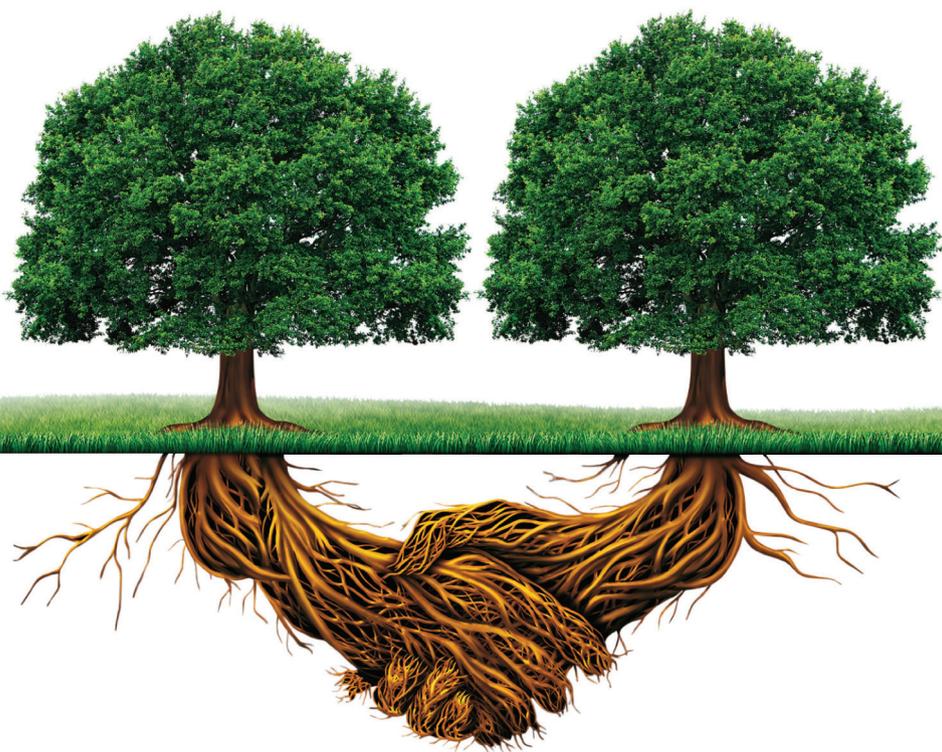


Stefano Mancuso
Alessandra Viola

Sensibilidad e inteligencia
en el mundo vegetal



Galaxia Gutenberg

STEFANO MANCUSO

ALESSANDRA VIOLA

Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal

Traducción de
David Paradela López

Galaxia Gutenberg

También disponible en ebook



La traducción de este libro ha recibido una ayuda de SEPS-Segretariato Europeo per le Pubblicazioni Scientifiche. Via Val d'Aposa 7, 40123 Bologna (Italia), Fax (+39) 051 265983, seps@seps.it, www.seps.it

Título de la edición original: *Verde brillante. Sensibilità e intelligenza del mondo vegetale*
Traducción del italiano: David Paradela López

Publicado por:
Galaxia Gutenberg, S.L.
Av. Diagonal, 361, 2.º 1.ª
08037-Barcelona
info@galaxiagutenberg.com
www.galaxiagutenberg.com

Primera edición: marzo 2015

© Giunti Editore S.p.A., Florencia-Milán, 2013
www.giunti.it

© de las ilustraciones: Stefano Mancuso
© de la traducción: David Paradela, 2015
© Galaxia Gutenberg, S.L., 2015

Preimpresión: Maria Garcia
Impresión y encuadernación: Romanyà-Valls
Pl. Verdaguer, 1 Capellades-Barcelona

Depósito legal: DL B 512-2015
ISBN Galaxia Gutenberg: 978-84-16252-31-2

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede realizarse con la autorización de sus titulares, a parte las excepciones previstas por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear fragmentos de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 45)

Introducción

¿Son las plantas seres inteligentes? ¿Son capaces de resolver problemas? Se comunican con el entorno que las rodea, con las otras plantas, con los insectos o con los animales superiores ¿O son, por el contrario, organismos pasivos, carentes de sensibilidad y de cualquier tipo de comportamiento individual y social?

Para responder a estas preguntas debemos remontarnos hasta la antigua Grecia. Ya entonces, de hecho, interrogantes parecidos a éstos eran objeto de encendidas disputas entre los filósofos, divididos en escuelas de pensamiento contrapuestas, tanto a favor como en contra de la posibilidad de que las plantas tuvieran «alma». ¿En qué se fundaban sus argumentaciones y, sobre todo, por qué varios siglos de descubrimientos científicos no han bastado para dirimir la cuestión? Curiosamente, muchos de los argumentos que hoy en día se presentan son los mismos que se esgrimían hace varios siglos, argumentos que, más que en la ciencia, se apoyan en el sentir común y en numerosos prejuicios que desde hace milenios forman parte de nuestra cultura.

Si bien una observación superficial parece sugerir que el mundo vegetal posee un nivel de complejidad decididamente bajo, la idea de que las plantas son organismos sensibles capaces de comunicarse, tener vida social, resolver problemas complejos mediante el uso de refinadas estrategias, de que son, en una palabra, «inteligentes», ha aflorado en distintos momentos a lo largo de los siglos. En diferentes épocas y en contextos culturales heterogéneos, filósofos y científicos (de Platón a Demócrito, de Linneo a Darwin, de Fechner a Bose, por citar sólo unos cuantos de los nombres más conocidos) han expresado su convicción de que las plantas están dotadas de habilidades mucho más refinadas que las que comúnmente se observan.

Hasta mediados del siglo pasado, se trataba tan sólo de intuiciones geniales, pero los descubrimientos de los últimos cincuenta años han arrojado luz por fin sobre el asunto, obligándonos a observar el mun-

do vegetal con nuevos ojos. De ellos hablaremos en el primer capítulo, en el que descubriremos que los motivos aducidos para negar la inteligencia de las plantas se fundamentan, aún hoy, no tanto en datos científicos, sino sobre todo en prejuicios y creencias que habitan desde hace milenios en la cultura humana. No obstante, el momento actual parece el más indicado para se produzca un giro en nuestra manera de pensar: gracias a decenas de experimentos, hemos empezado a ver las plantas como seres capaces de calcular y de elegir, de aprender y de recordar, tanto es así que, entre otras muchas polémicas más o menos razonables, hace algunos años Suiza –primer país en el mundo– reconoció sus derechos con una ley ad hoc.

Pero ¿qué son en verdad las plantas y cómo están hechas? El ser humano vive con ellas desde su aparición sobre la Tierra y, sin embargo, no podemos decir que las conozca. No se trata únicamente de un problema científico o cultural: la razón última de esta difícil relación reside en la distinta manera en que humanos y plantas han evolucionado.

El ser humano, como cualquier otro animal, posee órganos únicos y es, por lo tanto, un ser indivisible. Las plantas, en cambio, son organismos sésiles (es decir, que no pueden desplazarse), y por eso han evolucionado de manera distinta, construyendo un cuerpo modular, carente de órganos únicos. El motivo de esta «solución» es evidente: un depredador herbívoro que arrancase un órgano cuya función no pudiera llevarse a cabo en ninguna otra parte provocaría al instante la muerte de la planta.

Esta diferencia sustancial con respecto al mundo animal es también una de las principales razones que hasta hoy nos han impedido conocer a fondo las plantas y reconocerlas como seres inteligentes. Trataremos de explicar cómo ha ocurrido esto en el segundo capítulo, en el que veremos que todas las plantas son capaces de sobrevivir a depredaciones a gran escala y que son, en definitiva, muy diferentes de los animales: seres divisibles, dotados de numerosos «centros de mando» y con una estructura reticular no muy distinta a la de internet. En un futuro cercano, será cada vez más importante conocer bien las plantas. De ellas ha dependido nuestra existencia sobre la Tierra (sin la fotosíntesis nunca se habría creado el oxígeno que posibilita la vida de los animales del planeta) y de ellas depende aún hoy nuestra supervivencia (se hallan en la base de la cadena trófica), sin contar que ellas son también el origen de las fuentes energéticas (los combustibles fósiles) que desde hace milenios son el sostén de nuestra civilización. Se trata, por

lo tanto, de «materias primas» preciosas, fundamentales para la alimentación, la medicina, la energía y los materiales. De ellas depende cada vez más nuestro futuro desarrollo científico y tecnológico.

En el tercer capítulo descubriremos que las plantas poseen los mismos cinco sentidos de los que está dotado el ser humano: vista, oído, tacto, gusto y olfato, cada uno de ellos desarrollado a la manera «vegetal», obviamente, pero no por ello menos satisfactoria. Así pues, ¿es lícito pensar que, desde este punto de vista, sean similares a nosotros? Nada más lejos: las plantas son extremadamente más sensibles y, además de nuestros cinco sentidos, poseen por lo menos otros quince. Por ejemplo, sienten y calculan la gravedad, los campos electromagnéticos, la humedad y son capaces de analizar numerosos gradientes químicos.

Las similitudes, contrariamente a lo que suele creerse, acaso se acentúan más en el aspecto social. En el cuarto capítulo veremos que gracias a sus sentidos las plantas se orientan en el mundo e interactúan con otros organismos vegetales, con los insectos y con los animales, con los que se comunican mediante moléculas químicas e intercambian información. Las plantas hablan entre ellas, reconocen a sus familiares y dan pruebas de tener caracteres distintos. Al igual que en el reino animal, en el vegetal existen plantas oportunistas y plantas generosas, honestas y falaces, que recompensan a quienes les ayudan y castigan a quienes tratan de lastimarlas.

¿Cómo negar que sean inteligentes? En última instancia, se trata de una cuestión terminológica y depende de la definición de inteligencia que elijamos. En el quinto capítulo veremos que la inteligencia puede interpretarse como la «capacidad para resolver problemas» y nos daremos cuenta de que, si partimos de esta definición, las plantas no sólo son inteligentes, sino incluso brillantes a la hora de adoptar soluciones con las que hacer frente a las dificultades inherentes a su existencia. A modo de ejemplo: las plantas no poseen un cerebro como el nuestro, pero a pesar de ello son capaces de responder de manera adecuada a estímulos externos e internos; por decirlo en términos que pueden parecer extraños aplicados a una planta: son «conscientes» de lo que son y de lo que las rodea.

El primero en sugerir, apoyándose en datos científicos ciertos y cuantificables, que las plantas eran organismos mucho más sofisticados de lo que se pensaba fue Charles Darwin. Hoy en día, a casi un siglo y medio de distancia, disponemos de un imponente corpus de investigación que atestigua que las plantas superiores son, en efecto,

«inteligentes», es decir, capaces de captar señales procedentes del entorno, de elaborar la información obtenida y de calcular las soluciones más adecuadas para la supervivencia. Pero esto no es todo: las plantas evidencian también lo que se conoce como «inteligencia de enjambre», que les permite comportarse no como un individuo, sino como una multitud y manifestar comportamientos grupales similares a los de una colonia de hormigas, un banco de peces o una bandada de pájaros.

En general, las plantas podrían vivir sin nosotros. Nosotros, en cambio, sin ellas nos extinguiríamos en poco tiempo. Y aun así, tanto en nuestra lengua como en casi todas las demás, expresiones como «vegetar» o «ser un vegetal» han pasado a indicar unas condiciones de vida reducidas a su mínima expresión.

«¿Quién es aquí el vegetal?» Si las plantas pudieran hablar, quizá ésta sería una de las primeras preguntas que nos harían.

La raíz del problema

Al principio fue el verde: un caos de células vegetales. Después Dios creó los animales y, por último, al más insigne entre ellos: el hombre. En la Biblia, como en muchos otros mitos cosmogónicos, el hombre es el fruto supremo de los esfuerzos divinos, el elegido. Aparece casi al final de la Creación, cuando todo está ya dispuesto para él, listo para ser sometido y gobernado por el «amo de todo lo creado».

Como sabemos, la obra divina se realiza en un espacio de siete días. Las plantas se crean al tercero, mientras que la más presuntuosa de las criaturas vivas viene al mundo –en último lugar– sólo al sexto. Un orden de llegada que, con las diferencias que se quieran, respalda el actual saber científico, según el cual las primeras células vivientes capaces de realizar la fotosíntesis aparecieron en el planeta hace más de 3.500 millones de años, mientras que del primer *Homo sapiens*, el llamado «hombre moderno», no se tienen noticias hasta hace doscientos mil años (que en términos evolutivos es como decir hace un rato). El hecho de haber llegado el último no le ha impedido al ser humano sentirse un privilegiado, a pesar de que los actuales conocimientos en materia de evolución hayan redimensionado de forma drástica su rol como «dominador del universo», relegándolo al menos prestigioso papel de «último en llegar». Una posición relativa que no le garantiza a priori ninguna supremacía sobre las demás especies, a pesar de que un buen número de condicionamientos culturales nos muevan a pensar lo contrario.

A lo largo de los siglos, multitud de filósofos y científicos han expuesto la idea de que las plantas están provistas de «cerebro» o «alma» y de que incluso los organismos vegetales más simples son capaces de percibir y reaccionar a los estímulos externos. De Platón a Demócrito, de Fechner a Darwin (por citar sólo unos pocos ejemplos), algunas de las mentes más geniales de todos los tiempos se han mostrado favorables a admitir la inteligencia vegetal, atribuyendo en algunos casos a

las plantas la capacidad de sentir o, en otros, imaginándolas como hombres con la cabeza bajo tierra: seres vivos, sensibles, inteligentes y dotados de todas las facultades humanas, a excepción de las que les impide esa... curiosa posición.

Decenas de grandes pensadores han teorizado y documentado la inteligencia de los vegetales. Y, sin embargo, la convicción de que las plantas son seres menos inteligentes y evolucionados incluso que los invertebrados, y de que en una «escala evolutiva» hipotética e inexistente –aunque bien arraigada en nosotros– figuran apenas un escalafón por encima de los objetos inanimados, resiste en la cultura humana en todas las latitudes y se manifiesta aquí y allá en nuestras actitudes cotidianas. Por muchas que sean las voces que, apoyándose en experimentos y descubrimientos científicos, se muestren a favor de la admisión de la inteligencia vegetal, muchas más son las que se oponen a esta hipótesis. Como si existiera entre ellas un acuerdo tácito, las religiones, la literatura, la filosofía y hasta la ciencia moderna han trabajado codo con codo para divulgar en la cultura occidental la idea de que las plantas son seres dotados de un nivel de vida (de «inteligencia», por el momento, ya ni hablemos) inferior al del resto de especies vivas.

LAS PLANTAS Y LAS GRANDES RELIGIONES MONOTEÍSTAS

«De cada especie de aves, de ganados y de reptiles vendrán a ti por parejas para que conserven la vida» (Génesis 6,20). Con estas palabras, según el Antiguo Testamento, indicó Dios a Noé qué cosas salvar del diluvio universal para que la vida pudiera perpetuarse en nuestro planeta. Así pues, antes del diluvio, Noé, obedeciendo el sagrado dictamen, cargó en el arca aves, animales y toda criatura que se moviera: seres «puros» y seres «impuros» por parejas, a efectos de garantizar la reproducción de las especies. ¿Y las plantas? No hay mención alguna de ellas. En las Sagradas Escrituras, el mundo vegetal no sólo no se considera igual al animal, sino que ¡ni siquiera se lo considera! Queda abandonado a su suerte, que probablemente consista en quedar aniquilado bajo el diluvio o sobrevivir junto con los objetos inanimados. Las plantas merecen tan poca consideración que no hay ni que preocuparse por ellas.

Sin embargo, las contradicciones de este pasaje no tardan en manifestarse. Y la primera se hace patente poco más adelante, en la misma na-

rración. Tras el largo naufragio del arca, cuando ya hace varios días que ha cesado la lluvia, Noé echa a volar una paloma para que le traiga noticias del mundo. ¿Ha emergido alguna porción de tierra? ¿Se halla cerca? ¿Será habitable? La paloma da respuesta a todas esas preguntas al regresar con una rama de olivo en el pico: la planta es la prueba de que la tierra ha emergido y de que sobre ella la vida vuelve a ser posible. Noé, por consiguiente (aunque en ningún momento lo afirme de forma explícita), sabe muy bien que sin plantas no puede haber vida sobre la Tierra.

La noticia de la paloma pronto se confirma y poco después el arca encalla en el monte Ararat. El gran patriarca desembarca, hace bajar a los animales y da gracias al Señor. Su misión ha quedado cumplida. Y ¿qué es lo primero que hace Noé, ahora libre? Plantar una viña. Pero ¿de dónde sale esa viña, si no se la menciona en ninguna otra parte de la historia? Evidentemente, antes del diluvio, Noé la habría llevado consigo, consciente de su utilidad, aunque no de su pertenencia a las especies vivas.

De este modo, sin que el lector se dé cuenta, la narración de las Sacras Escrituras transmite la idea de que las plantas no son criaturas vivas. A dos de ellas, el olivo y la viña, el Génesis les atribuye el valor del renacimiento y de la vida, pero al mundo vegetal en general no se le reconoce ninguna característica vital. No puede decirse que el cristianismo sea la única religión que niega a las plantas el estatuto de seres vivos. También el islam y otras confesiones religiosas se han negado implícitamente a reconocer su vida, equiparándolas de facto a los objetos inanimados. El arte islámico, por ejemplo, con el fin de respetar la prohibición de representar a Dios o cualquier otra criatura viva, se entrega generosamente a la representación de plantas y flores, de suerte que el estilo floral se ha convertido en poco menos que su seña de identidad, gracias, por supuesto, a la convicción de que los vegetales no son seres vivos: de no ser así, ¡sería imposible representarlos! Lo cierto es que en el Corán no figura ninguna prohibición expresa contra la representación de los animales; la interdicción se encuentra en los hadices –los dichos del profeta Mahoma, base de la interpretación de la ley coránica–, en virtud del hecho de que en el islam no existe más divinidad que Dios, de quien todo procede y a quien todo representa. Lo cual, como es evidente, no vale para las plantas.

Sin embargo, no todas las religiones mantienen la misma relación con el mundo vegetal. Los indios de América y varios otros pueblos indígenas les atribuyen un carácter incontestablemente sacro.

La relación entre la especie humana y las plantas es ambivalente. El judaísmo, por ejemplo, pese a basarse en el Antiguo Testamento, prohíbe la destrucción gratuita de los árboles y celebra su año nuevo (Tu Bishvat). La ambivalencia reside en el hecho de que, por un lado, el hombre es totalmente consciente de no poder prescindir de las plantas, al mismo tiempo que, por otro, se niega a reconocer la función que a éstas les corresponde en el planeta.

Mientras que algunas religiones han sacralizado los vegetales (o mejor, parte de ellos), otras han llegado hasta el punto de odiarlos e incluso demonizarlos. Así ocurrió, por ejemplo, durante la Inquisición, con las plantas supuestamente utilizadas en las pociones de las mujeres acusadas de brujería: junto con las brujas, también el ajo, el perejil y el hinojo fueron sometidos a procesos. Por lo demás, aún hoy las plantas con efectos psicotrópicos gozan de un trato especial: algunas están prohibidas (¿cómo puede prohibirse una planta?, ¿podría prohibirse un animal?), otras están controladas y otras son sagradas y las usan los chamanes en sus ceremonias tribales.

EL MUNDO VEGETAL SEGÚN LOS ESCRITORES Y LOS FILÓSOFOS

Denostadas o amadas, ignoradas o sacralizadas, las plantas forman parte de nuestra vida y, por consiguiente, del folclore y la literatura. Pero la fantasía de los artistas y los escritores que crean una obra contribuye a la construcción de una visión del mundo. Intentemos, pues, extraer del arte algunos datos acerca de la relación entre el ser humano y el mundo vegetal.

Aunque existen importantes excepciones, los escritores se refieren por lo común al mundo vegetal como a un elemento del paisaje, estático e inorgánico, pasivo, como una colina o una cadena montañosa.

En filosofía —ya lo hemos apuntado—, los interrogantes acerca de la naturaleza de los organismos vegetales han animado durante siglos las discusiones de las mentes ilustres. Si las plantas estaban dotadas o no de vida (o «alma», como se usaba decir entonces), fue una pregunta que encendió interminables disputas ya varios siglos antes de Cristo. En Grecia, patria de la filosofía occidental, coexistieron durante mucho tiempo dos posiciones opuestas: por un lado, la de Aristóteles de Estagira (384/383 a. C.-322 a. C.), que creía que el mundo vegetal es-

taba más próximo al inorgánico que al de los seres vivos; por otro, la de Demócrito de Abdera (460 a. C.-360 a. C.) y sus seguidores, que demostraron tener a las plantas en gran consideración, hasta el punto de equipararlas con el ser humano.

En sus clasificaciones, Aristóteles dividió a los seres vivos en función de la presencia o ausencia de alma, un concepto que para el filósofo no tiene nada que ver con la espiritualidad; para comprenderlo, debemos remontarnos a la raíz de la palabra «animado», que todavía hoy significa «que tiene la capacidad de moverse». En una de sus obras, escribe: «Dos son las peculiaridades con respecto a las cuales nosotros caracterizamos el alma: el movimiento y el sentido» (*De anima*, I-II, 403b). Partiendo de esta definición, confirmada por las observaciones que los tiempos permitían, Aristóteles consideró en un principio que las plantas eran seres «inanimados».

Poco después, no obstante, tuvo que retractarse. A fin de cuentas, las plantas eran capaces de reproducirse. ¿Cómo sostener que eran seres inanimados? El filósofo optó entonces por una solución distinta y las dotó de un alma de nivel bajo, un alma vegetativa creada expresamente para ellas y que, en la práctica, permitía tan sólo la reproducción. Si bien las plantas no podían considerarse iguales a los objetos inanimados, pues poseían capacidad reproductiva, tampoco había que creer —sentenció Aristóteles— que fueran tan diferentes.

El pensamiento aristotélico influyó la cultura occidental durante muchos siglos, sobre todo en determinadas disciplinas científicas, como la botánica, que se vio condicionada por él casi hasta las puertas de la Ilustración. No debe, pues, sorprendernos que durante un largo período de tiempo los filósofos hayan seguido considerando a las plantas como seres «inmóviles», indignos de ulteriores reflexiones.

En cualquier caso, desde la Antigüedad hasta nuestros días tampoco han faltado quienes han tributado grandes honores al mundo vegetal.

Demócrito, por ejemplo, casi un siglo antes de Aristóteles, describía las plantas de una manera completamente distinta. Su filosofía se basaba en el mecanicismo atomista: todos los objetos, por inmóviles que parezcan, están constituidos de átomos en continuo movimiento intercalados con el vacío. Según esta imagen de la realidad, para el filósofo todo se movía, también las plantas. Es más, sostenía que los árboles podían equipararse a hombres puestos del revés, con la cabeza clavada en el suelo y los pies en alto, imagen que se convertirá en recurrente en distintos momentos a lo largo de los siglos.

En la antigua Grecia, pues, la concepción aristotélica y la democrietea dieron pie a menudo a una especie de ambivalencia inconsciente según la cual las plantas eran a la vez seres inanimados y organismos inteligentes.

A mediados del siglo XVIII esta doble visión seguía viva en la mente y las obras del padre de la botánica sistemática: Linneo.

LOS PADRES DE LA BOTÁNICA: LINNEO Y DARWIN

Carl Nilsson Linnaeus (1707-1778), más conocido como Carl von Linné, fue un médico, explorador y naturalista que se ocupó, entre otras cosas, de clasificar todas las plantas. De aquí que se lo recuerde también como «el gran clasificador», título que le hace justicia sólo en parte, puesto que su titánica obra de clasificación fue de la mano durante toda la vida de una intensa actividad como investigador.

En lo tocante al mundo vegetal, Linneo hizo gala de unas ideas muy personales casi desde buen principio. En un primer momento localizó en los «órganos reproductores» y el «sistema sexual» de las plantas el criterio taxonómico principal sobre el cual urdir su labor clasificadora; curiosamente, esta elección le valió tanto la cátedra universitaria como una condena por «inmoralidad» (que las plantas pudieran tener sexo ya era cosa sabida, pero de aquí a que hubiera que estudiarlo para clasificarlas... La noticia, en su momento, fue motivo de escándalo). Más tarde, el científico se encaprichó con otra teoría innovadora que sólo por azar fue tenida por menos criticable que la primera para la época: sostuvo, con sorprendente determinación y sencillez, que las plantas... duermen.

Incluso el título de su *Somnus plantarum* (El sueño de las plantas), un breve tratado de 1755, deja poco espacio para la cautela que por esos años era común entre los científicos para defender sus teorías ante posibles ataques. A partir de los conocimientos científicos de la época y de sus prolongadas observaciones de la distinta posición que las hojas y ramas adoptan durante la noche, Linneo lo tuvo relativamente fácil para afirmar que las plantas duermen. Por lo demás, todavía faltaban unos siglos para que el sueño fuese reconocido como una función biológica fundamental vinculada a las actividades más evolucionadas del cerebro, de modo que la idea ni siquiera fue rebatida. Hoy en día, la teoría sigue contando con un nutrido número de opositores, y

probablemente el propio Linneo, de haber conocido las múltiples funciones del sueño, habría interpretado sus observaciones de manera distinta y habría terminado por negar a las plantas una actividad comparable con la de los animales. De todos modos, eso fue lo que hizo al menos en un caso: el de las plantas insectívoras. Linneo conocía muy bien las plantas que se alimentan de insectos, como por ejemplo la *Dionaea muscipula*. El científico observó cómo la planta se cerraba para atrapar y, acto seguido, digerir a los insectos, pero la realidad (que la planta se comiera al animal) resultaba tan incompatible con la rígida estructura piramidal de la naturaleza, en la que las plantas quedaban relegadas al escalafón más bajo, que Linneo, al igual que sus coetáneos, se devanó la cabeza por encontrar otras mil posibles explicaciones antes que admitir la pura evidencia. Al margen de la confirmación científica de sus afirmaciones, él mismo propuso en diversas ocasiones que los insectos no morían, sino que permanecían en el interior de la planta por voluntad y conveniencia, que se posaban en ella por casualidad y no porque ésta los hubiera atraído voluntariamente, e incluso que la trampa vegetal se cerraba por azar y que, en cualquier caso, nunca habría sido capaz de retener a un animal. ¡La ambivalencia ante el mundo vegetal todavía estaba bien viva en la mente del gran botánico sueco!

Habrá que esperar a Charles Darwin y su tratado sobre las plantas insectívoras de 1875 para que un científico sostenga que existen organismos vegetales que se nutren de animales. Aunque ni siquiera Darwin, con su característica prudencia, llegó al extremo de definirlos como «carnívoros» (como hacemos hoy), pese a estar perfectamente informado de casos como los de algunas supercarnívoras pertenecientes al género *Nepenthes*, capaces de depredar incluso pequeños animales tales como ratones y otros mamíferos. ¡Y decían de las insectívoras!

La prudencia de Darwin no debe escandalizarnos más que la de Galileo y otros científicos de siglos pasados. Precisamente a su «diplomacia» debemos el que poco a poco hayan ido introduciéndose en la conciencia común –y en una comunidad científica por entonces conservadora en extremo– algunas ideas revolucionarias.

Pero volvamos un momento a Linneo y preguntémoslo: ¿cómo pudo afirmar con tanta osadía que las plantas duermen sin que por ello lo persiguieran o lo desterraran de entre las filas de sus pares? La respuesta es sencilla: durante mucho tiempo se creyó que se trataba de una teoría sin ningún tipo de fundamento y que ni siquiera valía la

pena refutarla. Además, ¿a quién podía importarle que las plantas durmiesen o no cuando al sueño no se le asignaba ninguna función específica?

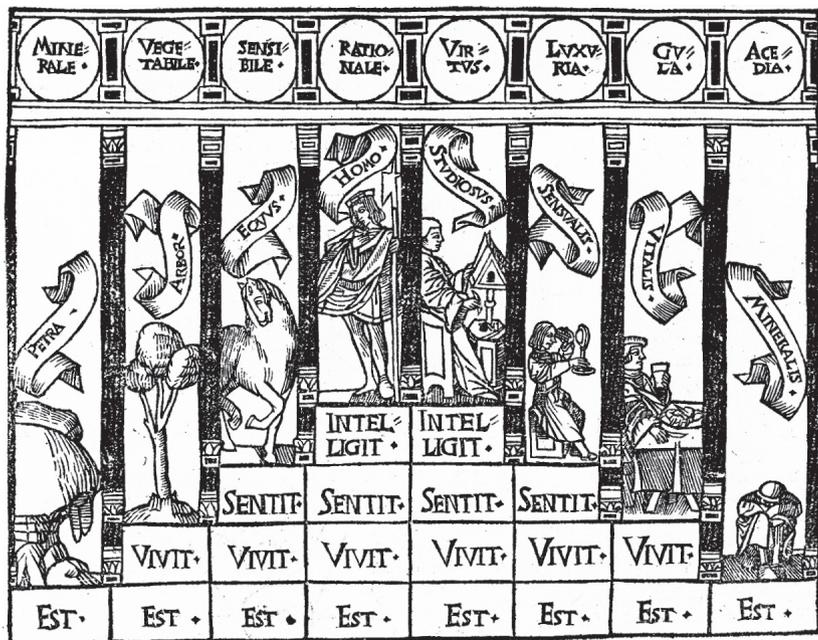
Sólo hoy sabemos cuántas y cuán importante son las funciones vitales y cerebrales asociadas a este proceso fisiológico. Por lo demás, hace apenas una década la ciencia moderna aún sostenía que sólo los animales más evolucionados duermen, hasta que el neurocientífico italiano Giulio Tononi lo desmintió en el año 2000 al demostrar que también la mosca del vinagre, uno de los insectos más «simples» que existen, se toma sus bien merecidos descansos.

¿Por qué, pues, no deberían descansar las plantas? Tal vez la única explicación posible sea que esta posibilidad no encaja con la idea que tenemos formada acerca de los vegetales.

EL SER HUMANO ES EL SER MÁS EVOLUCIONADO DEL PLANETA. ¿O NO?

Lamentablemente, con pocas excepciones o ninguna, la idea del mundo vegetal y de la llamada «pirámide de los seres vivos» que desde hace siglos llevamos en nuestro interior es la que aparece en el *Liber de sapiente* (Libro de la sabiduría) de Charles de Bovelles (1479-1567), publicado en 1509.

A este propósito, una iluminadora ilustración del volumen vale más que mil palabras: en ella se muestran las especies vivas y no vivas, ordenadas en gradación ascendente. Empieza por las rocas (a las que se asigna el lapidario comentario «est», queriendo decir que una roca existe y punto, sin más atributos), sigue con las plantas («est et vivit», es decir, que la planta existe y está viva, pero nada más) y los animales («sentit», esto es, están dotados de sentidos), hasta llegar al hombre («intelligit», sólo a él le está reservada la facultad del entendimiento). Esta idea de cuño renacentista de que entre los seres vivos existen especies más o menos evolucionadas y dotadas de mayores o menores capacidades vitales sigue en auge en nuestros días. Forma parte de nuestro humus cultural y resulta casi imposible prescindir de ella a pesar de que hayan transcurrido más de ciento cincuenta años desde la publicación, en 1859, de *El origen de las especies*, la fundamental obra que Charles Darwin nos regaló para que pudiéramos comprender la vida de nuestro planeta. Tanta es su importancia que el gran biólogo



La «Pirámide de los seres vivos» de Charles de Bovelles, extraída del *Liber de sapiente* (1509); nuestra visión del mundo natural todavía es muy parecida.

Theodosius Dobzhansky escribió: «En biología nada tiene sentido si no es a la luz de la evolución».

Las teorías del gran estudioso británico, que fue biólogo, botánico, geólogo y zoólogo, pertenecen hoy en día al patrimonio científico de la humanidad. Sin embargo, la idea de que las plantas son seres pasivos, insensibles y carentes de toda capacidad de comunicación, comportamiento y cálculo —fruto de una imagen de la evolución de todo punto errónea— todavía se halla fuertemente radicada incluso dentro de la comunidad científica.

Fue el propio Darwin quien demostró más allá de toda duda razonable que la situación es totalmente otra, pues no existen organismos más o menos evolucionados: desde el punto de vista darwiniano, todos los seres vivos que hoy habitan la tierra se encuentran en el extremo de su rama evolutiva, de lo contrario se habrían extinguido. La cuestión no es baladí, ya que para Darwin encontrarse en el extremo de la cadena

evolutiva significa haber demostrado, en el curso de la evolución, una extraordinaria capacidad adaptativa.

El genial naturalista tenía muy claro que las plantas son criaturas extremadamente sofisticadas y complejas, con capacidades muy por encima de las que por lo común se les reconocen. Darwin dedicó gran parte de su vida y sus obras al estudio de la botánica (seis libros y unos setenta ensayos), disciplina de la que se valió incluso para ilustrar la teoría de la evolución, gracias a la que goza de fama imperecedera. Con todo, el enorme volumen de las investigaciones de Darwin sobre el mundo vegetal ha permanecido siempre en segundo plano, lo que demuestra una vez más —como si a estas alturas fuera necesario— la escasa consideración de que han gozado siempre las plantas en el ámbito científico.

En su libro de 1994, *One Hundred and One Botanists*, Duane Isely afirma:

Sobre Darwin se ha escrito más que sobre cualquier otro biólogo [...]. Raramente se lo presenta como botánico [...]. Casi todos los darwinistas mencionan, es cierto, el hecho de que escribiera varios volúmenes acerca de sus investigaciones con plantas, pero de paso, como diciendo: «Qué se le va hacer, el gran hombre necesitaba divagar de vez en cuando».

Darwin escribe y declara en varias ocasiones que para él las plantas son los seres vivos más extraordinarios que conoce («siempre me ha gustado destacar las plantas dentro del orden de los seres vivos», confiesa en su autobiografía), tesis que retoma y amplía en el fundamental *The Power of Movement in Plants*, publicado en 1880. Darwin es un científico a la vieja usanza: observa la naturaleza y deduce sus leyes. Pese a no ser un gran experimentador, en este libro ilustra los resultados obtenidos mediante cientos y cientos de experimentos realizados junto a su hijo Francis con el objeto de describir e interpretar los innumerables movimientos de las plantas: multitud de movimientos distintos que en la mayor parte de los casos no se producen en la parte aérea, sino en la raíz, zona que llega a identificar con una especie de «centro de mando».

Para el naturalista inglés, el último capítulo de sus obras siempre es el más importante. En él recoge las consideraciones definitivas acerca del argumento tratado, plasmándolas de manera sencilla y accesible a todo el mundo. Un ejemplo admirable lo encontramos en el famoso epílogo de *El origen de las especies*:

Hay grandiosidad en esta concepción de que la vida, con sus diferentes fuerzas, ha sido alentada por el Creador en un corto número de formas o en una sola, y que, mientras este planeta ha ido girando según la constante ley de la gravitación, se han desarrollado y se están desarrollando, a partir de un principio tan sencillo, infinidad de formas, a cuál más bella y maravillosa.

En el último y significativo capítulo de su obra sobre el movimiento de las plantas, el estudioso afirma estar claramente convencido de que existe en la raíz algo similar al cerebro de los animales inferiores (afirmación importante sobre la que volveremos, véanse pp. 114-116). Las plantas, ciertamente, poseen miles de ápices radicales, cada uno de los cuales con su propio «centro de cálculo». Lo llamaremos así para que hasta los críticos más malintencionados se den cuenta de que desde Darwin en adelante nadie ha pensado o escrito que en las raíces de las plantas se encuentre un cerebro de verdad –en forma de nuez y semejante al del ser humano– que durante milenios había pasado desapercibido; la hipótesis consiste más bien en pensar que en el ápice radical existe un órgano vegetal análogo, dotado de muchas de las funciones del cerebro animal. Nada de que escandalizarse.

Las consecuencias de las afirmaciones de Darwin podían ser enormes, pero el científico se guardó mucho de desarrollarlas en sus libros. Darwin, que escribió *The Power of Movement in Plants* siendo ya anciano, seguramente era consciente de que las plantas deben ser vistas como organismos inteligentes, pero sabía también que una afirmación como ésta habría provocado un aluvión de críticas contra sus estudios. No olvidemos que ya había tenido problemas para defender la teoría de que el ser humano desciende del simio. Prefirió, pues, dejar a otros, y en especial a su hijo, el deber de desarrollar su tesis.

Las ideas y los estudios de Charles influenciaron profundamente a Francis Darwin (1848-1925), que amplió las investigaciones paternas hasta convertirse en uno de los primeros docentes en fisiología vegetal del mundo y escribir el primer tratado en lengua inglesa sobre esta nueva disciplina. A finales del siglo XIX, asociar ambas ideas (la de las plantas y la de la fisiología) todavía tenía algo de paradójico. Sin embargo, Francis, que durante muchos años había estudiado las plantas y su comportamiento junto a su padre, había llegado incluso a convencerse de su inteligencia. El 2 de septiembre de 1908 –siendo ya un estudioso de fama mundial por méritos propios–, con ocasión de la inauguración del con-

greso anual de la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia, dejó a un lado las cautelas y declaró que «las plantas son seres inteligentes». Como era natural, su afirmación levantó una gran polvareda, pero Francis se ratificó, aportando nuevas pruebas, en un artículo de treinta páginas publicado en la revista *Science* ese mismo año.

Sus afirmaciones tuvieron un eco extraordinario y el debate saltó a los periódicos de todo el mundo, dividiendo a los estudiosos en dos facciones opuestas. Por un lado, quienes –persuadidos por las pruebas aportadas por Francis Darwin a favor de sus afirmaciones– enseguida se convencieron de la existencia de una inteligencia vegetal; por otro, quienes rechazaban rotundamente esa posibilidad. ¡Igual que en la antigua Grecia!

Algunos años antes de que se produjera ese debate, Charles Darwin había mantenido una abultada correspondencia con un botánico de Liguria, injustamente olvidado pese a ser uno de los naturalistas más importantes de su tiempo, al que incluso puede atribuirse el nacimiento de la biología vegetal. Estamos hablando de Federico Delpino (1833-1905), director del Jardín Botánico de Nápoles, un estudioso extraordinario que, gracias a su carteo con Darwin, se había convencido de la inteligencia de los vegetales y se había puesto a investigar sus facultades sobre el terreno, dedicándose durante mucho tiempo de la llamada «mirmecofilia», es decir, la simbiosis que algunas plantas establecen con las hormigas (el término proviene del griego *múrmex*, «hormiga», y *philos*, «amigo»).

Darwin sabía muy bien que muchas plantas producen néctar también fuera de las flores (la mayor parte, obviamente, se produce en la flor con el fin de atraer a los insectos y utilizarlos como difusores de polen durante la polinización) y había observado que dicho néctar, rico en azúcar, atrae a las hormigas. Sin embargo, nunca llegó a estudiar el fenómeno de manera detallada porque estaba convencido de que la producción «extrafloral» (por producirse fuera de la flor) del néctar se debía básicamente a la eliminación de sustancias residuales por parte de la planta. Pero Delpino no estaba de acuerdo con el maestro en este punto. El néctar es una sustancia energética cuya producción supone para la planta un gran esfuerzo. ¿Por qué motivo –se preguntaba el botánico– iba a deshacerse de él? Sin duda, la explicación tenía que ser otra. Partiendo de la observación de las hormigas, Delpino llegó a la conclusión de que las plantas mirmecófilas secretan néctar fuera de la flor precisamente para atraer a estos insectos y servirse de

tánicos, en cambio, opinaban (y opinan) de forma totalmente distinta y pocos de ellos están dispuestos a sostener que también el comportamiento de la planta es inteligente (y voluntario) y que la secreción del néctar es una estrategia consciente para reclutar a tan insólito ejército de guardaespaldas.

LAS PLANTAS: ETERNAS SEGUNDONAS

Llegados a este punto, no debe sorprendernos que muchos descubrimientos científicos de primer orden producidos gracias a la experimentación con plantas hayan tenido que esperar varios decenios para verse «confirmados» por investigaciones idénticas realizadas con animales. Algunos descubrimientos relativos a mecanismos fundamentales de la vida han permanecido sustancialmente ignorados o muy infravalorados mientras sólo afectaban al mundo vegetal, pero han adquirido fama repentina en cuando han podido aplicarse también al mundo animal.

Pensemos en los experimentos de Gregor Johann Mendel (1822-1884) con los guisantes: marcaron el inicio de la genética, pero sus conclusiones permanecieron ignoradas durante cuarenta años, hasta que la genética vivió un *boom* gracias a los primeros experimentos con animales. O fijémonos en el caso, por una vez con final feliz, de Barbara McClintock (1902-1992), premio Nobel en 1983 por el descubrimiento de la transposición del genoma.

Antes de que esta estudiosa demostrase lo contrario, se creía que los genomas (es decir, el conjunto genético en su totalidad) eran fijos y no podían variar durante el curso de la vida de un ser vivo. Se trataba de una especie de dogma científico intocable: la «constancia del genoma». En los años cuarenta, la doctora McClintock descubrió que ese principio no era irrevocable y lo demostró con una serie de investigaciones realizadas sobre el maíz.

El suyo fue un descubrimiento fundamental, ¿por qué, entonces, no se le concedió el Nobel hasta cuarenta años más tarde? Muy sencillo: porque lo había hecho con plantas, y como las observaciones de McClintock iban contra la «ortodoxia académica», la estudiosa se vio marginada de la comunidad científica durante mucho tiempo. Sin embargo, a principios de los años ochenta, investigaciones análogas realizadas con animales demostraron que la transposición del genoma tam-

bién se verificaba en otras especies. Fue ese «redescubrimiento», y no sus investigaciones, lo que le valió a McClintock el Premio Nobel y el legítimo reconocimiento de sus méritos.

Por supuesto, el de la transposición del genoma no es un caso único. La lista es larga: del descubrimiento de la célula (realizada por primera vez con plantas) a la de la interferencia de ARN, por el que Andrew Fire y Craig C. Mello recibieron el Nobel en 2006. Este último consistió, básicamente, en el «redescubrimiento» en un tipo de gusano (*Caenorhabditis elegans*) de las investigaciones que Richard Jorgensen había llevado a cabo veinte años antes con las petunias. Resultado: nadie conoce los estudios sobre las petunias, pero un estudio análogo realizado con un humildísimo gusano (pero que no deja de ser un animal) equivale al Premio Nobel de Fisiología y Medicina.

Podríamos seguir dando ejemplos, pero la moraleja es siempre la misma: el mundo vegetal siempre queda en segundo plano, incluso dentro de la academia. Sin embargo, los investigadores a menudo se sirven de plantas debido a las semejanzas entre su fisiología y la de los animales, pero también porque los experimentos realizados con estos organismos suscitan menos problemas éticos. Aunque ¿estamos seguros de que las implicaciones éticas son menores? Esperamos que la lectura del presente libro sirva para insinuar alguna duda al respecto.

Cuando por fin se elimine la absurda sumisión del mundo vegetal al animal, las plantas podrán ser estudiadas por sus diferencias con los animales y no por su parecido, lo que redundará en resultados más útiles. Se abrirán así nuevos y fascinantes horizontes para la investigación. Aunque en este punto es lícito preguntarse: ¿qué investigador brillante se dedicaría a las plantas en lugar de a los animales, sabiendo que con ello se verá privado de la mayor parte de los reconocimientos científicos?

Como ya hemos visto, este resultado es el habitual en nuestra cultura. La escala de valores que suele aplicarse, tanto en la vida como en la ciencia, relega a las plantas al último escalafón de los seres vivos. Con ello, todo un reino, el vegetal, se ve subestimado aun a pesar de que de él dependen nuestra supervivencia en el planeta y nuestro futuro.

Sobre el sueño de las plantas, asunto que recibirá un tratamiento más extenso en el quinto capítulo, véanse:

ARISTÓTELES, «Acerca del sueño y de la vigilia», «Acerca de los ensueños» y «Acerca de la adivinación por los sueños», en *Acerca de la generación y la*

corrupción. *Tratados breves de historia natural*, ed. Ernesto La Croce y Alberto Bernabé, Madrid, Gredos, 1998.

J. RAY, *Historia plantarum, species hactenus editas aliasque insuper multas noviter inventas & descriptas complectens*, Londres, Mariae Clark, 1686-1704.

J. J. D'ORTOUS DE MAIRAN, *Observation botanique. Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, París, 1729.

Para profundizar en el tema del sueño de la *Drosophila melanogaster*, véase:

P. J. SHAW, *et al.*, «Correlates of Sleep and Waking in *Drosophila melanogaster*», *Science*, vol. 287, n.º 5459, 2000: pp. 1834-1837. El artículo también puede consultarse en la página web de la revista *Science*: <http://www.sciencemag.org/content/287/5459/1834.full>; doi: 10.1126/science.287.5459.1834.

Para la historia de la idea de que las plantas pueden compararse a hombres del revés, véase:

L. REPICI, *Uomini capovolti. Le piante nel pensiero dei Greci*, Bari, Laterza, 2000.

La idea de que las plantas eran seres básicamente inmóviles o movidos por movimientos involuntarios quedó desterrada gracias a la obra de C. y F. Darwin, *The Power of Movement in Plants*, Londres, John Murray, 1880. El libro, auténtica piedra miliar de la neurobiología vegetal, fue reeditado en 2009 por Cambridge University Press.

El discurso del hijo de Darwin puede leerse en la revista *Science*:

F. DARWIN, «The Address of the President of the British Association for the Advancement of Science», *Science*, 18 de septiembre de 1908, pp. 353-362.