

La botánica en 100 preguntas

Juan Encina Santiso
Manuel Pimentel Pereira



Colección: 100 preguntas esenciales
www.100Preguntas.com
www.nowtilus.com

Título: *La botánica en 100 preguntas*

Autor: © Juan Encina Santiso, © Manuel Pimentel Pereira

Copyright de la presente edición: © 2020 Ediciones Nowtilus, S.L.
Camino de los Vinateros, 40, local 90, 28030 Madrid
www.nowtilus.com

Elaboración de textos: Santos Rodríguez

Diseño de cubierta: NEMO Edición y Comunicación

Imagen de portada: *Citrus aurantium*, ilustración de Franz Eugen Köhler
[*Köhler's Medizinal-Pflanzen*]

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

ISBN Papel: 978-84-1305-113-0

ISBN Impresión bajo demanda: 978-84-1305-114-7

ISBN Digital: 978-84-1305-115-4

Fecha de publicación: abril 2020

Impreso en España

Imprime: Servinform

Depósito legal: M-7803-2020

Dedicamos este libro, especialmente,
a la doctora Elvira Sahuquillo Balbuena,
por ser un referente para nosotros,
ayudarnos a aprender sobre la multiplicidad de la vida
y ser una fuente de inspiración en nuestras carreras
como profesores y biólogos.

Índice

Prólogo	15
I. Evolución y botánica sistemática	
1. ¿Quiénes hacen botánica?	17
2. ¿Te imaginas un mundo sin plantas?	20
3. ¿Qué fue primero, el fruto o la semilla?	22
4. ¿Es malo ser parafilético?	26
5. ¿Hay plantas superiores e inferiores?	28
6. ¿Quién inventó los nombres científicos de las plantas?	30
7. ¿Tiene sentido hablar de especies en botánica?	34
8. ¿Evolucionar es lo mismo que producir nuevas especies?	38
9. ¿Y si los genes fueran música?	40
10. ¿Las plantas siguen evolucionando?	45
11. ¿El sexo de las plantas se parece al de los humanos? ...	49
12. ¿La reproducción asexual es más ventajosa que la sexual?	52

13.	¿La fotosíntesis es un invento de las plantas?	55
14.	Talos vs. Cormos. ¿Quién es quién?	57
15.	¿Todas las algas son plantas?	62
16.	Si las algas son plantas, ¿por qué no lo parecen?	66
17.	¿Unicelular o multicelular? Esa es la cuestión	69
18.	¿Las diatomeas viven entre nosotros?	72
19.	¿Hay plantas fósiles?	75
20.	¿Es mejor estudiar el pasado con genética que con fósiles?	77
21.	¿El musgo o los musgos?	81
22.	¿Está limitada la evolución de los musgos?	85
23.	Entre dos aguas, ¿cómo viven los helechos?	87
24.	¿Todos los helechos son helechos?	90
25.	¿Los helechos dominaron la Tierra?	93
26.	¿Qué acabó con el reinado de los helechos?	95
27.	¿Gimnosperma es igual a conífera?	98
28.	¿Las gimnospermas están en peligro de extinción?	102
29.	¿Las angiospermas proceden de las gimnospermas?	105
30.	¿Cuántas formas puede tener un cormo?	108
31.	¿Todas las raíces sirven para lo mismo?	112
32.	¿Por qué hay tantas formas de hoja?	116
33.	¿Es correcto hablar de dicotiledóneas y monocotiledóneas?	120
34.	¿Sabemos realmente lo que es una flor?	124
35.	¿Cada familia tiene su propio tipo de flor?	128
36.	¿Las primeras angiospermas se parecían a las actuales?	132
37.	¿Cómo llega el polen de una planta a otra?	134
38.	¿Cualquier polen fecunda cualquier flor?	138
39.	¿Fruto es lo mismo que fruta?	142
40.	¿Las semillas viajan?	145
41.	¿Existen los frutos sin semilla?	149

42.	¿Hay cadáveres de avispa en mis higos?	152
43.	¿Hongo es igual a seta?	154
44.	¿Qué diferencia hay entre ascomicetos y basidiomicetos?	159
45.	¿Los hongos inventaron el primer internet?	162
46.	¿Qué ocurre cuando un alga y un hongo se hacen amigos?	164
 II. Fisiología y desarrollo de las plantas		
47.	¿Me quedará sin oxígeno si duermo con plantas cerca?	169
48.	¿Las plantas saben física cuántica?	171
49.	Si las plantas no tienen corazón, ¿cómo bombean el agua por su cuerpo?	175
50.	¿Hay plantas terrestres viviendo en el mar?	178
51.	¿La fotorrespiración es una fotosíntesis al revés?	181
52.	¿Para qué necesitan las plantas las sales minerales? ...	184
53.	¿El aire sirve como fertilizante?	188
54.	¿Todas las plantas son autótrofas?	190
55.	¿Se puede ver la luz, sin ojos?	194
56.	¿Qué crema solar usan los vegetales?	196
57.	¿Las plantas pueden comunicarse?	199
58.	¿Las plantas se mueven?	202
59.	¿Las raíces crecen hacia abajo? ¿Siempre? ¿Seguro?	205
60.	¿Cómo saben las semillas cuándo germinar si no tienen cerebro?	208
61.	¿Las plantas pueden defenderse?	211
62.	¿Las hojas tienen fecha de caducidad?	214
63.	¿De dónde salen los tumores vegetales?	218
64.	¿Todas las plantas florecen al mismo tiempo?	222
65.	¿La temperatura afecta a la floración?	226
66.	¿Una manzana podrida pudre toda la cesta?	229
67.	¿Las plantas tienen sentimientos?	232

68.	¿Las plantas sufren estrés?	234
69.	¿Qué es caféina? ¿Y tú me lo preguntas?	237
70.	¿La biotecnología vegetal es una práctica reciente?	241
71.	¿Son peligrosas las plantas transgénicas?	244

III. Geobotánica y conservación

72.	¿Los mapas serían distintos si las fronteras fueran vegetales en vez de políticas?	247
73.	¿El clima fabrica la vegetación u ocurre al revés?	250
74.	¿La evolución determina la distribución vegetal?	254
75.	¿Las comunidades botánicas pueden clasificarse?	256
76.	¿Cómo se estudia la vegetación?	259
77.	Si se destruye un bosque, ¿vuelve a crecer?	262
78.	¿Las plantas crecen donde quieren o donde pueden?	265
79.	¿Hay incendios ecológicos?	267
80.	¿La laurisilva es la vegetación clímax de Canarias? ...	271
81.	¿Los endemismos, los relictos y los fósiles vivientes son lo mismo?	273
82.	¿Biodiversidad es igual a número de especies?	275
83.	¿Nos invaden los aliens?	278
84.	¿El cambio climático destruirá a las plantas?	282
85.	¿Cómo escaparon las plantas de pasados cambios climáticos?	284
86.	¿Se puede recuperar una especie en peligro?	286
87.	¿Somos insensibles a lo verde?	289

IV. Etnobotánica. Los vegetales y el ser humano

88.	¿Cómo nos relacionamos con las plantas?	293
89.	¿Necesitamos jardines para vivir bien?	297
90.	¿Una planta de dimensiones geopolíticas?	300
91.	Plantas globalizadas, ¿cómo afectan a nuestra alimentación?	303
92.	¿Los frutos y cereales son un invento?	305

93.	¿Hemos domesticado a las plantas o ha sido al revés?	309
94.	¿Hace cuánto que la humanidad se droga?	312
95.	¿Es seguro usar plantas en cosmética?	316
96.	¿Son malas las malas hierbas?	320
97.	¿Todos los productos naturales son saludables?	323
98.	¿Las plantas pueden curarnos?	326
99.	¿Qué tienen de mágico los hongos?	330
100.	¿Hay algas en mi helado?	335
Bibliografía recomendada		341
Bibliografía consultada		343

PRÓLOGO

En las próximas páginas que componen este libro enfocado a la divulgación de la botánica, hemos intentado presentar los contenidos elementales de todo curso básico en la materia, aunque también hemos querido resaltar sus aspectos más orgánicos y, a menudo, olvidados. Tal vez debido a que las plantas son seres con una vida social aparentemente poco interesante, lentos y prácticamente sésiles, de ciclos de vida muy distintos al nuestro y con poca conversación, se las suele dejar bastante de lado a pesar de su omnipresencia en nuestras vidas. Se las puede valorar porque son bonitas o porque son nutritivas, pero su trascendencia y enigmas van mucho más allá de su relación con nosotros, los seres humanos, que nos dedicamos a estudiarlas, manipularlas, utilizarlas y destruirlas de muchas y múltiples maneras. Más allá de su trato con nosotros, los organismos vegetales (no solamente plantas, sino también hongos, algas...) son el motor de los ecosistemas, además, debido a su complejidad y exasperante diversidad de formas y especies, solo puede ser comprendida a raíz de los fundamentos genéticos y los procesos evolutivos que han operado sobre ellos (y entre los cuales se encuentra nuestra propia mano).

Queremos agradecer personalmente a aquellos que nos han apoyado personalmente en este trabajo. De manera especial, a las personas de otras disciplinas que, con sus conocimientos, nos han facilitado el hecho de abordar temas tan multidimensionales e

interdisciplinarios como la Etnobotánica. Gracias al arquitecto Raúl Romero Amat, por sus conocimientos de urbanismo para tratar tímidamente la diversidad y significados culturales de los jardines; gracias a la antropóloga Marisa de las Heras de Lózar, por sus revisiones, críticas constructivas, consejos y correcciones; gracias al historiador Jesús Ricardo González Leal, por sus opiniones y aportes históricos; y gracias a la historiadora del arte, Cristina Busto Arrojo, por sus agudos puntos de vista, su ayuda en la redacción y su contagiosa pasión por los fenómenos socioculturales, a pesar de su incapacidad manifiesta para diferenciar un diente de león de una ortiga.

Damos las gracias, asimismo, a los investigadores, profesores y compañeros de la Universidad da Coruña, que nos han formado y trabajado a nuestro lado y prestado su ayuda.

I

EVOLUCIÓN Y BOTÁNICA SISTEMÁTICA

1

¿QUIÉNES HACEN BOTÁNICA?

La botánica es la disciplina científica que se ocupa del estudio de los vegetales, dentro de lo cual no incluimos solamente plantas, sino que de manera tradicional agrupamos otros tipos de organismos, como las algas y los hongos. La explicación a ello hunde sus raíces en la historia de la ciencia, en tanto a cómo no hemos sabido diferenciarlos durante mucho tiempo. La ciencia, en su conjunto, no deja de ser un producto humano que, como tal, evoluciona consonantemente con otros procesos como la historia, la política o la tecnología, de modo que para entender lo que sabemos hoy en día (y comprender lo que no) es necesario no perder de vista estos otros aspectos.

Aunque la historiografía tradicional ponga su foco en grandes exploradores e investigadores como Charles Darwin, Alexander von Humboldt o Eduard Strasburger, en la segunda fila hay muchísimas personas de multitud de ámbitos, pues las plantas no han interesado únicamente por afán investigativo, sino que tienen un sinnúmero de aplicaciones y grandes impactos en el desarrollo de nuestras creencias espirituales y prácticas médicas.

Podemos encontrar estudios botánicos desde la Antigüedad clásica, cuando filósofos como Aristóteles o Teofrasto (ambos coetáneos del siglo IV a.C. y que incluso mantuvieron relación) iniciaron las primeras tentativas que conocemos en Occidente para sistematizar la diversidad de los seres vivos que les rodeaban. Durante la Edad Media, por su parte, la botánica estuvo eminentemente ligada a la medicina, como atestiguan los filósofos musulmanes entre los siglos IX y XII (entre ellos, Avempace, Abenguefiz, Avenzoar o Averroes). Las obras de estos grandes botánicos andalusíes influyeron en las de otros pensadores medievales como san Alberto Magno (siglo XIII), sacerdote y obispo que actualmente es una de las figuras más representativas de la química y el cultivo de la ciencia. Muchos de ellos bebieron, precisamente, de los pensadores clásicos, de hecho, la mayoría de textos de Aristóteles los conocemos gracias a que fueron recuperados por Averroes.

Los tratados de botánica que se conservan de la Edad Media comprenden descripciones y dibujos de numerosas plantas con usos medicinales, pero muchas de las principales incógnitas o errores cometidos por los medievales no fueron resueltas hasta el siglo XVIII en adelante. Por ejemplo, si Aristóteles había concluido que las plantas no tenían reproducción sexual, Avempace, visir de la taifa de Saraqusta (actual Zaragoza), reabrió catorce siglos más tarde el debate, al poner en duda la conclusión tan categórica de que el sexo solo correspondía a los humanos y los animales, sin llegar a ninguna conclusión. No sería hasta que los científicos británicos John Ray y Nehemiah Grew, en el siglo XVII, observasen que las plantas sí tenían cierta forma de sexo y que el polen tenía un efecto similar al semen en cuanto a la fertilización, si bien fue el médico alemán Rudolf J. Camerarius (1665-1721) quien halló la evidencia experimental de cómo las plantas con flor generaban tanto frutos como semillas y separaban sus órganos masculinos y femeninos de manera análoga a como lo hacemos los seres humanos.

Con las primeras expediciones y grandes vueltas al mundo de los siglos XVIII y XIX, se abriría la botánica al estudio de la biodiversidad desligada de la práctica médica, más bien en un afán por catalogar e, incluso, coleccionar especies (como ahora hacemos con los Pokémon, pero navegando en lugar de salir por el barrio con un *smartphone*). Ello sería la semilla de la teoría más revolucionaria de la biología contemporánea, la teoría de la evolución darwiniana por selección natural que, a la luz del descubrimiento del ADN y todo el desarrollo de la genética, ha dado lugar a la visión que tenemos

actualmente de la botánica. Precisamente, de este siglo es de donde proceden una gran cantidad de ilustraciones de especies botánicas. Muchas de las que utilizamos en este libro, de hecho, dimanaban de los ilustradores alemanes decimonónicos Otto Wilhelm Tomé y Franz Eugen Köhler.

Cabe comentar aquí que ha habido numerosas mujeres dedicadas a la botánica, pero su reconocimiento y sus oportunidades de alcanzar un renombre en la misma han sido muy limitados (o nulos) hasta décadas recientes. En los siglos de las expediciones, muchas de ellas alcanzaron un nombre a través de trabajar como ilustradoras, como las británicas Elizabeth Blackwell (1712-1770) o Marianne North (1830-1890). Otras lo tuvieron aún más complicado, como atestigua la historia de la famosa botánica francesa Jeanne Baret (1740-1807), la primera mujer en dar la vuelta al mundo. Baret emprendió tal viaje a la edad de 26 años como asistente del naturalista Philibert Commerson en la expedición de Louis Antoine de Bougainville. Como en el siglo XVIII las mujeres no tenían permitido viajar a bordo de un barco, solo pudo formar parte de la expedición vestida de chico, completamente de incógnito, en un papel que mantendría por tres años hasta ser descubierta y abandonada en mitad de la travesía, en las islas Mauricio. A su regreso, años más tarde, a Francia, el mismo Luis XVI reconocería su labor y la compensaría con una dote de por vida.



De Jane Baret no tenemos más que este dibujo; desconocemos por completo su verdadera imagen. La buganvilla, una enredadera ornamental que decora muchos parterres de nuestros jardines, procede de Brasil y fue una de las 3000 plantas que Commerson y Baret descubrieron. Irónicamente, lleva el nombre del líder de la expedición que terminó dejándolos a su suerte en islas Mauricio al descubrir el engaño.

Personas dedicadas a la conservación de especies, horticultores, dibujantes, guardabosques e ingenieros forestales o incluso niños haciendo sus deberes para el colegio nos han dejado historias memorables e inspiradoras o, cuando menos, valiosa información que, poco a poco, se ha ido acumulando hasta construir lo que sabemos hoy. La botánica, pues, es construida como una ciencia interdisciplinar que, gravitando en torno a los seres vegetales, es el punto de encuentro de muchos aspectos diferentes del ser humano.

2

¿TE IMAGINAS UN MUNDO SIN PLANTAS?

Los vegetales ocupan la práctica totalidad de los paisajes en la Tierra, incluso aquellos más inhóspitos y agresivos. Pequeños líquenes sobre el suelo helado del Ártico, algas microscópicas en altas cumbres nevadas y en emanaciones hidrotermales de alta acidez, delicados musgos creciendo en grietas oscuras y húmedas... Y, sin embargo, a la mayoría ni siquiera los vemos. A menudo, el bosque nos impide ver toda la vida individual que alberga, en su lugar, vemos solamente un fondo verde carente de sentido, y valoramos aquellas formas más bonitas y coloridas para decorar nuestras esquinas. Adornamos nuestros bautizos, nuestras bodas y nuestros funerales con todo tipo de pétalos, invertimos millones de dólares cada año solo en transacciones con productos vegetales consumidos en todo el mundo. Sabemos que son el pulmón del planeta, sabemos que son felices con darles agua y sol para crecer, sabemos que debemos incorporarlas en nuestra dieta para tener una alimentación saludable. Pero... ¿cuánto sabemos realmente de las plantas que nos acompañan?

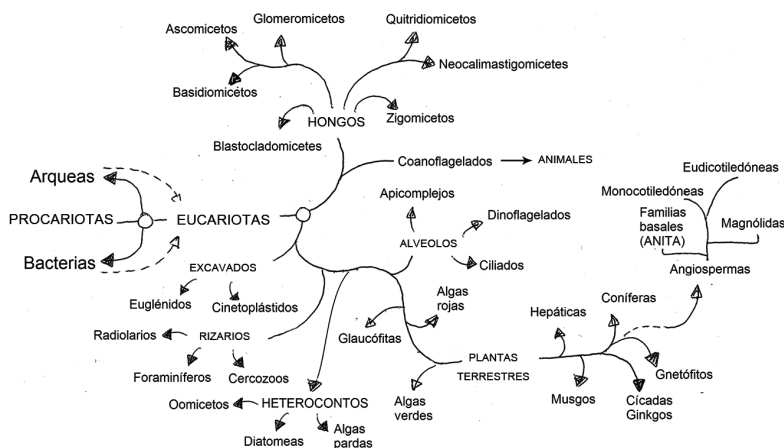
Prácticamente todos los ámbitos de nuestra vida se ven afectados por la asociación que tenemos con las plantas. Sin embargo, si nos intentamos aproximar a la perspectiva vegetal (tomándonos la licencia), ¿quién acompaña a quién? A fin de cuentas, ellas han llegado primero a este planeta. Si nos centramos en las plantas terrestres, estas aparecieron en el Ordovícico, hace unos 460 millones de años (alrededor de un 10% de la historia del planeta y un 13% del tiempo que llevan existiendo seres vivos en la Tierra). Por comparación, el género *Homo* (que incluye a los seres humanos) lleva en el planeta

aproximadamente 2,3 millones de años, únicamente un 0,05 % del total. Y tal vez no tengamos que ser demasiado dramáticos con respecto a ellas, la vida existiría en la Tierra sin plantas, pero toda sería microscópica, nada de animales; al menos, no como los conocemos.

Nos hemos adueñado de los vegetales como recurso, como símbolo o simplemente como objetos estéticos, pero ellos han cambiado y cambian tanto nuestra sociedad como nuestra propia forma de ser. La red de interrelaciones que hemos forjado con los vegetales ha cambiado el mundo y, de hecho, su desarrollo es clave para que podamos seguir denominando a este planeta, nuestro mundo. Los ejemplos de nuestra dependencia verde son tan variados que sería imposible mencionarlos todos de golpe. Gran cantidad de nuestra ropa se teje con algodón, esparto o lino. Nuestros muebles, cabañas y embarcaciones se han fabricado (y, en buena parte, aún se fabrican) con maderas de castaño, caoba, pino o roble. El papel de los libros y documentos que guardan nuestra memoria colectiva se hicieron originalmente con papiro y, ahora, con pasta de celulosa obtenida de la madera. También nuestra alimentación depende exclusivamente de las plantas, no solamente porque estén en nuestras ensaladas o condimenten nuestros platos, sino porque todas las cadenas tróficas que sostienen nuestro ganado, la pesca y nuestra caza se basan, primeramente, en las plantas que todos estos animales ingieren, pues toda la materia orgánica que estamos incorporando al comer un filete procede de un organismo vegetal que fue devorado previamente. Por si fuera poco, también les debemos nuestra respiración, pues el oxígeno que respiramos es producido por numerosos grupos vegetales tanto terrestres como marinos.

Es difícil, por otro lado, definir lo que es una planta. Dentro de todos los vegetales estudiados por la botánica, las plantas solo son aquellos incluidos en el llamado linaje verde, organismos fotosintéticos con clorofilas de tipo a y b. La separación de todos aquellos organismos que cumplen estas condiciones es bastante arbitraria. Algunos autores, de hecho, ni siquiera separan a las plantas de las algas rojas, incluyéndolas en el enorme conjunto de los arqueoplástidos. Por su parte, el ilustre científico catalán Pio Font i Quer, autor del mayor diccionario de botánica que existe, renuncia a dar una definición científica de planta, y concluye que «la expresión vegetal carece de significación científica precisa».

Sin embargo, y a pesar de no poder apresar en una definición de manual lo que son, imaginarnos un mundo sin plantas es imaginarnos un planeta sin historia humana y sin prácticamente vida animal,



Mapa conceptual de los seres vivos. Solo los animales, las plantas terrestres, las algas rojas, pardas y verdes y algunos hongos se pueden ver a simple vista. [Elaboración propia]

solamente bacterias y una larga lista de microorganismos eucariotas que se alimentan de ellas y se comen unos a otros. En lugares como las fumarolas volcánicas del fondo del océano, la profundidad de las grandes cuevas o las charcas de ácido sulfúrico que manan en mitad de algunos desiertos, las cadenas tróficas se desarrollan independientemente de la energía del sol, a través de los microorganismos que oxidan azufre y hierro directamente de las rocas. Estos lugares de ciencia ficción durante millones de años fueron el escenario de la Tierra en sus orígenes y, aún hoy, la mayor parte de vida que existe es microscópica. Decía Lynn Margulis que la vida en el mundo empezó siendo exclusivamente unicelular (y, tal vez, algún día vuelva a serlo).

3

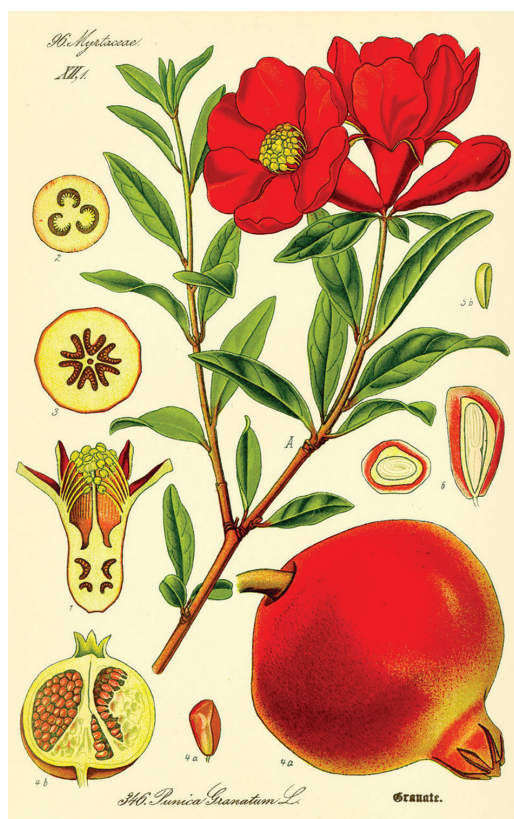
¿QUÉ FUE PRIMERO, EL FRUTO O LA SEMILLA?

La sucesión y superposición en el tiempo de distintos grupos de animales y vegetales, como si de un árbol familiar muy grande se tratase, es una clara demostración del carácter cambiante de la biodiversidad. Sin embargo, hasta hace bien poco, lo normal era

concebir el mundo y sus especies como algo inmutable, al sostener que la naturaleza fue creada tal cual es hoy en día. Esta perspectiva fijista es la fuente de paradojas clásicas como «¿qué fue primero, el huevo o la gallina?» (que, en clave botánica, podría renombrarse como «¿qué fue primero, el fruto o la semilla?»). Una sola granada, por ejemplo, contiene, aproximadamente, 613 semillas (grano arriba, grano abajo), cada una de las cuales es necesaria para que crezca una nueva planta que dé nuevas granadas con nuevas semillas. Sin semillas no hay plantas ni, por tanto, nuevas semillas. Cabe preguntarse, entonces, qué precede a qué en una especie de versión botánica del dilema del huevo y la gallina. Y podemos extendernos constantemente en este ciclo infinito sin hallar la solución. Para resolver esta cuestión, deberemos pensar con un punto de vista evolutivo. Asimismo, es importante centrarnos más en la función de estas estructuras y no tanto en los conceptos, que son útiles, pero siempre serán sistemas humanos que buscan compartimentalizar un mundo natural que es cambiante y muy diverso que no cabe, realmente, en conceptos.

Desde una perspectiva evolutiva, sin embargo, estas paradojas se resuelven bastante rápido. Solo aproximándonos a la realidad cambiante de los sistemas vivos podemos encontrar la solución a este tipo de problemas. Tal forma de pensar fue propuesta de una manera científica por Darwin y Wallace en el siglo XIX, si bien sus antecedentes históricos son mucho más antiguos. Distintas doctrinas religiosas y filosóficas, como el taoísmo chino, se refieren a la naturaleza como un ente en constante transformación. Esta será la perspectiva adecuada para el análisis de la vegetación, del paisaje y de todos los demás aspectos de la diversidad biológica. Debemos estar abiertos a la multiplicidad, a la variabilidad, a la dispersión y a la evolución de los distintos taxones vegetales. Y, sin duda, uno de los hitos más importantes en toda la historia evolutiva de las plantas es la aparición de los frutos y las semillas.

La semilla es la estructura donde se alberga un embrión diminuto rodeado, habitualmente, de tejido nutritivo (el endospermo) y gruesas cubiertas aislantes que evitan su desecación. El fruto, por su parte, es un conjunto de capas que asegura la protección y dispersión de las semillas. Estas capas provienen del desarrollo, tras la fecundación, de los órganos femeninos de la planta, el ovario. Ambas estructuras nos llevan a otra aún más compleja e intrigante, la flor. Frutos y semillas provienen de las flores, los órganos sexuales de la mayor parte de plantas actuales, pero ya vemos que son muy diferentes entre



El fruto de la granada (*Punica granatum*) se conoce y aprecia por su pulpa llena de granos (las semillas que alberga), así como por su gruesa piel, que la protege de la desecación. Es originaria de la región de Irán y se cultivó en el Mediterráneo desde la Antigüedad. Goza de una gran cantidad de simbolismo en todas las culturas mediterráneas, incluso apareció en la Biblia. Sus (aproximadamente) 613 granos se han equiparado a las 613 normas de la Torá, por lo que tiene un gran significado para el pueblo judío.

sí. La semilla porta el embrión albergado dentro del ovario, mientras que el fruto es el desarrollo posterior de ese ovario. Estamos hablando de dos generaciones distintas en el ciclo de vida de las plantas, la descendencia y la madre. Los frutos, que a menudo suponen un gasto enorme de energía para las plantas, son una inversión, por lo que la planta madre utiliza sus ahorros de energía para que su descendencia tenga éxito.

Hay que decir, sin ir más lejos, que no todas las plantas tienen frutos y no todos los vegetales tienen semillas, ni siquiera todos aquellos que producen embriones. Algas, hongos, musgos y helechos nunca formarán semillas o frutos, que están limitados a unos pocos grupos dentro del linaje verde. Lo que sí es común a todos los grupos es la necesidad de reproducirse y dispersarse. Es ahí donde los frutos y semillas (que denominamos en conjunto diásporas) muestran toda su importancia biológica para los vegetales que los poseen.

En la actualidad, solemos hablar de tres grupos de organismos productores de embriones entre las plantas verdes que son muy distintos en su forma, fisiología y diversidad, y no todos ellos son evolutivamente coherentes. Por un lado, tenemos a los briófitos (musgos y parientes próximos), plantas minúsculas que se reproducen por esporas y que viven pegadas a rocas y troncos, normalmente en zonas de alta humedad. Por otro lado, están los helechos, plantas de porte medio algo más independizadas del agua, pero que se siguen reproduciendo por esporas. Finalmente, están los espermatófitos, plantas que generan un embrión envuelto en una armadura que los protege (la semilla). Es en los espermatófitos donde encontramos una mayor adaptación a la tierra seca, y es la semilla una de las innovaciones más determinantes, hasta el punto que podemos dividir estas plantas en dos grupos, las gimnospermas (literalmente, 'semillas desnudas', que carecen de flores y frutos) y las angiospermas ('semillas cubiertas', que sí los presentan).

Fruto y flor son dos estructuras ligadas que son muy posteriores a la aparición de la semilla como invento. Los primeros fósiles de angiospermas no controvertidos son del Cretácico (entre 145 y 65 millones de años atrás). Las plantas con flores alcanzaron muy rápido la dominancia ecológica por su mayor eficacia reproductiva y dispersiva, de manera que ahora son la vegetación dominante (claro que, en su día, ni siquiera existieron). Podemos concluir, por tanto, que para resolver las paradojas biológicas, la teoría de la evolución es una herramienta que funciona muy bien, y de la misma manera que las gallinas aparecieron aproximadamente 300 millones de años atrás, más tarde que los primeros huevos, los frutos aparecieron unos 300 millones de años más tarde que las primeras semillas.