



Práctica 62. Biogeografía cladista I: construcción de cladorgramas resueltos de áreas

Morrone, J. J. (2013). Práctica 62. Biogeografía cladista I: construcción de cladorgramas resueltos de áreas. En Martínez A. L., Castañeda-Sortibrán, A., Morrone, J. J. y Llorente-Bousquets J. (Coordinadores). *Manual de prácticas de biogeografía* (2ª ed., pp. 215-219). México: Las Prensas de Ciencias, UNAM.

Biogeografía cladista I: construcción de cladogramas resueltos de áreas

Juan J. Morrone

Objetivo

- Aplicar el método de análisis de componentes para obtener cladogramas resueltos de áreas.

Unidad de conocimiento

- *Cladogramas taxonómicos de áreas.* Se obtienen reemplazando en los cladogramas analizados el nombre de cada taxón terminal por el área de endemismo donde éste se distribuye. Por ejemplo, supongamos un taxón con una especie distribuida en América del Norte, otra en África, una tercera en América del Sur y una cuarta en Australia; reemplazando las especies 1-4 en el cladograma por las áreas donde se encuentran distribuidas, obtendremos el siguiente cladograma taxonómico de áreas (Figura 127 a-c).
- *Cladogramas resueltos de áreas.* La construcción de los cladogramas taxonómicos de áreas es simple cuando hay una relación biunívoca entre taxones terminales y áreas, es decir, cuando cada taxón es endémico de una única área y cada área posee un único taxón; pero, se complica cuando los cladogramas incluyen taxones distribuidos ampliamente, distribuciones redundantes y áreas ausentes, en cuyo caso los cladogramas taxonómicos de áreas deben convertirse en cladogramas resueltos de áreas.
- *Taxones distribuidos ampliamente.* Cuando alguno de los taxones terminales de un cladograma taxonómico de áreas se encuentra en dos o más de las áreas en estudio, hablamos de taxones distribuidos ampliamente. En el siguiente taxón (Figura 128 a-c), tenemos que la especie 1 se halla en América del Norte y en África, por lo que cuando las especies sean reemplazadas por las áreas en el cladograma, ambas áreas aparecerán reunidas en el cladograma taxonómico de áreas.

Bajo el supuesto 0 (Zandee y Roos, 1987), las áreas habitadas por un taxón distribuido ampliamente son consideradas como un grupo monofilético en el cladograma resuelto de áreas, es decir, que dicho taxón es tratado como una sinapomorfia de las áreas. Bajo el supuesto 1 (Nelson y Platnick, 1981), las áreas habitadas por el taxón distribuido ampliamente pueden constituir grupos mono o parafiléticos en los cladogramas resueltos de áreas. Bajo el supuesto 2 (Nelson y Platnick, 1981), una de las concurrencias es considerada como evidencia, mientras que la(s) otra(s) puede(n) "flotar" en los cladogramas resueltos de áreas, constituyendo las áreas grupos mono, para o polifiléticos. Los supuestos manifiestan una relación de inclusión: el supuesto 0 está incluido en el 1 y el 1, a su vez, está incluido en el 2 (Figura 129). ¿Cuáles son los procesos biogeográficos implícitos en los tres supuestos? Bajo el supuesto 0, asumimos que el patrón se debe exclusivamente a vicarianza. Cuando aplicamos el supuesto 1, a la vicarianza le añadimos la posibilidad de que alguna especie no haya respondido a la misma condición con especiación o que alguna especie se haya extinguido. Finalmente, el supuesto 2 agrega la dispersión a los procesos anteriores.

- **Distribuciones redundantes.** Se producen cuando una misma área aparece más de una vez en un cladograma taxonómico de áreas, debido a que en dicha área se encuentran distribuidas dos o más especies terminales del cladograma taxonómico. En el taxón (Figura 130 a-c), las especies 1 y 5 se encuentran en América del Norte por lo que, cuando especies son reemplazadas por las áreas en el cladograma, aparece dos veces en el cladograma taxonómico de áreas (Figura 130 a-c). Si las especies constituyen un grupo monofilético, la obtención del cladograma resuelto de áreas es simple pero, cuando las mismas no se hallan relacionadas entre sí, hay que aplicar los supuestos.

No existe un tratamiento especial para las distribuciones redundantes bajo el supuesto 0, aunque Kluge (1988) propuso un esquema de pesado en que se les da menor peso a los componentes que involucran distribuciones redundantes. Bajo el supuesto 1, se interpreta que las distribuciones redundantes resultan de patrones duplicados seguidos de extinción, mientras que bajo el supuesto 2 se agrega la posibilidad que la simpatria se deba a dispersión. La mayor parte de los autores prefiere el supuesto 2 para tratar las distribuciones redundantes.

- **Áreas ausentes.** Cuando ninguno de los taxones terminales de un cladograma taxonómico se encuentra en un área determinada, dicha área no aparecerá representada en el cladograma taxonómico de áreas. En el taxón (Figura 131 a-c), no existe especie alguna en América del Sur por lo que, al reemplazar las especies por las áreas del cladograma, esta área no aparece en el cladograma taxonómico de áreas. Los tres supuestos tratan las áreas ausentes como no informativas, codificándolas con '?', por lo que se ubican en todas las posiciones posibles en los cladogramas resueltos de áreas. También es posible tratarlas como primitivamente ausentes, codificándolas con '0' (Kluge, 1988).

Unidad de acción

A partir del planisferio (Figura 132 a) y los cuatro cladogramas taxonómicos (Figura 130 b-e):

1. Construye los cladogramas taxonómicos de áreas.
2. Determina cuáles son los problemas que poseen (taxones distribuidos ampliamente, distribuciones redundantes y áreas ausentes).
3. Obtén los cladogramas resueltos de áreas aplicando alguno de los supuestos.

Bibliografía recomendada

- Kluge, A. G. 1988. Parsimony in vicariance biogeography: A quantitative method and a greater Antillean example. *Systematic Zoology*, 37:315-328.
- Morrone, J. J. 2004. *Homología biogeográfica: Las coordenadas espaciales de la vida*. Cuadernos del Instituto de Biología núm. 37, Instituto de Biología, UNAM, México. 199 pp.
- Nelson, G. y N. I. Platnick. 1981. *Systematics and biogeography: Cladistics and vicariance*. Columbia University Press, Nueva York.
- Zandee, M. y M. C. Roos. 1987. Component-compatibility in historical biogeography. *Cladistics*, 3:305-332.

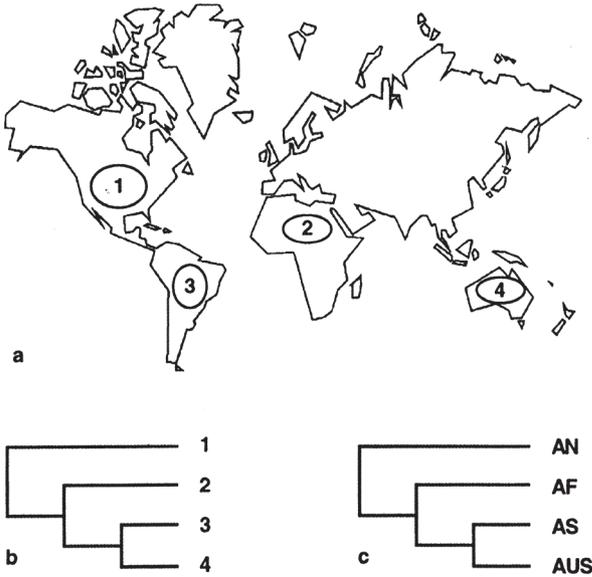


Figura 127. Obtención de un cladograma taxonómico de áreas: *a*, mapa; *b*, cladograma taxonómico; *c*, cladograma de áreas.

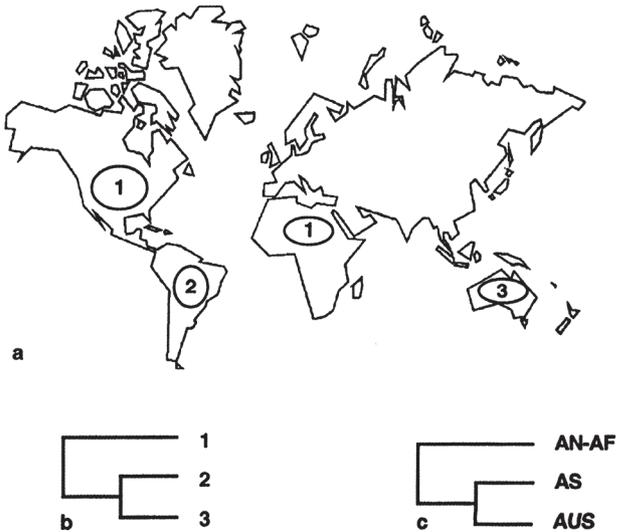


Figura 128. Obtención de un cladograma resuelto de áreas cuando existe un taxón distribuido ampliamente: *a*, mapa; *b*, cladograma taxonómico; *c*, cladograma de áreas.

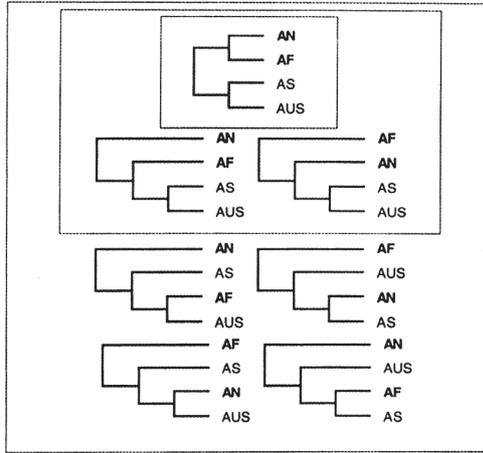
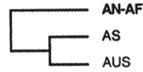


Figura 129. Relación de inclusión entre los supuestos 0, 1 y 2 para resolver un taxón distribuido ampliamente. Supuesto 0 = conjunto menor; supuesto 1 = conjunto intermedio; supuesto 2 = conjunto mayor.

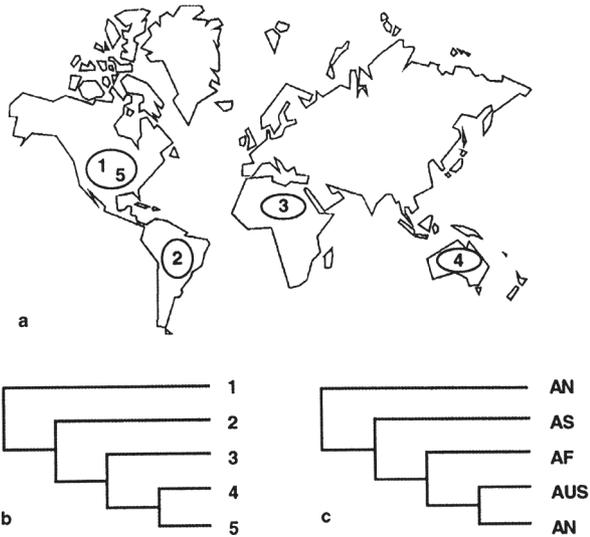


Figura 130. Obtención de un cladograma resuelto de áreas cuando existe una distribución redundante. a, mapa; b, cladograma taxonómico; c, cladograma de áreas.

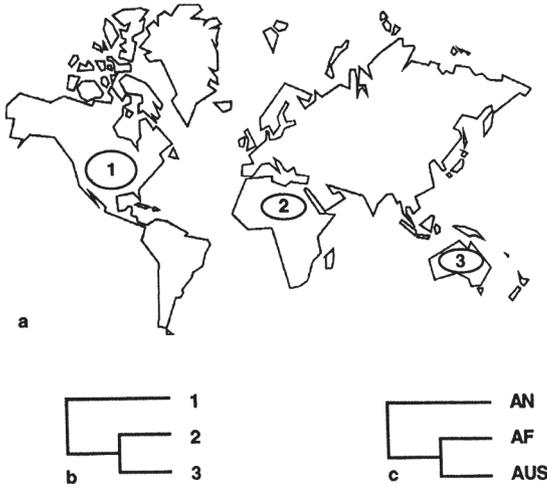


Figura 131. Obtención de un cladograma resuelto de áreas cuando existe un área ausente: a, mapa; b, cladograma taxonómico; c, cladograma de áreas.

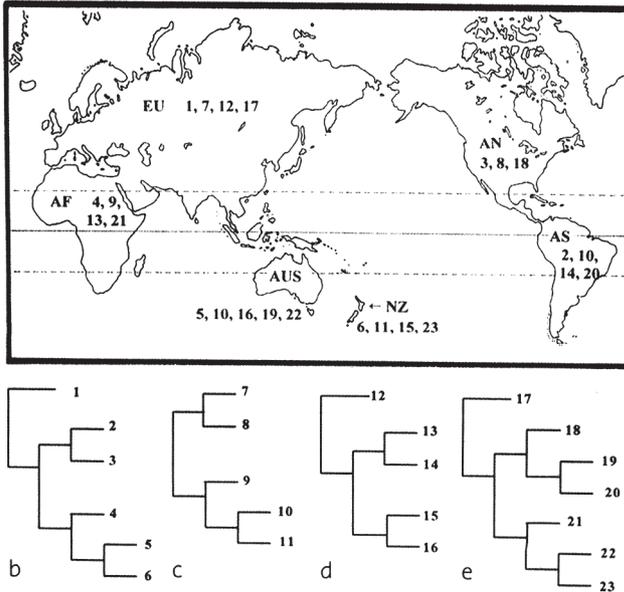


Figura 132. a, Planisferio y b-e, cladogramas taxonómicos.