

LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES

Los atlas de distribución de especies son una herramienta esencial en la ordenación del territorio. Su manufactura es compleja, pues entraña recorrer la totalidad del territorio en un tiempo no muy prolongado para registrar en un mapa las presencias y las ausencias, de forma que podamos obtener una representación del areal de la especie lo más ajustado posible a la realidad¹. Las cartografías más antiguas de este tipo solían ser de muy pobre resolución, las especies se representaban normalmente en celdas de 50x50 km, pero con el tiempo ésta ha ido mejorando considerablemente, con notables repercusiones en la conservación de la biodiversidad².

Los primeros atlas hechos en Canarias con un detalle lo suficientemente práctico fueron de aves y de plantas. El de aves fue elaborado por Martín³ en la década de los ochenta, empleo retículas de 5x5 km y se centró solo en la isla de Tenerife. El de plantas vino de la mano de Voggenreiter, que en los años setenta y ochenta recorrió las islas centro-occidentales anotando de forma minuciosa las localidades de la flora. Parte de sus resultados fueron publicados⁴, pero el grueso permaneció inédito en unos treinta manuscritos encuadernados por él mismo. Especial mención merece la magna obra de siete tomos elaborada junto con Eduardo Barquín⁵ sobre la flora de las Canarias

occidentales, donde cada cita se registraba en celdas de 1,7x1,7 km. Los estudios de Voggenreiter tuvieron una envergadura extraordinaria por lo exhaustivo de las prospecciones realizadas en el campo. Abarcaron toda la flora nativa de Canarias y aportaron una óptica conservacionista que más tarde influiría en la delimitación de muchas áreas protegidas.

Los mapas de presencias, basados en recopilar la información acumulada del trabajo de múltiples investigadores -sin ser tan perfectos como los mapas de presencias y ausencias-, informan sobre el estado del conocimiento de una especie⁶. Permiten aproximarnos al hábitat de la especie a partir de la suma de todas las citas válidas registradas, y entre sus principales ventajas está el que su obtención es considerablemente menos laboriosa que los mapas de presencia-ausencia. Esto hace abordable la tarea de disponer de una mínima información de todos los grupos biológicos⁷.

La pauta global de distribución de las especies muestra como unas pocas están por general ampliamente repartidas y la mayoría ocupan areales muy reducidos, de modo que se pueden considerar como raras en distinto grado⁸. La rareza es un concepto con diferentes significados según nos refiramos a la distribución, el tamaño poblacional o la amplitud ecológica⁹. El conocimiento acerca de dónde se

1. Donald, P. F. & R. Fuller, R. 1998. Ornithological atlas data: A review of uses and limitations. *Bird Study*, 45: 129-145.

2. Araújo, M.B., W. Thuiller, P.H. Williams & I. Reginster. 2004. Downscaling European species atlas distributions to a finer resolution: implications for conservation planning. *Global Ecology and Biogeography*, 14(1): 17-30

3. Martín, A. 1987. *Atlas de las aves nidificantes en la isla de Tenerife*. Instituto de Estudios Canarios. S/C de Tenerife. 275 pp.

4. Voggenreiter, V. 1974. Geobotanische untersuchungen an der natürlichen vegetation der kanareninsel Tenerife (Anhang: vergleiche mit La Palma und Gran Canaria) als grundlage für naturschutz. *Dissertationes Botanicae*, 26.718 pp.

5. Barquín, E. & V. Voggenreiter. 1988. *Prodoromus del atlas fitocorológico de las Canarias Occidentales, Parte 1, Flora autóctona y especies de interés especial*. Volúmenes 1-7. Inédito.

6. Brotons, L., W. Thuiller, M.B. Araujo & A.H. Hirzel. 2004. Presence-absence versus presence-only modelling methods for predicting bird habitat suitability. *Ecography*, 27: 437-448.

7. Rotenberry, J. T., S. T. Knick, & J. E. Dunn. 2002. A minimalist's approach to mapping species' habitat: Pearson's planes of closest fit. En J. M. Scott, P. J. Heglund, M. L. Morrison, J. B. Hafler, M. G. Raphael, W. A. Wall, & F. B. Samson (eds.) *Predicting species occurrences: issues of accuracy and scale*. Island Press, Covelo, California, USA: 281-290.

8. Gaston, K.J. 1994. *Rarity*. Chapman & Hall, London, England. 205 pp.

9. Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. En H. Synge (ed.) *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. John Wiley & Sons, New York: 205-217

concentra la mayoría de las especies raras informa sobre cuáles son las áreas más vulnerables.

Desde el punto de vista de la distribución, las especies más raras, circunscritas a una región determinada como pueda ser el archipiélago canario, se dice que son endémicas, y la endemidad soporta también múltiples interpretaciones en función del área. Así, además de endemismos canarios podemos identificar endemismos insulares o endemismos locales. El tipo de endemidad está influido por la resolución de trabajo¹⁰, de modo que podremos contabilizar más endemismos locales en la biota de una isla si representamos la distribución mediante celdas de 1 m de lado, que si lo hacemos mediante celdas de 1 km de lado. La resolución tiene un comportamiento fractal¹¹ en el sentido de que cuanto más fina sea, menor será la superficie resultante de sumar todas las celdas afectada¹² (=área de ocupación). Por el contrario, cuanto más gruesa sea, más espacios vacíos quedarán en la celda. Imaginemos una cuadrícula de 100 km de lado para representar la distribución de las especies terrestres de Canarias. En la mayor parte de sus 10.000 Km² no habrá ninguna especie terrestre por estar ocupada por el mar.

Los mapas de presencia, de 500x500 m, resultado de los análisis realizados con la información del Banco de Datos de Biodiversidad nos permiten, entre otras muchas cosas, representar la distribución de cada especie, identificar cuáles son las celdas irremplazables (aque-

llas que albergan las especies más raras, de modo que si la celda se destruye también se extingue alguna especie), delimitar las zonas más vulnerables por su rareza, obtener datos de cómo varía la biodiversidad con la altura o con la profundidad, determinar cuáles son los lugares donde se concentra la mayor riqueza de especies. A este respecto conviene diferenciar la biodiversidad nativa de la introducida, la primera forma parte del patrimonio natural de la región, mientras que la segunda obedece a una artificialización que tiene poco interés desde el punto de vista de la conservación. Sin embargo, si las especies exóticas, sobre todo aquellas de comportamiento expansivo (invasoras), se miran como una amenaza para la biodiversidad, interesa saber dónde se distribuyen mayormente, cómo se expanden y cuál es su grado de penetración en los sistemas más naturales.

En líneas generales se aprecia como las zonas más antropizadas albergan mayor cantidad de especies exóticas, aunque se señala expresamente el papel de las infraestructuras como corredores de desplazamiento para muchas de ellas¹³. Plantas invasoras, como las tuneras del género *Opuntia*, se han hecho tan abundantes en algunas islas que incluso llegan a caracterizar el paisaje de las medianías y la costa. Las islas más pobladas son las que poseen más especies introducidas, donde éstas ocupan una mayor superficie y donde se dan las mayores áreas de ocupación por especie.

Las zonas donde se concentra la mayor riqueza taxonómica se denominan puntos calientes de biodiversidad¹⁴. Un concepto que en sus orígenes aludía a área que además de ser ricas en especies, debían

10. Hartley, S. & W.E. Kunin. 2003. Scale Dependency of Rarity, Extinction Risk, and Conservation. *Conservation Biology*, 17: 1559-1570.

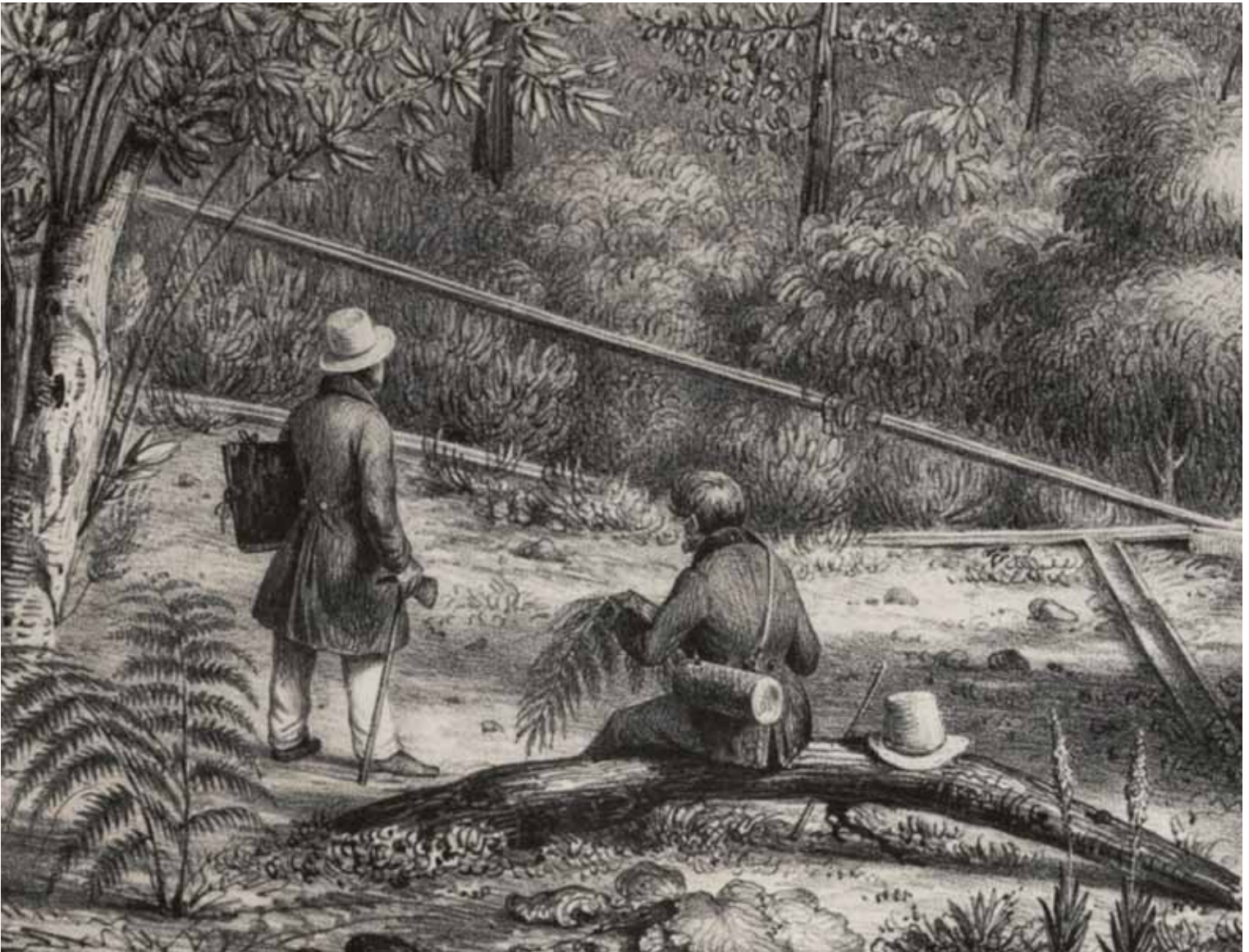
11. Haslett, J. R. 1994. Community structure and the fractal dimensions of mountain habitats. *J. Theor. Biol.*, 167: 407-11

12. Hulbert, A.H. & W. Jetz. 2007. Species richness, hotspots and scale dependence of range maps in ecology and conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104: 13384-13389

13. Arévalo, J.R., J.D. Delgado, R. Otto, A. Naranjo, M. Salas & J.M. Fernández-Palacios. 2005. Distribution of alien vs. Native plant species in roadside communities along an altitudinal gradient in Tenerife and Gran Canaria (Canary Islands). *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 7: 185-202

14. Myers, N. 1988. Threatened biotas: 'Hotspots' in tropical forests. *The Environmentalist*, 8: 1-20.

distribución de las especies



Phillip Baker Webb y Sabin Berthelot recolectando en el Bosque de Aguagarcía, según un dibujo de J. Williams



Violeta del Teide (*Viola cheiranthifolia*), un endemismo de Tenerife.

estar sometidas a fuertes amenazas, característica ésta que hoy ya no se considera imprescindible¹⁵. Los puntos calientes informan sobre dónde están las zonas que acumulan mayor valor patrimonial desde el punto de vista de la biodiversidad. Su delimitación es una tarea preferente para una adecuada ordenación territorial, que solo muy rara vez se ha abordado y, por lo general, a una resolución inadecuada¹⁶.

15. Mittermeier, R.A., G.A.B. da Fonseca, T. Brooks, J. Pilgrim & A. Rodrigues. 2003. Hotspots and coldspots. *American Scientist*, 91: 384

16. Reyes-Betancor, J.A., A. Santos, I. Rosana, Ch. J. Humphries & M. A. Carine. 2008. Diversity, rarity and the evolution and conservation of the Canary Islands endemic flora. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 65(1): 25-45.

- Carine, M.A., C.J. Humphries, I.R. Guma, J.A. Reyes-Betancort & A. Santos. 2008. Areas and algorithms: evaluating numerical approaches for the delimitation of areas of endemism in the Canary Islands archipelago. *Journal of Biogeography*. Online [www.blackwellpublishing.com/jbi] [doi:10.1111/j.1365-2699.2008.02016.x]

- J.L. Martín, N. Zurita, M.C. Marrero, I. Izquierdo, M. Arechavaleta, S. Fajardo, M.A. Cabrera, S. Martín, A.Vera, M. Naranjo & C. Valdivia, C. 2005. *El Banco de datos de Biodiversidad de Canarias*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias. 163 pp.



Volker Voggenreiter empezó en 1968 a estudiar la flora de Canarias, elaborando unos informes de gran exactitud y minuciosidad.

Un factor decisivo para explicar los lugares identificados como puntos calientes para las especies nativas es la productividad de los hábitats naturales que albergan. Estos lugares coinciden en tierra con las zonas más húmedas, que están entre los 600 y los 1000 m de altura, y en el mar con el litoral, donde la profundidad es menor y la incidencia de la radiación solar mayor. Si nos centramos solo en las especies terrestres endémicas, la antigüedad y el grado de aislamiento son ahora los factores que mejor explican la distribución de los puntos calientes. Buena muestra de ello son las Mercedes y el Monte del Agua en Tenerife, el monte de las Nieves en La Palma, Agando en La Gomera, etc. Incluso en el Hierro, que es una isla bastante joven, las zonas más ricas coinciden con los terrenos más antiguos, como ya habían mostrado los estudios sobre plantas¹⁷.

17. Gaisberg, M. von & C. Stierstorfer. 2005. The significance of ecological traits for the speciation of endemic angiosperm on El Hierro (Canary Islands). *Phytocoenologia*, 35: 39-52.

