

## DE LA FISONOMÍA DE LAS PLANTAS.

### CAPITULO V.

#### PARTICULARIDADES.

##### DE LA FOSFORESCENCIA DEL MAR.

La fosforescencia del Oceano es un espectáculo admirable que escita siempre el asombro, aunque durante meses enteros pueda vérsese reproducir todas las noches. Bajo todas las zonas, despide la mar una luz fosforescente; pero el que no ha observado tal fenómeno en las regiones tropicales, y particularmente en el mar del Sur, solo tiene idea bien imperfecta de su magnificencia. Cuando un buque de línea, impelido por viento fresco, hiende las espumosas olas, no se sacia el viajero de contemplar el espectáculo que aquellas presentan al chocar unas con otras. Cada vez que el desnudo flanco del buque se eleva sobre el agua, brotan llamas rojas ó azules de la quilla como relámpagos. Tampoco cabe retratar el notable aspecto que ofrecen los mares de los trópicos cuando manadas de Delfines los surcan en una noche oscura. Do quiera que estos cetáceos colocados en dilatadas filas, chocan en sus evoluciones con la espuma de las olas, se señala su paso por chispas y una intensa luz. He gozado de este golpe de

vista durante horas enteras en el golfo de Cariaco; entre Cumana y la península de Maniquarez.

Le Gentil y J. Reinhold Forster han considerado á estas llamas como producidas por el frotamiento eléctrico del agua contra las paredes de los buques. Pero, en el presente estado de la física, no es admisible semejante explicacion (1).

Hay acaso en el dominio de la observacion natural pocas cuestiones que hayan sido mas debatidas que la de la fosforescencia del mar. Todo cuanto de positivo hoy se sabe acerca de este punto se reduce á los simples hechos que siguen: Existen muchas especies de moluscos fosforescentes, tales como el *Nereis noctiluca*, la *Medusa pelagica*, var.  $\beta$ , y el *Monophora noctiluca*, animal semejante á un odre y que fue descubierto en la expedicion de Baudin (2). Todos estos Moluscos despiden á su voluntad durante su vida una luz pálida casi azulada (3). La fosforescencia del mar es producida en parte por una especie de antorchas vivas, en parte por fibras y membranas orgánicas que deja

(1) L. R. Forster, *Observaciones sobre un viaje alrededor del Mundo (Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt, (1783, p. 57); Le Gentil, Viaje á los mares de la India, 1779, t. I, págs. 685-698.*—Le Gentil de la Galaisière, viajero y astrónomo francés, miembro de la Academia de Ciencias, nació en Coulances en 1725 y murió en 1792.—Forster (J. Reinhold), viajero y naturalista, nació en Prusia en 1729, murió en 1798. Se embarcó con el célebre Cook en 1772 para hacer un viaje alrededor del mundo, cuya relacion, contrariamente á lo que habia prometido, publicó, atribuyéndola á su hijo, Juan-Jorge-Adan Forster, que iba tambien en la expedicion.

(2) Alúdese aqui al viaje á Nueva-Holanda de las corbetas el *Geógrafo* y el *Naturalista*, en 1800, al mando de los capitanes Baudin (Nicolás) y Hamelin (Manuel).

(3) Forskal (Pedro, naturalista sueco, nació en 1736 y murió en 1763), *Fauna Egyptiaco-Arabica, s. descriptiones Animalium quæ in itinere Orientali observavit, 1775, p. 109; Bory de Saint-Vincent (el coronel J. B. M. G., miembro libre de la Academia de Ciencias, nació en 1780 en Agen y murió en 1846), Viaje á las islas de los mares de Africa, 1804, t. I, p. 107; am. VI.*

subsistir la descomposicion de estos animales. La primera causa es incontestablemente la mas ordinaria y general. A medida que los viajeros aplicados á la observacion de la naturaleza han sido mejor secundados por sus instrumentos, y han llevado á sus experimentos mayor ardor y seguridad, se ha visto ir creciendo en nuestros sistemas zoológicos el número de los Moluscos y de los Infusorios, á que se ha reconocido la facultad de desprender una luz fosforescente, ya por el simple efecto de su voluntad, ya por consecuencia de sollicitaciones exteriores.

La fosforescencia del mar, en tanto que se debe á seres vivos, es producida por los Acálfos que comprenden, en la clase de los Zoófitos, las familias de las Medusas y de las Cianeas; por algunos Moluscos, é innumerable cantidad de Infusorios. Entre los pequeños Acalefos (*Ortigas de mar*), el *Mammaria scintillans* ofrece, por decirlo así, el espectáculo magnífico de un cielo estrellado que se refleja en la mar. Este animalillo iguala á lo mas en la época de su mayor desarrollo, al tamaño de la cabeza de un alfiler. Michaelis, profesor en Kiel, fué quien primero hizo constar la existencia de Infusorios relucientes de envoltura silíceas. Observó la luz chispeante que despiden el *Perridium*, animalillo provisto de cirros, el *Prorocentrum micans* ó Mónada acorazada, y el Rotífero, á quien llamó *Synchata baltica* (1). Focke ha encontrado despues el mismo *Synchata báltica* en las lagunas de Venecia.

Mi célebre amigo y compañero de viaje á Siberia, M. Ehrenberg, ha conseguido conservar vivos en Berlin, casi cerca de dos meses, Infusorios fosforescentes del Báltico. Yo los he visto con ayuda del microscopio, en 1832, brillar en un lugar oscuro, en medio de una gota de agua de mar. Cuando estos Infusorios, el mayor de los cuales

(1) Michaelis, *Fosforescencia del mar de Oriente en Kiel (über das Leuchten der Ostsee bei Kiel, 1830, p. 17).*

media  $\frac{1}{8}$  de línea, y los menores  $\frac{1}{48}$  y hasta  $\frac{1}{96}$ , se hallaban ya agotados y no despedían luz ninguna, bastaba, para devolverles la facultad fosforescente, escitarlos mediante algun ácido ó mezclar un poco de alcohol al agua de mar.

Filtrando muchas veces agua de mar tomada recientemente, ha obtenido Ehrenberg un líquido en que se hallaban condensados gran número de animalillos luminosos (1). Encontró este observador penetrante que los órganos, mediante los que despiden chispas luminosas el *Photocharis*, ya espontáneamente, ya á consecuencia de escitaciones exteriores, ofrecen una estructura celular, y están compuestos interiormente por una sustancia gelatinosa que los asemeja á los órganos eléctricos de los Puraquis y las Tremielgas. Cuando se irrita á los *Photocharis*, se ve salir de cada cirro chispas que van siendo mayores poco á poco y que iluminan el cirro entero. Concluye tal fuego viviente por invadir tambien el dorso de estos animalillos, semejantes á las Nereidas, de tal suerte que se les tomara, á través de un microscopio, por hilos de azufre encendidos, que despidieran una luz de amarillo verdoso. En la *Oceania* (*Thaumantias*) (2) *hemisphaerica*, y es un hecho digno de atencion, las chispas, por su número y posicion, corresponden exactamente á los órganos ó cirros mas desarrollados que alternan con ellos. La aparicion de esta corona ígnea es un acto vital, y, para hablar de una manera mas general, el desarrollo de la luz es un fenómeno orgánico que se produce en los animalillos infusorios como una chispa pasajera y aislada, pero que se renueva despues de un corto intervalo de reposo (3).

(1) *Trabajos de la Academia de Ciencias de Berlin, (Abhandlungen etc., etc., 1837, p. 307; 1834, págs. 537-575; 1838, p. 43 y 233).*

(2) *Thaumantias* (de *θαύμα* milagro) género de Medusas establecido por Eschscholtz en 1829, en su familia de las Oceánidas.

(3) Ehrenberg, *Fosforescencia del mar (über das Leuchten etc., 1876, páginas 110, 153, 160 y 163).*

Atendidas estas conjeturas, los animales luminosos del Oceano revelan entre otras clases de animales, como los Peces, los Insectos, los Moluscos y los Acálfos, la existencia de un fenómeno vital electro-magnético de que nace la luz. La secrecion del fluido luminoso que algunos animales esparcen y que continua brillando aun despues de que el organismo vital ha cesado de obrar, por ejemplo en los Lampíridos, Elatéridos, los Gusanos de luz de Alemania é Italia y el Cucuyo de la caña de azúcar en la América meridional, ¿es la consecuencia de la primera descarga eléctrica ó no depende sino de una combinacion química? La fosforescencia de los insectos rodeados de aire es debida sin duda á otra causa que la de los animales acuáticos, Peces, Medusas é Infusorios. Preciso es que los diminutos Infusorios que viven en el agua salada, dotada de un gran poder conductor, posean una facultad extraordinaria de tension eléctrica para llegar á iluminar el agua tan intensamente. Atraviesan como la Tremielga, los Puraquís y el Siluro eléctrico del Nilo, las capas de agua que los envuelven, mientras que los peces eléctricos que descomponen el agua y pueden, mediante la cadena galvánica, comunicar su poder magnético á agujas de acero, como hace medio siglo he demostrado, y lo confirmó despues John Davy, no pueden hacer pasar luz á través de la capa mas ténue de agua (1).

Las consideraciones que preceden nos llevan á creer que en todas partes es un mismo principio el que obra: en los mas pequeños de los seres organizados que la simple vista no puede percibir, en los Infusorios que hacen resplandecer el mar con una fosforescencia luminosa, en los Puraquís,

(1) Humboldt, *Experimentos sobre el Galvanismo*, t. I, págs. 438 y 441 de la traduccion francesa; *Observaciones de Zoología y Anatomía comparada*, t. I, p. 84; Davy, *Transacciones filosóficas del año 1834*, 2.<sup>a</sup> p. 515-517, (en inglés).

que empeñan con sus enemigos encarnizados combates, como en la nube de que brota el rayo y en la luz terrestre ó polar, esto es, en los relámpagos magnéticos que surcan un cielo sereno, fenómeno que resulta de una extraordinaria tension en el interior de nuestro planeta, y que la desviacion súbita de la aguja imantada anuncia con muchas horas de anticipacion (1).

A veces, ni aun con el auxilio de los instrumentos de mayor poder, se apercibe animal ninguno en el agua fosforescente, y sin embargo, do quiera que las olas chocan con un cuerpo duro y se deshacen en espuma, donde hay agua agitada tan solo, se ve salir una luz semejante á un relámpago. Este fenómeno lo ocasionan sin duda los detritus de los Moluscos muertos, diseminados por el mar en cantidad innumerable. Filtrando agua fosforescente á través de un tejido muy denso, forman los filamentos y membranas, de que aquellos detritus se componen, un depósito donde aparecen como otros tantos puntos luminosos. Cuando nos bañábamos en Cumana, en el golfo de Cariaco, y nos paseábamos las noches enteras por la playa solitaria, brillaban aun algunas partes de nuestro cuerpo con luz fosforescente. Fibras relucientes y membranas orgánicas se habian adherido á nuestra piel, y solo al cabo de algunos minutos se extinguía su brillo. Es tal la multitud enorme de Moluscos que pueblan todos los mares tropicales, que no hay que asombrarse quizá de que el agua misma reluzca en los sitios donde no se distingue filamento alguno. La infinita descomposicion que sufre la masa muerta de los Dagysos y Medusas, permite mirar al mar como un fluido gelatinoso, que repugna al hombre, pero que sirve de alimento á gran número de peces. Cuando se frota una tabla con alguna parte de una Medusa hisoceles, y el sitio frotado deja de

(1) Véase la carta de Humboldt al editor de los *Anales de Física y Química (Annalen der etc.)*, t. XXXVII, 1836, p. 242-244.

relucir, no hay, para que aparezca la fosforescencia, sino pasar la mano seca por la madera. Navegando hacia la América meridional, tuve ocasion de poner muchas veces Medusas en un plato de estaño; cuando golpeaba este plato con algun otro metal, bastaban las menores vibraciones del estaño para que brillaran estos Acafeos. ¿Cuál es en este caso el efecto del choque y de las vibraciones? ¿Se aumenta la temperatura momentáneamente? Se presentan superficies nuevas por consecuencia de este desarreglo, ó bien da paso el choque á algun fluido tal como el hidrógeno fosforado, que se inflama una vez en contacto con el oxígeno de la atmósfera ó del aire que lleva disuelto el agua de mar y que respiran los Moluscos? Este desprendimiento de la luz por efecto del choche es temible sobre todo en una mar revuelta, cuando luchan las olas encontradas.

He visto relucir el mar bajo los trópicos en los tiempos mas distintos, pero en especial al aproximarse las tempestades ó cuando el aire era sofocante y estaba el cielo cubierto de densos nubarrones. El calor y el frio parecen ejercer poca influencia en este fenómeno, toda vez que se produce á veces con gran intensidad en el banco de Terranova durante los inviernos mas rigurosos. Sucede con frecuencia que en circunstancias exteriores aparentemente idénticas, brilla mucho la mar una noche y no brilla nada en la siguiente. ¿Dependen estas diferencias del estado de la atmósfera, ó son efecto de la casualidad, que hace que se navegue por mares mas ó menos impregnados de sustancias gelatinosas? Quizá los animalitos relucientes no suban en gran número á la superficie del mar sino en ciertas condiciones atmosféricas. Háse preguntado por qué no se ve nunca resplandecer el agua dulce de nuestros pantanos, aun estando llena de Pólipos. Parece que en los animales y plantas se necesita una mezcla particular de sustancias orgánicas para que la luz se produzca. Se ha reconocido que

la madera de sauce brilla con mas frecuencia que la de encina. En Inglaterra se ha llegado á hacer brillar el agua del mar con solo echar en ella salmuera de arenques. Puede, por otra parte, convencerse fácilmente cualquiera mediante experimentos galvánicos, de que la fosforescencia de los animales vivos es debida á la irritabilidad de los nervios. He conseguido hacer brotar una luz muy viva de un *Ela-ter noctilucus* moribundo, con solo tocar el gánglio de una de sus patas anteriores al zinc y plata. Algunas veces tambien esparcen las Medusas una luz mas fuerte en el momento de cerrarse la cadena galvánica (1).

(1) Para ampliar lo dicho (en el capítulo I de este libro) acerca del enorme desarrollo que toma la masa de los infusorios y acerca de su poder prolífico, consúltese á Ehrenberg (*Infusionsthierchen*=*Animalillos infusorios*): «La via-láctea de los organismos mas pequeños atraviesa, dice, los géneros Monas, Vibrio y Bacterium. La Monada no tiene á veces mas de  $\frac{1}{3000}$  de línea.»