

FUNGARIUM

Sala 2

La diversidad de los hongos



Hongos de copa

Setas

Políporos

Gasteromicetos

Hongos foliculosos

Ecosistema: Bosques templados

Hongos de copa

Existe una gran variedad de hongos que producen esporóforos en forma de copa, llamados «apotecios». La mayoría de estos hongos son ascomicetos. Pese a su estructura, relativamente simple, pueden mostrar una enorme diversidad de formas, muy vistosas y bellas. Algunos, extremadamente pequeños (de menos de un milímetro de diámetro), solo se ven con una lupa o un microscopio; otros pueden llegar a medir 10 cm o más. Suelen lucir colores brillantes; algunos tienen tallos más o menos largos y otros, pelos similares a pestañas. Muchos líquenes (pág. 40) también desarrollan unas copas diminutas para difundir sus esporas.

Generalmente, estos hongos liberan sus esporas expulsándolas de su cuerpo. El interior de la copa está revestido de un tejido que las aloja, de modo que, cuando la copa ha madurado y las condiciones meteorológicas son óptimas, las esporas salen disparadas a gran velocidad en una «ráfaga» sincronizada. En los hongos de copa de gran tamaño, podemos forzar este proceso soplando sobre ellos y provocando una nube de esporas.

Como sus esporóforos son carnosos y blandos, estos hongos tienden a secarse con gran facilidad. Prefieren los hábitats húmedos y no suelen crecer en ambientes secos, aunque hay excepciones. Este variopinto grupo aparece en hábitats muy diversos, desde playas hasta tierra quemada, desde el estiércol animal hasta la materia vegetal muerta, incluso en alfombras y en las paredes de los edificios. La mayoría viven y se nutren de materia muerta o de tierra, y a su vez sirven de alimento para otros organismos, como los insectos. Algunos también establecen micorrizas o relaciones de mutuo beneficio con las raíces de los árboles o con plantas, como los musgos. Un grupo ha desarrollado unos minúsculos bultos o lazos pegajosos con los que atrapan gusanos redondos (los llamados nemátodos).

Leyenda

1: Cáscara de naranja primaveral

Caloscypha fulgens

El nombre de este hongo dorado se debe a su aspecto, que se asemeja a la peladura de una fruta.

2: *Plectania chilensis*

Este hongo suele aparecer en la madera, en el hemisferio sur.

3: Copa de duende escarlata

Sarcoscypha austriaca

El nombre de esta llamativa especie significa «de Austria», donde es muy habitual, aunque también aparece en otras partes de Europa y Norteamérica. Prospera sobre la materia orgánica en descomposición y en condiciones de humedad, entre musgos y hojarasca.

4: *Cookeina speciosa*

Este hermoso hongo colorado o rosá-

ceo tiene unos esporóforos parecidos a cálices aterciopelados. Crece en los bosques de los neotrópicos, sobre la madera podrida del suelo (pág. 58).

5: Hongo de pestaña

Scutellinia scutellata

Los bordes de sus relucientes discos están sembrados de pelitos negros como pestañas, que se pliegan hacia dentro y cubren gran parte del disco cuando se seca el ambiente. A menudo se halla en la leña húmeda o podrida, y en el suelo de áreas boscosas. Hay especies similares que solo difieren por sus esporas.

6: Cáscara de naranja

Aleuria aurantia

Este hongo empieza teniendo forma de copa, para luego retorcerse y contorsionarse como una peladura de naranja. A menudo se quiebra en el proceso.

7: Oreja de liebre

Otidea onotica

Presente en muchas regiones de Europa y Norteamérica, es muy habitual hallar este hongo dorado si atravesamos bosques templados, forrando los senderos de rutas muy transitadas.

8: Lengua de tierra negra

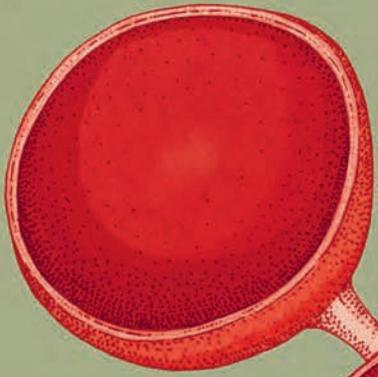
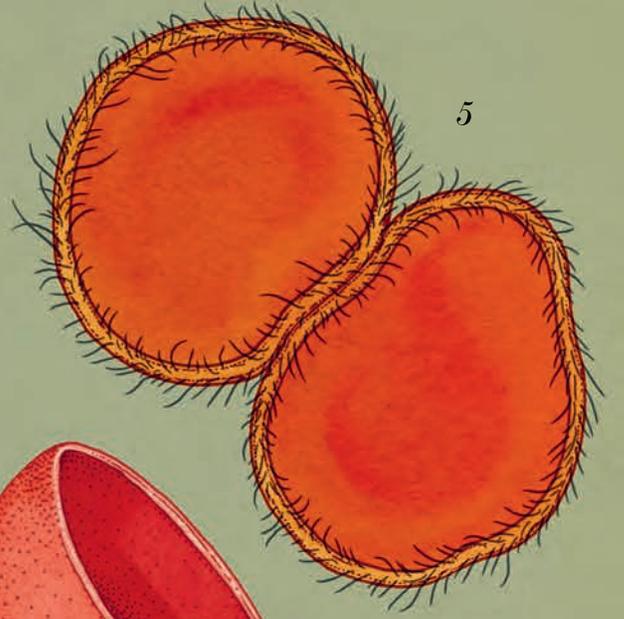
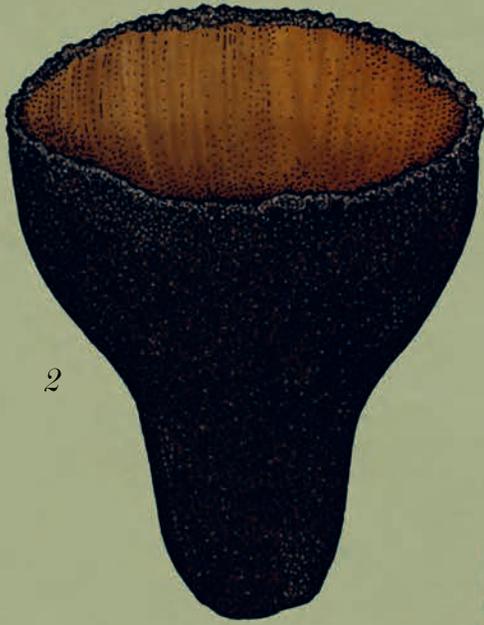
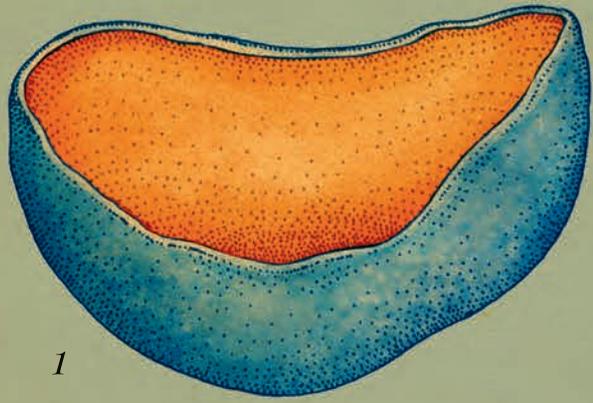
Trichoglossum hirsutum

De textura aterciopelada y con esporóforos en forma de punta de lanza, este hongo tan oscuro aparece en suelos ácidos.

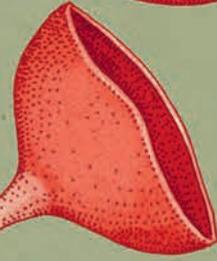
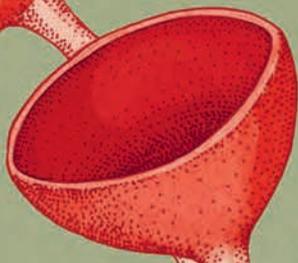
9: Copa de elfo verde

Chlorociboria aeruginosa

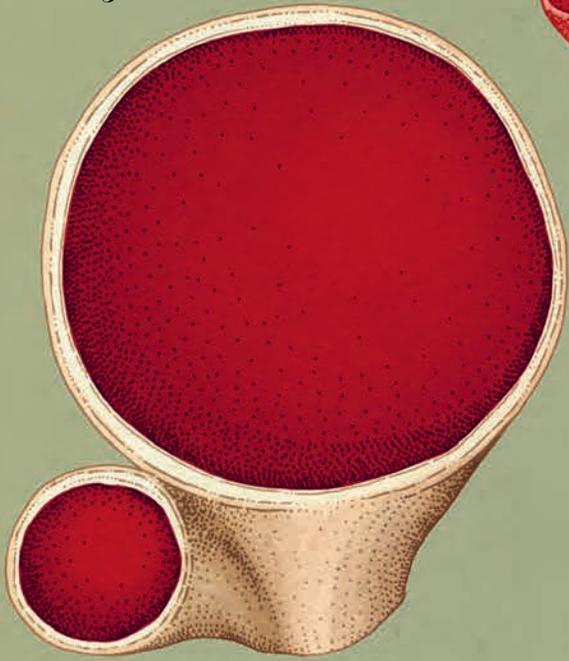
Esta especie segrega un pigmento brillante, azul verdoso, que puede usarse para colorear la madera. Lleva siglos utilizándose en artesanía decorativa, por ejemplo, en las taraceas de Tunbridge.



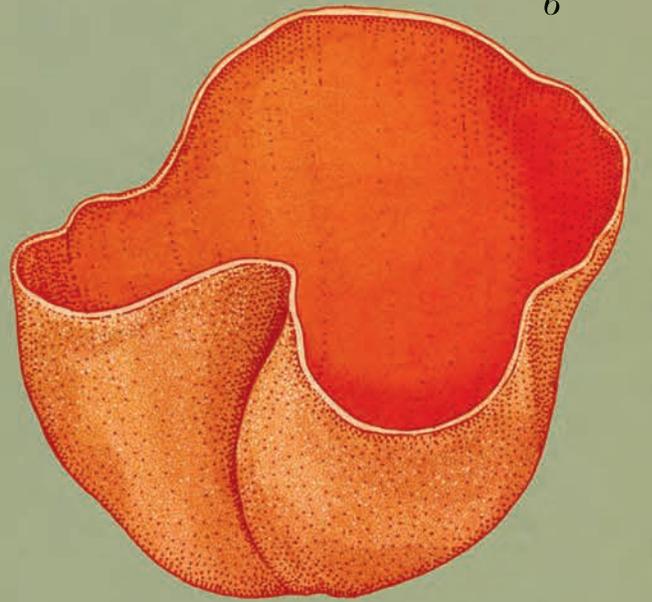
4



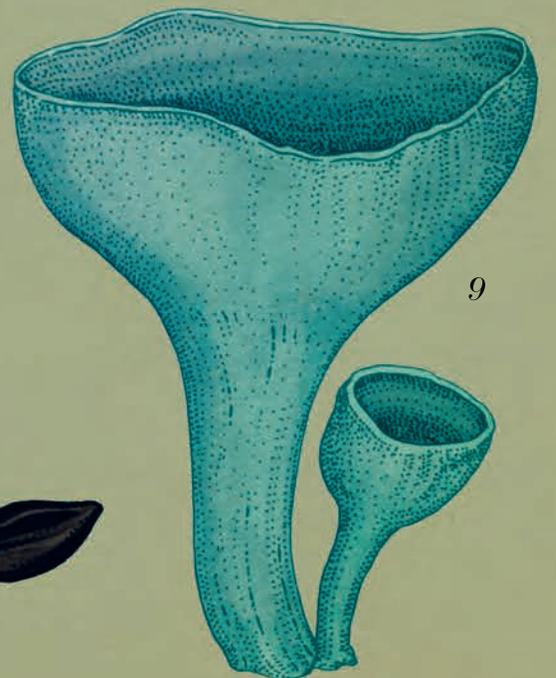
3



6



8



Setas

Cuando la gente se imagina un hongo, habitualmente piensa en una seta o un champiñón. Las setas son esporóforos carnosos que suelen crecer en la tierra o en la madera. Las setas y los champiñones presentan una paleta de colores tan variada como el arcoíris y muchos tamaños distintos: desde el *Cortinarius bibulus*, una seta diminuta y púrpura con un sombrero con un diámetro de unos 5 mm, hasta el *Termitomyces titanicus*, que es 200 veces más grande y tiene un sombrero de 1 m de diámetro.

Seta y *champiñón* no son términos científicos, pero se usan para describir esporóforos de aspecto similar, si bien pertenecen a hongos de órdenes muy diversos. Los esporóforos a los que llamamos «setas» son carnosos y tienen un sombrero, laminillas y un estipe (tallo). A veces la palabra *seta* o *champiñón* solo se utiliza para referirse a los hongos comestibles, aunque también existen setas venenosas o no aptas para el consumo. El mejor ejemplo es la falsa oronja o matamoscas (*Amanita muscaria*).

Existe un fenómeno muy interesante que solo se ha observado en las setas: los corros de brujas. Estos aparecen cuando las setas comestibles o venenosas crecen formando un arco o un anillo en el suelo. Sucede en áreas boscosas y en praderas, y se da en más de cincuenta especies distintas, incluido el *Marasmius oreades*, un hongo comestible. El centro del corro de brujas coincide con el punto donde el hongo empezó a crecer. Las setas, por su parte, van apareciendo a lo largo del borde del hongo en desarrollo (micelio), formando un anillo.

Uno de los grupos de hongos con más colorido es el de los *Hygrocybe*. Sus esporóforos presentan una maravillosa paleta de rojos, naranjas y amarillos, aunque también hay especies que pueden ser verdes o de un púrpura rosado. Algunos solo aparecen en pastos con pocos nutrientes, es decir, en un hábitat en decadencia. En el Reino Unido, los expertos se sirven de la presencia del *Hygrocybes* en los pastos para decidir si una determinada zona debe ser legalmente protegida.

Leyenda

1: Boleto de tinta o matacandil

Coprinus comatus

Esta especie suele encontrarse en los céspedes. Crece por grupos y cuenta con un bello sombrero blanco y escamoso, además de unas laminillas que segregan una «tinta» negra cuando maduran. Puede matar y digerir nemátodos para complementar su dieta.

2: Falsa oronja o matamoscas

Amanita muscaria

Esta especie, muy extendida, se ha empleado asiduamente para atrapar moscas y también en los rituales

religiosos de los chamanes, por sus propiedades alucinógenas.

3: Foliota erizada

Pholiota squarrosa

Este hongo parásito, muy común, suele formar racimos en la base de los tocones y los árboles. Está recubierto de escamas, lo que facilita reconocerlo.

4: *Cortinarius violaceus*

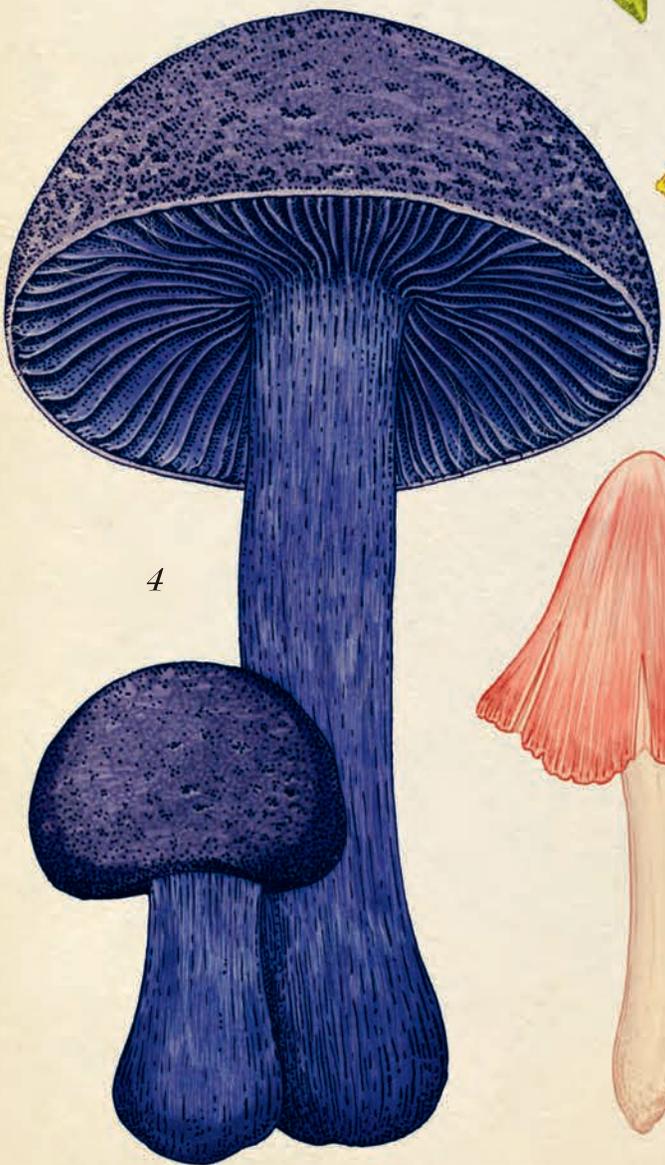
Esta seta grande y bella, de color violeta, es la especie de *Cortinarius* más reconocible. Aparece en Europa y en Norteamérica.

5: *Stropharia caerulea*

Gracias a su coloración azulada, es muy fácil de identificar. Es un saprófito, es decir, no necesita un árbol anfitrión, pues obtiene sus nutrientes a partir de la materia orgánica descompuesta.

6: *Hygrocybe* sp.

a, b, c, d) Tal y como se ve en la imagen, los hongos de este género muestran colores muy vivos, y suelen aparecer en praderas o céspedes de cierta antigüedad. Algunas especies de *Hygrocybe* que aparecen en las praderas son particularmente raras.



Políporos

Mientras que la mayoría de las setas producen sus esporas dentro de las laminillas, los políporos generan sus esporóforos, con poros o tubos, en su envés. Suelen ser tan duros como la madera de los árboles que les sirven de soporte. Crecen en forma de repisa o ménsula, o (menos a menudo) desarrollan un cuerpo circular conocido como «naso». Al igual que gran parte de las setas, pertenecen al filo Basidiomycota (pág. 5) y muchos de ellos parecen haber surgido de manera independiente a lo largo de la evolución de los hongos.

Los políporos son descomponedores de la madera y crecen en el tronco y en las ramas de los árboles, pero excepcionalmente pueden formar micorrizas (págs. 36-39) con ellos. Son los únicos organismos capaces de deshacer los correosos compuestos de la lignina que hay en la madera: ¡sin los políporos (y sus parientes, los hongos corticioides u «hongos de costra», que viven principalmente en la cara interna de los troncos o las ramas muertas), los bosques estarían cubiertos por un manto de madera y hojarasca podrida! Por eso resultan fundamentales en el ciclo nutricional y para la liberación de dióxido de carbono en los ecosistemas boscosos. Sin embargo, hay algunos que les provocan graves patologías a los árboles y deterioran la leña.

Aun así, los políporos no solo son importantes para los ecosistemas. El ser humano hace uso de ellos desde tiempos remotos. El hongo yesquero (*Fomes fomentarius*), una especie común y ampliamente extendida, es fácil de encontrar y reconocer, y se ha utilizado mucho para fabricar prendas de ropa, por ejemplo, gorras. Sin embargo, es más conocido por ser un estupendo sucedáneo de la leña. Esta especie se halló junto a Ötzi, el Hombre del Hielo, un humano prehistórico momificado que apareció sepultado en los Alpes de Ötztal. Es probable que llevara el hongo consigo con el objetivo de hacer una hoguera.

También existe otro políporo muy importante para el ser humano: la chaga (*Inonotus obliquus*). Se cree que inhibe el avance del cáncer y refuerza nuestro sistema inmune. Se parece al carbón chamuscado y puede encontrarse en los troncos de los abedules maduros.

Asimismo, hay algunos políporos que sirven para datar la antigüedad de un bosque. Son especies muy sensibles al impacto de la actividad humana; una vez desaparecen, no vuelven a crecer, y algunas especies pueden llegar a extinguirse.

Leyenda

1: Políporo gigante del olmo

Rigidoporus ulmarius

Este hongo patógeno suele crecer en árboles de hoja ancha, como el olmo. Sus ménsulas son, por lo general, blanquecinas o de color crema, pero a menudo se toman verdes por la aparición de las algas. Durante años, la ménsula de un *Rigidoporus ulmarius* de los Jardines de Kew fue el hongo más grande del mundo, con una circunferencia de 5m. Los políporos suelen extenderse concéntricamente y a menudo presentan bandas de crecimiento.

2: Hongo bistec

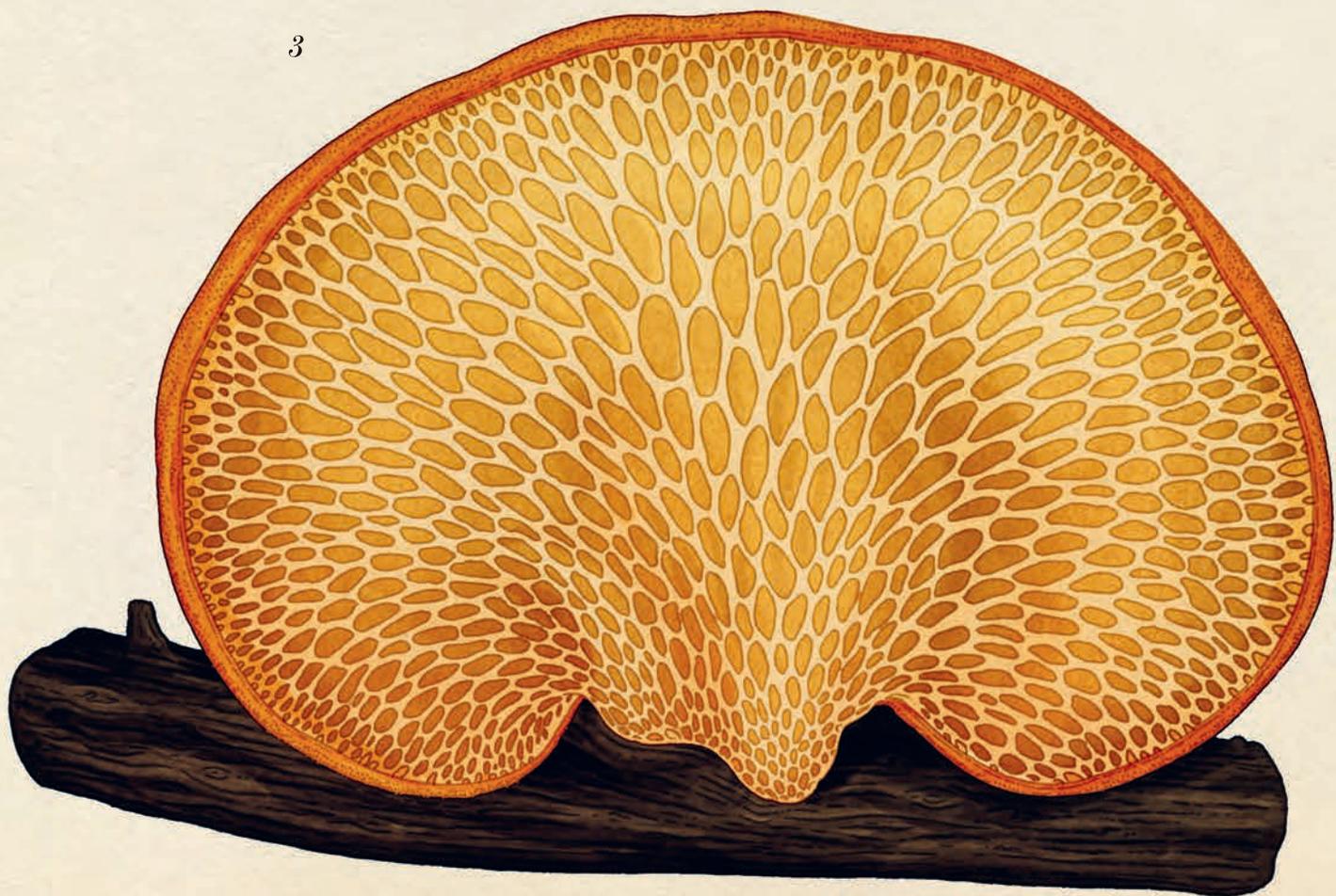
Fistulina hepatica

Como indica su nombre común, esta especie se parece a la carne cruda. De hecho, se llegó a utilizar como sucedáneo de carne en el pasado. Tiene una consistencia carnosa y rezuma un jugo rojo similar a la sangre cuando sufre un corte. La parte superior es roja, mientras que la cara inferior contiene un amasijo de tubos blancos (una versión reducida de las típicas laminillas). Su nombre latino, *hepatica*, significa «parecido al hígado».

3: Políporo del roble

Buglossoporus quercinus

Envés de la ménsula
Este políporo, muy poco frecuente, aparece en robles ancestrales, zonas boscosas y praderas antiguas donde hay duramen al descubierto. Dado su lento desarrollo, la exigua variedad de condiciones en las que sobrevive y la decadencia de su hábitat, es una especie en peligro. Recientemente ha sido añadida a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).



Gasteromicetos

Este grupo comprende varios hongos con estrategias reproductivas similares, aunque no estén estrechamente relacionados entre sí. La mayoría son saprófitos; es decir, se alimentan degradando la materia orgánica de la tierra, por lo que cumplen un papel importante en el ecosistema, reciclando nutrientes.

A diferencia de otros hongos que forman setas, no son capaces de dispersar sus esporas expulsándolas mediante laminillas o poros. Producen sus esporas dentro de los esporóforos y cuentan con diversas estrategias para diseminarlas. Esto los ha llevado a desarrollar setas muy insólitas, de llamativa belleza.

Las formas más sencillas de dispersión de esporas se dan en los bejines, que cuentan con unos esporóforos redondos que pueden medir pocos milímetros o superar el tamaño de una sandía. Algunos requieren contacto físico para expulsar la masa de esporas que contienen. Unas gotas de lluvia pueden bastar, pero también sirven acciones más violentas, como que lo derribe algún animal. Algunos bejines cuentan con unos agujeritos por los que liberan la ráfaga de esporas; otros sencillamente se agrietan. Los geastrales son similares a los bejines, con un porito en lo alto que expulsa las esporas ante el más mínimo contacto.

Los hongos nido de pájaro se valen de las gotas de lluvia para dispersar sus esporas. Sus esporóforos tienen forma de «copas aspersoras» y las esporas, guardadas en saquitos situados en la base, parecen huevos. Al azotar el interior de la copa, las gotas de lluvia liberan los sacos de esporas. A veces, estos acaban en el estómago de los animales y se dispersan gracias a sus excrementos, fertilizando el suelo.

Los colos rojizos, por su parte, cuentan con unos esporóforos complejos y muy peculiares. Esta familia, excéntrica y maravillosa, produce un líquido pardo rico en esporas llamado gleba. La gleba, que recubre los colos, despiden un olor fétido —a carne podrida o heces— y atrae a los insectos, y estos dispersan las esporas cuando echan a volar con la gleba adherida al cuerpo.

Leyenda

1: Bejín común

Lycoperdon perlatum

Su exterior carnoso color crema está cubierto de diminutos bultos y espinas, y se pone marrón al madurar. En esta fase, se abre un pequeño poro en el ápice, para expulsar las esporas.

2: Bejín esculpido

Calvatia sculpta

Este bejín de aspecto insólito tiene protuberancias piramidales en su superficie, que se ocupan de liberar las esporas.

3: Nido de pájaro

Cyathus striatus

Este hongo es muy común y a menudo crece en el mantillo orgánico y en el abono natural de los jardines. Unos saquitos en forma de balón (peridiolos) protegen sus esporas.

4: Colo rojizo

Colus hirudinosus

Su cuerpo en forma de jaula emerge de un «huevo» blanco y gelatinoso. Su color se intensifica desde el naranja suave de la base al rojo intenso de la punta. A pesar de su belleza, apesta a heces. Es comestible.

5: Hongo geastral

Geastrum quadrifidum

Brota como una bolita gris amarronada y su capa externa se resquebraja para dar lugar a una base estrellada, que deja al descubierto un depósito de esporas y lo impele desde el centro hacia arriba, para facilitar la dispersión.

6: Geastral redondeado

Geastrum saccatum

Su esporóforo ovoide e inmaduro se

resquebraja: la capa externa se curva hacia la base y revela un depósito de esporas en el centro. Es una especie presente en todo el mundo.

7: Velo de novia

Phallus indusiatus

Otro miembro de la familia de los colos. El delicado velo que rodea su esporóforo no logra disimular su fétido aroma.

8: Escleroderma amarillo

Scleroderma citrinum

a) A diferencia de otros gasteromicetos, este hongo es micorrizal, pues se asocia en simbiosis con algunas especies de árboles y matorrales leñosos.
b) Al abrirse deja al descubierto la gleba oscura, de un púrpura negruzco (interior). Es venenoso (pág. 32).



1

2

3

4

5

6

7

8b

8a

Hongos foliculosos

En los bosques tropicales, muchas hojas parecen tener bellos mosaicos dibujados en la superficie. Normalmente se trata de hongos. En estos hábitats, los árboles son perennes, muy longevos y de hojas enormes. Existe una gran variedad de hongos que han evolucionado para poder habitarlos, pero, a diferencia de los fitopatógenos, no los invaden ni los matan.

Estos hongos benignos se conocen como «foliculosos». No penetran las células vivas de las hojas, aunque sus cuerpos están especialmente adaptados para adherirse a su superficie o, en ciertos casos, para crecer entre la cutícula (película protectora que recubre la epidermis de la planta) y las partes vivas de las células epidérmicas. Se alimentan de las gotas de agua que caen del dosel arbóreo, no de las hojas donde crecen. Muchos de ellos son líquenes y capturan las algas verdes que colonizan las hojas, para asegurarse el suministro de azúcares. Como los hongos que no se desarrollan en forma de líquen no necesitan luz para la fotosíntesis, algunos grupos solo crecen en el envés de las hojas.

Muchos hongos foliculosos forman rosetones. Hechas de hifas que se extienden de forma radial, como una coraza, estas estructuras sirven para proteger los esporóforos. Las hifas superficiales suelen ser de color marrón oscuro o negro (están melanizadas), lo que favorece su resistencia en épocas de sequía. A menudo visibles con una lupa, conforman delicadas redes que cruzan en zigzag la superficie de las hojas.

A los expertos les preocupa que la proliferación excesiva de estos organismos perjudique la salud de los árboles, por ejemplo en las plantaciones de aceite de palma y de té, pero, según unos estudios realizados en Australia, las hojas colonizadas compensan los efectos de los hongos produciendo más clorofila en las partes no colonizadas. Los hongos foliculosos, además, constituyen un hábitat importante para otros hongos que solo habitan ciertas especies foliculosas y crecen en las hifas superficiales, donde también parecen ser benignos. Aunque por lo general aparecen en ambientes tropicales húmedos, unas pocas especies pueden crecer en regiones templadas, en árboles perennes como el boj, el acebo, el enebro y el laurel.

Leyenda

1: *Meliola urariae*

Ramificación característica de las hifas superficiales y ramas hifáticas especializadas (hifopodios), compuestas de células de un único lóbulo, que adhieren el hongo a la hoja y favorecen la absorción de nutrientes. Las especies de la familia *Meliolaceae* suelen ser biotróficas (establecen relaciones simbióticas) y viven en hojas y tallos.

2: Hoja

Con varias colonias fúngicas en su superficie, incluidos algunos líquenes.

3: *Strigula orbicularis*

a) Esporóforos y talo

b) Sección de un esporóforo. La cutícula recubre una capa inferior de células epidérmicas.

4: *Tricharia urceolata*

Solo aparece en zonas tropicales y abunda en Sudamérica. Algunas especies de *Tricharia* cuentan con estructuras vellosas llamadas «hifóforos»: órganos muy especializados que generan conidios.

5: *Parenglerula macowanianus*

a) Ejemplo de proliferación micelar en una hoja, con hifopodios y esporóforos oscuros y redondeados (ascomata).
b) Sección de un esporóforo crecien-

do sobre una hoja, con varias ascas, una de ellas llena de esporas.

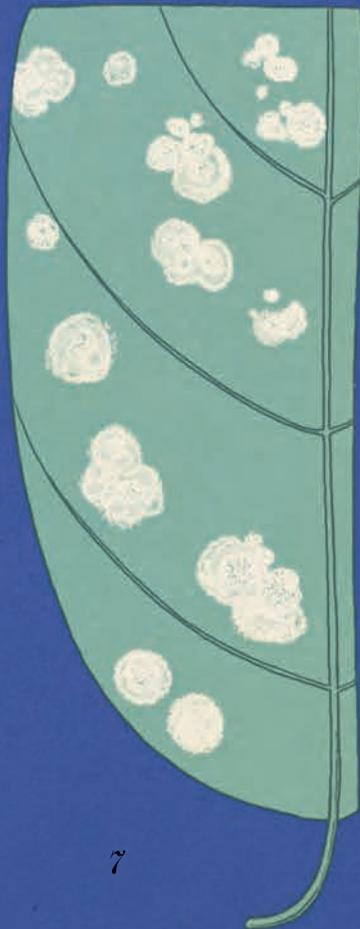
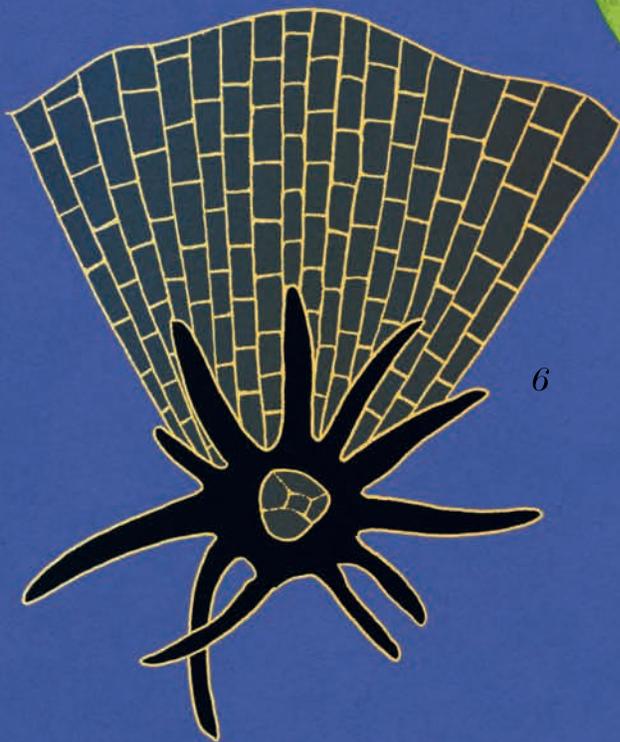
6: Hongo de escudo

Lichenopeltella palustris

Este esporóforo aplanado y especializado, conocido como «tiritoteco parcial», cuenta con un tabique de células cuadrangulares dispuestas de forma radial, en filas, sobre la hoja, y con un «ostiolo central» (abertura redonda) coronado por una serie de pelillos negros (setae), desde los cuales se liberan las esporas.

7: *Peltistroma juruanum*

Colonias de hongos proliferando sobre una hoja seccionada.



Ecosistema: Bosques templados

Con sus fértiles suelos, sus abundantes lluvias y su meteorología estacional, los bosques templados constituyen un hogar ideal para los hongos. El roble y el haya, ambos de hoja caduca, albergan más hongos que otros árboles autóctonos de Europa. Aquí, los hongos ayudan a descomponer la materia orgánica (saprótrofos) y favorecen el crecimiento de los árboles al establecer relaciones simbióticas con sus raíces (hongos ectomicorrizales, págs. 36-39) o al asociarse con algas y cianobacterias para dar lugar a líquenes.

Algunos saprótrofos se hospedan en las raíces de los árboles, como la roseta multizona (*Podoscypha multizonata*), que forma abanicos concéntricos con aspecto coralino, y la colibia de pie fusiforme *Gymnopus fusipes*. Otros aparecen en el duramen de los troncos (la sustancia densa del interior), en las ramas bajas de los árboles vivos o en la leña caída. Como ejemplos de estos últimos, tenemos el pollo del bosque (*Laetiporus sulphureus*), un políporo que causa la podredumbre marrón en los troncos, o el hongo bistec (*Fistulina hepatica*), con sus ménsulas rojas similares a hígados. La *Mycena inclinata* es otro saprótrofo que brota en las ramas caídas; se reconoce por su inconfundible olor a aceite y a jabón.

En los ecosistemas templados, los hongos reflejan las condiciones medioambientales. La presencia del *Lactarius quietus* indica altos niveles de nitrógeno y de acidificación del suelo —dos amenazas mayores para los bosques templados de Europa—, mientras que el *Lobaria pulmonaria* prospera en zonas boscosas antiguas con bajos niveles de contaminación, y es por tanto un indicador de que el hábitat está limpio.

Leyenda

1: Líquen del musgo del roble

Evernia prunastri

Crece en el tronco y las ramas finas de árboles y matorrales. Este líquen ramificado de forma tan decorativa se asemeja a la cornamenta de un ciervo.

2: Pollo del bosque

Laetiporus sulphureus

Se llama así por su textura y su consistencia, similares a las del pollo guisado.

3: Hongo bistec

Fistulina hepatica (pág. 26)

4: Roseta multizona

Podoscypha multizonata

Este hongo tan llamativo y raro crece en la tierra alrededor de los robles.

5: Colibia de pie fusiforme

Gymnopus fusipes

Es muy común, y aparece en racimos, entre el tronco y el mantillo del suelo. Causa podredumbre en las raíces de los robles. Crece a partir de estructuras latentes y duras llamadas «esclerocios».

6: *Lactarius quietus*

En simbiosis micorrizal con las raíces de los robles, este hongo tiene laminillas que liberan un látex lechoso al sufrir un corte o rasguño.

7: *Mycena inclinata*

Saprótrofo que a menudo aparece en las ramas caídas.

8: Rebozuelo atrompetado

Craterellus tubaeformis

Estas cantarelas comestibles aparecen en grandes grupos y forman micorizas con las raíces de los robles. Esto complica mucho su cultivo orientado a la comercialización.

9: Hongo de coral

Ramaria sp.

Abunda en los bosques templados y produce esporóforos con aspecto coralino en el mantillo.

10: Lactario mucoso

Lactarius blennius

Este hongo vive asociado a las raíces

de las hayas y es autóctono de Europa.

Blennius significa «mucoso» y describe la superficie del sombrero.

11: Escleroderma amarillo

Scleroderma citrinum

Este hongo ectomicorrizal se asocia con raíces de robles y hayas en terrenos ácidos. La parte interna del cuerpo (gleba) contiene esporas oscuras (pág. 28).

12: Boleto mate

Xerocomellus pruinatus

Este boleto es autóctono de Europa y vive asociado a las raíces de las hayas y los robles. Produce setas con tubos amarillos situados bajo el sombrero. Estos desembocan en poros, no en láminas, y es allí donde se alojan las esporas.

13: Pulmonaria arbórea

Lobaria pulmonaria

Este líquen con forma de pulmón nace de la asociación de tres organismos: un hongo, un alga y una cianobacteria.



1

2

3

4

7

8

13

12

5

6

9

10

11