



Carlos Soriano Martín
Catedrático de Botánica

de la Escuela de Ingeniería Técnica Forestal de la Universidad Politécnica de Madrid

Bases del conocimiento de la biodiversidad en España

La inminente extinción de los estudios de Ingeniería Técnica Forestal, su 50.º aniversario y la aprobación de la Titulación de “Ingeniero del medio natural” en la Universidad Politécnica de Madrid me llevan a iniciar mi exposición con este preámbulo, recogiendo un párrafo escrito por un ilustre ingeniero de Montes: “En esta época había dos tendencias. Una basada más en la gestión de los montes en el máximo aprovechamiento económico, aunque sin perder de vista las pautas que marcan las leyes naturales. La otra supeditaba la gestión a mantener como prioritaria la conservación de la naturaleza. Estas dos maneras de entender lo forestal se mantienen hoy, y podrían haber generado dos tipos de culturas forestales, con bastantes puntos comunes, como es lógico, con aplicaciones extremas pero no generales, pues aunque algunos únicamente persiguen extraer el máximo beneficio directo económico del monte, lo hacen teniendo en cuenta la evolución natural dentro de lo que hay que considerar como cultivo forestal” (1)

“El año de la Biodiversidad = el año de la contaminación del Golfo de México, una de las zonas marinas de máxima biodiversidad del Planeta”

INTRODUCCIÓN

La época en que nos ha tocado vivir es calificada por muchos científicos como un período de crisis de extinción de organismos vivos. Estas crisis se han producido varias veces a lo largo de la historia de la Tierra, pero es muy probable que la más rápida esté ocurriendo ahora mismo y sea consecuencia de la acción humana (2), (3).

De la alarma de los científicos ante este hecho y de su proyección popular nace el vocablo biodiversidad para denominar la diversidad de organismos vivos. Biodiversidad es un neologismo que surge en un foro científico en 1986 (4).

El término es nuevo, pero su estudio, no. Se remonta al origen del hombre. Los organismos vivos se estudian en Botánica o en Zoología. Aunque superada conceptualmente, esta división se mantiene aún a efectos prácticos. La Flora, de la Tierra o de un territorio definido, en su sentido más amplio, recoge su diversidad de especies “vegetales”, mientras que la Fauna recoge la de los “animales”.

Mientras animales y vegetales forman su biota, el conjunto unión de Flora y Fauna de un territorio, englobando todas las formas vitales (incluidos huevos, cistes, esporas, semillas, etc.) constituyen la Biodiversidad taxonómica del territorio en cuestión.

La Taxonomía, como se denomina la Ciencia de la Clasificación, establece el concepto básico de especie agrupando individuos, en principio, por características morfológicas comunes. Se da por supuesto que, además de su morfología, comparten características anatómicas y fisiológicas, pero con demasiada frecuencia se atribuye a la especie una uniformidad que no tiene. Los individuos que forman una especie son, al menos en cierto grado, heterogéneos; entre ellos mantienen la capacidad de reproducirse y dar lugar a nuevos organismos fértiles, pero cada uno puede presentar características en sus genes que se traducen en diferen-

cias bioquímicas que los hacen únicos. Esta biodiversidad genética se ha ido adquiriendo a lo largo del proceso de la Evolución mediante mutaciones, pequeños cambios en una molécula, desde luego muy estable y conservadora, que es el ADN. Pequeños cambios moleculares han dado lugar a diversos alelos de un mismo gen que no impiden que los individuos se reproduzcan y que transmiten a su descendencia. Estas mutaciones, producidas al azar, pueden prosperar o no según las circunstancias ambientales y ser el origen de la diversidad taxonómica.

LA BIODIVERSIDAD TAXONÓMICA GLOBAL

Con datos muy poco precisos, el número de especies de organismos vivos catalogadas hasta el momento se estima entre 1.400.000 y 1.500.000. Los organismos que suelen considerarse en los tratados de Botánica suponen unas 385.000 especies; el resto forman la Fauna global. Las plantas vasculares son el grupo más diversificado de los vegetales, con 265.000 especies catalogadas, mientras en el mundo animal destacan los insectos, con unas 750.000, alrededor del 50% del total de especies de organismos vivos catalogados.

LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN ESPAÑA

Con este título se publicó, ya en el siglo XXI, un libro que refleja la situación actual del conocimiento de la Biodiversidad en España (5). Se trata de una obra de 44 autores organizada en cinco bloques temáticos con un total de 28 capítulos monográficos. Remito al lector al mismo. En ella se exponen conceptos generales de teoría ecológica y argumentos para conservar la biodiversidad (razones éticas, utilitarias y científicas), así como las bases conceptuales de la gestión de la misma. Centrado en el territorio español, la "biodiversidad" de autores incide en aquellos aspectos territoriales que determinan la diversidad de sus paisajes naturales: la posición geográfica y estructura territorial actual, su origen geológico preantrópico, su diversidad florística, climática y litológica, la estructuración y desigual distribución de la vegetación y la influencia antrópica histórica y actual. El quinto de los bloques temáticos contempla aspectos de gestión dirigidos a la conservación de la biodiversidad, a los vegetales vasculares y mamíferos amenazados y a las especies y espacios naturales protegidos.

El tercero de los bloques temáticos se dedica fundamentalmente a la situación actual de los conocimientos, aún muy incompletos, acerca de la biodiversidad taxonómica en España, esto es, a las especies que constituyen su Flora y su Fauna.

Considero obvio que el conocimiento de la biodiversidad taxonómica del territorio supone el primer paso para poder iniciar cualquier proceso de gestión encaminado a su conservación, y que no puede gestionarse activamente lo que se desconoce. A mi juicio, las medidas de protección de especies concretas y la creación y gestión de espacios naturales (6% del territorio español en la actualidad) son necesarios para la conservación de la biodiversidad, pero no suficientes. Las especies no sujetas a medidas protectoras pueden ser consideradas por determinadas mentalidades como extinguidas, y los espacios no protegidos, degradables o urbanizables. El reto de la conservación de la biodiversidad tiene que llegar a implicar a toda la sociedad y ser tenido en cuenta



La familia de las orquídeas, con más de 30.000 especies, es la más diversificada de las plantas vasculares. La mayor diversidad se encuentra en los bosques ecuatoriales y tropicales. Las europeas son pequeñas hierbas vivaces, la mayoría con dos tubérculos basales. En las imágenes, flores de *Ophrys apifera*, una de las 78 especies catalogadas en Flora iberica



Los equisetos o colas de caballo son pteridófitos, esto es, plantas vasculares que no forman semillas, sino que dispersan esporas. Son herbáceas vivaces con rizomas. En la imagen un tallo fértil de *Equisetum arvense*, una especie que forma los esporangios en tallos cuyas células parenquimáticas carecen de clorofila, muy distintos a los trópicos

ta en la restauración de espacios más o menos degradados y en las repoblaciones forestales, incluso en aquellas cuyo objetivo principal es la obtención de beneficios económicos.

EL CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA FLORA VASCULAR EN ESPAÑA

Por diversas razones históricas, el conocimiento de la biodiversidad de España es aún muy incompleto. Sin duda, la Flora vascular es el componente biótico mejor conocido, pero aun así dista de ser completo. En datos globales consta de unas 7.500 a 8.000 especies, la más rica de los países europeos (sólo superada por la de Turquía cuando se considera su territorio asiático).

El primer compendio de la Flora Hispánica, de uso común entre los botánicos españoles hasta tiempos muy recientes, fue realizado por dos botánicos germánicos, el alemán M. Willkomm y el danés J. Lange entre 1880 y 1890. Lo escribieron en latín, en tres volúmenes (6), y fue completado posteriormente con un suplemento (7). Todavía hoy es una obra de referencia.

La realización de Flora Europaea, una obra de síntesis de la flora vascular en Europa, lleva el conocimiento de la diversidad de plantas vasculares en España, como país europeo, a la edad contemporánea. Escrita en inglés, recopila y revisa los trabajos realizados por numerosos botánicos europeos, incluido el de M. Willkomm y J. Lange (8).

Desde su publicación han sido muy notables los avances en el conocimiento florístico peninsular y balear. Las comunidades autónomas han contribuido decididamente a los mismos, y para algunas se conoce su flora vascular con un buen detalle; en otras hay floras provinciales, comarcales o locales. En Andalucía, la región peninsular con mayor diversidad florística, se ha concluido su flora recientemente (9), (10). En Madrid aún hay que recurrir al trabajo de Cutanda

(11), ya muy obsoleto, y al dirigido por J. Ruiz de la Torre, que aporta una recopilación de trabajos posteriores al citado pero con una revisión muy escasa (12). Tampoco está actualizada globalmente la flora gallega, cuya única compendiada en un trabajo que se publicó entre 1905 y 1909 (13).

El Proyecto Flora iberica contempla una revisión exhaustiva, pero aún no ha concluido, y el conocimiento de la diversidad de plantas vasculares en Iberia es todavía incompleto. El volumen 1 de Flora iberica data de 1986; el último, de 2009. De los 21 volúmenes previstos para la obra completa faltan siete por publicar, entre ellos los correspondientes a familias tan importantes como las de Labiadas (ya ultimado), las Compuestas y las Gramíneas (14). Su impulsor, coordinador general, editor y autor de muchos trabajos en esta obra, S. Castroviejo, recientemente fallecido, dedicó al Proyecto un capítulo en el libro comentado en el anterior apartado (15).

Dado que las distintas especies no se distribuyen homogéneamente en lo que se refiere a ubicación, amplitud de distribución y abundancia, para poder tomar medidas de conservación de las especies es preciso conocer su corología (16).

La expresión gráfica de la distribución de las especies y su tratamiento por SIG es el siguiente reto del conocimiento de la Biodiversidad en España. Como trabajo básico, los estudios corológicos precisan revisar multitud de publicaciones realizadas en muy diversas revistas, en las que se presentan citas concretas de su ubicación y de los materiales conservados como pliegos de herbario. La realización de inventarios florísticos, más o menos completos, contribuye de forma muy importante a estas citas y desde luego al conocimiento de floras locales y comarcales. Debido a las tendencias actuales de considerar solamente como curriculares las revistas de los "index citation" se ha reducido considerablemente la realización de este tipo de trabajos, muy mal valorados pero de una clara aplicación práctica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) LÓPEZ LILLO, A. 2002. La cultura forestal española. In PINEDA, F.D. *et al.* La diversidad biológica de España: 302. Ed. Prentice Hall, Madrid.
- (2) TERRADAS, J. 2001. *Ecología de la vegetación. De la Ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisajes*. Ed. Omega. Barcelona.
- (3) KÖRNER, C. 2002. In P. Sitte, E.W. Weiler, J.W. Kadereit, A. Bresinsky & C. Körner. *Strasburger. Tratado de Botánica*. 35 ed. Ed. Omega. Barcelona.
- (4) ESTRADA I MIYARES, M. 2005. *El doctor Ramon Margalef i el concepte de diversitat*. Ramon Margalef: sessió en memòria: Sala Prat de la Riba, 5 d'octubre de 2004. 45-58. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Biològiques i Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona.
- (5) F.D. PINEDA, J.M. DE MIGUEL, M.A. CASADO, J. MONTALVO, (coordinadores-editores) 2002. La diversidad biológica de España. Ed. Prentice Hall, Madrid.
- (6) WILLKOMM, M. y J. LANGE 1870-1880. *Prodromus Florae Hispanicae*. Vols. I y II, 1870; Vol III, 1880. Stuttgart.
- (7) WILLKOMM, M. 1893. *Supplementum Prodromi Florae Hispanicae*. Stuttgart.
- (8) TUTIN, T.G., V.H. HEYWOOD, N.A. BURGESS, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D.A. WEBB (eds.) 1964-1980. *Flora Europaea*. Cambridge Univ. Press.
- (9) VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ GALIANO (eds.) 1987. *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. Ed. Ketres. Barcelona.
- (10) BLANCA, G., B. CABEZUDO, M. CUETO, C. FERNÁNDEZ LÓPEZ & C. MORALES TORRES (eds.) 2009. *Flora Vascular de Andalucía Oriental*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- (11) CUTANDA, V. 1861. *Flora compendiada de Madrid y su provincia*. Imprenta Nacional. Madrid.
- (12) RUIZ DE LA TORRE, J., A. ABAJO, E. CARMONA, R. ESCRIBANO, C. ORTEGA, A. RODRÍGUEZ y J. RUIZ DEL CASTILLO 1982. *Aproximación al Catálogo de Plantas vasculares de la Provincia de Madrid*. Comunidad de Madrid, Consejería de Agricultura y Ganadería.
- (13) MERINO, B. 1905-1909. *Flora descriptiva e ilustrada de Galicia*. T I, 1905; T II, 1906; TIII 1909. Tipografía Galaica. Santiago.
- (14) CASTROVIEJO, S. (coordinador) 1986-2009. *Flora iberica*. Vols. I, 1968; II, 1990; III, 1993; IV, 1993; V, 1997; VI, 1998; VII(I), 1999; VII(II), 2000; VIII, 1997; X, 2003; XIII, 2009; XIV, 2001; XV, 2007; XVIII, 2007; XXI, 2005. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- (15) CASTROVIEJO, S. 2002. Riqueza florística de la Península Ibérica e islas Baleares. El Proyecto Flora iberica. In PINEDA, F.D. *et al.* La diversidad biológica de España: 167-174. Ed. Prentice Hall, Madrid.
- (16) Proyecto Anthos. www.anthos.es. CSIC, Real Jardín Botánico de Madrid-Fundación Biodiversidad. **F**