

PETER WOHLLEBEN

La vida secreta de los árboles

*Descubre su mundo oculto:
qué sienten, qué comunican*



EDICIONES OBELISCO

Si este libro le ha interesado y desea que le mantengamos informado de nuestras publicaciones, escríbanos indicándonos qué temas son de su interés (Astrología, Autoayuda, Ciencias Ocultas, Artes Marciales, Naturismo, Espiritualidad, Tradición...) y gustosamente le complaceremos.

Puede consultar nuestro catálogo en www.edicionesobelisco.com.

Colección Espiritualidad y Vida interior

LA VIDA SECRETA DE LOS ÁRBOLES

Peter Wohlleben

1.ª edición: abril de 2016

Título original: *Das Geheime Leben der Bäume*

Traducción: *Margarita Gutiérrez*

Maquetación: *Marga Benavides*

Corrección: *M.ª Jesús Rodríguez*

Diseño de cubierta: *Enrique Iborra*

© 2015 de Ludwig Verlag, Munich,
división del grupo editorial Random House GmbH, Alemania.

Título negociado a través de Ute Körner Lit. Ag. S.L.U.,

Barcelona, España, www.uklitorg.com

(Reservados todos los derechos)

© 2016, Ediciones Obelisco, S. L.

(Reservados los derechos para la presente edición)

Edita: Ediciones Obelisco, S. L.

Pere IV, 78 (Edif. Pedro IV) 3.ª planta, 5.ª puerta

08005 Barcelona - España

Tel. 93 309 85 25 - Fax 93 309 85 23

E-mail: info@edicionesobelisco.com

ISBN: 978-84-9111-083-5

Depósito Legal: B-6.347-2016

Printed in Spain

Impreso en España en los talleres gráficos de Romanyà/Valls S. A.
Verdaguer, 1 - 08786 Capellades (Barcelona)

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada, transmitida o utilizada en manera alguna por ningún medio, ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o electrográfico, sin el previo consentimiento por escrito del editor.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Índice

Agradecimientos	7
Prólogo	9
Amistades	11
El lenguaje de los árboles	15
Asistencia social	21
Amor	25
Lotería arbórea	31
Siempre pausadamente	35
El protocolo de los árboles	41
Escuela arbórea	45
Juntos funciona mejor	51
Misterioso transporte de agua	57
Los árboles representan su edad	61
El roble: ¿Un debilucho?	67
Listas especiales	71
¿Árbol o no árbol?	77
En el reino de la oscuridad	81
Aspirador de CO ₂	87
El climatizador de madera	93
El bosque, bomba de agua	97
¿Tuyo o mío?	103

Construcción de viviendas sociales	113
El buque nodriza de la biodiversidad	119
Hibernación	123
La noción del tiempo	131
La cosa del carácter	135
El árbol enfermo	139
Y se hizo la luz	145
Niños de la calle	151
Extinción	159
Hacia el norte	165
Perfectamente resistente	173
Tiempos borrascosos	177
Nuevos habitantes	185
¿Aire del bosque sano?	193
¿Por qué el bosque es verde?	199
Soltar correa	205
¿Biorrobots?	211
Bibliografía	215

Agradecimientos

El hecho de poder escribir tanto sobre los árboles es un regalo, ya que al indagar, reflexionar, observar y combinar, cada día aprendo algo nuevo. El regalo me lo hizo mi mujer Miriam, la cual estuvo pacientemente de oyente en muchas conversaciones sobre el estado actual, leyó el manuscrito y propuso muchas mejoras. Sin la ayuda de mis patrones, el municipio de Himmel, no hubiera podido proteger este maravilloso y viejo bosque de mi distrito, por el que he luchado y el cual me ha inspirado. Doy las gracias a la editorial Ludwig por haberme dado la oportunidad de poder hacer llegar mis pensamientos a un amplio sector de lectores y por último os agradezco a vosotros, lectores y lectoras, por haber querido descubrir junto a mí algunos secretos de los árboles. Sólo aquel que conoce los árboles siente el deseo de protegerlos.

Prólogo

Cuando inicié mi andadura profesional como agente forestal, sabía tanto de la vida secreta de los árboles como un carnicero de los sentimientos de los animales. La explotación forestal moderna produce madera, es decir, abate troncos y planta nuevos plantones. Leyendo las revistas especializadas uno tiene la impresión de que el bienestar de los bosques interesa sólo en la medida en que es necesaria una explotación adecuada de los mismos. Para el día a día del guardia forestal esto también es suficiente y poco a poco uno se acostumbra. Dado que diariamente tengo que tasar desde este punto de vista cientos de abetos, hayas, robles y pinos para determinar si son válidos para el aserradero y su valor en el mercado, mi visión en este campo se vio limitada.

Desde hace aproximadamente 20 años, empecé a organizar pruebas de supervivencia y rutas de cabañas de troncos con turistas. Más adelante vinieron también las zonas para depositar cenizas funerarias y las reservas forestales. A fuerza de conversar con los visitantes, mi visión del bosque dio un giro de 180°. Árboles retorcidos y nudosos que hasta entonces había clasificado como de poco valor entusiasmaban a los visitantes. Junto a ellos aprendí a prestar atención no sólo a los troncos y a su calidad, sino también a las retorcidas raíces, las formas de crecimiento o al suave cojín de musgo sobre la corteza. Mi amor

por la naturaleza, que nació en mí cuando tenía diez y seis años, se reavivó. De pronto descubrí innumerables maravillas para las que no tenía explicación. Además, la Universidad de Aquisgrán empezó a realizar con regularidad trabajos de investigación en mi distrito. De esta manera muchas preguntas hallaron respuesta y se plantearon muchas otras. Mi vida como agente forestal volvió a ser apasionante y cada día en el bosque suponía un nuevo viaje de descubrimiento. Esto incitó un inhabitual respeto hacia la explotación forestal. Para aquel que sabe que los árboles sienten dolor, que tienen memoria y que los árboles progenitores viven con sus retoños, ya no es tan fácil talarlos, ni deambular con grandes máquinas a su alrededor. En mi distrito éstas se utilizan desde hace dos décadas y, sólo cuando se recolectan troncos aislados, los trabajadores consienten en realizar los trabajos con cuidado con la ayuda de caballos. Un bosque sano, incluso puede ser que más feliz, es esencialmente más productivo, lo que significa al mismo tiempo más ingresos. Este argumento convenció también a mis jefes, la compañía Hümmel, de manera que en el pequeño Eifeldorf, a partir de entonces no se concibe otra forma de explotación. Los árboles respiran y revelan todavía más secretos, sobre todo aquellos grupos que viven en las zonas protegidas de nueva creación donde no se les molesta para nada. No dejaré nunca de aprender de ellos, ya que lo que he descubierto bajo el techo de hojas es algo que no hubiera imaginado ni en sueños.

Os invito a compartir conmigo la alegría que los árboles pueden aportarnos. Y quién sabe, a lo mejor en vuestro próximo paseo por el bosque vosotros mismos descubris grandes o pequeñas maravillas.

Amistades

Durante años, en una de las más antiguas reservas forestales de hayas de mi distrito, me he encontrado con piedras únicas cubiertas de musgo. Con posterioridad tuve claro que muchas veces antes había pasado por delante de ellas sin prestarles atención, pero un día me paré y me agaché. La forma era sorprendente, ligeramente abombada, con huecos, y al levantar un poco el musgo, debajo descubrí corteza de árbol. Así pues, en realidad no era una piedra sino madera vieja. Y, dado que en suelo húmedo la madera de haya se pudre en pocos años, me sorprendió la dureza de este trozo. Pero sobre todo no podía despegarla del suelo, evidentemente se había unido a la tierra. Con cuidado raspé un poco la corteza hasta encontrarme con una capa verde. ¿Verde? Este color se encuentra sólo como clorofila, tal como ocurre en las hojas frescas, y que se almacena también como reserva en las ramas de los árboles vivos. ¡Esto sólo podía significar que ese trozo de madera todavía no estaba muerto! El resto de «piedras» revelaron rápidamente una imagen lógica, ya que formaban un círculo de metro y medio de diámetro. Se trataba de los restos nudosos de un antiquísimo y enorme tocón. Sólo quedaban los rudimentos de lo que en su día fue el borde, mientras que el interior se había convertido hacía tiempo en humus, claro indicio de que el tronco fue derribado hace 400-500 años. Pero ¿cómo podían haberse mantenido los restos

vivos durante tanto tiempo? De hecho, las células necesitan alimento en forma de azúcares, necesitan respirar y crecer como mínimo un poco. Pero sin hojas y, por lo tanto sin fotosíntesis, eso es bastante improbable.

Un ayuno de varios cientos de años impide cualquier existencia de forma de vida de nuestro planeta, lo que también incluye cualquier resto arbóreo, como mínimo los tocones formados por sí solos. Sin embargo, en este ejemplar, evidentemente, no era éste el caso. Obtuvo protección de los árboles vecinos, con ayuda de las raíces. En ocasiones se trata sólo de una débil conexión a través de la capa de hongos que cubre la punta de las raíces y que las ayuda en el intercambio de nutrientes y, en ocasiones, se trata de verdaderas adherencias. Lo que había ocurrido en este caso es algo que no pude determinar, ya que no quería causar ningún daño al viejo tocón excavando. No obstante, sí había algo claro: las hayas vecinas le proporcionaban una solución de azúcares para mantenerlo con vida. El que los árboles se unan a través de las raíces es un hecho que en ocasiones puede observarse en los taludes de los caminos. En esos puntos la lluvia arrastra la tierra y pone al descubierto la red de raíces subterránea. Científicos de Harz descubrieron que se trata de un enmarañado sistema que conecta a la mayoría de individuos de una especie y de una población. El intercambio de nutrientes, la ayuda vecinal en caso de necesidad, es claramente la norma y se traduce en la aseveración de que los bosques son superorganismos, es decir, una estructura similar a un hormiguero.

Naturalmente, también podría plantearse la pregunta de si las raíces simplemente crecen de forma torpe y aleatoria a través del suelo y sólo cuando se topan con otros de su misma especie se unen entre ellos. En adelante tendrían forzosamente que mantener un intercambio de nutrientes, creando una supuesta sociedad y, a partir de ahí, se establecería un toma y daca casual. La bonita imagen de una ayuda activa se vino abajo por el principio de la casualidad, aun cuando estos mecanismos presentan ventajas para el ecosistema forestal. No obstante, el funcionamiento de la naturaleza no es tan sencillo como lo plantea *Massimo Maffei* de la Universidad de Turín en la revista *Max Planck*

Forschung (3/2007 pág. 65): las plantas y, consecuentemente, los árboles pueden distinguir las raíces de otras especies e, incluso, de los diferentes ejemplares de su misma especie. Pero ¿por qué los árboles son seres sociales, por qué comparten sus alimentos con ejemplares de su misma especie y miman a sus competidores? Las razones son las mismas que en la sociedad humana: juntos funcionan mejor. Un árbol no hace un bosque, no es capaz de crear un clima local equilibrado, está expuesto al viento y a las inclemencias del tiempo. Sin embargo, los árboles juntos crean un ecosistema que amortigua el calor y el frío extremos, almacena cierta cantidad de agua y produce un aire muy húmedo. En un entorno así los árboles pueden vivir protegidos y hacerse viejos. Para conseguirlo la comunidad debe mantenerse a cualquier precio. Si todos los ejemplares se preocupasen sólo de sí mismos, muchos de ellos no llegarían a la edad adulta. Las muertes continuadas provocarían grandes huecos en las copas, por los que las tormentas se colarían con mayor facilidad y otros troncos podrían ser abatidos. El calor del verano penetraría hasta el suelo del bosque y lo secaría. Todos sufrirían.

Así pues, cada árbol es importante para la comunidad y vale la pena mantenerlo tanto tiempo como sea posible. Por lo tanto, se protege incluso a los ejemplares enfermos y se les proporcionan nutrientes hasta que están mejor. La próxima vez puede ser al revés y el que ahora presta ayuda puede necesitarla más adelante. Las gruesas hayas de color gris plateado que así se comportan me recuerdan a una manada de elefantes. Ellos también se preocupan por sus congéneres, ayudan a los enfermos y débiles e, incluso, les cuesta dejar atrás a los miembros que han muerto.

Cada árbol forma parte de esta comunidad, pero existen categorías. Así, la mayor parte de los tocones se pudren y desaparecen al cabo de un par de siglos (para un árbol esto es muy rápido) y se convierten en humus. Sólo unos pocos ejemplares son mantenidos con vida durante siglos como la «piedra cubierta de musgo» que he descrito antes. ¿Por qué estas diferencias? ¿Es posible que entre los árboles exista también una sociedad de segunda clase? Parece que sí, pero el término «clase»

no es preciso. Se trata más del grado de unión o incluso de afinidad lo que determina la disposición para ayudar a los congéneres. Es algo que podéis comprobar vosotros mismos levantando la vista hacia las copas de los árboles. Un árbol estándar extiende sus ramas a lo ancho hasta que topa con la punta de las ramas de su vecino de altura similar. Ya no se extiende más porque la zona de aire o mejor dicho de luz ya está ocupada. No obstante, las ramas se fortalecen, de manera que da la impresión de que allá arriba se produce un verdadero forcejeo. Por el contrario, un verdadero par de amigos tiene cuidado de que ninguna rama demasiado gruesa crezca en dirección del otro. No se quiere quitar al otro nada, de manera que la copa sólo crece vigorosamente hacia fuera, es decir, hacia los «no amigos». Estas parejas están tan íntimamente unidas a través de las raíces que, en ocasiones, incluso mueren juntas. Por regla general, este tipo de amistades que llegan hasta la preservación de los tocones sólo son posibles en los bosques naturales. Quizás lo hacen todas las especies, pero yo lo he observado además de en las hayas, los robles, los abetos, las píceas y los abetos de Douglas. Las plantaciones forestales, como es el caso de la mayor parte de los bosques de coníferas de Centroeuropa, se comportan más como los niños de la calle del capítulo del mismo nombre. Dado que con la plantación las raíces quedan dañadas permanentemente, nunca se encuentran para formar una red. Por regla general, los árboles de estos bosques se comportan como árboles solitarios, por lo que lo tienen especialmente difícil. No obstante, en la mayoría de los casos no tienen que hacerse viejos, ya que, dependiendo del tipo de árbol, su tronco ya se considera apto para cosecharlo con alrededor de 100 años.

El lenguaje de los árboles

Según el diccionario, el lenguaje es la capacidad que las personas tienen de expresarse. Visto así, sólo nosotros seríamos capaces de hablar, ya que el concepto está limitado a nuestra especie. Pero ¿no sería interesante saber si los árboles también son capaces de expresarse? Pero ¿cómo? En todo caso no hay nada que oír, ya que definitivamente son silenciosos. El sonido de las ramas mecidas por el viento, el murmullo del follaje se producen de forma pasiva y no son influidos por los árboles. No obstante, éstos se hacen notar mediante sustancias odoríferas. ¿Sustancias odoríferas como medio de expresión? Incluso para nosotros, los humanos, no nos resulta ajeno. ¿Para qué si no se utilizan los desodorantes y los perfumes? E incluso sin utilizarlos, nuestro propio olor habla al consciente y al subconsciente de las otras personas. Algunas personas simplemente no desprenden olor, mientras que otras desprenden un olor intenso. Desde el punto de vista científico, las feromonas presentes en el sudor son en este sentido incluso decisivas para decidir con quién queremos estar. Así pues, disponemos de un lenguaje de olores secreto, algo de lo que los árboles también pueden presumir. Por otra parte, hace cuatro siglos se hizo una observación en la sabana africana. Allí, las jirafas se alimentan de las acacias de copa plana, lo que a estos árboles no les gusta nada. Para ahuyentar a los grandes herbívoros, las acacias envían en cuestión de

minutos sustancias tóxicas a las hojas. Las jirafas lo saben y pasan al siguiente árbol. ¿El siguiente? Primero dejan unos cuantos ejemplares a la izquierda y siguen con su festín unos cien metros más allá. El motivo es asombroso: la acacia atacada emite un gas de aviso (en este caso etileno), el cual indica a los congéneres de los alrededores que se aproxima un peligro. De esta manera, todos los ejemplares que reciben el aviso envían también sustancias tóxicas para prepararse. Las jirafas conocen este juego, por lo que avanzan un poco más a través de la sabana, donde encuentran árboles que no han sido avisados. O bien, trabajan contra el viento. Ya que los olores se expanden con el viento hacia los árboles vecinos y, si los animales se mueven en la dirección contraria del viento, encuentran acacias cercanas que no han sido avisadas de su presencia. Estos procesos también tienen lugar en nuestros bosques, bien se trate de hayas, píceas o robles. Todos detectan la presencia de alguien que merodea cerca de ellos. Cuando una oruga intrépida pega un mordisco, el tejido de alrededor se altera. Además envía señales eléctricas, de la misma forma que ocurre en el cuerpo humano cuando éste es agredido. Sin embargo, este impulso no se propaga de la misma forma que en nosotros, sino sólo un centímetro por minuto. Así pues, se necesita alrededor de una hora hasta que las sustancias tóxicas se depositan en las hojas para estropear el festín a los parásitos.¹ Evidentemente los árboles son lentos, e incluso en peligro, la alta velocidad no es lo suyo. A pesar de este ritmo lento las distintas partes del árbol no funcionan de manera aislada. Por ejemplo, si las raíces están en dificultades, la información se extiende por todo el árbol y puede provocar que, a través de las hojas, se liberen sustancias olorosas. No cualquier sustancia, sino especialmente adecuada para un determinado objetivo. Se trata de otra característica que más adelante puede ayudarle a defenderse de la agresión, ya que ante algunos tipos de insectos reconoce de qué villano se trata. La saliva de cada especie es específica y puede clasificarse. Se puede clasificar tan bien que, a través de sustancias trampa, los árboles pueden atraer a depredadores que se encargan de la plaga y de esta manera los ayudan. Así, por ejemplo, los olmos y los pinos avisan a pequeñas avispas.² Estos insectos ponen

huevo en las orugas que comen hojas. Allí se desarrolla la larva de la avispa mientras devora poco a poco a la oruga desde el interior, una muerte poco dulce. No obstante, de esa manera el árbol se libra del parásito y puede seguir creciendo indemne.

Por otra parte, el reconocimiento de la saliva es un valor añadido para otra capacidad de los árboles: lógicamente, también tienen que tener un sentido del gusto.

Una desventaja de las sustancias odoríferas es que son diluidas rápidamente por el viento. Por eso con frecuencia no alcanzan ni los 100 metros. No obstante cumplen con un segundo objetivo. Dado que la propagación de la señal por el interior del árbol es lenta, a través del aire pueden recorrer mayores distancias de forma más rápida y advertir más a partes del árbol que estén distantes en varios metros con mayor celeridad.

Pero con frecuencia no tiene por qué tratarse de un grito de ayuda, necesario para defenderse de un insecto. El mundo animal registra básicamente los mensajes químicos de los árboles, de manera que sabe que allí se produce algún tipo de agresión y que las especies atacantes deben ponerse en marcha. Aquellos a los que estos pequeños organismos les resultan apetitosos se sienten irremediablemente atraídos. Pero los árboles también son capaces de defenderse a sí mismos. Así, por ejemplo, por la corteza y las hojas del roble circulan taninos amargos y tóxicos, que o bien matan a los insectos perforadores o bien alteran el sabor lo suficiente para que una deliciosa «ensalada» se convierta en algo desagradablemente amargo. Los sauces producen salicina para defenderse, la cual tiene un efecto similar. Aunque para nosotros, los humanos, no: la infusión de corteza de sauce, por el contrario, puede aliviar el dolor de cabeza y la fiebre y es el precursor de la aspirina.

Naturalmente, una defensa de este tipo necesita su tiempo. Por ello, la colaboración para avisar cuanto antes es de especial importancia. Para ello los árboles no confían exclusivamente en el aire, ya que entonces el aviso no llegaría a todos sus vecinos. Así pues, las señales son enviadas también a través de las raíces, las cuales conectan todos los ejemplares y su acción no depende de las inclemencias del tiempo.

Sorprendentemente, las instrucciones no se transmiten sólo químicamente, sino también eléctricamente, con una velocidad de un centímetro por segundo. Comparado con nuestro cuerpo, es obvio que esto es muy lento, pero en el mundo animal existen especies como por ejemplo las medusas o los gusanos en las cuales la velocidad de transmisión de los estímulos es similar.³ Tan pronto como se ha propagado el aviso, todos los robles de los alrededores bombean taninos a través de sus vasos. Las raíces de un árbol se extienden ampliamente, más del doble de la amplitud de su copa. Así, se producen entrecruzamientos con las raíces subterráneas de los árboles vecinos y contactos a través de adherencias, aunque no en todos los casos, ya que en el bosque también existen las almas solitarias y tipos raros que no quieren tener nada que ver con los colegas. ¿Pueden estos gruñones bloquear las señales de alarma simplemente no compartiéndolas? Afortunadamente no, ya que para asegurar la rápida propagación de los avisos, en la mayor parte de los casos se intercalan hongos. Éstos actúan como la fibra de vidrio de las conducciones de internet. Los finos filamentos atraviesan el suelo y lo entretejen con una densidad prácticamente impensable. Así, una cucharadita de tierra del bosque contiene varios kilómetros de estas «hifas».⁴ A lo largo de los siglos, una única seta puede expandirse varios kilómetros cuadrados y crear una red que se extienda por todo el bosque. A través de sus conducciones pasa la información de un árbol a otro y de esta manera les ayudan a agilizar el paso de información sobre insectos, sequías y otros peligros. Entre tanto, la ciencia habla incluso de una «Wood-Wide-Web», la cual atraviesa nuestros bosques. Qué y cuánta información es intercambiada es algo que hasta el momento está en fase inicial de investigación. Posiblemente existe también contacto entre distintas especies arbóreas, incluso aunque entre ellas se consideren competencia. Asimismo, los hongos siguen su propia estrategia y ésta puede ser muy intermediaria y equilibrante.

Cuando los árboles están debilitados, posiblemente no sólo se paraliza su capacidad defensiva, sino también su capacidad de expresarse. De no ser así no se explicaría por qué los insectos buscan intencionalmente los ejemplares más vulnerables. Afortunadamente, escuchan

a los árboles que registran las señales químicas de alarma y prueban los ejemplares mudos con un bocado en las hojas o en la corteza. Es posible que el silencio se deba a una enfermedad importante, aunque en ocasiones la causa es una pérdida del manto de hongos, por lo que el árbol queda desconectado de todas las señales. Deja de registrar las desgracias de sus vecinos, de manera que se abre el bufé libre para orugas y escarabajos. Igualmente vulnerables son las almas solitarias anteriormente citadas que, aunque sanos, no conocen las alarmas. En la simbiosis del bosque, no sólo los árboles intercambian información de este modo, sino también los arbustos y la hierba, en realidad todas las plantas. Sin embargo, cuando vamos a campo abierto, la vegetación se vuelve muy silenciosa. Nuestras plantas de cultivo han perdido la capacidad de comunicarse ya sea por encima o bajo tierra. Son prácticamente sordas y mudas, por lo que son presa fácil para los insectos.⁵ Éste es uno de los motivos por el que la agricultura moderna utiliza tantos insecticidas. Quizás los agricultores deberían aprender un poco de los bosques e introducir algo más de carácter silvestre y con ello más locuacidad en sus cereales y patatas.

La comunicación entre nuestros árboles y los insectos no debe girar exclusivamente alrededor de la defensa y la enfermedad. El hecho de que ciertamente se producen muchas señales positivas entre seres tan diferentes es algo que probablemente tú mismo has notado o incluso olido, y que se trata de señales olorosas agradables de las flores. No es por casualidad o para agradarnos por lo que emanan su aroma. Los árboles frutales, los sauces o los castaños llaman la atención con sus señales olorosas e invitan a las abejas a repostar en sus flores. El dulce néctar, un zumo azucarado concentrado, es el premio por la polinización que los insectos realizan de manera inconsciente. La forma y el color de las flores también son una señal, como un letrero luminoso que resalta claramente entre el verde de la copa y señala el camino hacia el pisolabis. Así pues, los árboles se comunican a través de los olores, visual y eléctricamente (por medio de una especie de células nerviosas que se encuentran en la punta de las raíces). ¿Y qué ocurre con los sonidos, también oyen y hablan?

Aunque al principio he dicho que los árboles son definitivamente silenciosos, los nuevos descubrimientos pueden ponerlo en duda: Monica Gagliano, de la Universidad de Australia Occidental, escuchó el suelo junto a colegas de Bristol y Florencia.⁶ En el laboratorio los árboles resultan poco prácticos, por lo que en su lugar estudiaron brotes de cereales que son más manejables. Y, ciertamente, pronto los aparatos de medición registraron un ligero crepitar de las raíces con una frecuencia de 220 Herz. ¿Raíces crepitantes? Pero esto no quiere decir nada. Incluso la madera muerta crepita, por lo menos cuando quema en el hogar. Pero el sonido captado en el laboratorio también puede escucharse en otro sentido, y que las raíces de brotes no implicados reaccionan a ellos. Cada vez que se les sometía a un crepitar de 220 Herz, las puntas se orientaban en esa dirección. Esto significa que la hierba es capaz de captar, digamos tranquilamente «oír», esta frecuencia. ¿Intercambio de información a través de ondas sonoras entre las plantas? Esto despierta la sed de saber más, ya que los humanos también utilizamos las ondas sonoras como forma de comunicación, lo que podría ser la clave para entender mejor a los árboles. Imaginémosnos qué podría significar si pudiéramos oír si las hayas, los robles y la píceas están bien o les pasa algo. Pero desgraciadamente todavía no se ha llegado tan lejos, muy al contrario, las investigaciones están en este campo todavía en sus inicios. No obstante, si la próxima vez que pasees por el bosque, escuchas un suave crepitar, es posible que no se trate sólo del viento...

Asistencia social

Con frecuencia, los propietarios de jardines me preguntan si tal vez sus árboles no están demasiado juntos. En realidad, se están quitando luz y agua los unos a los otros. Esta preocupación tiene su origen en las explotaciones forestales. En éstas los troncos deben engrosarse a ser posible con rapidez para ser aptos para la cosecha y con este fin necesitan mucho espacio y una gran copa redondeada. Por este motivo, regularmente, cada cinco años son liberados de la posible competencia. ¿No parece lógico pensar que un árbol crece mejor si se le libra de la competencia, su copa recibe mucha luz del sol y las raíces disponen de todo el agua que quieran? Para ejemplares de distintas especies esto es cierto. Realmente luchan entre ellos por los recursos de la zona. Por el contrario, con los árboles de la misma especie la situación es distinta. Ya he mencionado que por ejemplo las hayas tienen la capacidad de la amistad e incluso que pueden alimentarse las unas a las otras. Es evidente que un bosque no tiene ningún interés en perder a sus componentes más débiles. La consecuencia es que se crean huecos que alterarían el lábil microclima con su penumbra y la elevada humedad del aire. Pero, por otro lado, cada uno de los árboles podría desarrollarse libremente y llevar su vida de forma individual. Podría, pero como mínimo los robles parecen dar un gran valor a la justicia equitativa. Vanessa Bursche, de RWTH de Aquisgrán, descu-

brió que en los bosques inalterados de hayas puede hacerse un descubrimiento especial en el tema de la fotosíntesis. Los árboles se sincronizan de forma evidente de tal manera que todos consiguen el mismo rendimiento. Y eso no es algo lógico. Cada haya ocupa un lugar único. Si el terreno es pedregoso o suelto, si retiene mucha o poca agua, si contiene muchos nutrientes o es extremadamente árido, las condiciones pueden variar mucho en cuestión de pocos metros. Consecuentemente, cada árbol tiene unas condiciones de crecimiento distintas y, por este motivo, crece más rápida o más lentamente, de manera que puede producir más o menos azúcar y madera. Así pues, el resultado de la investigación es sorprendente. Los árboles igualan sus debilidades y sus fuerzas. Sin importar si son gruesos o delgados, todos los ejemplares producen la misma cantidad de azúcares en cada hoja con ayuda de la luz. La igualdad se produce bajo tierra a través de las raíces. A este nivel tiene lugar un intercambio activo. El que tiene mucho cede y el que tiene poco recibe ayuda. Para ello entran en juego más hongos que con su gigantesca estructura en forma de red actúan como una enorme máquina de distribución. Esto recuerda un poco al sistema de ayuda social, el cual impide que los miembros más desfavorecidos de la sociedad se hundan demasiado. Para las hayas la densidad no es un problema, sino todo lo contrario. Las agrupaciones densas son deseables y, con frecuencia, los troncos se encuentran separados menos de un metro entre ellos. Así, las copas mantienen un tamaño pequeño y apretado e, incluso, muchos agentes forestales opinan que esto no es bueno para los árboles. Por este motivo son separados mediante la tala, es decir, se eliminan los considerados superficiales. Pero colegas de Lübeck descubrieron que un bosque de hayas en el que los ejemplares están muy próximos es más productivo. El claro crecimiento anual de la biomasa, sobre todo madera, es la prueba de la salud de la masa arbórea. Juntos, los nutrientes y el agua pueden repartirse mejor, de manera que todos los árboles pueden desarrollarse óptimamente. Si se «ayuda» a algunos ejemplares a deshacerse de su supuesta competencia, los árboles supervivientes se convierten en solitarios. Los contactos con los vecinos se pierden en el vacío, ya que allí sólo queda el tocón. De esta

manera, cada uno mira por él mismo y como consecuencia se producen grandes diferencias en la productividad. Algunos ejemplares aceleran la fotosíntesis como salvajes, de manera que los azúcares rebosan. Así crecen mejor, están en forma, pero a pesar de todo no viven más, ya que un árbol sólo puede ser tan bueno como el bosque que lo rodea. Y en éste también hay muchos perdedores. Ejemplares más débiles que anteriormente recibían el apoyo de los más fuertes se quedan atrás. Tanto si se trata del lugar donde se encuentra y la falta de nutrientes, un problema transitorio o si es un problema de su genética, la cuestión es que se convierten en presa fácil de los insectos y hongos. ¿No es algo propio de la evolución, por la que sólo sobreviven los más fuertes? Los árboles negarían con la cabeza, más bien dicho con la copa. Su bienestar depende de la comunidad y, cuando los supuestamente más débiles desaparecen, los demás también pierden. El bosque deja de ser cerrado, el calor del sol y los vientos huracanados pueden alcanzar el suelo y el clima húmedo y fresco se altera. A lo largo de su vida los árboles fuertes también enferman varias veces y en estas situaciones están a merced de la protección de sus vecinos más débiles. Si éstos han desaparecido, basta con una plaga de inofensivos insectos para acabar incluso con los árboles gigantes. En una ocasión, yo mismo puse en marcha un caso extraordinario de ayuda. En mis primeros años de agente forestal hacía anillar las hayas jóvenes. Para ello se realiza un corte en la corteza a una altura de un metro para provocar la muerte del árbol. En último extremo se trata de un método de explotación forestal con el que no se tala ningún tronco, sino que los árboles muertos permanecen en el bosque como madera muerta. Sin embargo, dejan más espacio para los vivos, porque su copa no tiene hojas y dejan pasar mucha luz para sus vecinos. ¿Suena brutal, no? Yo también lo creo, ya que la muerte trae en cuestión de años retraso, motivo por el cual he dejado de hacerlo. Vi lo que luchaban las hayas y, sobre todo, que algunas han sobrevivido hasta hoy. Normalmente esto debería ser prácticamente imposible, ya que sin corteza el árbol no puede realizar el transporte desde las hojas hasta las raíces. De esta manera, éstas pasan hambre, dejan de llevar a cabo su función de bombeo y, como ya

no llega agua a través del tronco hasta la copa, el árbol sucumbe. No obstante, muchos ejemplares siguieron creciendo con mayor o menor lozanía. Hoy sé que esto sólo es posible con la ayuda de sus vecinos intactos. Éstos asumen el interrumpido aporte de azúcares a las raíces a través de su red subterránea, con el fin de permitir la supervivencia de su compañero. Algunos incluso consiguieron reparar el hueco de la corteza con un sobrecrecimiento y yo me rendí: en cada ocasión, al ver lo que había provocado me avergonzaba cada vez un poco más. Sin embargo, esto me enseñó la fuerza que puede llegar a tener la comunidad arbórea. Una cadena es sólo tan fuerte como lo es su eslabón más débil. Este antiguo dicho podría haber sido enunciado por los árboles. Y como son conscientes de ello intuitivamente, se ayudan incondicionalmente entre ellos.

Amor

La tranquilidad de los árboles también se pone de manifiesto con la multiplicación, ya que la reproducción es planeada como mínimo con un año de antelación. El hecho de que cada primavera tenga lugar el amor entre los árboles depende de su pertenencia al grupo, ya que mientras las coníferas a ser posible esparcen sus semillas anualmente, los árboles de fronda siguen una estrategia completamente diferente. Antes de la floración se sincronizan entre ellos. ¿Deberíamos desistir la próxima primavera, o todavía mejor, esperarnos uno o dos años más? Los árboles del bosque prefieren florecer todos al mismo tiempo, ya que de esta manera pueden mezclarse los genes de muchos individuos. Esto es así en el caso de las coníferas, pero los árboles de fronda tienen en cuenta todavía otro motivo más; los jabalíes y los corzos. Estos animales están hambrientos del fruto de la haya y las bellotas, los cuales les ayudan a crear una gruesa capa de grasa para el invierno. Tienen tanta ansia de estos frutos porque hasta el 50 por 100 de su contenido son aceites e hidratos de carbono –no hay otro alimento que ofrezca tanto–. Con frecuencia, en otoño, el bosque es arrasado hasta el último rincón, de manera que en la primavera siguiente no puede germinar nada. Por eso los árboles se sincronizan entre ellos. Si no florecen cada año, los jabalíes y los corzos no pueden contar con alimento. Su crecimiento se mantiene en unos límites, porque

en invierno los animales deben superar un período de falta de alimento al que algunos ejemplares no sobreviven. Si todas las hayas o los robles florecen al mismo tiempo y producen frutos, entonces los pocos herbívoros que quedan no son capaces de acabar con todo, de manera que siempre quedan algunas semillas que pueden germinar. En años como éste los jabalíes pueden triplicar su tasa de nacimientos, ya que el invierno siguiente encuentran suficiente alimento en el bosque. Antiguamente, la población utilizaba los frutos para sus parientes domésticos, los cerdos, llevándolos al bosque. Antes de la matanza debían cebarse con los frutos silvestres para conseguir una buena capa de grasa. Al año siguiente, la reserva de jabalíes normalmente descendía de nuevo, porque los árboles volvían a realizar una pausa y el suelo del bosque permanecía vacío.

Esta floración a intervalos de varios años también tiene graves consecuencias para los insectos, especialmente para las abejas. Ya que en su caso ocurre lo mismo que con los jabalíes: una pausa de varios años provoca una reducción de la población, ya que una población excesivamente grande de abejas no es posible. El motivo es que los verdaderos árboles del bosque llaman a los pequeños ayudantes. ¿De qué les sirven un par de polinizadores si se enfrentan a cientos de kilómetros cuadrados con millones de flores? En esta situación, como árbol hay que pensar en una estrategia diferente, algo más eficaz, que no requiera ningún tributo. ¿Qué tiene más a mano que el viento para ayudarle? Arranca de las flores el fino polvillo del polen y lo lleva hasta los árboles vecinos. Además, las corrientes de aire tienen una ventaja más y es que también sopla con bajas temperaturas, incluso por debajo de 12 °C, la temperatura por debajo de la cual las abejas se quedan en casa. Probablemente, éste es el motivo por el que las coníferas también echan mano de esta estrategia. En realidad, no tendrían necesidad ya que florecen prácticamente cada año. No tienen nada que temer de los jabalíes ya que los pequeños frutos de las píceas y similares no constituyen una fuente atractiva de alimento. No obstante, existen pájaros como el piquituerto común, que como su nombre indica, con su pico torcido es capaz de

abrir la cáscara y comerse el fruto, aunque teniendo en cuenta el número global no parecen suponer un gran problema. Y, como ningún animal desea utilizar las semillas de las coníferas para conseguir sus reservas para el invierno, los árboles dejan su procreación en manos del viento. Así pues, tardan en caer de la rama y son fácilmente arrancadas de ésta por un golpe de viento. En cualquier caso, las coníferas no necesitan realizar pausas como lo hacen las hayas o los robles.

Como si las píceas y familia quisieran superar a los árboles de fronda en la multiplicación, éstas producen ingentes cantidades de polen. Tan ingentes que el menor soplo de viento en un bosque de coníferas en flor levanta enormes nubes de polvo que dan la impresión de que hay un fuego quemando bajo las copas. Ante este cuadro uno se pregunta cómo con tal desorganización puede evitarse la consanguinidad. Hasta el momento, los árboles sólo han sobrevivido gracias a su enorme diversidad genética dentro de una misma especie. Al arrojar el polen todos al mismo tiempo los diminutos granos de todos los ejemplares se mezclan y pasan por todas las copas de los árboles. Dado que el propio polen está especialmente concentrado alrededor del correspondiente cuerpo, el peligro de fecundar las flores femeninas propias es muy elevado. Pero, por los motivos anteriormente citados, esto es lo que precisamente no quieren los árboles. Para evitarlo han desarrollado diversas estrategias. Algunas especies, como las hayas, eligen el momento adecuado. Las flores masculinas y las femeninas tienen un desfase de algunos días, de manera que estas últimas son fecundadas por el polen de otros ejemplares de la misma especie. Los cerezos silvestres que confían en los insectos no tienen esta posibilidad. En su caso los órganos masculinos y femeninos se encuentran en la misma flor. Además es una de las únicas especies forestales que es polinizada por las abejas, las cuales recorren sistemáticamente toda la copa, de manera que forzosamente reparten el propio polen. Pero el cerezo es sensible y siente la amenaza de la consanguinidad. El polen, cuyos tiernos tubos topan con el estigma femenino y se introducen en dirección del ovocito, se comprueba. Si es propio, los estolones son detenidos y se atro-

fian. Sólo se deja paso al polen ajeno con carga hereditaria aceptable y más adelante forma semillas y frutos. ¿Cómo puede el árbol distinguir entre «tuyo» y «mío»? Hasta hoy es una cuestión que no se sabe con exactitud. Por lo menos, lo que sí se sabe es que los genes deben activarse y concordar. También podría decirse que el árbol lo siente. ¿No es asimismo para nosotros el amor físico algo más que el intercambio de sustancias químicas que, a su vez, activan secreciones corporales? La forma en la que los árboles viven la reproducción es algo que todavía permanecerá por largo tiempo en el ámbito de la especulación.

Algunas especies impiden la consanguinidad de manera especialmente consecuente, de forma que un individuo sólo tiene un sexo. Así, existen sauces macho y sauces hembra, por lo que forzosamente no pueden fecundarse a sí mismos, sino sólo pueden serlo por otros ejemplares. No obstante, el sauce no es en realidad un árbol de bosque. Se propagan sólo en lugares donde todavía no existe un bosque. Como en estas zonas crecen miles de hierbas y arbustos que florecen, éstos atraen a las abejas, las cuales también polinizan a los sauces. Sin embargo, surge un problema: las abejas deben volar primero hasta los sauces masculinos, tomar allí el polen y después transportarlo hasta los árboles femeninos. Si se produjera al revés no tendría lugar la fecundación. ¿Cómo se hace como árbol si ambos sexos deben florecer al mismo tiempo? Los científicos descubrieron que todos los sauces desprenden un olor que atrae a las abejas. Cuando las abejas llegan a la zona es la vista lo que rige. Con este objetivo los sauces masculinos se esfuerzan con sus amentos de color amarillo claro. Esto llama en primer lugar la atención de las abejas. Una vez las abejas han tenido su primer festín de azúcar, cambian y visitan las poco aparentes flores verdosas de los sauces femeninos.⁷

La consanguinidad, tal y como se conoce en los mamíferos, es decir, dentro de una población emparentada, sigue siendo a pesar de todo posible en los tres casos mencionados. En este sentido entran en juego tanto el viento como las abejas. Ya que en ambos casos se recorren grandes distancias, de manera que como mínimo una parte de los

árboles recibe polen de árboles emparentados alejados de ellos y así la dotación genética local se refresca continuamente. Sólo los ejemplares completamente aislados de ciertas especies, junto a los cuales crecen pocos ejemplares, pueden perder su diversidad, lo que les hace más vulnerables y, pasados unos siglos, desaparecen por completo.