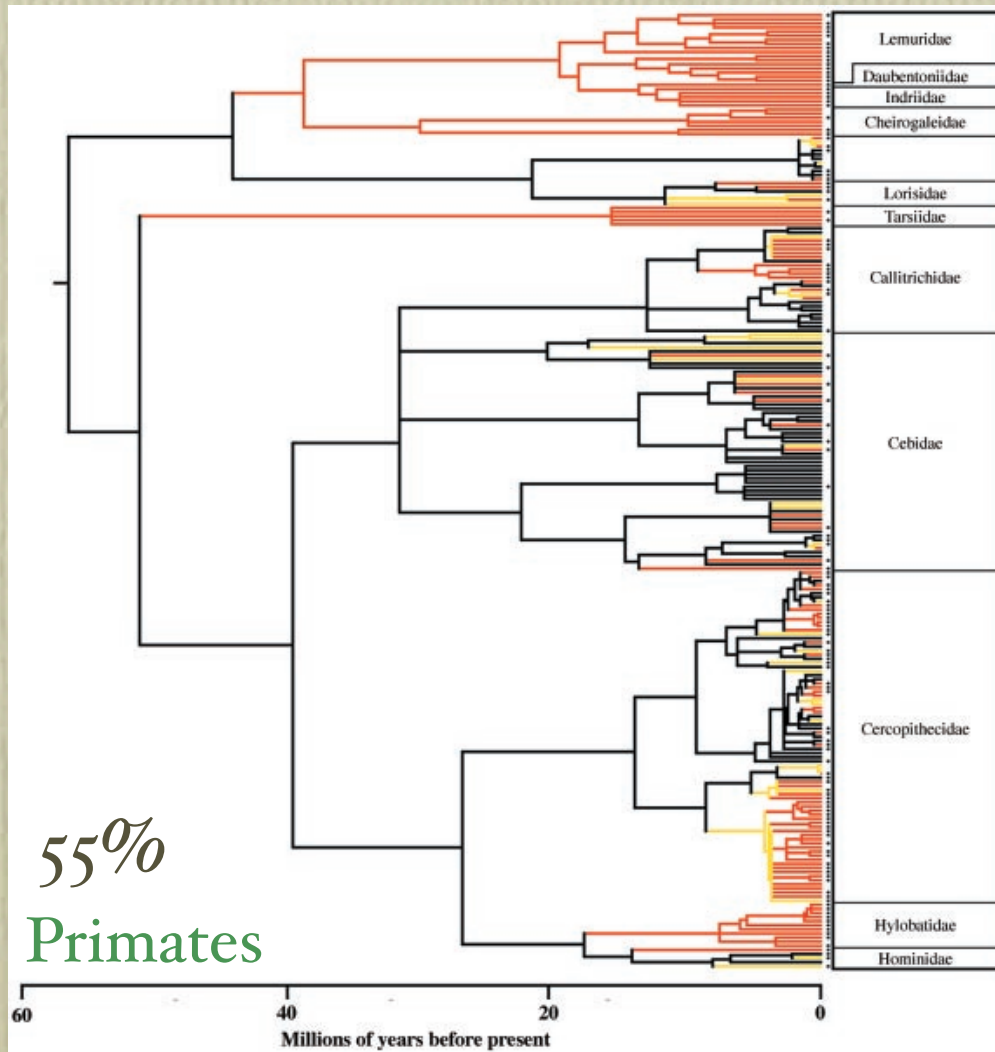
- Nuevas estimas de biodiversidad
- Método comparativo
- Coevolución
- Geografía de la variabilidad genética

# Diversidad filogenética (I)

- Diversidad filogenética ( $PD$ ): medida como longitud de las ramas (tiempo,  $my$ ). Tiempo al *split* más reciente.
- $PD\{B,C\} = 15$

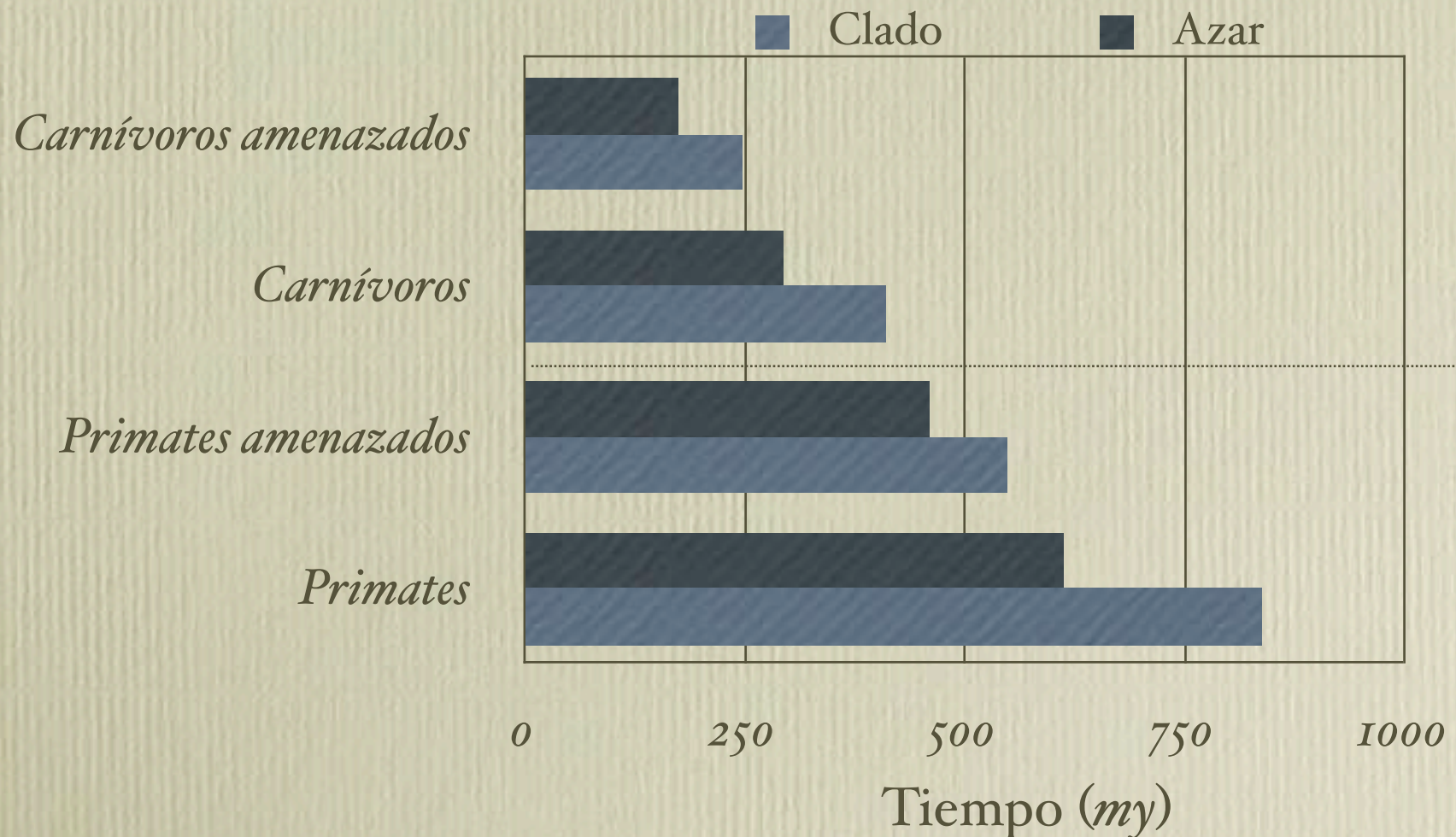


# Diversidad filogenética (II)



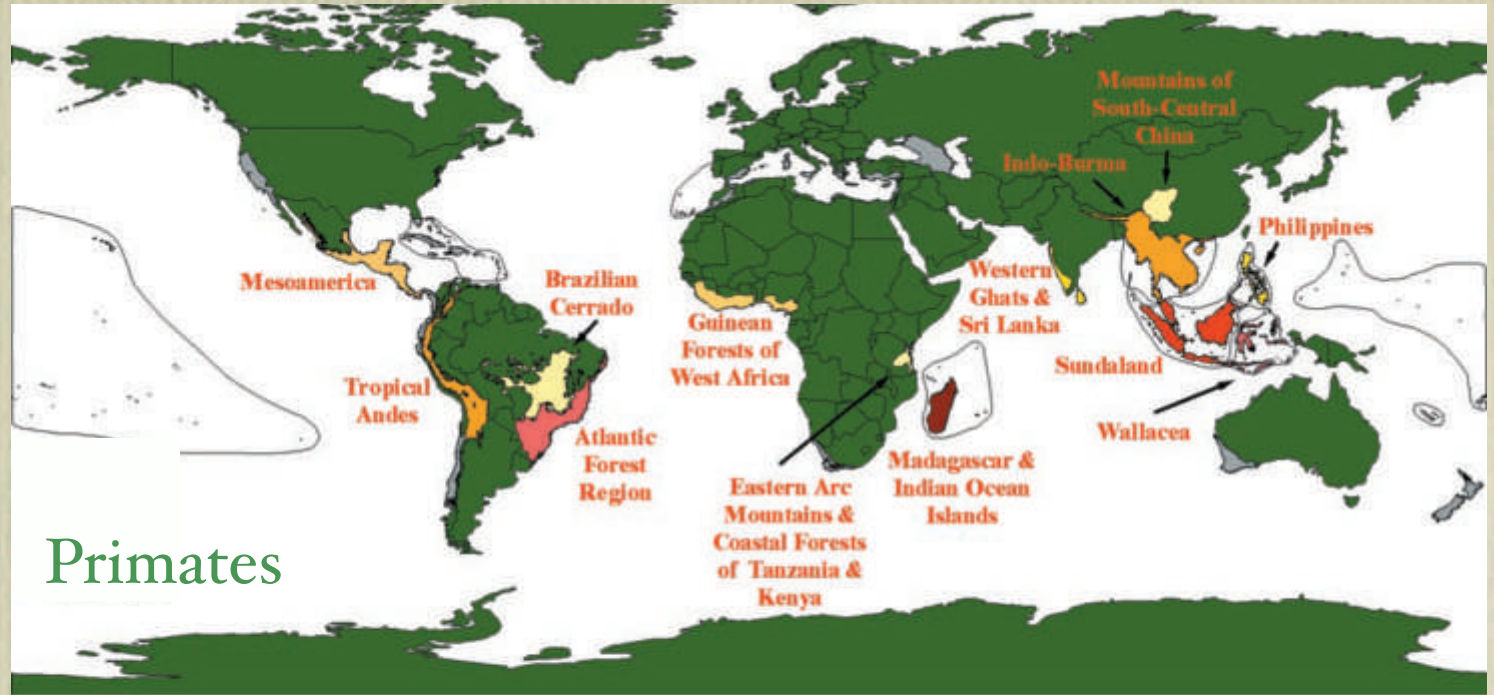
# Cranívoros y Primates - *Hotspots*

Diversidad filogenética (PD)

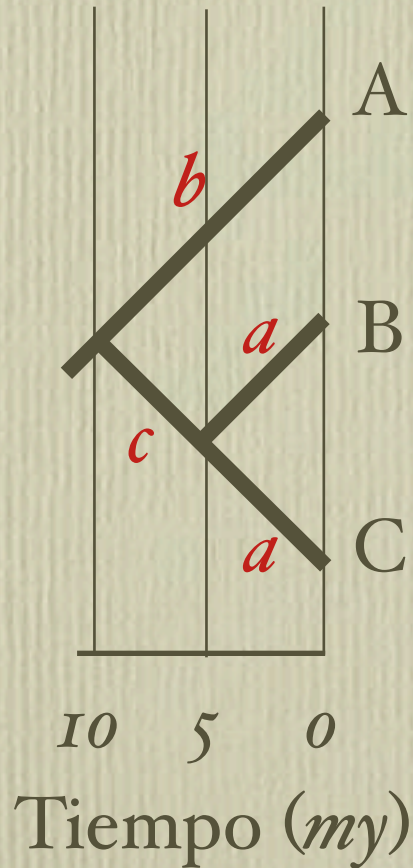


*Top 25  
hotspots de  
diversidad;  
70 % de  
historia  
evolutiva*

- > 70 my
- 61-70 my
- 51-60 my
- 41-50 my
- 31-40 my
- 21-30 my
- 11-20 my
- 0-10 my
- sin spp. endémicas



# Tasa de evolución

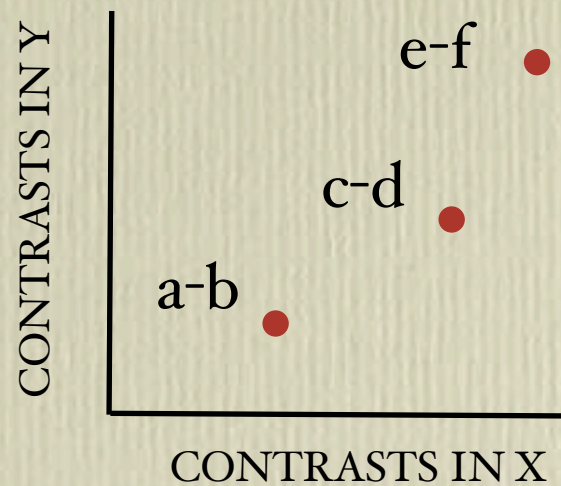
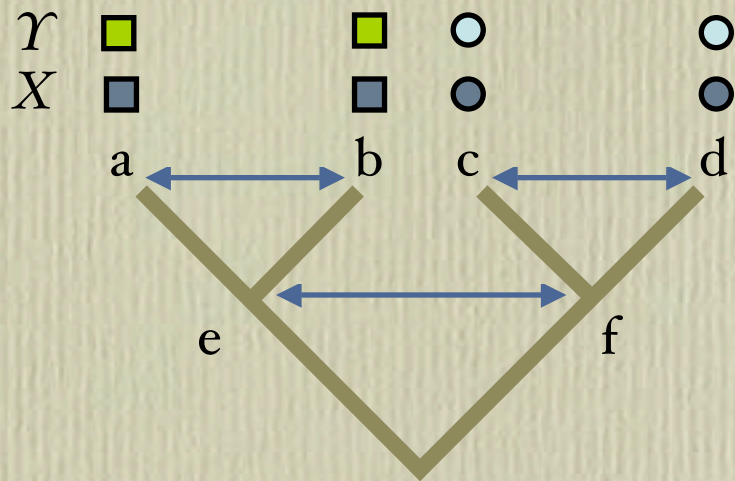


$$Tasa = \frac{(X_B - X_C)^2}{2a}$$

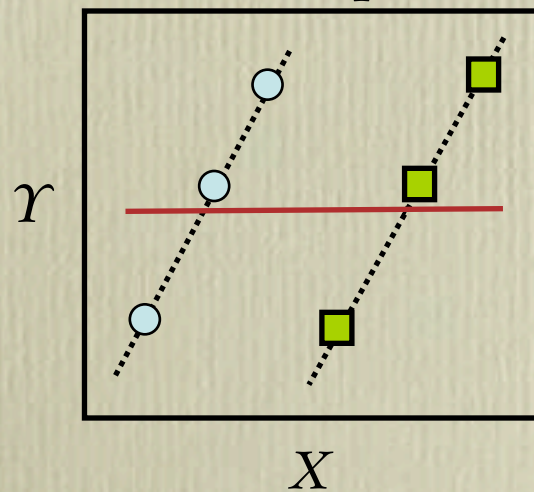
	Peso	Gestación	Edad madurez
Strepsirh	9,36	7,05	8,28
Platyrrh	7,72	5,59	7,39
Cercopi	9,35	5,76	7,96
Colobin	9,27	6,98	9,92
Homin	8,15	6,31	7,29
<i>P</i>	0,03	0,07	<i>ns</i>

Primates - Purvis *et al.* 2002

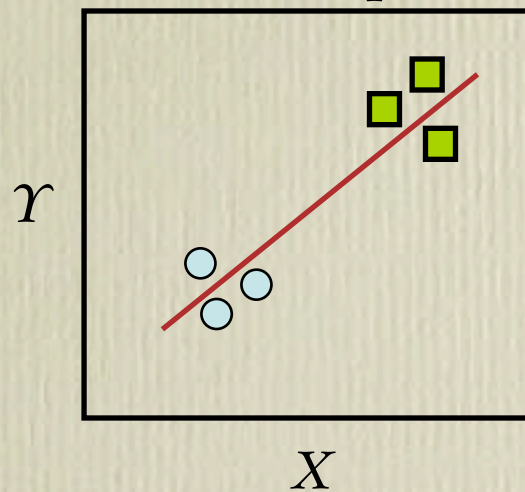
# Método comparativo (I)



Error Tipo II

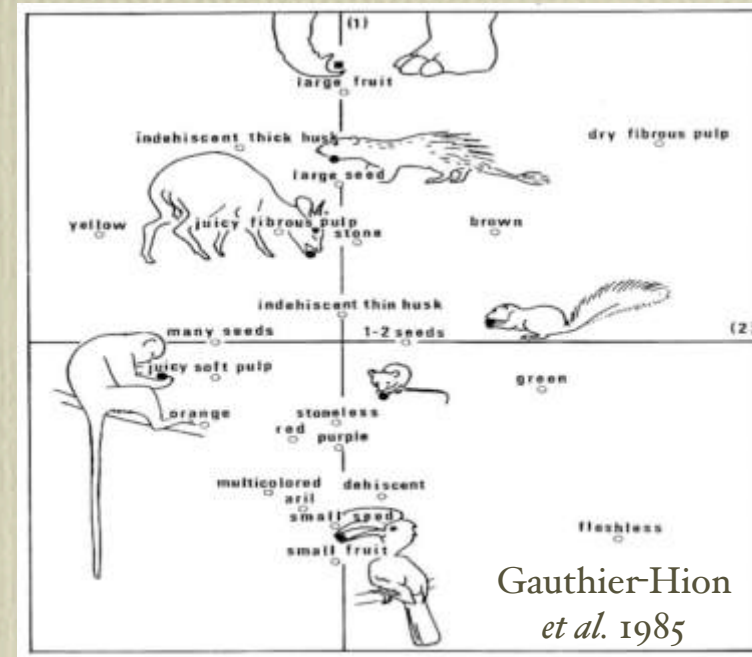
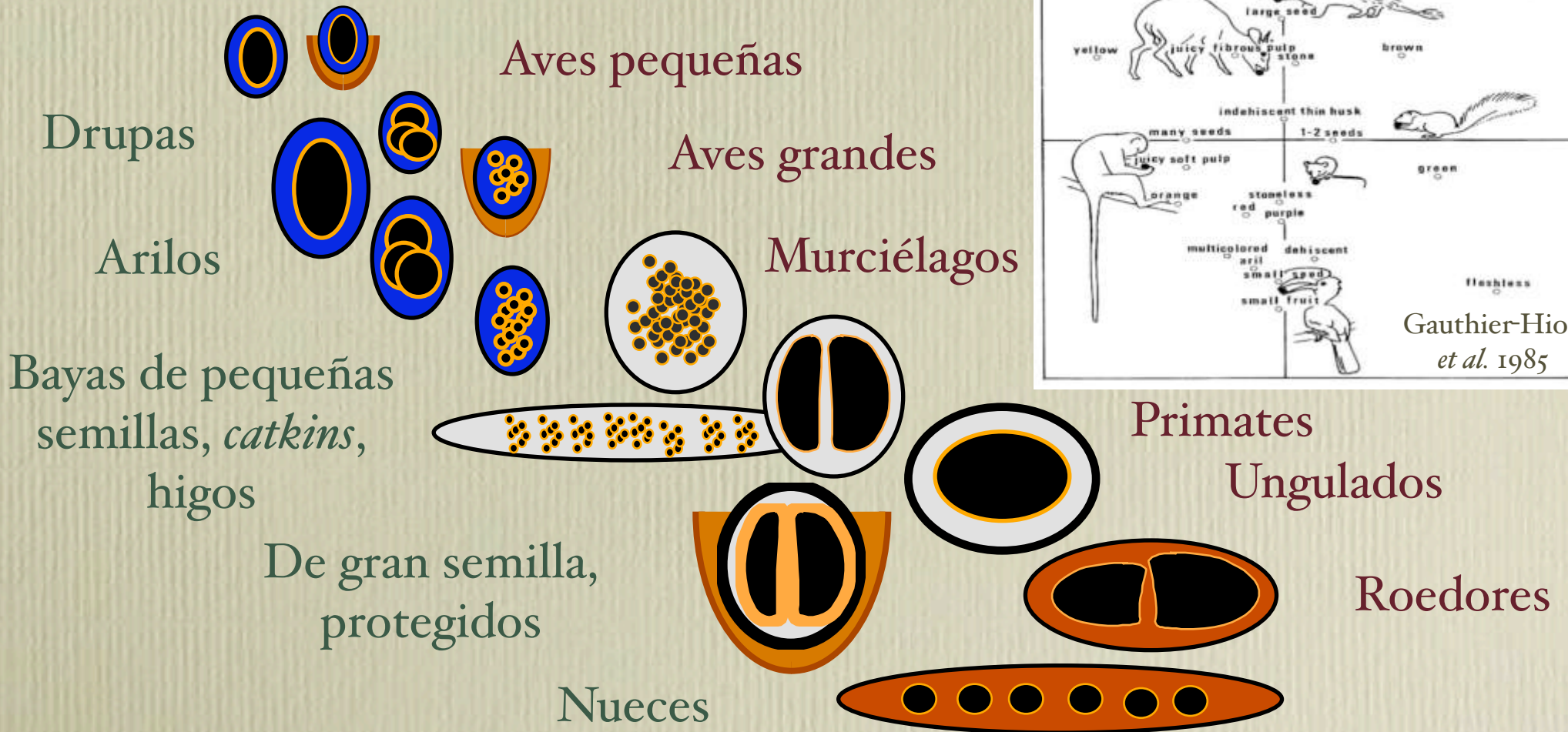


Error Tipo I

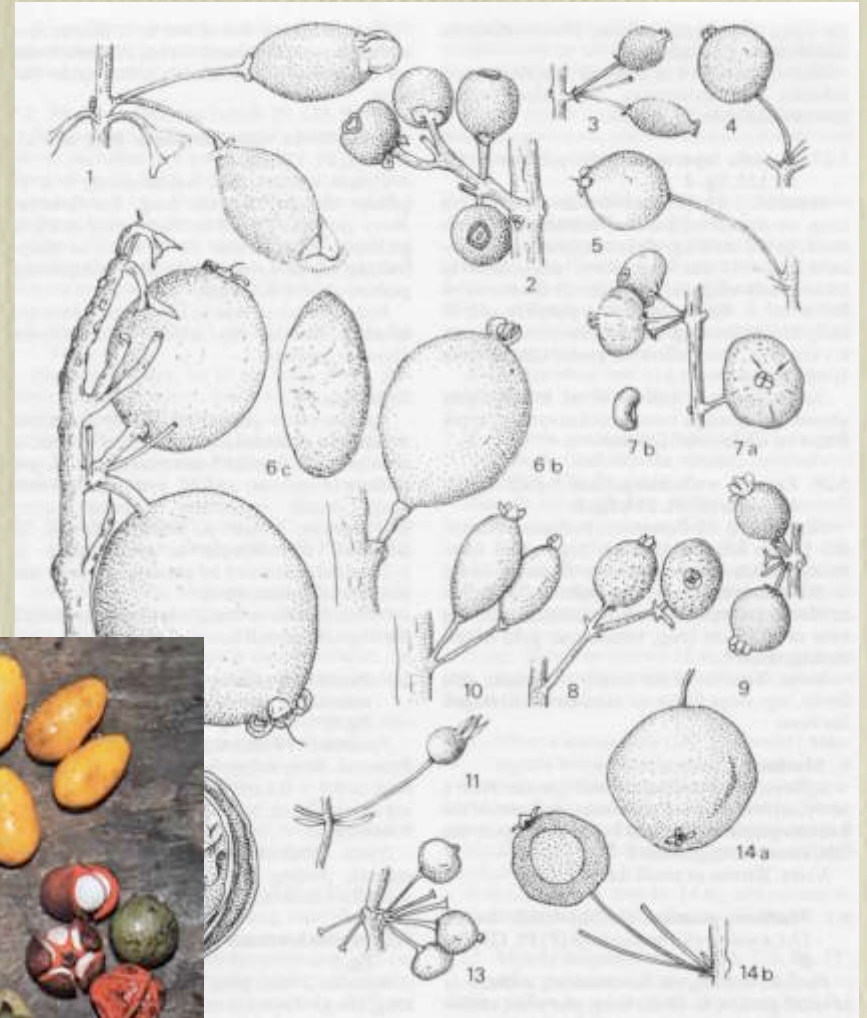
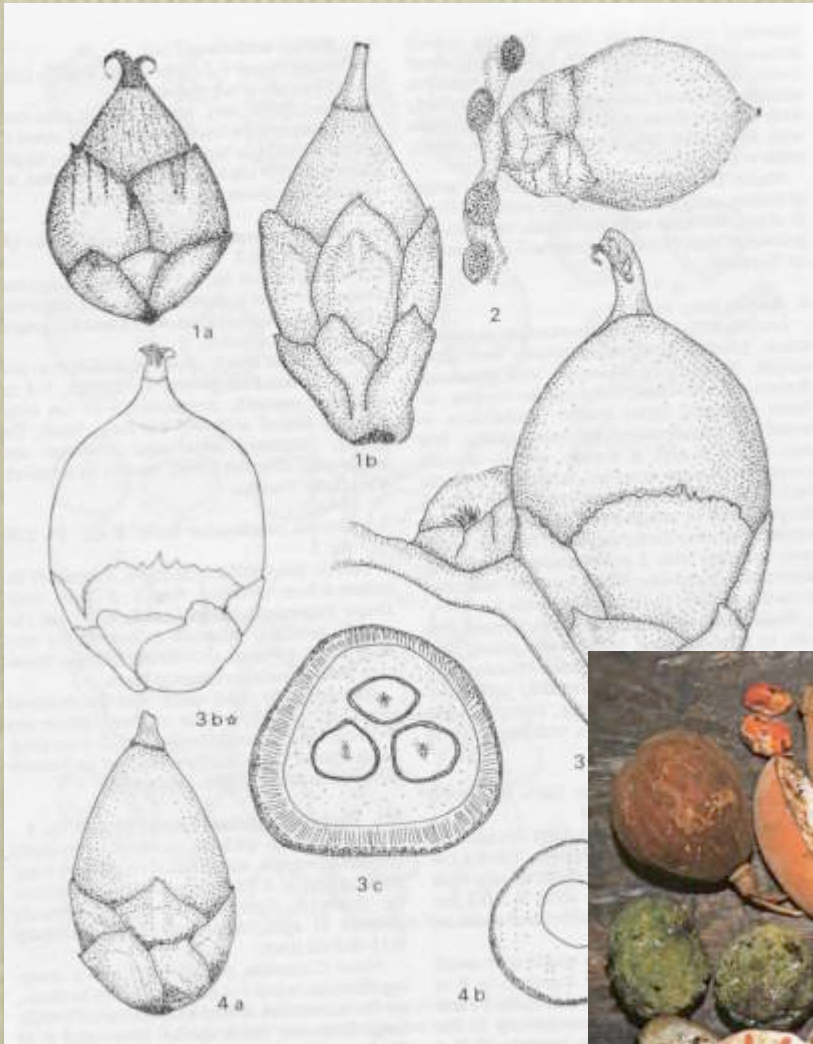




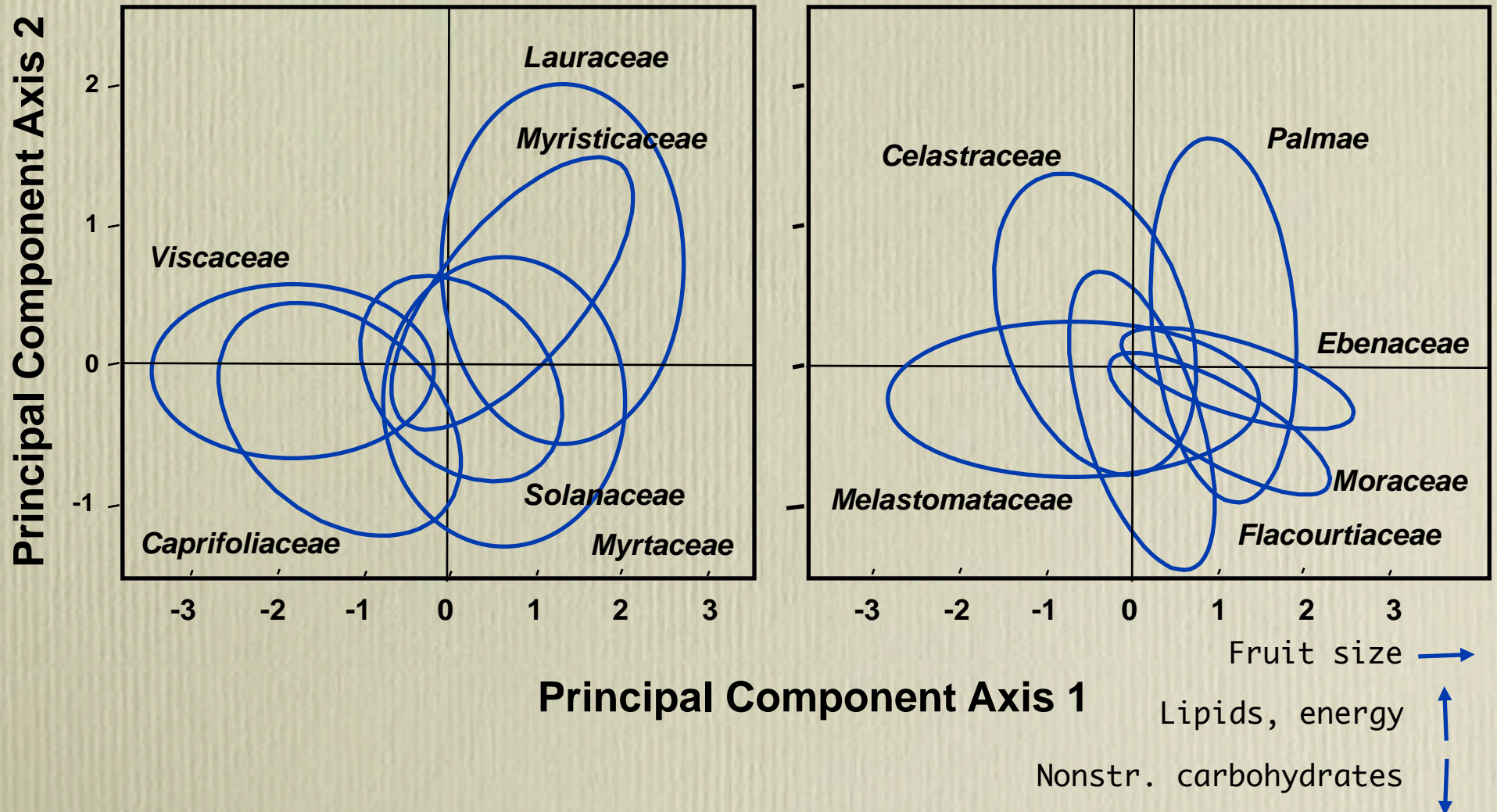
# Síndromes de dispersión



# Diversidad de frutos

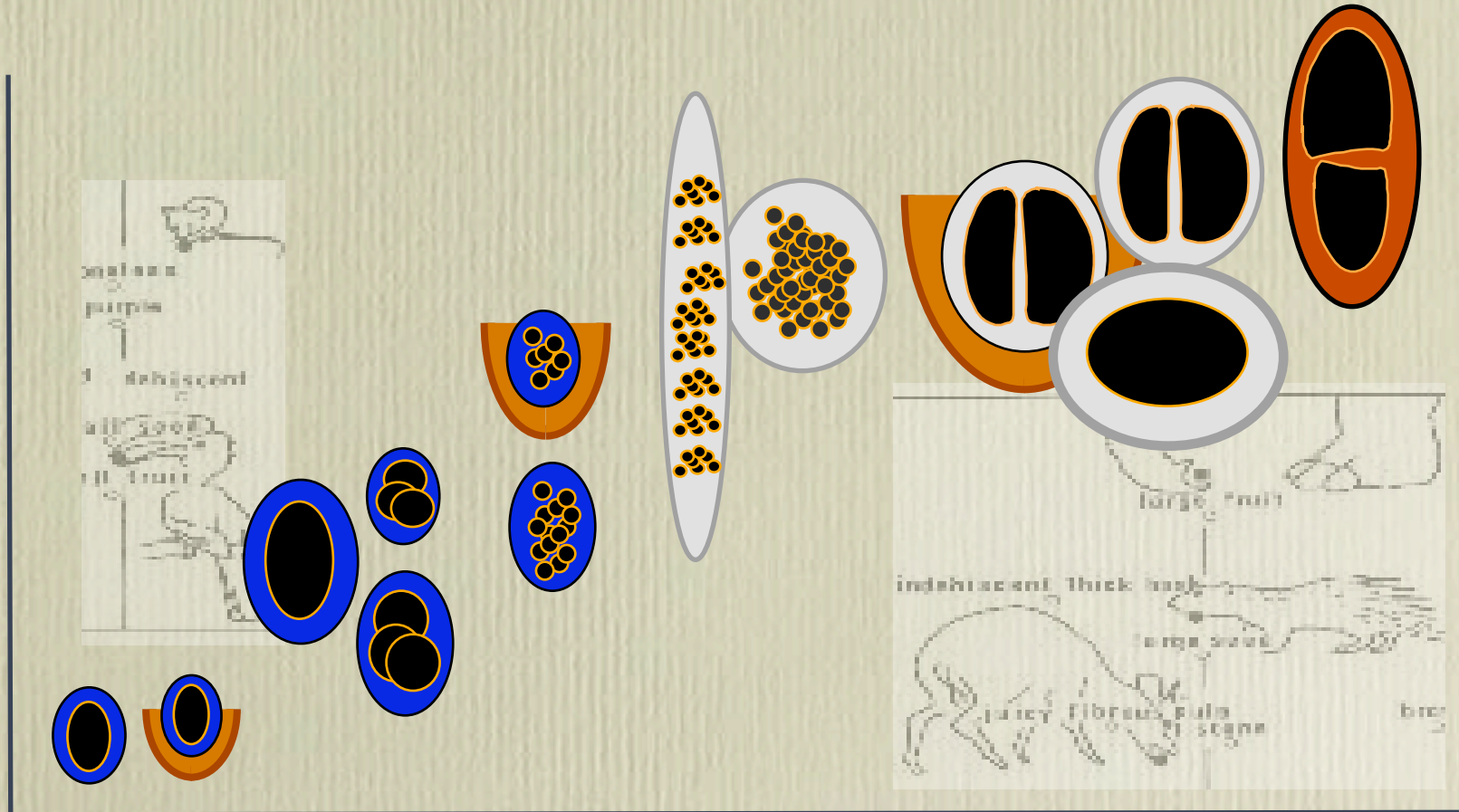


# Características de los frutos



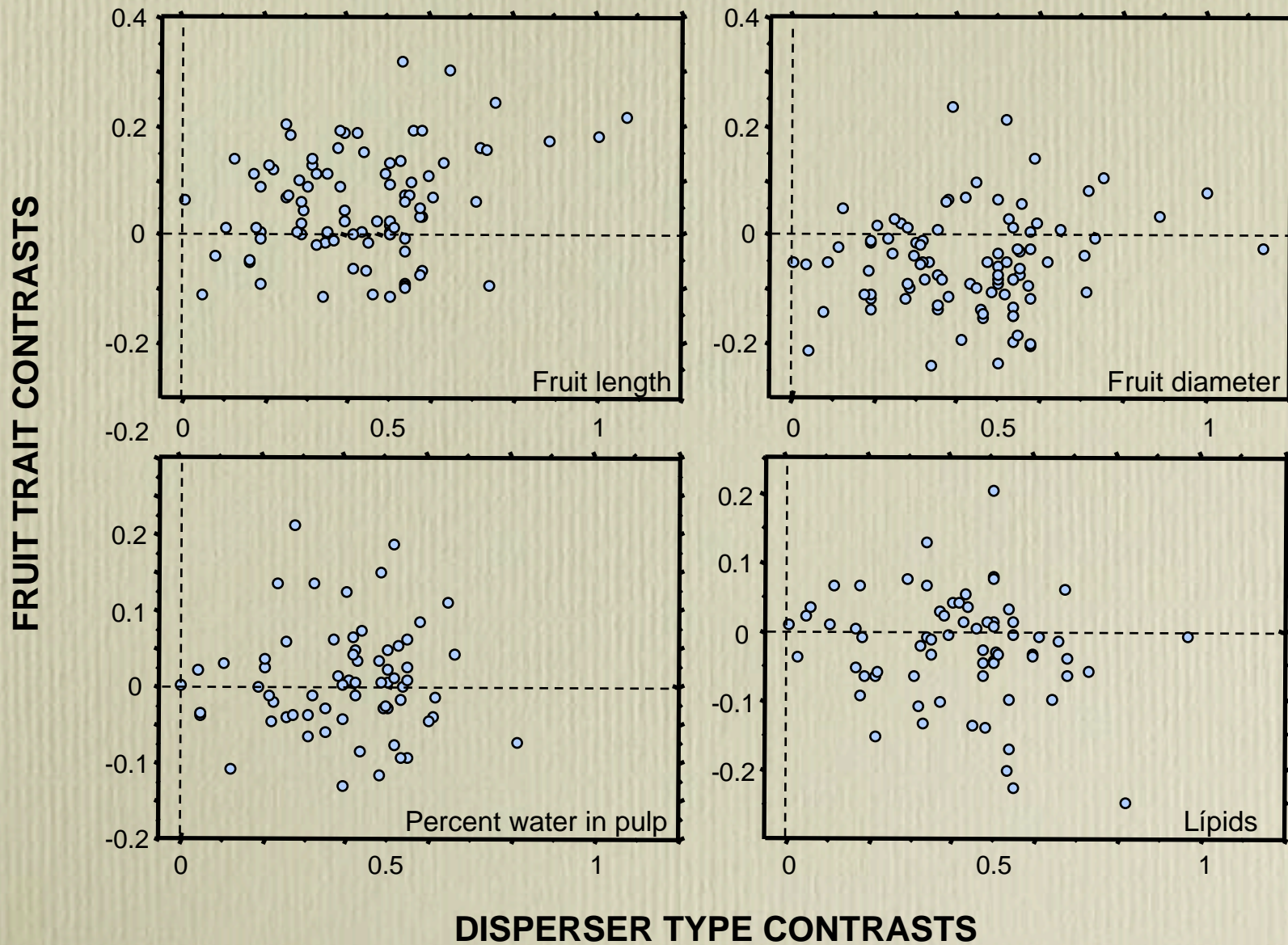
# Evolución correlacionada

Fruit trait



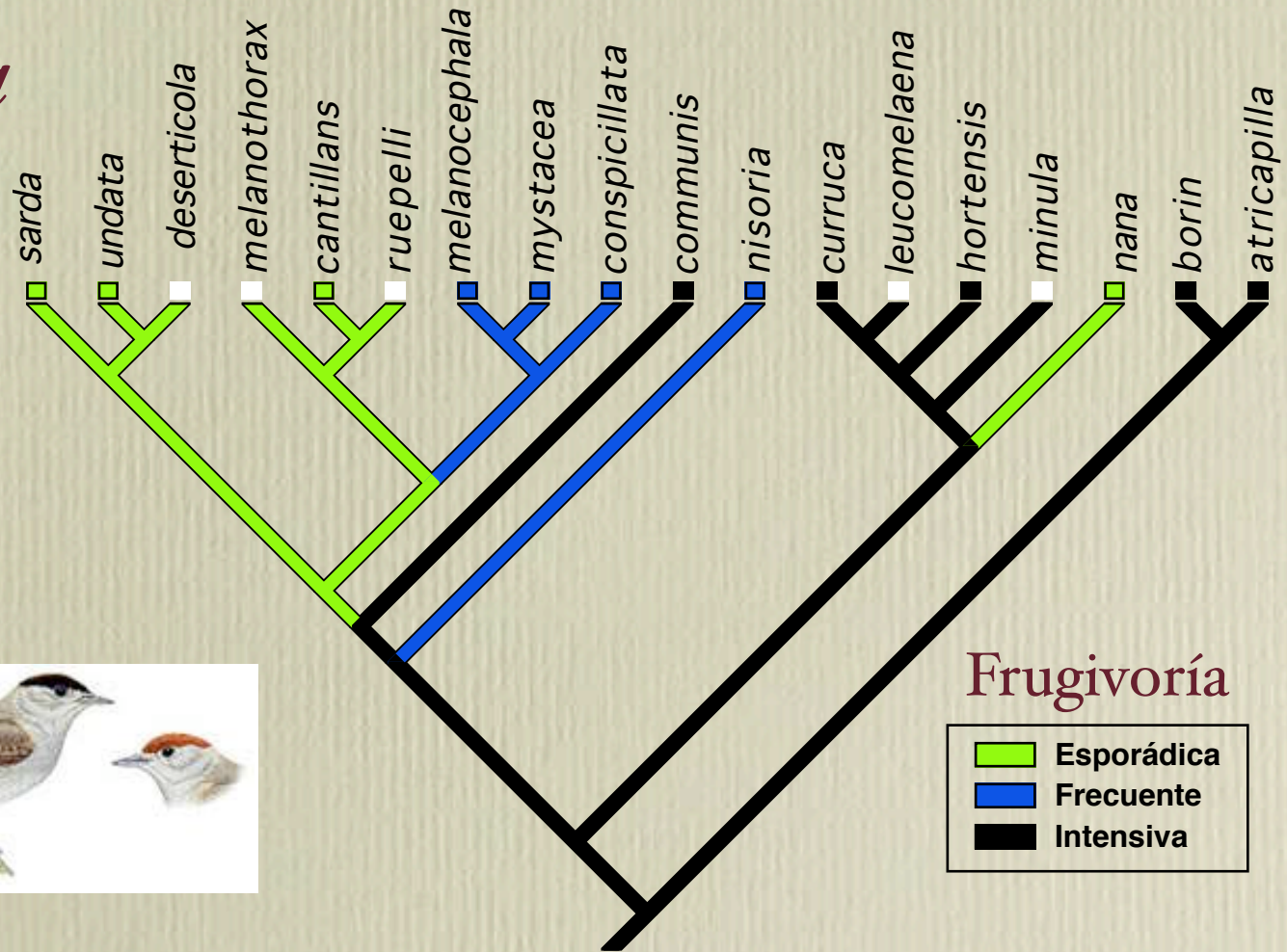
Seed disperser trait  
(e.g., increased participation of mammals)

# Contrastes independientes



# Frugivoría en *Sylvia*

*Sylvia*



Frugivoría

- |   |            |
|---|------------|
|  | Esporádica |
|  | Frecuente  |
|  | Intensiva  |

# Correlaciones

## Contrastes filogenéticamente independientes

Variable	$\beta$	t	P
Peso corporal	0,384	2,651	0,03*
Anchura boca	0,835	2,969	0,02*
Molleja	-0,018	-0,145	NS
Tiempo Tránsito	0,160	2,677	0,07~
Long. Intestino	0,443	0,542	NS
Hígado	0,391	2,910	0,04*
Tasa paso (mm/	-0,140	-2,020	NS

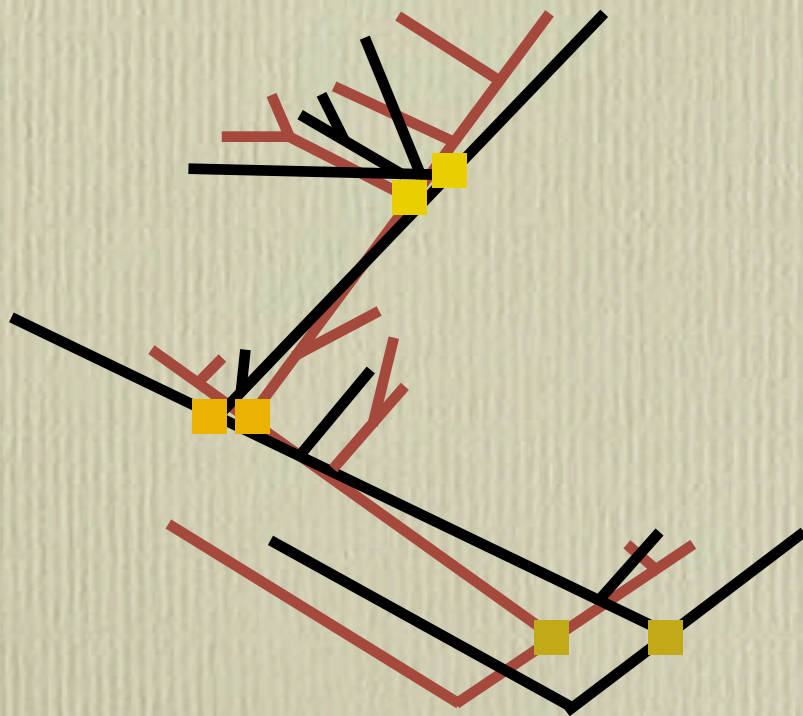
Variable dependiente : % frutos en dieta (volumen).

# Coevolución (I)

- Escenario de Ehrlich-Raven
- Otros modos de coevolución
- Filogenias y evolución de los mutualismos “obligados”



# Coevolución: Ehrlich & Raven



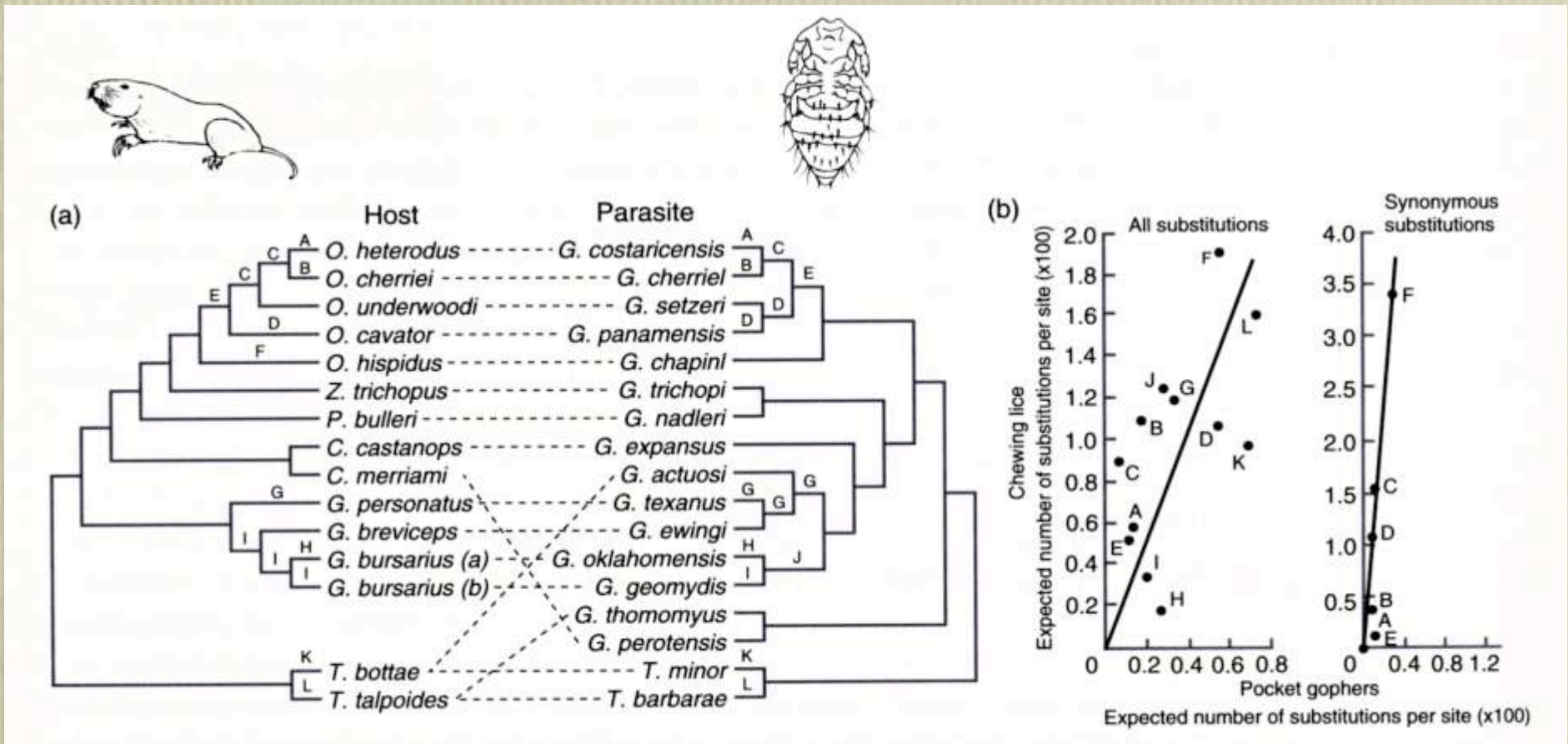
■ Plantas nutricias  
■ Insectos

1. Las plantas producen nuevos compuestos secundarios (por mutación, recombinación).
2. Estos nuevos compuestos alteran la utilidad del alimento.
3. Las plantas experimentan radiación evolutiva en nuevas zonas adaptativas.
4. Los insectos evolucionan nuevos mecanismos de detoxificación.
5. Los insectos muestran radiación evolutiva en las nuevas zonas adaptativas.

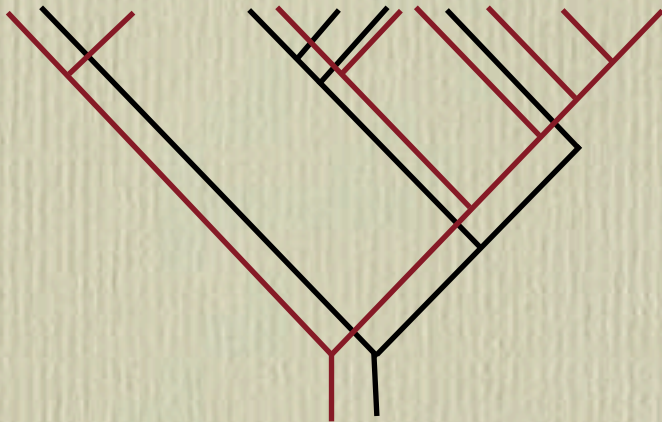
# Concordancia de filogenias

Geomyidae y sus parásitos Mallophaga (Hafner *et al.* 1994)

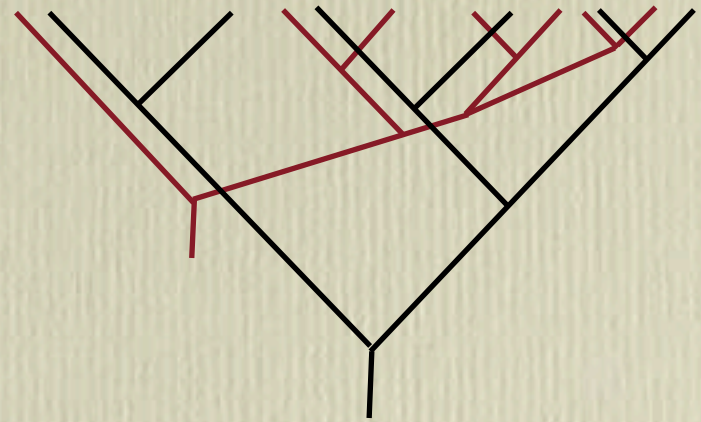
Regla de Farenholz: especiación aprox. simultánea



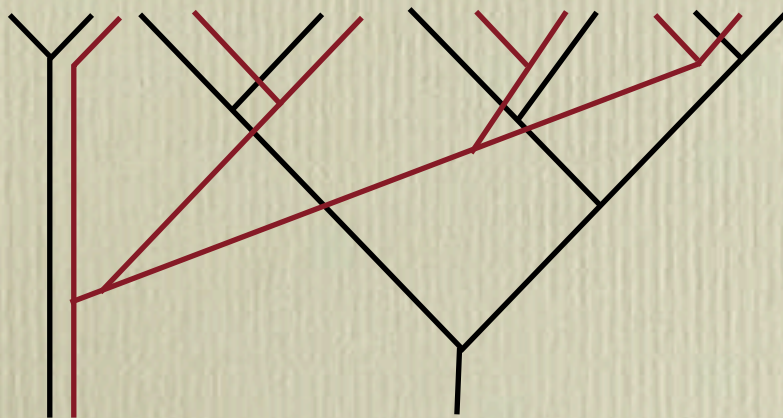
# Coevolución (II): otros modos



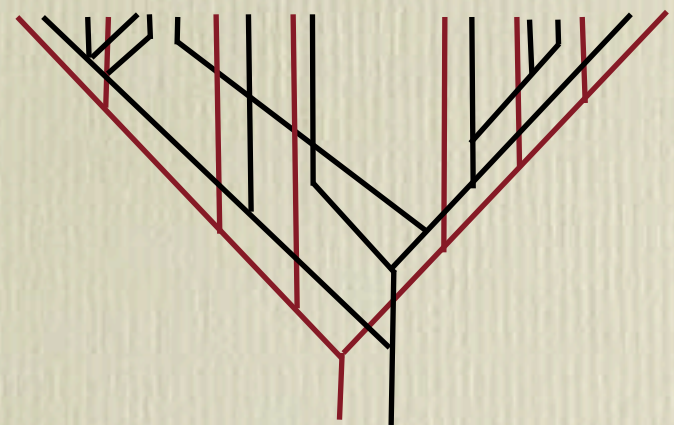
Cladogénesis simultánea



Colonización



Filogenias concordantes



Colonización parcial

# Coevolución (III): Mutualismos obligados



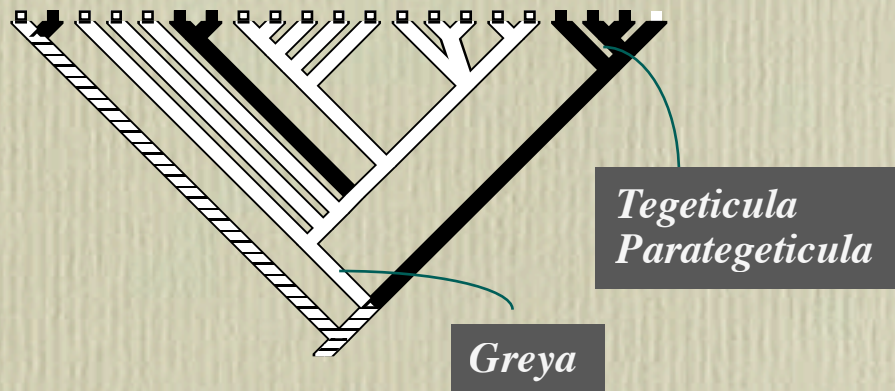
*Tegeticula*



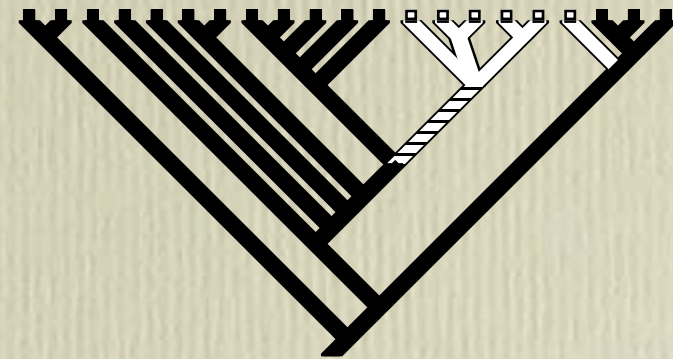
*Greya*

# Coevolución (III)

## Prodoxidae



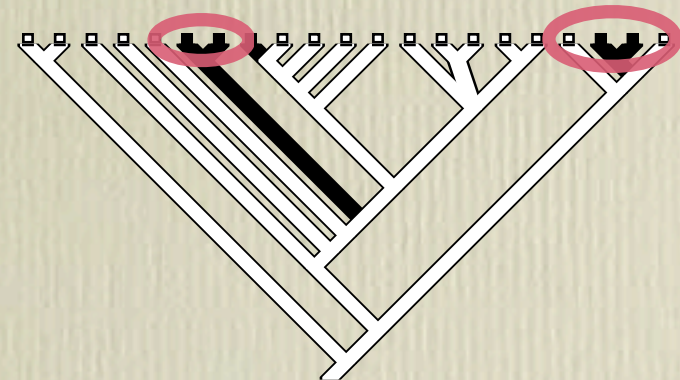
Oviposición en flores



Destrucción de semillas limitada

## Mutualismo obligado:

- Especificidad local
- Oviposición floral
- Destrucción parcial de semillas
- Polinización



Polinización

# Geografía de variabilidad genética (I)

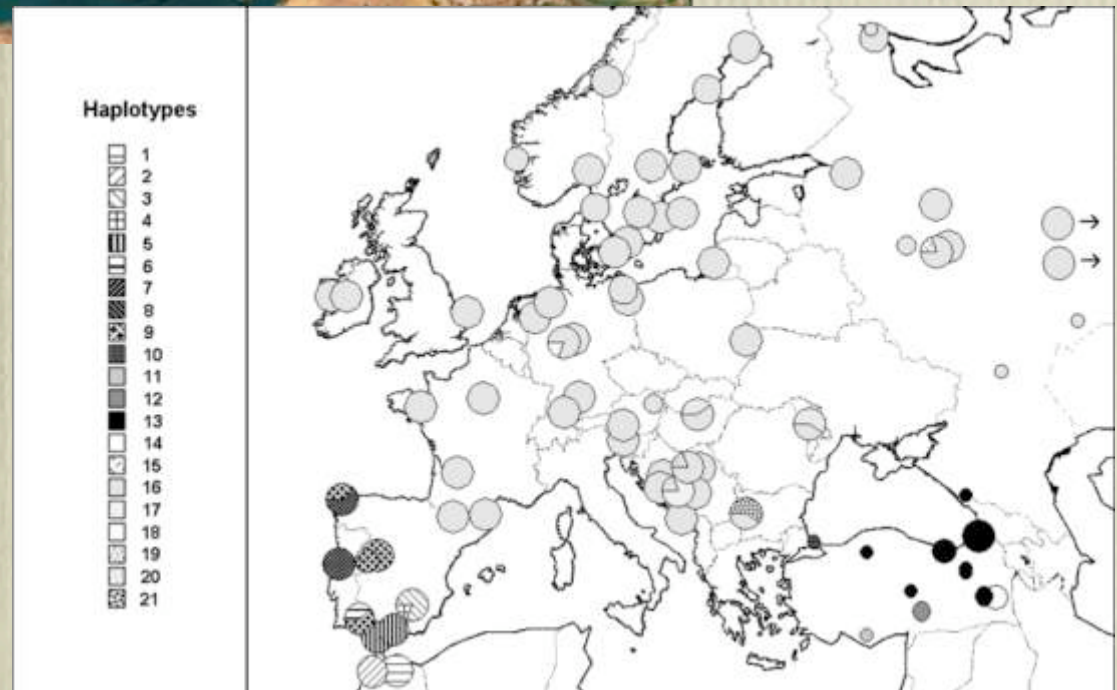
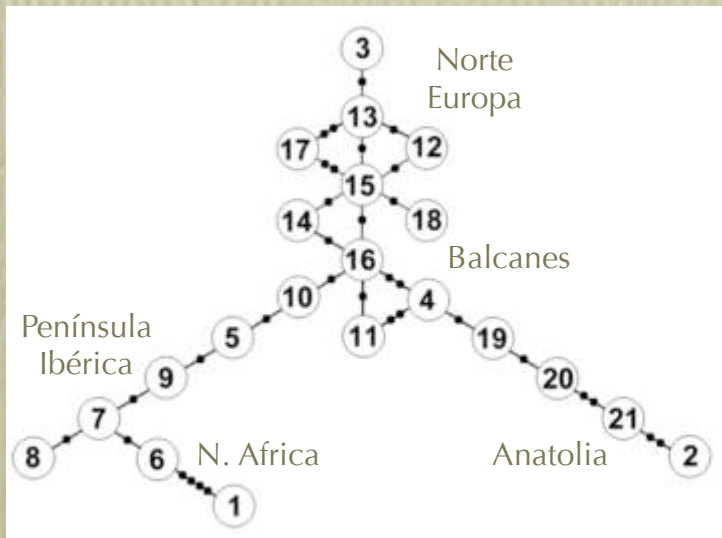
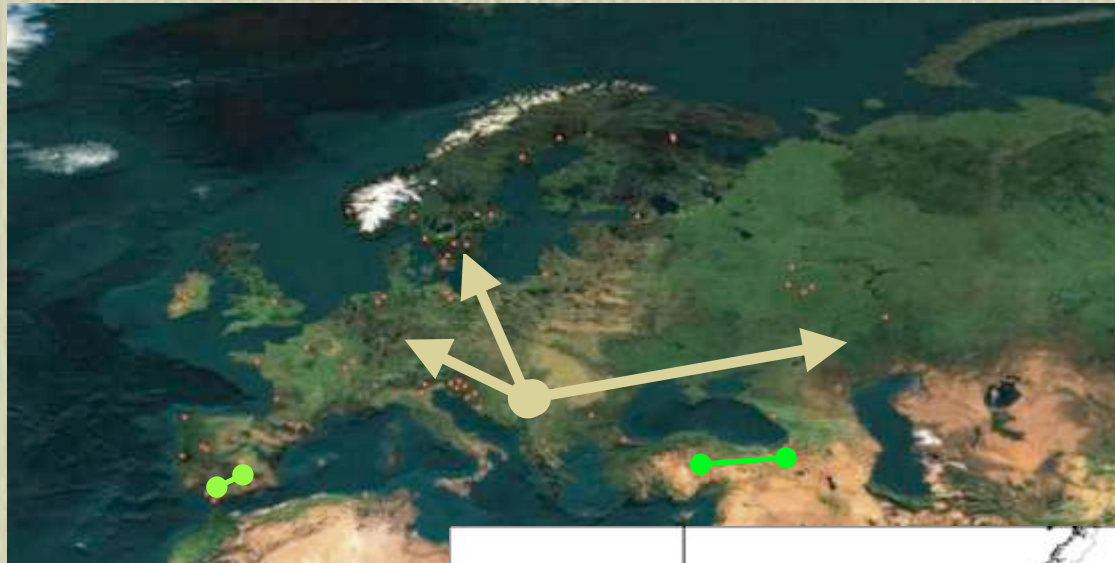
- Filogeografía
- Especies relictas y patrones de recolonización post-pleistocénica
- Prospectiva de cambios en áreas de distribución

# Geografía de la variabilidad (I)



*Frangula alnus* – Hampe *et al.* 2003 Mol. Ecol.

# Geografía de la variabilidad (II)





# Conclusiones

- Filogenias: modelos explícitos del *tempo* y modo de la evolución
- Rastrear rasgos ecológicos en el tiempo evolutivo
- Incrementar el rigor del método comparativo
- Estudio de la génesis de la biodiversidad
- Incorporar estimas de las tasas de evolución de rasgos ecológicos (*life history*)