

un fin, es un cambio; no morimos, sufrimos una metamorfosis.» Ahora añadimos: «El nacimiento no es un principio, es una continuación. Nacer no es comenzar, es continuar una existencia anterior.»

Para la especie humana no hay, hablando con propiedad, ni nacimiento ni muerte; no hay más que una continuación de existencias que se encadenan, y que del mundo visible van, al través del espacio, á reunirse en los mundos ocultos á nuestras miradas.

CAPÍTULO XII

Linneo dice: «La planta vive, el animal vive y siente; el hombre vive, siente y piensa.» Este aforismo demuestra el estado de la ciencia en tiempo de Linneo; pero desde la muerte del gran botánico Upsal, acaecida en 1778, las ciencias naturales han adelantado, la botánica y la zoología se han enriquecido con innumerables datos y descubrimientos fundamentales; de suerte que la fórmula linneana no responde al estado actual de las ciencias orgánicas. Hoy podemos decir: «La planta vive y siente; el animal y el hombre viven, sienten y piensan.»

La planta siente el placer y el dolor. Bajo la influencia de un brusco y excesivo descenso de temperatura, se la ve contraerse, sentir escalofríos, por decirlo así. Cuando el calor es excesivo, sus hojas se inclinan mustias, parece que se marchitan: por el contrario, cuando la atmósfera refresca ó se las riega, las hojas se enderezan y la planta presenta un aspecto sereno, como si sintiera placer. Cuando de un árbol se corta una rama, parece sentir dolor; un líquido patológico se exuda de la

herida: es como la sangre que sale por la herida de un animal; la planta está enferma, y si no se le prestan los cuidados que necesita, muere. Si se ponen los tejidos de una planta en contacto con una substancia irritante, estos tejidos se crispan; basta frotar un cogollo de lechuga para hacer salir un jugo.

La sensibilidad vegetal es de la misma clase que la animal, puesto que la electricidad mata y abate á las plantas como á los animales, y los venenos narcóticos duermen ó matan á las plantas lo mismo que á los animales. El opio disuelto en agua duerme á la planta que se la riega con esta substancia, y se ha demostrado que el ácido cianhídrico mata á una planta con la misma rapidez que á un animal.

El sueño de las plantas, observado por primera vez por la hija de Linneo y perfectamente dilucidado por su padre, no es un fenómeno limitado solamente á una familia de plantas. Hay muy pocos vegetales que durante la noche no replieguen sus hojas y no presenten una fisonomía distinta de la que tienen durante el día. La sensitiva es la planta clásica que presenta este fenómeno en toda su intensidad, pero esta leguminosa no hace más que exagerar, á nuestra vista, lo que en menor escala existe en casi todos los vegetales provistos de hojas aéreas. No podemos, pues, negar la sensibilidad á seres que nos dan muestras alternativas de reposo y actividad.

Las plantas realizan numerosas funciones fisiológicas tan bien como los animales, y cuando se ve el número y la variedad de estas funciones, no se puede admitir que los animales gocen de sensibilidad y las plantas no la tengan. Un filósofo de la antigüedad decía que las plantas eran *animales con raíces*. Examinando la variedad de funciones que se suceden en el seno de los vegetales, tenemos que convenir en que aquel filósofo era un hombre clarividente.

La *respiración* es una de las funciones comunes á los animales y á los vegetales. En aquéllos la respiración consiste en la absorción del oxígeno del aire y la emisión del gas ácido carbónico y del vapor de agua; en las plantas la respiración consiste en la emisión de ácido carbónico y de vapor de agua durante la noche, y de día, bajo la influencia de la luz del sol, en la emisión de oxígeno procedente de la descomposición del ácido carbónico. Evidentemente, la función es de la misma naturaleza en uno y otro reino.

La *exhalación* es otra función común á los animales y á los vegetales. Por los estomates de las hojas, como por los poros de la piel de los animales, se desprenden vapor de agua y diferentes gases, según los diferentes fenómenos vitales que se verifican en el interior de los tejidos.

La absorción se hace igualmente en uno y otro reino. Si ponemos agua en la cara interior de una hoja, veremos con qué actividad la absorbe; y si

rociamos con agua un ramo de flores, al poco tiempo llega ésta á las corolas mustias. La absorción es más activa en los tejidos vegetales que en los de los animales.

La *circulación* de los líquidos en el interior de las plantas se verifica por un sistema abundante y complicado de canales y vasos de todas clases y calibres: vasos absorbentes, vasos exhalantes, anchos, caniculados, etc. Nada más variado que la disposición de los canales en el interior de las plantas. Esta multiplicidad de vasos indica una función circulatoria tan complicada como la de los animales.

Los vegetales tienen poco más ó menos iguales funciones fisiológicas que los animales; solamente que todavía no conocemos bien estas funciones. Es muy extraño que estando tan adelantada la fisiología animal, la vegetal esté todavía en la infancia. Sabemos cómo se opera la digestión de los alimentos en el hombre y en los animales; cómo circula nuestra sangre en un doble sistema de vasos, llamados arterias y venas, y conocemos el órgano central, el corazón, donde se reúnen los dos líquidos encarrilados por este doble sistema de vasos. Vemos y tocamos los órganos de la sensibilidad y del movimiento, los nervios. Es más, distinguimos por su aspecto los nervios *sensibles* de los nervios *motores*. Sabemos que, en el hombre y en el animal, el centro de la acción nerviosa es doble; que se asienta á la vez en el cerebro y en la médula espinal.

La fisiología vegetal, á pesar de los asiduos trabajos de los naturalistas, durante más de dos siglos, no nos ofrece más que vaguedades. No sabemos bien cómo la savia, esa sangre vegetal, circula por los canales de las plantas. Ni siquiera sabemos si el árbol crece de adentro hacia afuera ó del interior al exterior. Todas las funciones fisiológicas en el reino vegetal nos están veladas por un velo obscuro, y sólo por algún ángulo de este velo, levantado con gran trabajo, podemos vislumbrar algo en la obscuridad de estos fenómenos. Sin embargo, por inexplicables que sean estas funciones, existen en las plantas; y teniendo esas innumerables funciones fisiológicas, es imposible que no tengan sensibilidad. Se nos dirá que los vegetales no tienen nervios, y que no teniendo órganos de sensibilidad, no se les puede conceder esta facultad. Á esto contestamos que los órganos existen, pero á causa de lo imperfectas que son todavía la anatomía y fisiología vegetales, los botánicos no saben distinguir unos órganos de otros.

El modo de multiplicarse y reproducirse ofrece tanta analogía en las plantas y en los animales que, viendo esta semejanza tan extraordinaria de la más importante de las funciones, no se puede negar la sensibilidad á las plantas y concedérsela á los animales.

La reproducción, ó más bien, la fecundación que la precede, se ejecuta en los vegetales fanerógamos por medio de un aparato que tiene la misma

forma típica que en el reino animal, es decir, que se compone de un órgano macho (estambre) conteniendo el polvillo fecundante (polen) y de un órgano hembra, el ovario, sostenido por una espiga, llamado pistilo. El polen fecunda al óvulo contenido en los granos de polen del ovario, como el semen del macho lo hace con el óvulo contenido en el huevo de la hembra, en el animal. Uno y otro fruto de fecundación se desarrollan con ayuda del calor. El huevo vegetal crece y madura, lo mismo que el huevo animal.

Además, las plantas fanerógamas se reproducen también por injerto, por esqueje y por mugrones. Las *criptógamas*, á quienes faltan los órganos sexuales de las fanerógamas, se multiplican por *esporos*, que se desprenden de ellas en cierta época de la vegetación, como sucede en los helechos, las algas, las setas, etc., ó bien por fragmentos de la misma planta que en contacto con la tierra tienen la propiedad de germinar y multiplicarse.

Todas estas maneras de reproducción tienen los animales en sus diferentes clases. El animal no se multiplica solamente por huevos interiores ó exteriores; se multiplica también por *esquejes*, por *mugrones* y por *injerto*.

La multiplicación por *mugrones* se ve claramente en el pólipo de agua dulce. Salen del cuerpo del animal botoncitos que crecen y se alargan. Mientras estos botones crecen, echan ellos otros botones más pequeños. Todos estos retoños son otros

tantos pólipos que se alimentan del pólipo principal, y cuando adquieren cierto grado de magnitud, se separan del individuo primitivo y constituyen otros tantos pólipos nuevos. Del mismo modo se multiplican el coral y las madreporas.

También se reproduce el pólipo de agua dulce por *esquejes*. Si cogemos un pólipo y le cortamos en pedazos, cada uno de estos pedazos forma un nuevo pólipo. Esta es una verdadera multiplicación por *esquejes*, semejante al esqueje de las plantas, de suerte que la generación del pólipo de agua dulce no difiere de la de los árboles frutales.

No es solamente el pólipo así fragmentado el que puede producir un nuevo pólipo: también la piel del mismo se convierte en uno ó muchos animales nuevos, y éste es un verdadero *injerto*.

La fecundidad es igualmente asombrosa en los dos reinos. Las plantas, como los animales, pueden producir millares de individuos. Los vegetales son todavía más fecundos que los animales superiores. Los árboles dan fruto todos los años y algunos durante un siglo. Los mamíferos, las aves y los reptiles producen infinitamente menos que los árboles: sus inclinaciones son escasas y no se verifican más que durante cierto periodo de la vida animal. El olmo da cada año más de 300.000 granos, y esto puede continuar durante cien años. Los peces y los insectos se aproximan mucho en fecundidad á los vegetales. Una abeja reina produce cada año de 40 á 50.000 huevos: una carpa 20.000. Los ve-

getales, además, se multiplican por muchas vías, y los animales, en general, cada uno no tiene más que una sola vía.

La misma analogía se observa en los dos reinos en cuanto á la magnitud de las especies; en uno y otro es extremadamente variable, porque los dos producen á la vez especies gigantes y especies enanas. Entre los animales, los hay de talla monstruosa, tales como la ballena, el cachalote y el elefante; tales como eran los reptiles del mundo antiguo: el ictiosauro, que era más largo que la ballena; el megaterio y el iguanodón, que eran más grandes que el elefante.

Entre los colosos del reino vegetal, vemos al monstruoso baobab, que cubre con su sombra centenares de metros cuadrados; el olmo, que puede llegar á ser tan grande como una ballena; el eucaliptus, el *sequoia gigantea* y otros.

Los dos reinos tienen también sus enanos y sus infinitamente pequeños. Hay vegetales criptógamicos, así como también animalillos que únicamente pueden verse con el microscopio. Por consiguiente, la misma escala ascendente se observa en el reino animal, desde el infusorio á la ballena, que en el reino vegetal, desde el moho al baobab.

Las mismas comarcas y los mismos lugares habitan las plantas y los animales. La gamuza y el arce habitan las mismas montañas y lugares elevados; la trufa y la lombriz viven en las mismas

regiones subterráneas; la liebre y el abedul, el mono y la palmera, viven en los mismos parajes; el nenúfar crece en las mismas aguas dulces que la polilla acuática; el abadejo y las algas crecen en los mismos fondos submarinos, etc.

Vegetales y animales tienen todos una patria de origen; pero unos y otros pueden aclimatarse por la industria humana en otras regiones.

Entre los animales, como entre las plantas, hay seres anfibios. La rana y demás bacrtracianos viven, así como los juncos, en el agua y en la tierra.

Si el reino animal tiene sus parásitos, tales como el piojo, la chinche, el acarus, el reino vegetal tiene sus líquenes y sus hongos.

Así, pues, igual fecundidad, la misma variación en la escala de la magnitud, analogía en la habitación, lo que implica una organización idéntica, posibilidad de transplantación y de aclimatación fuera de la patria de origen, posibilidad de existencia anfibia, vida parasitaria, condiciones generales todas que suponen una analogía de organización, esto es lo que se observa cuando se ponen en paralelo las plantas y los animales. Si, pues, se concede sensibilidad á uno de los dos reinos, no se le puede negar al otro.

De los hechos expuestos se deduce que no se puede negar la sensibilidad á las plantas, puesto que ni por un momento se ha pensado rehusar este privilegio á los zoófitos, al coral, á la esponja, la

estrella de mar, á las madréporas, etc., que tan difíciles son de distinguir de los vegetales.

Veamos un árbol imponente, una encina de gruesas ramas que crece á la orilla del mar: cerca de allí, sobre la arena de la playa, está una estrella de mar, que las olas han dejado allí. Á algunos metros debajo del agua se ven una esponja, una rama de coral, una madrépóra. Cuando sople la brisa helada, ó cuando el huracán levante las olas, ¿cuál de los seres, entre el animal y la planta, se mostrará sensible á la tempestad? La esponja, el coral, la madrépóra, permanecerán tan indiferentes al furor de los elementos como la roca en que están incrustados, ó como el guijarro sobre el que la estrella de mar extiende sus brazos de mármol. Por el contrario, la majestuosa encina, que cubre con sus ramas inmensas una parte de la playa, sentirá escalofríos ante las ráfagas de tempestad, replegará sus ramas y cerrará sus hojas para librarse de la brisa glacial ó del viento impetuoso, y por su sola actitud podréis comprender que reina en la atmósfera una perturbación anormal. ¿Diremos en este caso que el vegetal no siente nada y que el animal es sensible? ¿No diremos, con mayor razón, que el árbol es el ser sensible, y que la esponja, la estrella de mar, la madrépóra son seres privados de toda sensibilidad?

Si nos detenemos á la orilla de un agua estancada para buscar el pólipo ó hidra de agua dulce, nos costará trabajo distinguirlo en medio de los

juncos y cañas que le rodean. Después de un rato de atención, acabaremos por descubrir una especie de largo tubo membranoso de algunos centímetros, parecido á la raíz de una planta gramínea ó de un junco. Este tallo vivo, que en la apariencia no se distingue de una planta herbácea, está fijo constantemente en el mismo punto, como un vegetal acuático. Ejecuta algunos movimientos imperceptibles, extendiendo ó encogiendo sus brazos secundarios, finos como hilos, por medio de los cuales coge y atrae hacia sí á los insectos acuáticos que se aventuran á pasar á su alcance. Este es el único carácter de su animalidad. Bajo este punto de vista, una planta aérea, la *Venus atrapamoscas*, sería tan animal como nuestro pólipo, puesto que coge en el lazo á los insectos que se posan sobre sus hojas.

El célebre naturalista de Ginebra Carlos Bonnet, adelantándose más de un siglo á la ciencia actual, en su obra *Contemplación de la Naturaleza* ha hecho un paralelo sorprendente entre los animales y las plantas.

«Todo está graduado en la Naturaleza—dice Bonnet—; al no conceder sentimiento á las plantas, hacemos dar un salto á la Naturaleza, sin decir por qué. Vemos decrecer el sentimiento por grados del hombre á la ortiga y á la almeja y creemos que se detiene allí, considerando á estos últimos animales como los menos perfectos. Pero hay acaso muchos grados entre el sentimiento de la almeja

y el de la planta. Los hay todavía más marcados entre la planta más sensible y la que lo es menos. Las gradaciones que observamos en todas partes deberían convencernos de esta filosofía: el nuevo grado de belleza que parece añadir al sistema del mundo, y el placer que tiene en multiplicar los seres sensibles, deberían contribuir también á hacérslos admitir. Confieso que esta filosofía es muy de mi predilección. Me gusta persuadirme de que esas flores que adornan nuestros campos y nuestros jardines; esos árboles frutales cuyos frutos afectan tan agradablemente nuestra vista y nuestro paladar; esos árboles majestuosos que forman las vastas selvas que el tiempo parece haber respetado, son otros tantos seres sensibles que gustan á su manera las dulzuras de la existencia.

»Las plantas nos ofrecen algunos datos que parecen indicar que sienten; pero no sé si estamos bien preparados para ver estos fenómenos y si la persuasión en que estamos de que son insensibles nos permite juzgarlos. Para ello necesitaríamos prescindir de preocupaciones y volver á someter á las plantas á un nuevo examen imparcial y exento de prejuicios. Un habitante de la luna que tuviera el mismo conocimiento y el mismo fondo de observación que nosotros, sería el filósofo que podría observarlos.

»Si un observador de estas condiciones viniera á observar las producciones de la tierra, y después de haber examinado los pólipos y demás insectos

que se multiplican en retoño pasara á la contemplación de los vegetales, les tomaría desde su nacimiento. Para ello sembraría granos de diferentes especies y dedicaría su atención á verles germinar. Supongamos que ha sembrado algunos de estos granos á contra sentido, la raíz vuelta hacia arriba y la plumilla ó pequeño tallo vuelto hacia abajo: supongamos que nuestro observador sabe distinguir la raíz del tallo y que conoce las funciones de una y otro: al cabo de algunos días, observará que la raíz se eleva hacia la superficie de la tierra y el tallo se hunde hacia el interior. No se sorprenderá de esta dirección tan perjudicial á la planta; la atribuirá á la posición que ha dado á estos granos al sembrarlos. Continuará observando, y pronto verá que la raíz se repliega sobre sí misma para ir hacia el interior de la tierra y el tallo encorvarse de la misma manera para salir al aire libre. Este cambio de dirección le parecerá extraño y empezará á sospechar que el ser organizado, que estudia, está dotado de cierto discernimiento. Sin embargo, para asegurarse más, proseguirá sus investigaciones.

»Las plantas, cuya germinación estudia nuestro físico, han nacido cerca de un abrigo. Favorecidas por esta posición, y cultivadas con cuidado, han hecho en poco tiempo grandes progresos. El terreno que las rodea á alguna distancia es de dos cualidades opuestas: la parte que está á la derecha de las plantas es húmeda, grasa y esponjosa; la de la

izquierda es seca, dura y pedregosa. Nuestro observador nota que las raíces, después de haber empezado á extenderse igualmente en todas direcciones, han cambiado de ruta y se han dirigido todas hacia la parte de terreno que es graso y húmedo, y allí se han alargado hasta el punto de llegar á interceptar el alimento á las plantas vecinas. Para prevenir este inconveniente, discurre hacer un foso que separe las plantas que observa de las otras, y con esto cree haberlo previsto todo. Pero estas plantas, que él pretende esclavizar, se burlan de su prudencia; hacen pasar sus raíces por debajo del foso y las llevan al otro lado.

»Sorprendido de esto, descubre una de estas raíces, pero sin exponerla al calor; le presenta una esponja empapada en agua, y la raíz se inclina en seguida hacia esta esponja. Si hace cambiar de sitio muchas veces á la esponja, la raíz la sigue en todas sus posiciones.

»Mientras nuestro filósofo medita profundamente sobre estos hechos, otros tan notables se le presentan casi al mismo tiempo. Observa que todas las plantas han abandonado el abrigo y se han inclinado hacia adelante como para presentar á las bienhechoras miradas del sol todas las partes de su cuerpo. También observa que las hojas tienen la misma dirección, de manera que la parte superior mira hacia el Sol y la superficie inferior mira hacia el suelo. Algunas experiencias que ha hecho antes le han demostrado que la superficie superior de las

hojas sirve de defensa á la superficie inferior, y que ésta principalmente está destinada á absorber la humedad que se eleva de la Tierra y evacuar lo superfluo. La dirección que observa en las hojas le parece muy conforme á sus experiencias, y esto le lleva a observar con más atención toda la planta.

»Nota que las hojas de algunas especies parecen seguir los movimientos del Sol, de manera que que por la mañana están inclinadas á Levante y por la tarde al Poniente. Ve otras hojas que se cierran en un sentido al herirlas los rayos del Sol, y en otro sentido al recibir el rocío, y el mismo movimiento observa en algunas flores.

»Considerando en seguida que, cualquiera que sea la posición de las plantas con relación al horizonte, la dirección de las hojas es siempre tal como antes la había observado, le ocurre cambiar esta dirección y poner las hojas en una situación totalmente contraria á la que les es natural. Anteriormente ha hecho lo mismo para asegurarse del instinto de los animales y conocer su inclinación. Con este objeto pone horizontales las plantas que estaban perpendiculares y las retiene en aquella situación. Así está totalmente cambiada la dirección de las hojas; la parte superior, que antes miraba hacia el Sol, mira á la Tierra ó al interior de la planta, y la parte inferior, que antes miraba á la Tierra ó al interior de la planta, mira al cielo. Pero bien pronto se ponen en movimiento todas estas

hojas; giran sobre su pedicelo, como sobre un pivote, y al cabo de algunas horas vuelven á tomar su posición primitiva. El tronco y las ramas se enderezan también y se colocan perpendicularmente al horizonte.

»Cada porción de una estrella, de una ortiga, de un pólipo, tiene, en pequeño, la misma estructura que el todo en mayor escala. Lo mismo sucede en las plantas. Nuestro observador, que no lo ignora, quiere asegurarse si las hojas y las ramas desprendidas de su tronco, y metidas en vasos llenos de agua, conservan allí las mismas inclinaciones que tenían sobre la planta de que formaban parte, y la experiencia se lo demuestra sin dejarle duda ninguna.

»Coloca debajo de algunas hojas esponjas mojadadas, y ve á estas hojas inclinarse hacia las esponjas, procurando aplicar á ellas su superficie inferior.

»Observa también que algunas plantas que había encerrado en su gabinete, y otras que había llevado á su cueva, se han inclinado hacia la ventana ó hacia los respiraderos.

»Finalmente, los fenómenos de la sensitiva, sus movimientos variados, la rapidez con que se contrae cuando se la toca, son el tema interesante que termina sus investigaciones.

»Abrumado por tantos hechos, que parecen deponer en favor del sentimiento de las plantas, ¿qué partido tomará nuestro filósofo? ¿Se rendirá á estas

pruebas? ¿ó suspenderá todavía su juicio como verdadero pirroniano? Me parece que tomará el primer partido» (1).

Carlos Bonnet creía, pues, que la planta tiene sensibilidad, lo mismo que el animal.

El animal tiene un alma, muy imperfecta todavía y dotada de facultades en relación con sus necesidades. Pues bien; poseyendo el animal, además de la sensibilidad que tiene la planta, la inteligencia que ésta no tiene, es preciso convenir que la planta no está dotada, como el animal, de un alma propiamente dicha, sino únicamente de un rudimento, de un principio, de un *germen* de alma.

Y como sabemos que el Sol tiene el privilegio de hacer nacer la vida orgánica en nuestro globo, provocando con sus rayos la formación de tejidos con vida, plantas ó zoófitos, de lo que precede sacamos esta consecuencia: que el Sol manda á la Tierra, en forma de rayos, *gérmenes animados*, que emanan de los seres espiritualizados que habitan en el astro radiante.

De este modo se completa nuestro sistema de la Naturaleza; así se unen, gracias á la irradiación solar, las dos extremidades de la escala inmensa de seres organizados que ocupan su puesto y desempeñan su papel en el gran teatro de los mundos. La vida principia por las aguas; debuta por las

(1) Carlos Bonnet, *Obras de Historia Natural*, t. VIII.

plantas y los zoófitos, porque estas dos clases de seres vivos obedecen á las mismas leyes y parecen tener el mismo origen. El Sol, al enviar sobre la Tierra y las aguas sus rayos vivificantes, provoca en ellas la formación de las plantas y de los zoófitos, que son los puntos de partida de la organización. El *germen animado* depositado por el Sol en las plantas y los zoófitos crece al pasar del zoófito al molusco, ó del articulado al pez. De este modo, este germen de alma llega á ser un alma rudimentaria, dotada de algunas facultades. La que en el zoófito y en el molusco no tenía más que la sensibilidad, tiene en el pez, y después en el reptil ó en el ave, la atención, el juicio. Las facultades aumentan á medida que el animal se eleva en la escala orgánica. Cuando llega á la cima de esta escala, es decir, al ser humano, el alma está ya en posesión de todas sus facultades, y sobre todo de la memoria, que era obscura é incierta en la escala animal.

Concediendo sensibilidad á las plantas, ligamos unos con otros á todos los demás seres de la creación y completamos el sistema general de la Naturaleza.

CAPÍTULO XIII

Hasta ahora hemos hablado como si la Tierra fuera todo el universo. Esto es lo que casi todos los pensadores han creído desde los principios de las sociedades hasta hace dos siglos. Han sido precisos grandes esfuerzos de imaginación y una lucha muy difícil, teniendo por auxiliares la ciencia, matemática y perfeccionados, si no perfectos, instrumentos de óptica para desvanecer las ideas falsas, los errores, para reconocer que la Tierra se mueve y que el Sol está inmóvil. Para designar el verdadero papel que desempeña cada uno de esos globos que brillan durante la noche, se han necesitado pacientes y escrupulosas observaciones, repetidas de siglo en siglo. No nos sorprende que los hombres hayan empleado tanto tiempo para conocer la disposición del universo y que durante miles de años haya estado la humanidad en una ignorancia infantil respecto á su funcionamiento. Los antiguos, es decir, los griegos, los romanos, los egipcios, los orientales, á excepción de algunos hombres verdaderamente sabios, que, por métodos que ignoramos, habían comprendido el mecanismo general