

15-6
1941
b

L. Martinez

2,763

F-1920

BIBLIOTECA BIOLÓGICA

LA VIDA EN LAS AGUAS



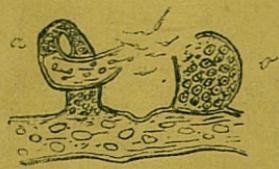
LAS ALGAS

POR

ROMUALDO GONZALEZ FRAGOSO

ILUSTRADA

CON GRABADOS EN EL TEXTO

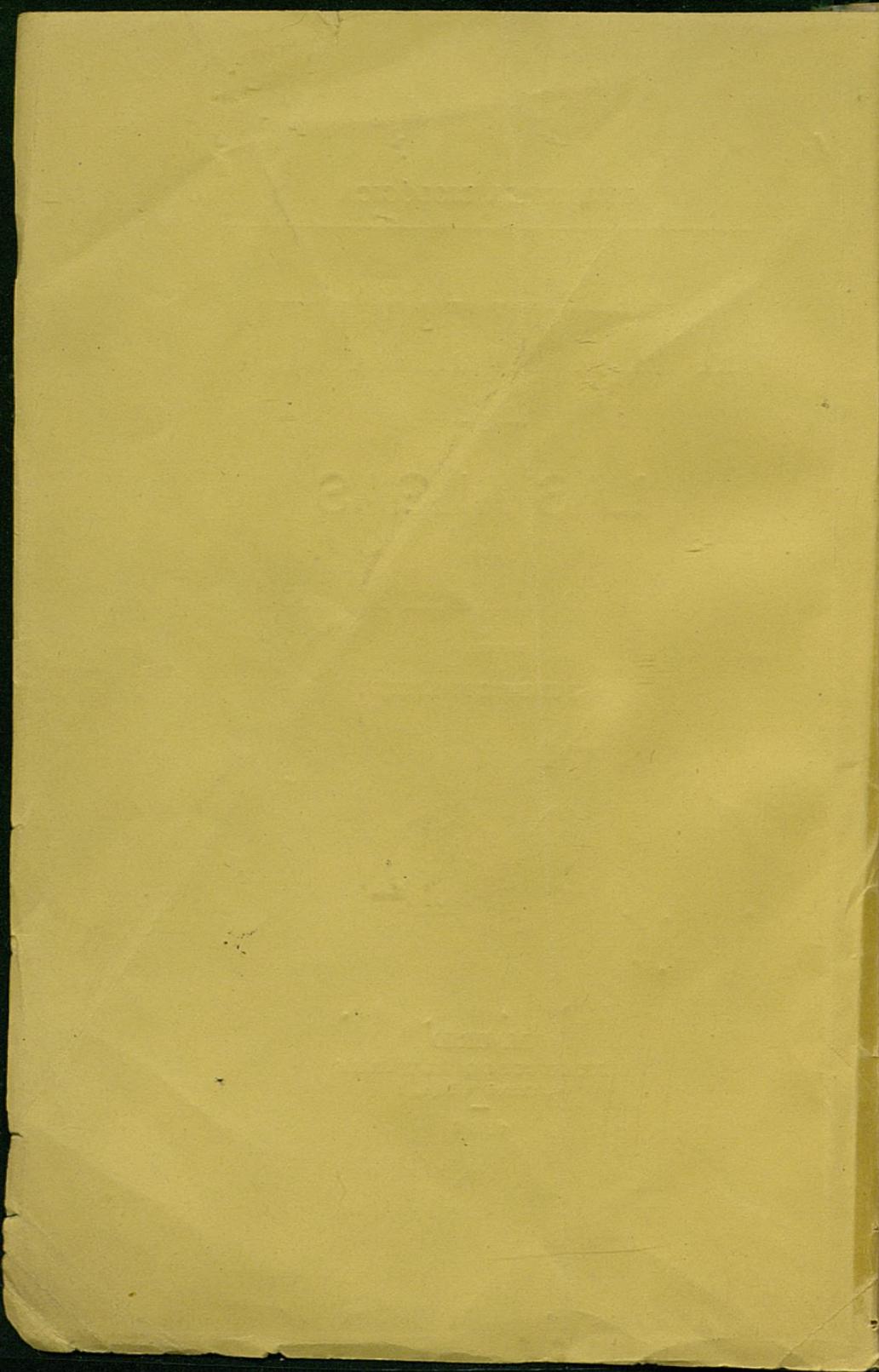


MADRID

FRANCISCO ÁLVAREZ

2, Corredera Baja, 2

1886



2. 463

A el Sr. D. J. ^{de} Martiñez y Juan
su amigo afmd

El autor

LAS ALGAS

MUSEO DE CIENCIAS
NATURALES
MADRID

OBRAS DEL AUTOR

Apuntes para la Flora Medicinal de la provincia de Sevilla.—Sevilla, 1881-82.

Nota sobre una carta inédita de Pavón.—(Actas de la Sociedad Española de Historia Natural.—Madrid, 1883.

Enumeración de las Criptógamas encontradas en la provincia de Sevilla.—Madrid, 1883.

Plantas marinas de la costa de Cádiz.—Madrid, 1886.

CB=1370157

F-1920

BIBLIOTECA BIOLÓGICA

LA VIDA EN LAS AGUAS



LAS ALGAS

POR

ROMUALDO GONZALEZ FRAGOSO

ILUSTRADA

CON GRABADOS EN EL TEXTO



MUSEO DE CIENCIAS
NATURALES
MADRID



MADRID
FRANCISCO ÁLVAREZ
2, Corredera Baja, 2

1886



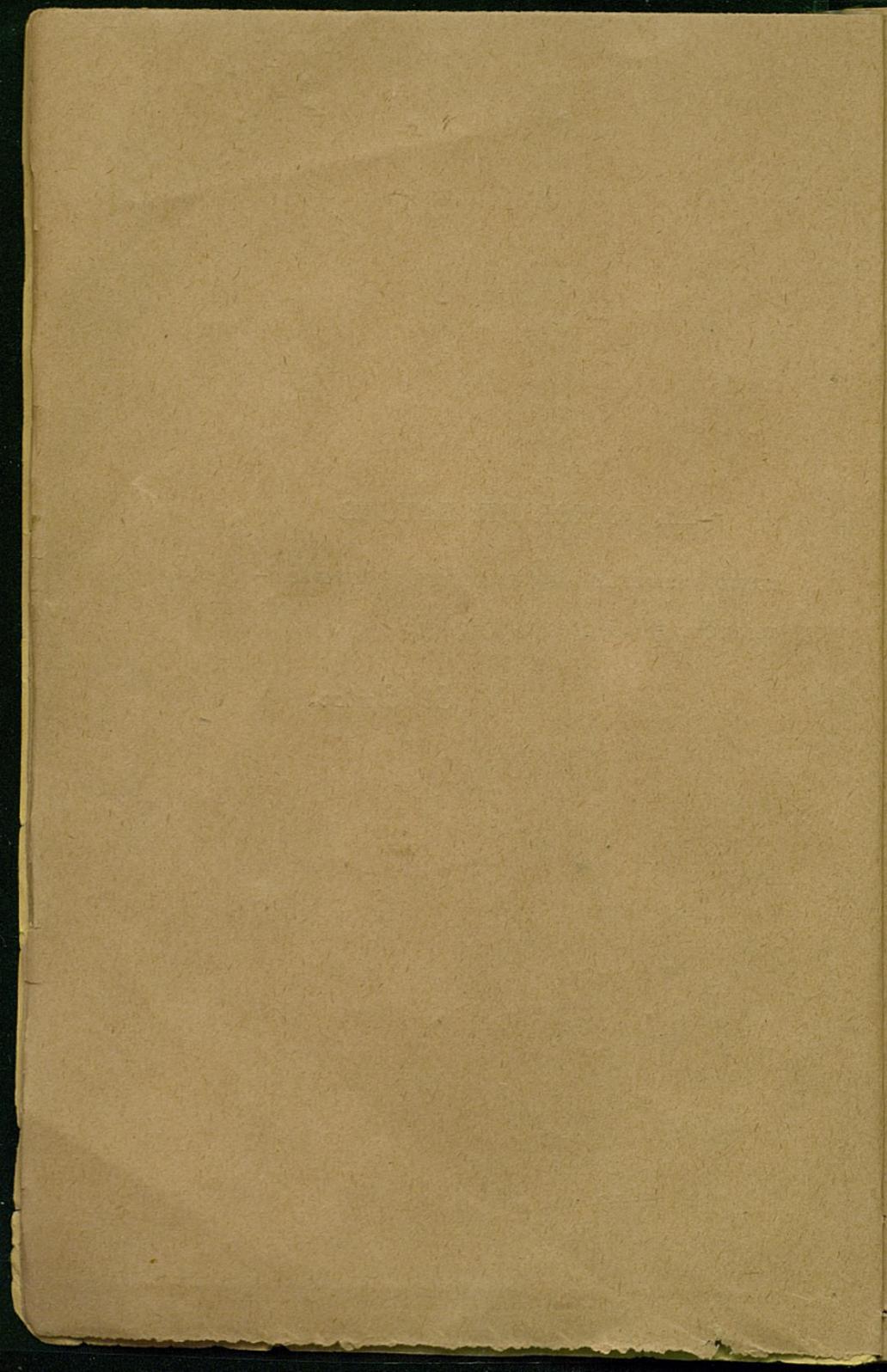
ES PROPIEDAD

Madrid, 1886.— Establecimiento Tip. «Sucesores de Rivadaneira».

AL DOCTOR PH. HAUSER

*como recuerdo de amistad y agradeci-
miento, dedica este trabajo*

El Autor.



PROLOGO.

« Peut-être est-ce le point réel où la vie obscurément se soulève du sommeil de pierre, sans se détacher encore de ce rude point de départ, comme pour nous avertir nous, si fiers et placés si haut, de la fraternité ternaire, du droit que l'humble minéral a de monter et s'animer, et de l'aspiration profonde qui est au sein de la Nature. » MICHELET, *La mer*, p. 139.

Nada más extraño que la serie de sensaciones que experimenta el ser humano delante de esa inmensidad, palpitante de vida, á que da el nombre de mar.

Primero es una grande, una profunda decepción. El que llena la mente de risueñas imágenes, llega por vez primera en su vida á contemplar el Océano desde una playa tranquila, siéntese al pronto como burlado en sus esperanzas. ¿Es aquél el

mar que tan vasto, tan imponente se le pintaba? La imaginación provocada por las descripciones que más le han herido, ha hecho su trabajo creador y, como siempre, la realidad ha quedado por bajo de la fantasía. El mar de la naturaleza no es el mar sin límites, sin orillas, el mar inmenso, extendiéndose sin trabas por toda la haz de la tierra, imagen infinita del infinito azul, que en sus verdes aguas se refleja, el mar que *la loca de la casa* soñó en sus momentos de transporte. Seguramente es muy grande, seguramente es muy hermoso, hay en él algo del Titán vencido, más no domado, que á lo mejor despierta y ruge, abre sus olas y amenaza el horizonte; pero no es infinito, ilimitado. Barreras tiene por un lado que le impiden llegar hasta nosotros. Barreras tendrá también más allá, tras de esas olas que nos vienen desde tan lejos, en esa línea apenas perceptible en que el cielo y la tierra se confunden y donde el sol, en su aurora y en su poniente, se

detiene para anunciar el día que nace ó la noche que se aproxima.

Y sin embargo, al poco tiempo, por propio impulso, el observador rectifica su juicio. Conforme se familiariza con aquel medio extraño, completamente nuevo para él y del que antes no tenía ninguna idea exacta, va advirtiendo que crece por momentos en su espíritu aquella imagen grandiosa. Ve al mar tranquilo como un espejo, columpiando en sus olas de espuma la débil barquilla que confiada se le entrega; la ve otras veces agitándose en espantosas convulsiones, como presa de furioso paroxismo, alzando en el espacio sus olas hechas polvo, y cada vez va sintiendo más y más la grandeza del elemento que, por un instante, creyó inferior á los delirios de su fantasía. Embárcase, por fin, y cuando pierde de vista la tierra y se ve solo, perdido como un punto, en el seno de aquella inmensidad que le rodea, preséntasele el mar en su verdadero aspecto, grande, in-

menso, infinito. No hay allí orillas que lo limiten, ni muelles que lo reduzcan, ni barreras que se le opongan. El es el sólo fuerte, el único señor, el que todo lo llena con su masa, el que todo lo puebla con el eco de sus cantos si está tranquilo, con el eco de sus bramidos si por acaso se enfurece. El horizonte que le rodea, más bien que una barrera parece una prolongación suya. La tierra no existe. El cielo parece una continuación del mar, como el mar una prolongación del cielo. El mar lo es todo, y nada hay grande junto á él. Y el que dudaba, el que se le creía superior, dobla sus rodillas, tiembla, baja su frente y adora el infinito que de tal modo y con tan potente forma se le revela como cifra misteriosa, como palpable emblema y símbolo del Eterno Infinito.

Y como la reacción es siempre igual y contraria á la acción, el ánimo suspenso va de un extremo á otro y la imaginación excitada pasa revista á todos los delirios, á

todas las quimeras de la antigüedad clásica; y comprende y se explica que en otro tiempo, en esas épocas remotísimas en que la fábula y la historia se confunden, y los elementos se personifican y las fuerzas ciegas de la naturaleza cobran vida en seres extraordinarios, período de maravillosa gestación en que los hombres tienen algo de la grandeza de los dioses y los dioses algo de las debilidades de los hombres; se comprende que en ese estado de cultura el mar haya sido adorado como un dios; y se admira la sublimidad del pasaje bíblico que en el primer día de la creación, antes de que el sol se encendiese, que la tierra se iluminase, que la luna asomara su plateado disco y las estrellas luciesen sus blancos rayos y el cielo ostentase su azul, nos pinte al espíritu de Jehová *flotando sobre las aguas*. El mar, sí, el mar es el digno altar en que se debe adorar á la Naturaleza. ¿Qué vale la tierra con sus montes y sus valles, sus cavernas y sus ventisqueros,

sus abismos y sus volcanes, qué vale al lado de esta inmensidad que se revuelve y se subleva cuando la tempestad hincha sus olas, levantando gigantescas montañas, y abismos que parecen sin fondo?

¿Quién no lo ha admirado en sus días de plácida calma? ¿Quién no se ha sentido sobrecogido de espanto ante sus terribles tempestades? Todos, ya en las agrestes costas del Cantábrico, ya en las arenosas playas del Mediodía, habréis visto como la ola, imagen de la vida, viene á morir á vuestros pies apenas vista nacer. Habréis dejado vagar vuestras miradas en la inmensidad de las aguas y en la inmensidad del cielo, esas dos inmensidades que se unen allá en el horizonte.

Y allí, en muda contemplación, por poco filósofo que seáis, habrán acudido á vuestro cerebro estos y otros mil encontrados pensamientos, que siempre lo grandioso hace brotar ideas. Mas aun cuando habréis admirado los vivos colores de las

plantas marinas ó las elegantes formas de los moluscos que el mar arroja á vuestros pies, no os habréis figurado las maravillas de organización que la Naturaleza puso en ellas, las utilidades que al pobre reportan en regiones más ingratas que la nuestra, en países más industriosos que nuestro país.

Fijad en ello vuestra atención; lo que la generalidad de los seres conocen del mar no es lo más bello, ni, con mucho, lo más interesante. Hermosas son sus olas coronadas de nivea espuma, sus islas tapizadas de verdura; pero ¿qué es todo esto comparado con las espléndidas maravillas que en sus entrañas nos oculta?

Allí, bajo su tersa superficie, sobre la cual se deslizan nuestros navíos, hay un mundo real tan bello como lo hubiera formado un hada para nido de sus misteriosos amores; un mundo que supera á cuanto puede formar la más acalorada fantasía; mundo casi desconocido que en vano aguar-

dó por muchos años Colones que lo descubriesen, pero cuyos secretos va penetrando poco á poco la moderna ciencia.

Hay allí islas de coral que representan el trabajo acumulado durante miles de años por millones y millones de animalillos casi microscópicos; toda una flora prodigiosa al lado de una fauna maravillosa. Animales de formas tales que apenas llegamos á concebirlos, plantas de tan brillantes colores que no los encontraríamos más hermosos en el arco iris.

Todos los días, lo mismo en sus horas de calma que en sus días de tempestad, el mar nos envía como recuerdo de su grandeza miles y miles de esas manifestaciones de la vida, puñados de variadas algas que nos hablan elocuentemente del mundo mágico que existe bajo las ondas. Y el curioso que todo quiere investigarlo y comprenderlo coge ese breve recuerdo que el mar le ofrece, le analiza, le estudia y halla en su estudio y en su análisis todo un manantial

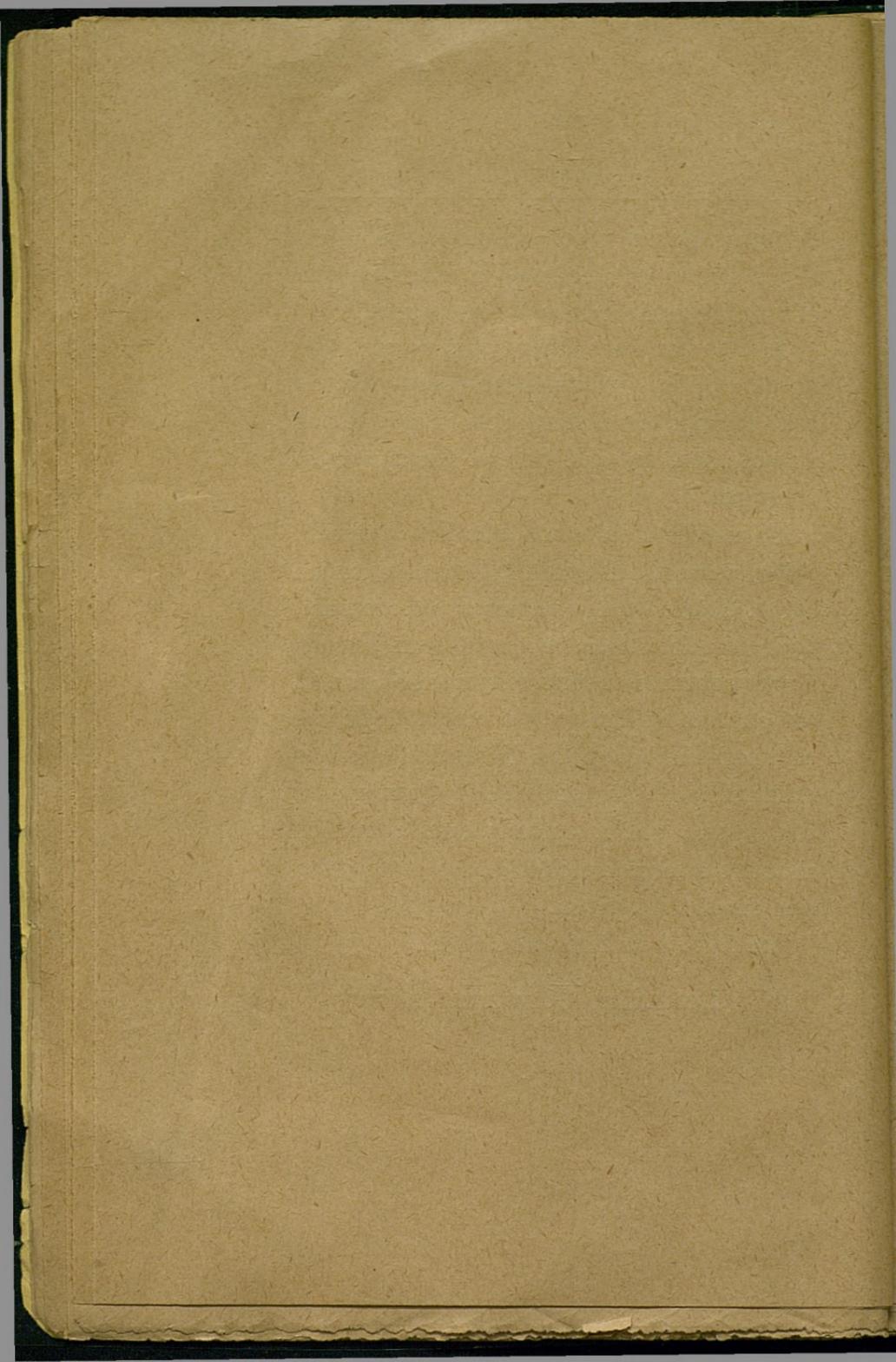
de puros goces y sensaciones agradables, al par que ve ensancharse la esfera en que el hombre está destinado á moverse.

A estudiar esas algas que no se sabe desde dónde arriban á nuestros puertos está consagrado este librito, pequeño por su volumen, grande por el fin á que se consagra.

El mar está en calma, sus olas lamen la orilla y depositan sobre la arena delicadas algas. Cojámoslas y vamos al laboratorio. Que los que quieran ver nos sigan. Vamos á preguntar á esta forma primordial, á este ser que tan ínfimo puesto ocupa en la escala orgánica; vamos á tratar de descubrir el misterio de su existencia. Quizás otro día pluma mejor cortada que la mía os muestre la organización de los otros seres que en el agua viven.

Madrid, 3 de Marzo de 1886.

ROMUALDO GONZÁLEZ FRAGOSO.



CAPÍTULO PRIMERO.

Lo que son las algas.—Su abundancia.—Su estructura y sus funciones.—Cómo viven y dónde viven.—El mar Rojo y el mar de los Sargassos.—Distribución geográfica de las algas.

De la misma manera que las plantas pueblan la superficie de la tierra, de la misma manera animan el seno de los mares. También el mar tiene su flora, no tan numerosa en especies como la terrestre, pero sí más rica en individuos; flora de plantas que no florecen, bosques formados de algas y de animales con flores. Quizás no pasen de ocho mil especies las que forman la flora marina; y, sin embargo, cómo abundan! ; Con qué facilidad se reproducen para poder tapizar con sus brillantes colores y sus formas delicadas esa inmensa extensión de nuestro globo cubierta por las aguas! Recor-

dando la inmensa cantidad de plantas marinas que diariamente arrojan á todas las playas del mundo las mareas y tempestades, comprendemos cuán numerosas deben ser las algas. ; Y si numerosas son las grandes algas, qué debemos decir de las especies microscópicas! Freycinet y Turrol en su viaje en la corbeta *La Creole* han visto cerca de Tajo, Isla de Luzón (Filipinas), una superficie de 60 millones de metros cuadrados, coloreada en rojo por una pequeña planta, de la que se necesitaban 40.000 individuos para cubrir un milímetro cuadrado (1).

Cuando paseamos por una playa durante la baja marea, la vemos cubierta de algas, cuyos coloridos desafían por sus brillantes matices, por sus variados tonos á la paleta más rica en colores; los *Ceramium* y *Polysiphonia* rojos y carmíneos, las *Ulvas* y *Laminarias* de color de esmeralda y los pardos *Fucus*, se mezclan en confuso montón; y si armados de un microscopio tomamos cualquier alga, mejor una cuya superficie esté llena de asperezas, la *Coralina*

(1) ALFRED FRÉDOL, *Le Monde de la mer*, p. 44, 2.^e éd., París. 1866.

officinalis, por ejemplo (1), la raspamos con un cortaplumas y colocamos aquel polvillo sobre un cristal en la platina del microscopio, lo veremos formado en su mayor parte por otras algas de delicadas formas cubiertas de finas estrias, que se mueven rápidamente colocadas en una gota de agua, por esos vegetales llamados diatómeas, cuyo tamaño varía entre algunas centésimas de milímetros, y cuyas cubiertas silíceas acumuladas forman, á pesar de su pequeñez, capas de muchos metros de espesor en los mares cretáceos y en el fondo de nuestros mares actuales.

Las diatómeas, cuya estructura y funcionamiento describiremos más adelante, ocupan un lugar muy dudoso en la escala orgánica: hace algunos años muchos autores las colocaban entre los animales, más recientemente el sabio naturalista Ernesto Hæckel ha formado con ellas la clase 9.^a de su reino de los Protistas (2), pero en la actualidad casi todos parecen confor-

(1) VAN HEURCK, *Le Microscope*, p. 270, 3.^e éd., Bruxelles, 1878.

(2) ERNEST HÆCKEL, *Le Règne des Protistes*, trad. par Jules Soury, p. 110. — Paris, 1879.

mes en ponerlas entre las algas, opinión que sigue Van-Tieghem con su moderno tratado de Botánica (1), y de la que soy modesto partidario.

*
* *

Las algas son organismos sencillos formados tan sólo por células y completamente desprovistas de vasos verdaderos, son, por tanto, criptógamas celulares y ocupan el límite inferior de la escala orgánica. No obstante, desde los *Protococcus* formados por una célula única hasta los *Fucus*, vulgarmente llamados *was de mar*, cuyas diversas partes se *diferencian* para formar en cierto modo miembros distintos (2), existen muchas gradaciones. Mas sea cual fuere su tamaño, los vegetales de esta clase presentan siempre un carácter esencial, la presencia de la clorofila y el modo de nutrición (3), carácter que permite distinguir las de

(1) PH. VAN-TIEGHEM, *Traité de Botanique*, p. 1159. Paris, 1884.

(2) J. L. DE LANESEAN, *La Botanique*, pp. 15 et 535. — Paris, 1883.

(3) LANESEAN, *La Bot.*, pp. 534 et 535.

los hongos inferiores, con los que á veces se confunden las especies más sencillas. Este carácter no falta, pues, si bien en las grandes profundidades se han encontrado algunas talofitas desprovistas de clorofila, son tan sólo una curiosa modificación de las algas, y recuerdan en el seno de los mares la adaptación especial de los hongos (1).

Las algas inferiores, si bien se hallan formadas por una sola célula, presentan una estructura bastante complicada. Las diatómeas, plantas unicelulares, están compuestas por dos valvas silíceas que encierran una masa de protoplasma y por entre las cuales sale un manojó de finísimas pestañas vibrátiles, dotadas de un movimiento rapidísimo, que son los órganos de locomoción de tan delicados seres (2). Otra especie de alga, la *Acetabularia mediterránea*, de Lamouroux, pequenísimas planta de algunos milímetros, está formada por un delgado pedicelo que sostiene una especie de sombrerillo como el

(1) G. DE SAPORTA et A. F. MARION, *L'évolution du règne végétal. Les Cryptogames*, p. 37. — Paris, 1881.

(2) ERNEST HÆCKEL, *obr. cit.*, p. 111.

de los hongos superiores, del centro del cual parten unos cuantos filamentos ramificados, y no obstante ser tan complicada, está constituida por una célula única (1).

Como hemos dicho, carecen siempre de vasos, y la absorción se verifica por las células superficiales. Así vemos que si por una circunstancia queda fuera del agua la extremidad superior de una laminaria, por ejemplo, no tarda en marchitarse, en tanto que la parte sumergida conserva su colorido natural, y sigue viviendo, lo que demuestra que la absorción se verifica tan sólo por la superficie que se halla en contacto con el agua, y que ésta no puede ser enviada á la parte superior por carecer la planta de vasos (2).

Otro carácter se deduce de lo que acabamos de decir: la raíz en las algas no es, como en los vegetales superiores, órgano de absorción que sirve para tomar de la tierra las materias nutritivas, sino que su uso es mantenerla fija sobre

(1) ALFRED FREDOL, obr. cit., p. 59

(2) J. PAYER, *Botanique cryptogamique*, 2.^a ed. revue et annotée par H. Baillon, p. 16.—Paris, 1868.

las rocas ó plantas en que viven, gozando por lo demás de las mismas propiedades que el resto de la planta en lo que á las funciones de nutrición se refiere.

*
* *

Hallándose todas las algas provistas de clorofila, su modo de nutrición es exactamente el mismo que el de los vegetales superiores. Respiran, como los peces, el aire que se halla disuelto en el agua, absorbiendo de día el ácido carbónico, descomponiéndolo y desprendiendo oxígeno, mientras que de noche se asimilan este último y desprenden ácido carbónico. La cantidad de oxígeno que desprenden es considerable: M. Aimé ha recogido un litro agitando algas extendidas en dos metros cuadrados de superficie. El color de las algas es indiferente para la respiración, según ha demostrado monsieur Rozanoff para las especies de color rojo (1). La cantidad de oxígeno desprendido parece ser

(1) M. ROZANOFF, *Notice sur le pigment rouge des Floridees*.—*Comtes rendus de l'Acad. des Sc.* 1866, volumen LXII, pp. 831 à 834.

más abundante á la temperatura de 15 á 20 grados centígrados.

*
* *

La naturaleza del suelo tiene poca influencia sobre el desarrollo de las algas, mientras que la presión parece tener mucha; así vemos que las especies se distribuyen á determinadas profundidades, por ejemplo: las



Fig. 1.^a—*Iridaea edulis*
(de la costa de Cádiz).

Iridæas (fig. 1.^a) y Cystoseiras flotan en la superficie de las aguas, más abajo se encuentran las Florideas, y las Confervas y Ulvas habitan ambas zonas, etc. En las costas de las islas Canarias Humboldt y Bompland han sacado de una profundidad de 66 metros un tallo de *Caulerpa vitifolia*.

En las de la isla de Francia, á 200, el *Sargassum turbinatum*. Durante los dragajes verificados en la expedición de Nordenskiöld, la draga arrastró del fondo de los mares grandes ejemplares de algas (*Laminaria Agardhi*, etc.), descubrimiento que también contribuye á des-

truir la opinión, por algunos sostenida, de que el Océano glacial estuviese completamente desprovisto de algas superiores (1).

Aunque la naturaleza del suelo no parece tener influencia muy grande sobre ellas, justo es decir que Stenfort ha observado que el color normal de algunas especies de Callithamnion, que viven parásitas sobre otras Florídeas, se modifica á causa del color de la especie que las sustenta (2).

El color de las algas, muy variable, cómo hemos dicho, depende siempre de la clorofila, y el de ésta del grado de oxidación de las sales de hierro que contiene, pues las sales de hierro son rojas al máximum de oxidación y verdes al mínimum (3).

Las algas inferiores colorean á veces con variados tintes grandes extensiones. Darwin refiere que al salir de Bahía, ya cerca de las islas

(1) A. E. NORDENSKIÖLD, *Lettres racontant la découverte du passage Nord-Est du Pole Nord*, p. 121.—Paris, 1880.

(2) F. STENFORT, *Les plus belles plantes de la mer*, p. 40, 2.^o tiraje.—Paris, 1877.

(3) F. STENFORT, *obr. cit.*, p. 27.

Abrolhos, observó que la superficie del mar presentaba un color pardo-rojizo, debido á la presencia de un alga microscópica, que estudiada por Berkeley resultó ser el *Trichodesmium erythroëum*, de Ehrenberg. El *Beagle* atravesó muchas bandas que presentaban el mismo fenómeno, y una de las cuales tenía 10 metros de ancho, y al menos dos millas y media de longitud. El mismo fenómeno observó en otros parajes, también producido por conferváceas (1). En las costas de las islas Maldivias el agua presenta un color negro, blanco en el golfo de Guinea, entre China y el Japón amarillento, rojo en el mar de este nombre, verde en el golfo Pérsico, y este color es siempre producido por la presencia de algas.

Siendo debido á las sales de hierro que contiene, principalmente cuando por una causa cualquiera pierden su colorido natural, en una palabra, cuando se hallan *anémicas*, se consigue fácilmente que recobren sus brillantes matices

(1) CHARLES DARWIN, *Voyage d'un naturaliste autour du monde*, trad. de l'anglais par Ed. Barbier, p. 15. — Paris, 1875.

regándolas con agua en la que previamente se halla disuelto una sal de hierro.

*
* *

Las formas de los vegetales se modifican por la acción del medio en que viven, y esto, que es regla general para todos los seres, tiene su comprobación en las algas, y sin excepción en todas las plantas acuáticas; de aquí nacen semejanzas de formas entre las algas y las fanerogamas acuáticas: los frondes en forma de cintas de las *Laminarias* recuerdan las hojas sumergidas de *Saggitaria*, las hojas en forma de rejilla de la *Ulva cancellata* imitan las del *Hydrogeton fenestralis*, mientras que las anchas placas de *Porphiria* reproducen las de las *Nymphæas* (1).

La estructura es, como hemos dicho, siempre celular, presentando caracteres constantes, sobre los que debemos basarnos en la determinación de muchas especies. En la *Ulva cancellata* que acabamos de citar, presentan una curiosa disposición: cinco ó seis células se unen por una de sus extremidades, formando de este

(1) J. PAYER, obr. cit., p. 15.

modo una estrella, y por la otra extremidad, á las de las otras células, que se encuentran más próximas y que afectan la misma forma, de tal manera que cada seis ó siete dejan entre sí un espacio poligonal completamente desprovisto de sustancia celular. En los Nostoc, que revisiten de una sustancia mucilaginosa los sitios muy húmedos, sobre todo después de fuertes lluvias, las células, perfectamente esféricas, se unen como las cuentas de un rosario. Las Cladophoras, conferváceas filamentosas, afectan casi la misma estructura: cada filamento está compuesto por una porción de largas células, que se adhieren por sus extremos. Una disposición muy curiosa es la que se presenta en las Charas (fig. 2.^a), algas que todos habrán visto



Fig. 2.^a—*Chara foetida*.—*f*, anteridio.—*m*, esporangio.

en las acequias y conductos de agua dulce, y fácilmente reconocibles por el olor acre y nauseabundo que exhalan; en estas plantas, los tallos (falsos tallos) están formados por una ó dos capas de largas células unidas paralelamente, de tal modo que forman largos tubos comple-

tamente huecos. Las células de las Spirogyras, algas que también habitan nuestras aguas dulces, presentan un carácter curiosísimo, la clorofila, en forma de cinta, describe una ó dos vueltas en espiral en el interior de la cavidad celular.

Las algas inferiores están dotadas de la propiedad de moverse, propiedad de que gozan los esporos y anterzoides de los órdenes superiores, descubrimiento que se debe á Adanson. Las Diatomeas y Oscillarias, que se mueven durante toda su vida, presentan movimientos variables según las especies, pero constantes en las mismas. La luz parece tener gran influencia sobre estos movimientos, según demuestran los experimentos de Corti. Este sabio naturalista colocó algunas Oscillarias en un vaso de vidrio cubierto por un estuche opaco, con una pequeña abertura, por la que penetraba la luz, y al sexto día vió que todas se habían colocado alrededor del agujero; revolvió varias veces el frasco y siempre comprobó el mismo fenómeno.

*
* *

La reproducción, de la que hablaremos más detalladamente al tratar de la clasificación de

las algas, puede ser de dos clases: sexual y asexual. A la segunda pertenece la de las Palmellas, cuya células constitutivas se segmentan, siendo cada porción el elemento primordial de una individualidad nueva; la reproducción por fragmentación de los Nostoc y Oscillarias (*Homogonias*) es una variedad de la anterior (1). En las algas superiores es claramente sexual;

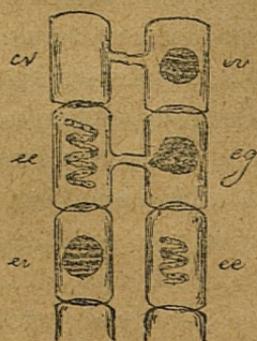


Fig. 3.^a — *Spirogyra* en conjugación.—*c v*, células vacías.—*e e*, células con sus bandas de protoplasma.—*e r*, y *e g*, protoplasma formando esporos.

hay un óvulo fecundado y un elemento fecundador; los anterozóides, que juegan el mismo papel que los espermatozoides en la fecundación humana. Participa, al parecer, de ambas la reproducción por conjugación ó copulación que se observa en las Desmidiás y Spirogyras (fig. 3.^a), en las que dos células iguales se unen, pasando la sustancia de

la una á fundirse con la de la otra, y naciendo

(1) G. DE SAPORTA ET A. F. MARION, obr. cit., p. 30.

de esta última la nueva planta; sin embargo, verificándose esta especie de cópula entre elementos homólogos, se puede calificar de asexual (1).

Muchas algas se reproducen además por brotes ó yemas (*propagulas*), las cuales, desprendiéndose de la planta madre, producen un nuevo vegetal dotado de las mismas propiedades y caracteres. Es más, en muchas de sus especies, que se reproducen por propagulas, la generación sexuada es accesoria. Veamos lo que sucede con un alga que se encuentra abundantemente en las fuentes mal cuidadas, con las *Vaucherias* (fig. 4.^a); en tanto que las condiciones le son favorables adquiere un gran desarrollo, se ramifica, se alarga y se multiplica rápidamente por yemas que se desprenden, se desenvuelven produciendo nuevos filamentos y propagándose del mismo modo. Saquemos de



Fig. 4.^a—*Vaucheria* emitiendo esporos.—v, trozo de fronda.—c, esporo rodeado de su envuelta.

(1) SAPORTA ET MARION, obr. cit., p. 31.



Fig. 5.^a—Organos reproductores de *Vaucheria*.—*a*, anteridio emitiendo anterozóides —*o*, oogonio.

tan favorables condiciones algunos ejemplares, coloquémolos en un aquarium con poca agua, y bien pronto los veremos cubiertos de órganos sexuales producir gran número de esporos fecundados (fig. 5.^a); viene, pues, á ser la reproducción sexual un recurso para cuando no puede verificarla de otro modo (1).

*
* *

Adaptadas las algas desde su origen á un régimen acuático pululan en las aguas marinas, cuna de la vida vegetal (2); pero donde quiera que exista dicho elemento allí viven estas plantas. En las cortezas de los árboles muy húmedos, sobre las piedras mojadas, en los pequeños charcos, en los arroyos, en toda clase de aguas las hallaremos siempre; á veces se ven en los

(1) J. L. DE LANESSAN, *Introduction à la Botanique*, p. 263.—Paris 1885.

(2) SAPORTA ET MARION, obr. cit., p. 37.

Pirineos y en los Alpes grandes superficies cubiertas de una nieve roja, á la que la superstición popular atribuye un origen sobrenatural, y que es producido por el *Chlamydococcus nivialis*, pequenísimas alga de tres á cinco centésimas de milímetro de diámetro (1), descubierta por Saussure en su viaje á los Alpes.

Con mucha frecuencia se observa que las aguas dulces, después de algún cambio brusco de temperatura, se cubren súbitamente de grandes manchas formadas por miríadas de individuos del género *Glæotrichia*; manchas que han sido llamadas por el pueblo *flores del agua*, las cuales desaparecen tan rápidamente como aparecieron por cualquier causa climatológica, curioso fenómeno cuya explicación se ha dado recientemente (2). Reproduciéndose las *Glæotrichias* por esporos invernantes, éstos se depositan en el fondo de los pantanos y riachuelos,

(1) L. RABENHORST, *Flora europea algarum aquarum dulcis et submarinarum*. Sectio III, p. 93 et 94.—Lipsiæ, 1868.

(2) ED. BORNER ET CH. FLAHAULT. *Sur la détermination des rivulaires qui forment des fleurs d'eau*, in Bull. de la Soc. Bot. de France. Vol. XXXI, p. 80.—Paris, 1884.

germinan en la primavera inmediata y allí permanecen hasta que un día de sol ardiente, determinando una asimilación enérgica, produce el desarrollo de burbujas de gas, que depositadas entre las plantulas, las arrastran á la superficie del agua; llegada la noche, la debilitación de la luz disminuye la cantidad de gas emitido; éste se disuelve, y las colonias vuelven á sumergirse; el mismo efecto puede producirse por una fuerte lluvia, un descenso de temperatura, etc.

Ciertas especies de *Fucus* y *Sargassum* se encuentran en cantidades inmensas en la superficie de los mares, de tal modo, que á veces detienen la marcha de los navíos (1), lo que ha dado origen entre los marinos á multitud de leyendas. Al Sudoeste del Archipiélago de las Azores, hacia las Antillas, recubren de un tapiz verde-herrumbroso una extensión próximamente de 400 millones de hectáreas, ó sea siete ú ocho veces la de Francia (2), y que se desig-

(1) A. MANGIN, *Le Monde marin*, p. 11.—Tours, 1881.
A. MANGIN, *L'Océan*, II^e partie, chap. IV.

(2) ONÉSIME RECLUS, *La Terre à vol d'oiseau*, tome 2.^e, p. 146, 3.^e édition.—Paris, 1877.

na por los geógrafos y navegantes con el nombre de Mar de los Sargassos. Aristóteles dice que los fenicios lo conocían, refiriendo que algunos navíos saliendo de Gades (Cádiz) fueron arrastrados por los vientos y llevados á un paraje cubierto de hierbas, sumergidas durante la marea y descubiertas en el reflujo. Colón atravesó este mar durante su viaje, no siendo ésta la menor de las muchas contrariedades que tuvo que vencer. He aquí lo que dice su ilustre historiador Washington Irving: «Sobrevino al siguiente día una profunda calma, interrumpida por ligeros vientos del Sudoeste: la mar, en cuanto alcanzaba la vista, estaba cubierta de hierbas; fenómeno frecuentemente observado por aquella parte del Océano, que suele tener la apariencia de una vasta pradera inundada. Se ha atribuído á la inmensa cantidad de plantas submarinas que crecen en el lecho del mar hasta madurarse, época en que las arranca el movimiento de las ondas y de las corrientes, levantándolas á la superficie. Estos campos de hierbas se miraban al principio con grande satisfacción, pero al fin estaban ya por algunos sitios tan densos y entretejidos, que en cierto

modo impedían la navegación de los buques. Los marineros, siempre prontos á concebir las aprensiones más absurdas, se acordaron entonces de alguna narración acerca del Océano helado, á donde se decía que solían quedarse inmóviles los buques. Se esforzaban, por consecuencia, en eludir cuanto podían aquellas masas flotantes para que no les sucediera á ellos mismos algún desastre parecido. Otros consideraban aquellas hierbas como una prueba de que la mar iba perdiendo fondo, y hablaban ya de ocultas rocas y bancos, de traidoras bandadas, del peligro de varar en medio del Océano, á donde podían podrirse sus bajeles y desmoronarse fuera del alcance de humana ayuda y sin costas en que la gente pudiera tomar refugio. Algunas ideas confusas de la antigua fábula acerca de la sumersión de la isla de Atlante, herían su mente, llenando de temores su corazón, y creían haber llegado á aquella región del Océano á donde obstruyen la navegación tierras ahogadas y las ruinas de un continente entero.

»Para disipar este pavor usaba el Almirante de la sonda con frecuencia, y aunque ésta era

de las más largas, no podía alcanzar fondo. Pero los ánimos del equipaje habían enfermado gradualmente. Estaban llenos de terrores vagos, de supersticiones y fantasías; todo lo convertían en causa de alarma y mortificaban á su jefe con incesantes murmuraciones» (1).

Muchas hipótesis se han dado para explicar estas grandes acumulaciones de plantas flotantes. Raynal y casi todos los antiguos geógrafos creíanlo producido por los bosques sumergidos de la Atlántida. Otros autores creen que estas plantas crecen fijas al suelo, pero que cortadas por los animales marinos suben á la superficie y son acumuladas en aquellos parajes por las corrientes del Gulf-Streem, pero Meyen ha reconocido sobre los individuos jóvenes un punto central que no había podido ser fijo, y alrededor del cual había crecido la planta, de lo que deduce que el *Sargassum* nace y crece flotando (2). Se ha observado también que á veces varían de situación geográfica, lo que se atri-

(1) WASHINGTON IRVING, *Vida y viajes de Cristóbal Colón*, pp. 30 y 31.—Madrid, 1851.

(2) P. DUCHARTRE, *Eléments de Botanique*, p. 822.—Paris 1867.

buye á la acción combinada de las corrientes marinas y las volcánicas, hipótesis robustecida por su situación en la proximidad de terrenos conocidamente volcánicos.

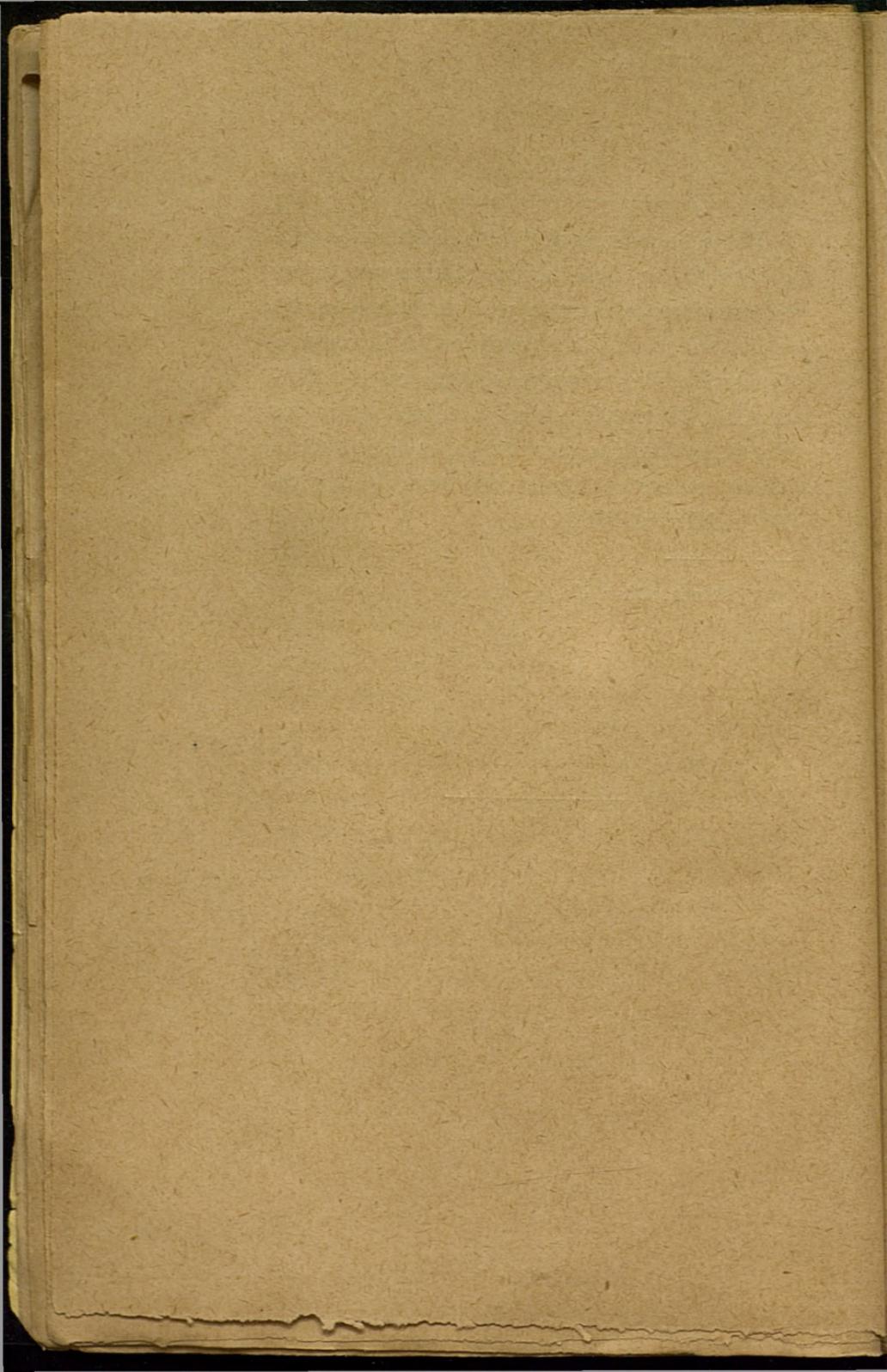
Sin duda alguna, ignoradas corrientes volcánicas han dislocado, durante los últimos años, las grandes masas de Sargassos que cubrían la superficie de aquellas aguas, pues la expedición, que, dirigida por A. Milne-Edwards, se ha verificado en los últimos años en la fragata *Le Talisman*, recorrió aquellos parajes en los últimos días de Julio y primeros de Agosto de 1883, sin lograr ver la inmensa masa flotante de que hablan todos los marinos y viajeros (1).

Cada mar presenta una flora propia: el Océano Ártico y el Antártico presentan un gran número de Laminarias; en el primero, de frondes sencillos, y en el segundo, ramificadas; en el Atlántico, á medida que se acerca á los trópicos, van desapareciendo las Laminarias y *Fucus* para ser reemplazadas por las *Cystoseiras*, apareciendo los Sargassos desconocidos en los mares boreales.

(1) LOUIS FIGUIER, *L'année scientifique*, p. 303.—París, 1885.

El hecho más notable de la distribución geográfica de las algas es la relación que parece existir entre su tamaño y el de los mares; así encontramos en el Mediterráneo los *Ceramium*, *Caulerpas*, *Enteromorphas*, etc.; en el Atlántico los Sargassos, en el Océano Ártico los *Fucus* gigantescos; por último, en el Antártico, el mayor de los Océanos conocidos, la inmensa *D'Urvillea utilis* (1).

(1) PAYER, Ouvr., cit., p. 17.



CAPÍTULO II.

Las clasificaciones de las algas.—CIANOFICEAS: las Bateriáceas y Nostocáceas.—CLOROFÍCEAS: las Conjugadas, Conferváceas y Caráceas.—FEOSPOREAS: las Diatomáceas y Fucáceas.—FLORÍDEAS: las Bangias, Geli-deas y Coralinas.—Estructura y reproducción de estas algas.

Muchas clasificaciones se han intentado establecer para este grupo de seres; Decaisne (1) las dividió en cuatro secciones, fundándose en el modo de reproducción, á saber: *Zoospóreas* ó algas que se reproducen por zoosporos ó esporos movibles; *Synspóreas*, que lo hacen por conjugación; *Aplospóreas*, en las que los esporos son sencillos, y *Coristospóreas*, en las que se agrupan los esporos cuatro á cuatro (tetrasporos). Otros, fundándose en el color de los es-

(1) DUCHARTRE, ouv. cit., p. 842.

poros maduros, divídenlas en *Rodospérmeas*, *Melanospermeas* y *Clorospérmeas*, según aquellos son rojos y violáceos, moreno-aceitunados ó verdosos (1). Algo más natural, por más que participa de los inconvenientes de las anteriores, es la seguida por Van Tieghem en su tratado de Botánica y que comprende las algas en cuatro órdenes: *Cianofíceas*, *Clorofíceas*, *Feospóreas* y *Florídeas* (2).

En el orden de las Cianofíceas incluye la familia de las *Bacteriáceas*, tan importante por la influencia que sus especies tienen en la salud del hombre, y que Claus considera como perteneciente á la clase de los animales Protozoarios (3); Haeckel á el reino intermedio de los Protistas (4), y Wunsche, con otros muchos, describe con el nombre de Squizomicetos, entre los hongos (5).

(1) BELLYNCK, *Curso de Botánica*, p. 392, tr. por el Dr. D. A. de Segovia.—Madrid, 1885.

(2) VAN TIEGHEM, obr. cit., p. 941 et suiv.

(3) CLAUS, *Tr. de Zoologie*, tr. par MOQUIN-TANDON, 2.ª ed., p. 182.—Paris, 1884.

(4) HAECKEL, obr. cit., p. 100.

(5) O. WUNSCHÉ, *Flore générale des champignons*, traducido por J. L. DE LANESSAN, p. 59.—Paris, 1883.

Los seres pertenecientes al grupo de las Bacteriáceas se encuentran en todas partes: en los líquidos en putrefacción, en los productos de excreción, normales y patológicos, en la sangre, en el aire y en el agua, siendo la causa probable de las fermentaciones y de muchas enfermedades. Están formadas de una membrana y de un protoplasma casi siempre incoloro, sólo *diferenciado* en algunas especies que parecen presentar pestañas vibrátiles. La división se verifica generalmente por división transversal. En algunas especies del género *Bacillus* se encuentran *Gonídias* ó esporos persistentes. Casi siempre se mueven en los líquidos con ondulaciones, semejantes á las de las culebras, en el sentido del eje longitudinal (1).

*
* *

Todos habréis visto, después de grandes lluvias, cubrirse la arena de los jardines y las piedras del campo de una sustancia de color verdoso y consistencia gelatinosa, que hace desapa-

(1) WUNSCHÉ, obr. cit., p. 59 y sig.—VAN TIEGHEM, ouvr. cit., p. 1.109 et suiv.

recer un día de sol ardiente y que reaparece con la humedad de la noche, del mismo modo que esas manchas llamadas *flores del agua* de que anteriormente hemos hablado. Pues bien, estas manchas se hallan formadas por un alga, el *Nostoc commune*, tipo de otra importante familia del orden de las *Cianofíceas*: la familia de las Nostocáceas (1). El *Nostoc commune* se encuentra constituido por filamentos entrelazados y reunidos en gran cantidad por una sustancia mucosa, coloreada por una mezcla de *clorofila* y *ficoxantina*, y que representa la sustancia intercelular de los vegetales superiores (2). Cada filamento está formado de una serie de células esféricas, exactamente de la misma manera que las perlas de un rosario, y cuya semejanza es tan fiel, que del mismo modo que en éste, encuéntrase en aquéllos de trecho en trecho una célula mayor que la generalidad, y que son las células estériles. Reprodúcense los *Nostoc* de dos modos: ó bien por división de

(1) VAN TIEGHEM, *ouv. cit.*, p. 1.105.—BELLYNCK, *obr. cit.*, p. 906 y 907.—PAYER, *ouv. cit.*, p. 25.—J. L. DE LANESSAN, *Flore de Paris*, p. 556.—Paris, 1884.

(2) DUCHARTRE, *ouv. cit.*, p. 23.

las células, ó por formación de esporos en el interior de ellas (1). Las Nostocáceas están dotadas de movimientos y se las ha visto penetrar en los *estomas* (órganos respiratorios) de algunas *Hepáticas*.

*
* *

Tres familias dignas de ser descritas con alguna detención encontramos en el grupo de las CLOROFÍCEAS: *Conjugadas*, *Conferváceas* y *Caráceas*; familia esta última tan diferente por su estructura y manera de reproducirse del resto de las algas, que muchos autores lo aproximan á las Fanerogamas y forman con ella una clase independiente de la de las algas.

Las *Conjugadas* (2), muy abundantes en las aguas dulces, son algas en forma de tubos tabicados de trecho en trecho, en cuyo interior se distribuye la clorofila de muy diversas maneras. En las *Zygnemas*, por ejemplo, agrúpase el *endocroma* ó sustancia coloreada interior en

(1) THURET, *Annales des sc. naturelles*, t. II, p. 319.

(2) RABENHORST, VAN TIEGHEM, BELLYNCK, PAYER, LANESSAN, obr. cit.

masas estrelladas, en tanto que en las *Spirogyra* (fig. 6.^a), género del que se encuentran diver-

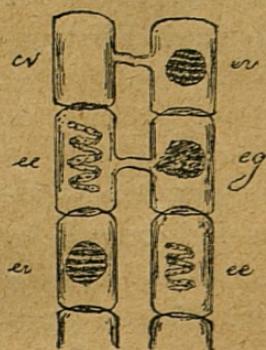


Fig. 6.^a—*Spirogyra* en conjugación.—*c v*, células vacías.—*ee*, células con sus bandas de protoplasma.—*er*, y *eg*, protoplasma formando esporos.

sas especies en las aguas estancadas de los alrededores de Madrid, se muestra en forma de cinta arrollada en espiral, única unas veces, otras dobles, y describiendo cada una de ellas en este último caso una espiral diferente. Llegado el tiempo de la reproducción aproxímanse uno á otro dos filamentos

y la cubierta de cada dos células se alarga, formando unidas una especie de tubo de comunicación entre los dos individuos. En tanto, el protoplasma de la célula se ha ido precipitando al centro de la célula, mejor dicho, encogiéndose la espiral desde la periferia hacia el centro, y una vez en comunicación las dos células por el tubo que forman las cubiertas celulares, ó bien se unen ambas masas protoplásmicas en el interior de una de las células, ó bien en el

tubo de comunicación, separándose entonces de las células madres, ya muertas, y constituyendo lo que se llama un *zigosporo*, que no tardará en producir nuevos individuos. Este modo de reproducirse, verdadera cópula, es, sin embargo, *asexual*, pues se verifica entre elementos homólogos (1).

*
* *

Sobre las rocas que dejan descubiertas las olas en la baja mar, habréis visto muchas veces un alga que las recubre de un matiz verde que les da un brillo sedoso, variable aquél según las especies, pero siempre de un color vivo, que llama la atención del menos observador. Dichas algas de estructura sencillísima, pero ya más complicada que las que acabamos de describir; pertenecen á la familia de las *Conferváceas*. La *Cladophora lanosa*, Kg., abundante en las costas de Cádiz (2), está formada de largas células sobrepuestas unas á otras formando filamentos. Dentro de dichas células se forman

(1) SAPORTA ET MARION, *ouv. cit.*, p. 31.

(2) R. GONZÁLEZ FRAGOSO, *Plantas marinas de las costas de Cádiz*, p. 7.—Madrid, 1886.

zoosporos numerosos provistos de pestañas vibrátiles, gracias á las cuales se mueven, y que llegada la madurez rompen las paredes laterales de las células para germinar. Otras especies, las del género *Sphæroplea*, por ejemplo, tienen verdadera reproducción sexual, y las células se diferencian para producir, unas, *anterozóides* (órganos masculinos), y otras, *oosferas* (órganos femeninos). Los anterozoides, provistos de dos pestañas vibrátiles, van á fijarse sobre las oosferas fecundándolas, y una vez fecundadas por la penetración y



Fig. 7.^a — Esporos de *Conferva* en diversos grados de germinación.

disolución de los anterozoides en la sustancia de la oosfera, recúbrese ésta de una membrana, no tardando en producir *zoosporos* que pronto se desarrollan (fig. 7.^a). Otras especies, como las del género

Ulotrix, gozan de ambos modos de reproducción (1).

*
* *

(1) PAYER, ouv. cit., p. 21 et suiv. — BELLYNEK, obr. cit., p. 900. — VAN TIEGHEM, ouv. cit., p. 1137.

Las *Caraceas*, que por su aspecto exterior se asemejan muchísimo á las Fanerogamas, por su estructura interna, y, sobre todo, por su modo de reproducción, deben ser colocadas entre las algas, como lo hacen casi todos los autores. Fácilmente podréis buscar en las acequias de los alrededores de Madrid ó de Aranjuez, donde abunda, una especie de esta familia, la *Chara foetida* (fig. 8.^a), reconocible por el olor nau-



Fig. 8.^a—*Chara foetida*.—*f*, anteridio.—*m*, esporangio.

seabundo que desprende, y al que debe su nombre específico. Hállase formada por largos tallos articulados de trecho en trecho y con verticilos de ramillos dispuestos alrededor de cada articulación, sobre los que se encuentran

los órganos de la reproducción. Estos tallos se hallan formados de largas células unidas verticalmente, como ya hemos dicho más arriba, y rodeadas por otra serie de células que las cubre, describiendo una espiral. Los órganos de la reproducción, dotados de sexo, se encuentran reunidos en el mismo individuo en la especie de que acabamos de hablar, y separados en otras,

por ejemplo, la *Chara áspera*. Los órganos masculinos *anteridias*, se reconocen por su forma redondeada y su color rojo en la época de la madurez. Cada anteridia se halla cubierta por ocho células, *escudos*: cuatro triangulares y cuatro cuadrangulares. Los *escudos* se nos presentan al microscopio con pliegues radiados en su superficie externa, en tanto que del centro de la interna parte una larga célula *manubrium*, unida por su extremidad libre á una célula redondeada é hialina, *cabeza*, que circundan á su vez seis más pequeñas llamadas *cabezas secundarias*. De cada *cabeza secundaria* salen cuatro largos filamentos, *látigos*, divididos cada uno en más de 100 artejos, que serán más tarde los *anterezoides* ó *fitozoarios* (fig. 9.^a).



Fig. 9.^a—*Chara*.—m. manubrium.—c. cabezas.—l, látigos.—la, trozo de látigo.

Llegada la madurez caen los *escudos*, y separándose los artejos, se desarrollan los anterezoides, formados de una larga célula con dos pestañas

vibrátiles, gracias á las cuales se mueven en el

agua y van á fecundar los órganos hembras *oogemmas* de que vamos á hablar inmediatamente. Por lo que acabamos de decir, puede verse el inmenso número de *fitozoarios* que produce cada anteridia, y que varía, según las especies, de 20.000 á 40.000. Los órganos femeninos formados por seis células superpuestas, de las cuales la terminal lleva el nombre de *oosporo*, están rodeadas de cinco células tubulosas que describen alrededor de las anteriores una espiral cerrada. Verificada la fecundación, la oogemma se desprende del pie unicelular que la mantiene unida al tallo, sepárase el *oosporo*, que germina, y que se llama entonces *protonema* (1).

*
* *

Dos familias vamos á describir del orden de las Feosporeas: la de las *Diatomeas* y las *Fucaceas*; las algas infinitamente pequeñas y las gigantescas de los grandes mares; las Navículas de delicada estructura y los *Fucus* de cen-

(1) THURET, *Recherches sur les anthérides des Cryptogames*, Annales des sc. naturelles, vol., XVI, p. 18.—LANESSAN, *ouvr. cit.*, p. 523 et suiv.—VAN TIEGHEM, *ouvr. cit.*, p. 1145.

tenares de metros; las especies de que se necesitan muchos millares de individuos para llenar un milímetro cuadrado y los inmensos Sargassum; las que llenan con sus restos grandes masas del terreno Cretáceo, y las que vivas pueblan el Mar de los Sargassos.

Las *Diatomeas* son organismos celulares muy poco modificados á través de los períodos geológicos, pues Castracani ha podido observar en el terreno hullero de Inglaterra muchas especies de Diatomeas, entre otras, el *Gomphonema capitatum* y la *Diatoma vulgare*, vivas en la actualidad, las que no obstante haber atravesado por los períodos secundarios y terciarios, y haber sufrido las vicisitudes de aquellos períodos, no han experimentado la menor alteración en su estructura (1).

Las Diatomeas están cubiertas por una coraza silícea que recibe el nombre de *frústula*, compuesta de dos válvulas unidas por una banda de conectivo, *cingulum*, y cubiertas en su superficie de espesamientos, *nódulos*, y estriás numerosas (2). En su interior se encuentra el proto-

(1) SAPORTA & MARION, *ouv. cit.*, p. 65.

(2) VAN HEURCK, *ouv. cit.*, p. 256 et suiv.

plasma, coloreado en amarillo por la *diatomina*, y que emite por entre las dos valvas un manojó de pestañas vibrátiles á impulsos de las cuales se mueven (1). Las especies de esta familia viven aisladas ó reunidas en sociedades (*cœnobias*), por una sustancia mucosa llamada por de Brebisson *coleoderma*.

Reprodúcense por conjugación, con la diferencia que el endocroma, en vez de un solo esporo emite gran número. Lo general es que las Diatomeas se dividan en dos mitades, de las cuales cada una reproduce la otra mitad, haciéndose los individuos cada vez más pequeños, hasta que pasado cierto número de generaciones se forma un nuevo individuo, *auxosporo*, en el interior de la célula madre, el cual adquiere el tamaño normal de la especie. Las Diatomeas viven en gran número en las aguas del mar, en las dulces, en los estanques y acequias, y se encuentran en abundancia sobre las plantas acuáticas (2).

*
* *

(1) HÆCKEL, *ouv. cit.*, p. 111.

(2) VAN TIEGHEM, *ouv. cit.*, p. 1159.—BELLYNEK, *obr. cit.*, p. 905 y 906.—J. NAVE'S *The Collector Handy-Book of Alga* & 37 and successive pages. London.

Digna de fijar la atención de los naturalistas y curiosos es la familia de las *Fucáceas*, á la que pertenecen especies de que anteriormente hablamos, como los Sargassum, D'Urvillea y Fucus, notables por su aspecto exterior, por sus dimensiones, por sus usos, etc., pero aun más notables todavía por su estructura interna y por su modo de reproducción, que vamos á describir.

En el Fucus vesiculosus, especie abundante en las costas de España, observaréis en la extremidad de los *frondes* ó *esporotallos*, unos abultamientos, bien diferentes de las vesículas aéreas ó *aerocistos*, los que estudiados y descritos por Thuret (1) nos dan á conocer el modo de reproducción que tienen estas plantas. Si examinamos con una lente uno de estos abultamientos, lo veremos lleno de pequeñas aberturas, ostiolas, que dan acceso á unas cavidades, *conceptáculos*, dentro de las cuales se encuentran

(1) THURET, *Recherches sur les anthéridies des Cryptogames.*—*Recherches sur les Zoospores des algues.*—THURET ET DECAISNE, *Rech. sur les anth. et les spores de quelques Fucus.*—DERBÈS ET SOLIER, *Memoire sur les org. reprod. des Algues.*—En los Ann. des sc. nat. t. XVI et XIV. Nouv. An. t. I.

los órganos de la generación, *esporangios* y *anteridios*. Los conceptáculos están llenos de pelos pluricelulados, *paráfisos*, entre los cuales se hallan los órganos generadores. Los masculinos, *anteridios*, se encuentran colocados sobre pelos ramosos pluricelulares, y consisten en vesículas ovoideas, llenas de anterozóides y provistas de dos cubiertas, de las cuales la externa se halla fija sobre los pelos y la interna es arrojada al exterior del conceptáculo llegada la época de la madurez (fig. 10). Los órganos



Fig. 10.—Organos masculinos de *Fucus vesiculosus*.—*p*, paráfisos.—*a*, anteridios.—*f*, fitozoario.

femeninos, *oogemmas* ó *esporangios*, toman su origen de las células que forman la epidérmis del conceptáculo, no como los anteridios, que lo toman de los pelos que revisten aquél. Algunas

de estas células forman una especie de abultamiento, no tardando en dividirse en dos por un tabique transversal. La célula superior, que será el oogonio, adquiere gran desarrollo llenándose de una materia granulosa, que se hace cada vez más densa y que se divide en ocho *oosferas*, y la otra célula cesa en su crecimiento, sirviendo tan sólo de pedúnculo al oogonio ó esporangio. El esporangio tiene dos cubiertas que se rompen, la primera inmediatamente después de la formación de las oosferas, y la interna al verificarse la fecundación por los anterozoides (fig. 11).

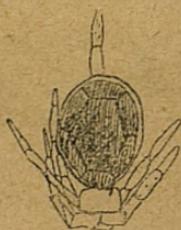


Fig. 11.—Órgano femenino de *Fucus vesiculosus*. (Oogemma.)

La fecundación se verifica de un modo original: los anterozoides se adhieren en gran número á la oosfera, la hacen girar durante algunos instantes en el agua y penetran en el interior de su masa donde se disuelven, quedando en actitud de germinar y tomando entonces el nombre de espora (1). El *Fucus vesiculosus*, cuyos órganos generadores acaba-

(1) VAN TIEGHEM, *ouvr. cit.*, p. 191.

mos de describir, es dioico, es decir, que los órganos masculinos y femeninos se encuentran colocados en conceptáculos sobre individuos distintos y nunca sobre el mismo ejemplar.

En el género *D'Urvillea* no existen conceptáculos, y los órganos reproductores están diseminados por toda la superficie de los frondes (1).

*
* *

En el orden de las *Florideas*, grupo que comprende gran número de familias, y al que pertenecen las algas dotadas de más vistosos colores, la reproducción se verifica de un modo complicado, algo semejante al que encontramos en los vegetales superiores, en las plantas fanerogamas.

Los corpúsculos fecundantes ó anterozoides, representantes de los granos de polen de las fanerogamas, y que se hallan contenidos en las anteridias, van á fecundar los órganos femeninos, *procarpos*, por un mecanismo semejante

(1) VAN TIEGHEM, p. 1.170.—DUCHARTRE, p. 832 et suiv.—PAYER, p. 40 et suiv.

al que anteriormente explicamos en la descripción de las Fucáceas; pero notamos una diferencia importante, y es que siendo inmóviles dichos anterozoides, y hallándose distantes de los órganos hembras, necesitan ser llevados por olas que obran en este caso como las corrientes de aire ó las patas de los insectos, que sirven de vehículos á los granos de polen en la copulación de los vegetales superiores.

Los órganos femeninos ó procarpos, están constituidos por un filamento celular llamado *tricogino*, que obra de un modo semejante al de pistilo de las flores, reteniendo los anterozoides y que corona el *carpogeno* ú organo engendrador de los cuerpos reproductores de igual modo que aquél se encuentra sobre el ovario (Fig. 12).

Atraídos los anterozoides por el tricogino, penetran en su masa, verificándose así la fecundación y pudiendo entonces acaecer varias cosas según las familias. O bien las células basilares del tricogino se desenvuelven formando un *cistocarpo*, que no tarda en rodearse de células esporos, ó ya el carpogeno da origen á largos tubos que van á conjugarse con las células ter-

minales de las ramillas más próximas, y sobre las cuales nacerán entonces los cistocarpos (1).

«El modo de fecundación de las Florideas difiere esencialmente de todos los conocidos en otras algas», dicen con razón los Sres. Bornet

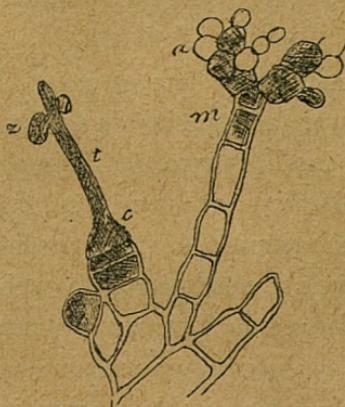


Fig. 12.—Aparato *b* reproductor de una Florida (*Nemalion*).—*c*, carpogeno.—*t*, tricogino.—*z*, anterozoides fecundando el tricogino.—*m*, órgano masculino con los anterozoides. (*a*) fijos en su extremidad.

y Thuret; es la transición á la fecundación por el polen del pistilo y ovario, añadimos nosotros;

(1) SAPORTA ET MARION, *ouv.* cit. p. 31 et suiv.—DUCHARTRE, p. 836 et 837.—BORNET ET THURET, *Recherches sur la fécondation des Floridées*, Ann. des sc. nat., t. VII, p. 137 et suiv.—BELLYNCK, p. 894.

justo es, por tanto, que formen un grupo aparte de las demás algas.

Tres familias citaremos con algunos detalles de grupo tan importante: *Bangieas*, *Gelidicas* y *Coralineas*.

*
* *

En las rocas que bate el mar con sus olas podéis buscar las especies de la familia de las *Bangieas*, las *Porphyra*, por ejemplo; bien las reconoceréis por sus purpurinos colores, por sus frondes que alcanzan á veces medio metro de largo por veinte centímetros de ancho.

Pues bien: esas hermosas plantas son las *Florideas* de estructura más sencilla; una reunión de células completamente iguales, dispuestas unas al lado de las otras como las piedras en un muro, aunque no con tanta regularidad. En ellas podremos estudiar otra manera de reproducirse que tienen estas plantas.

Una célula del fronde ó tallus, adquiriendo un desarrollo mayor que el de sus compañeras, sobresale de la superficie formando una especie de papila, y si estudiamos micrográficamente esa célula, veremos que su masa se segmenta

en ocho celulitas, dispuestas en dos pisos y que cada una de ellas pone en libertad un cuerpo protoplásmico dotado de movimientos amiboides. Este corpúsculo, una vez libre, se rodea de una membrana y se divide en varias células que emiten algunas fibrillas mediante las cuales se adhieren á las rocas en que viven y donde adquirirán en la primavera el mismo aspecto que la planta madre. De estas algas se dice que se reproducen por *octosporos* (1).

*
* *

La *Gelidias* son algas de consistencia gelatinosa, de tallus, por lo general, recortado como las barbas de una pluma y adornada de vistosos colores. Una especie típica, el *Gelidium corneum*, abunda en nuestras costas, en Cádiz, por ejemplo (2).

La reproducción es por cistocarpos, los cuales se hallan situados en las ramificaciones terminales de los frondes, en los cuales forman una pequeña dilatación (3).

(1) BELLYNCK, p. 875.—VAN TIEGHEM, p. 1186.

(2) Gz. FRAGOSO, *Plantas marinas de la costa de Cádiz*.

(3) VAN TIEGHEM, *Ouvr. cit.*, p. 1.189.

No entraremos en detalles respecto á la estructura y funcionamiento de los órganos reproductores, pues ya hemos hablado de ello al tratar en general de las Florideas.

*
* *

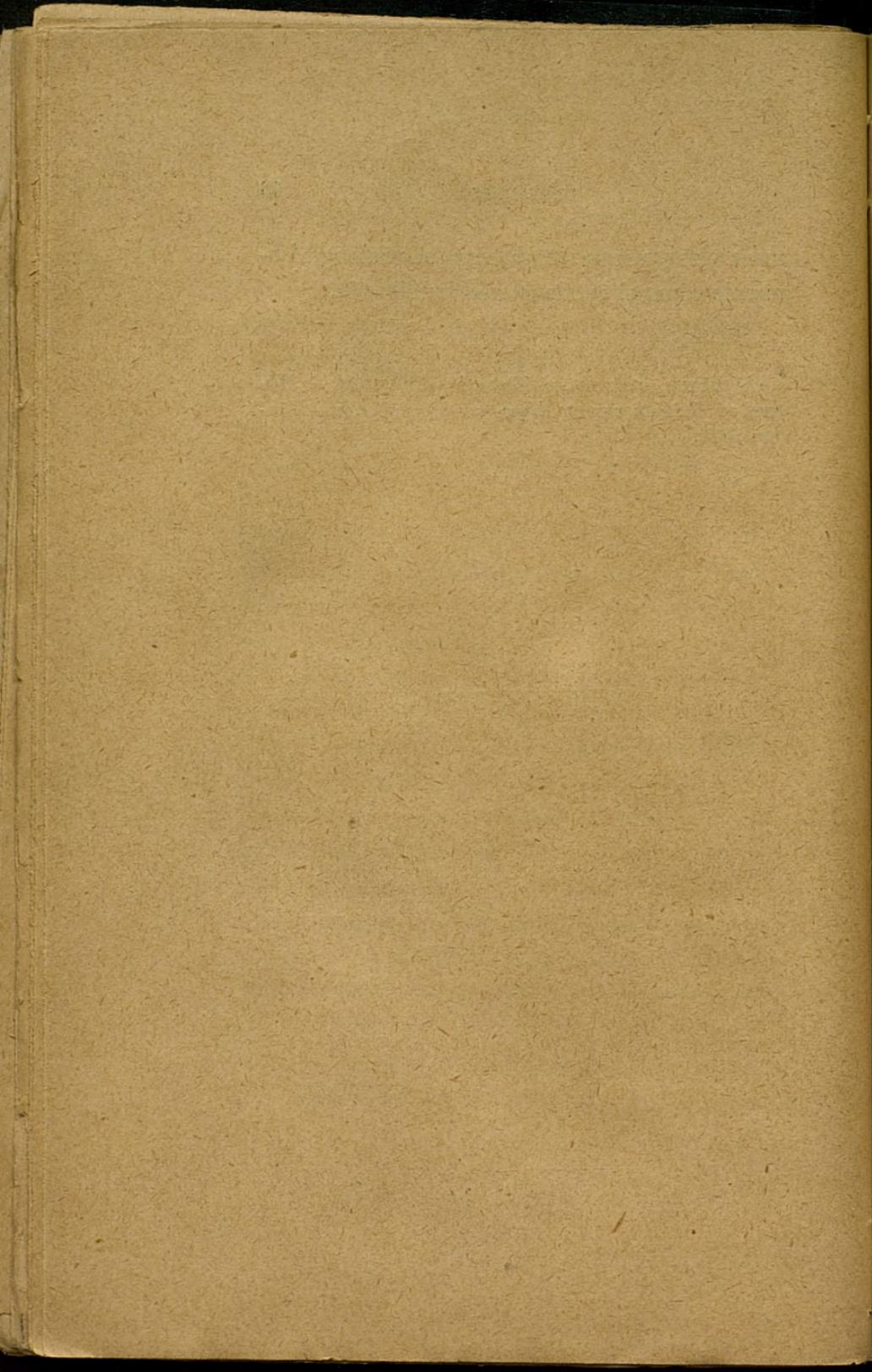
Las especies de la familia de las *Coralineas* presentan una curiosa estructura. Todas sus especies tienen la propiedad de incrustarse de caliza y el mayor número de ellas se hallan articuladas como las extremidades ó las antenas de los insectos.

Si tratamos con un ácido muy diluído en agua una de las especies, la *Coralina officinalis*, por ejemplo, á fin de despojarla de la caliza, la veremos formada de capas transversales de largas células formando haces verticales, y cubiertas exteriormente de utrículos redondeados que le forman como una especie de epidermis.

Los órganos reproductores hállanse en unas cavidades llamadas conceptáculos, de forma diferente según su contenido. Los que llevan en su interior *tetrasporos* y *cistocarpos* no difieren en su forma, ovoide con una abertura; pero los anteridíferos se distinguen fácilmente á pri-

mera vista, porque la abertura se prolonga formando como el cuello de una botella (1).

(1) PAYER, ouvr. cit., p. 43 et suiv.—HARWEY, *A Manual of British marine Algæ*, p. 103, and succ.—London 1849.



CAPÍTULO III.

Las algas fósiles.-- Los orígenes de las algas.
Evolución de estas plantas.

Las algas marinas fueron los primeros vegetales que aparecieron en la superficie del globo (1), y en los terrenos cambrico, silúrico y devónico son las únicas plantas que se encuentran; por lo cual se ha llamado á este período *de las Talasofitas* (algas marinas).

Debidos sin duda á la descomposición de las enormes masas de algas que se acumulaban en el mar silúrico de la Escandinavia, son los depósitos de carbón, azufre y potasa que se encuen-

(1) Contemporáneos de las Protofitas fueron los *Eozón*, *Archæopherina* y *Aspidella*, monerianos del Laurentino, que por su mayor resistencia han podido conservarse, en tanto que las Arqueofíceas, formadas tan sólo de plasma, desaparecieron por completo.

tran en el silúrico escandinavo. Esta opinión, sustentada por Forchhamme, ha sido admitida por Schimper (1), que atribuye la misma procedencia al grafito de los terrenos primitivos, y quizás algunos de los diamantes que tanto nos seducen tengan tan humilde origen como el grafito, pues Goeppert ha señalado en ellos la presencia de *Protococcus* fósiles (2).

Dominaban entre las especies propias de aquellos mares primitivos las Sifoneas, tales como el *Archæocyathus Marianus*, que se encuentra fósil en los esquistos cámbricos de San Nicolás del Puerto, en la provincia de Sevilla (3). Tanto el *Archæocyathus*, como otros géneros de los terrenos paleozóicos, tales como *Acicularia*, *Polyphysa*, etc., tienen cierta semejanza con la *Acetabularia* mediterránea, descrita en otro capítulo, si bien puede decirse

(1) V. PH. SCHIMPER, *Traité de Paléontologie végétale ou Flore du monde primitif*. v. I, p. 80.—París, 1869.

(2) CAUVET, *Cours élémentaire de Botanique*, I.^{re} partie, p. 260.—París, 1825.

(3) J. MAC PHERSON, *Estudio geológico y petrográfico del norte de la provincia de Sevilla*, p. 137 y siguientes.—Madrid, 1879.

que todas las algas de los períodos primitivos pertenecen á géneros ya extinguidos (1).

*
* *

Es muy difícil, por no decir imposible, formarse idea exacta de lo que era la flora de las aguas en los períodos geológicos, pues la estructura celular, la consistencia blanda de las algas, exponiéndolas á rápida descomposición, se oponía á la conservación de sus restos, privándonos de todo dato. Y tanto es así, que conociéndose unas diez mil especies actualmente vivas, las fósiles apenas si ascienden á doscientas, si exceptuamos las Diatomeas, cuya envuelta silícea les ha permitido, no sólo conservarse perfectamente, sino constituir masas incalculables en los terrenos terciarios.

Sin embargo, podemos admitir, sin muchas vacilaciones, que las algas, en tanto que permanecían en las aguas, sufrían pocas modificaciones morfológicas, no estando sometido aquel medio á las profundas variaciones que el medio ambiente.

(1) L. CRIÉ, *Essai sur la Flore primordiale*, p. 22 et suivants.—Paris, 1883.

Mientras permanecían en el elemento líquido, evolucionábanse alcanzando rápidamente casi el estado de perfeccionamiento en que hoy se encuentran. Contribuye á demostrar lo que acabamos de decir el estudio hecho por Castracani, sobre las Diatomeas fósiles del Carbonífero inglés, entre las cuales se encuentran varias especies de las más comunes en la actualidad, cuales son: la *Diatoma vulgare*, *Gomphonema capitatum*, *Nitschea curvula*, *Cymbella scotica*, *Epithema gibba*, etc. (1).

*
* *

Mas si las algas que permanecían en las aguas no adquirieron grandes diferenciaciones morfológicas, en el momento en que los trastornos geológicos las colocaban en otro medio más variable, se evolucionaban, para adaptarse á las nuevas condiciones de vida, dando origen á las demás plantas superiores, al mismo tiempo que nacía otro grupo, el de los Hongos, detenido por su parasitismo en su ciclo evolutivo.

Fácil es de comprender cómo las algas pudie-

(1) SAP. ET MAR., ouv. cit., p. 65.

ron hacerse terrestres, sin más que examinar la distribución de las actuales; bastando citar los Nostocs que viven en las tierras húmedas, los Protococcus que se hallan en las paredes y las Caraceas susceptibles de habitar en el fango de pantanos medio desecados.

Ya en los terrenos terciarios se encuentran multitud de especies pertenecientes á los géneros que se hallan en nuestros mares (Caulerpa, Sargassum, Delesseria, Cystoseira, etc.). Abundan también en los terrenos lacustres los restos de Caraceas muy análogas á las que viven en nuestros pantanos y riachuelos (1).

*
* *

En el período laurentino fué donde por vez primera debieron aparecer, por generación espontánea, las algas, bajo la forma sencillísima de protoplasma, que diferenciándose más tarde en núcleo y cubierta, adquirió el rango de célula (2). De estas algas primitivas (*Arqueofi-*

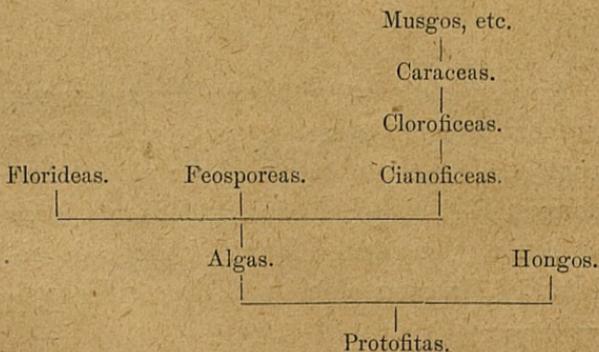
(1) SCHIMPER, *ouv. cit.*, I., p. 151.

(2) ERN. HAECKEL, *Histoire de la création naturelle des êtres organisés*, tr. de l'alleman par Letourneau et Martins, p. 405 et suiv.—Paris, 1874.

ceas ó *Protofitas*) nos dan clara idea las Nostocaceas y Confervas de que hemos hablado en otro capítulo.

Posteriormente, bajo la influencia del medio y por la necesidad de adaptarse á el, tomaron origen nuevas formas de organización, las Florideas por un lado y de otro las Feosporeas, en tanto que las algas verdes de agua dulce daban nacimiento á las Caraceas, tan comunes en los terrenos lacustres, y tronco primordial de los musgos, lycopodios y helechos.

En resumen, podemos representar el cuadro de la vegetación primitiva del modo siguiente:



CAPÍTULO IV.

Las Algas útiles.—Utilidades económicas, industriales y medicinales.—Cuadro de las especies utilizadas por el hombre.

Además del papel que desempeñan las algas en el plan general de la creación, purificando el medio en que viven del exceso de ácido carbónico en él disuelto, descomponiéndolo y desprendiendo oxígeno, como anteriormente dije; además de la transformación que como casi todos los vegetales verifican, convirtiendo la sustancia inorgánica en orgánica y sirviendo de alimento á los animales; además de estos servicios que comparten con las demás plantas, prestan algunas utilidades al hombre desde el punto de vista económico, industrial y terapéutico.

*
* *

La *Alaria esculenta*, la *Rhodymenia pal-*

mata y las *Laminarias* se comen crudas ó cocidas con patatas por los pobres habitantes de las costas de Islandia y Escocia.

En ensalada comen también los escoceses los frondes de la *Porphira laciniata* y la *Ulva lactucas* (1), vendiéndose para el mismo uso en el mercado de Valparaíso la *D'Urvillea utilis*.

En Islandia se sirven como sopa de la *Laminaria saccharina* hervida en leche. La *manita*, materia azucarada que se deposita en la superficie de sus frondes cuando se exponen al aire, se usa en Bretaña en vez de azúcar (2).

La *Enteromorpha compressa* es muy usada como alimento por los japoneses, ya sazónada con sal, ya mezclada con sagú y vinagre.

Pero como prestan mayores servicios económicos las algas, es como forraje para los ganados, sobre todo en invierno, ya solas, ya mezcladas con harina. En ciertas bahías acuden hasta treinta mil personas á recoger los Varecs (*Fucus vesiculosus* y *Fucus serratus*). En la

(1) A. MANGIN, *Le monde marin*, p. 13.

(2) STENFORT, *ouvr. cit.*

Edad Media establecieron los sacerdotes la costumbre de que hiciesen primeramente su recolección los habitantes pobres; todavía se conserva la tradición en Finisterre, en donde se llama el primer día de recolección *el día del pobre* (1).

*
* *

Las algas de los géneros que acabamos de mencionar, *Fucus* y *Laminaria* más especialmente, forman la primera materia de una importante industria, que, desconocida casi por completo en nuestro país, da de comer en Francia é Inglaterra á muchas familias, y es la extracción de la sosa y potasa, por calcinación y lavados, usando procedimientos especiales que no es de este lugar describir.

También se extraen de ellas el iodo y bromo; pero su extracción no tiene la importancia que alcanza la de la potasa y sosa.

Los chinos secan al sol las algas de sus costas pertenecientes á los géneros *Gelidium*, *Glaucopeltis*, *Gracilaria*, *Endocladia*, etc., y las con-

(1) A. FREDOL, *ouvr. cit.*, p. 70.

servan bien prensadas durante algunos años, sirviéndose de ellas para preparar una especie de *cola*, ó mejor dicho, de *ficocola*, impropriamente llamada por los ingleses *Japanese Isin-glass*, y de la que hacen gran consumo para barnices y cimentos. El modo de prepararlos es muy sencillo: después de haber lavado con agua fría las sustancias extrañas adheridas á ellas, las sumergen en agua hirviendo, en la que se disuelve dicha cola, coagulándose luego al enfriarse, y dándole entonces la forma, con que la expenden en el comercio, de barritas de once pulgadas de largo por una y media de ancho. Los chinos y japoneses extraen también de las algas otros dos productos, el *Agar-Agar* (1) y el *Hai-Tao*, usados para la preparación de las telas de sedas.

Los naturales del Cabo Van-Diemen, en Australia, hacen vasijas de los anchos frondes de la *D'Urvillea potatorum*, cortando pedazos redondos cuyos bordes levantan, y que secos adquie-

(1) La gelatina preparada con el *Agar-Agar* se usa actualmente para el cultivo y estudio de ciertas especies de bacterias.

ren gran dureza, conservando la forma que se les dió.

*
* *

Conocidas por todos son las benéficas propiedades del aire del mar en ciertas enfermedades, propiedades que algunos atribuyen á la gran cantidad de oxígeno que desprenden las algas (1). El Doctor Gressy preconiza el uso de la *fuoglicina* que se extrae de las algas, como sucedanea del aceite de hígado de bacalao en la incontinenia de orina y la caquexia palúdica, y como utilísima en la sífilis.

Como emoliente y ligeramente nutritiva se usa á veces la gelatina de Carragen (*Fucus crispus*).

Pero como prestan estos vegetales verdaderos servicios á la medicina es como lombricidas ó antihelmínticos. La especie más generalmente usada es el *Musgo de Córcega* (*Gigartina helminthocorton*, Lamourow); pero desgraciadamente suéle ir mezclada con otra multitud de especies que no gozan de las mismas propieda-

(1) STENFORT, ouvr. cit., p. 27.

des vermífugas. De Candolle ha encontrado hasta veinte y dos especies de *ceramium*, etc., etc., asociadas á ella (1).

Para que pueda apreciarse las utilidades que al hombre reportan las plantas de este grupo, reproducimos el siguiente cuadro de las utilizadas por él (2), y muchas de las cuales tienen varios usos:

Forrajes	}	<i>Caulerpa prolifera</i> .
		<i>Bryopsis Balbisiana</i> .
		<i>B. plumosa</i> .
		<i>Grateloupia filicina</i> .
Vermífugas	}	<i>G. conferta</i> .
		<i>Coralina officinalis</i> .
		<i>Jania rubens</i> .
		<i>J. corniculata</i> .
		<i>Gigartina helminthocorton</i> .
Trompetas		<i>Ecklonia buccinalis</i> .
Cirugía		<i>Laminaria Cloustonii</i> .
	}	<i>Conferva bulbosa</i> .
Textiles		<i>Chorda filum</i> .
	}	<i>Gracilaria lichenoides</i> .
Alimento medicinal ..		<i>Chondus crispus</i> .

(1) A. MOQUIN-TANDON, *Éléments de Botanique médicale*, p. 29.—Paris, 1861.

(2) DR. C. MANGENOT. *Les Algues utiles*, p. 81.—Paris, 1883.

Sosa	}	Himantalia lorea.
		Fucus serratus.
		F. nodosus.
		F. vesiculosus.
Ficocola	}	Halydris siliquosa.
		Iridea edulis.
		Ceramium ciliatum.
		Glæiopeltis tenax.
Color	}	G. coliformis.
		Rytiplæa tinctoria.
Alimentos	}	Porphyra laciniata.
		Ulva lactuca.
		Halygenia bulbosa.
		Laminaria saccharina.
		L. flexicaulis.
		Alaria esculenta.
		Macrocyxtis pyrifera.
		D'Urvillea utilis.
		D'U. potatorum.
		Gelidium corneum.
Laurencia pinnatifida.		
Rhodymenia palmata.		
Calliblepharis ciliata.		
Adorno	}	Plocanium coccineum.
Barniz		Rytiplæa tinctoria.
Agar-Agar	}	Gigartina epinosa.
		G. isiformis.

Sin que sea permitido creer que estas sean las únicas utilidades que sacaremos de las algas, pues como ha dicho muy bien una escritora cé-

lebre (1): «El hombre no deja perder gran cosa»: «Bien pronto no dejará perder nada.»

(1) MME. STANISLAS MEUNIER. *Le monde végétal*, p. 157.—Paris, 1881.

CAPÍTULO V.

Historia de los conocimientos algológicos.—
Linneo.—Los botánicos franceses.—En Ale-
mania é Inglaterra.—En España.

Como todos los conocimientos botánicos, la ciencia de las algas es deudora á Linneo de sus comienzos. En su *Fragmenta Methodi naturalis* admite una clase que denomina ALGAS y en la que comprende doce géneros: Marchantia, Jungermannia, Anthoceros, Blasia, Riccia, Lichen, Spongia, Ulva, Tremella, Conferva, Chara y Fucus; muchos de estos géneros pertenecen á otros grupos, pues los cinco primeros son HE-RÁTICAS, el género Lichen formó el tipo de la clase de su nombre, las Spongia son animales, y sólo los cinco últimos son verdaderas algas. En la adición que de sus obras publicó en Es-

pañía D. Antonio Palau (1), se comprende en las algas los géneros Targionia y Byssus y desaparecen las Chara y Spongia, adiciones desgraciadas las primeras, pues ninguno de ellos pertenece á dicha clase; no así la separación de las Chara, que en la mayoría de las obras posteriores formó grupo aparte, y mucho más feliz la reivindicación para el reino animal de las Spongia. En dicha obra, aunque de una manera muy incompleta, se describen unas cien especies de algas.

*
* * *

Pocos progresos se realizaron en el conocimiento de las algas hasta la publicación hecha en Francia por Mr. Decaisne de su Memoria sobre la estructura y clasificación de las algas. En esta Memoria, impresa en los archivos del Museo de Historia natural de París (1841), presentábase como base para una buena clasificación la estructura de los órganos reproductores, abandonando los caracteres exteriores de

(1) LINNEO, *Parte práctica de Botánica*, traducida é ilustrada por D. Antonio Palau, t. VII, p. 717 y siguientes.—Madrid, 1787.

que hasta entonces se habían servido los botánicos en la determinación de las especies (1).

A continuación de dicho trabajo publicó Decaisne dos importantes trabajos acerca de las coralinas, hasta entonces estudiadas con los zoófitos, que con la Memoria antes citada abren la serie de los nuevos trabajos que han de dar á conocer la estructura de las algas (2).

Tres años después publicaba con su discípulo Gustavo Thuret una Memoria acerca de los órganos reproductores de los *Fucus*; pero el conocimiento exacto de las funciones de la generación en las algas data de 1847, en cuya fecha se publicaron los trabajos interesantísimos de Thuret y los de MM. Derbes y Solier, citados anteriormente, trabajos que merecieron el primero y segundo premio respectivamente en el

(1) A. BRONGNIART, *Rapport sur les progrès de la Botanique phytographique*, p. 51.—París, 1868.

(2) Mr. J. Decaisne, profesor en el Museo de Historia natural de París, murió, á los sesenta y cuatro años de edad, el 8 de Febrero de 1882. Su muerte fué una gran pérdida para la Botánica á cuyo estudio dedicó su larga vida. (VESQUE, *Catalogue de la Bibliothèque de feu M. Decaisne*, avec une notice biographique par le doctor Bornet.—París, 1883.)

concurso público de la Academia de Ciencias de París; conocimiento completado posteriormente con otras Memorias dadas á luz por los señores Bornet y Thuret.

*
* *

Mientras estos trabajos se verificaban en Francia, en Alemania eran estudiadas las algas de las aguas dulces, publicando Braun en 1856 sus *Algas unicelulares*, Itzigsohn sus trabajos acerca de las Spirogiras (1853), así como otros importantísimos de Cohn, Bary, etc.

No se descuidaban tampoco los ingleses, pues en 1846 se imprimió la *Phycologia britannica* de Harvey y su *Manual de Algas marinas inglesas*, que contienen multitud de interesantes detalles sobre la organización y estructura de estas plantas.

Más recientemente un botánico ruso, Mr. Rozanoff, publicó dos Memorias muy importantes, una de las cuales he citado en el primer capítulo de esta obra.

*
* *

En España desgraciadamente poco ó nada se ha hecho.

Algunos datos, aunque de escaso interés, contiene la introducción á la Criptogamia española de Clemente (1). Algunos logró también reunir el magistral Cabrera y varios naturalistas contemporáneos como los señores Graells, López Seoane, etc., datos recopilados por D. Miguel Colmeiro en su *Enumeración de las Criptogamas de la Península ibérica*; pero en dicha obra apenas si se hace más que citar las especies, y no contiene datos nuevos acerca de la anatomía y fisiología de las algas.

Algo más afortunadas que el resto de las algas ha sido el grupo de las Diatomáceas. Don Máximo Laguna publicó en su discurso de recepción en la Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales una lista de las especies por él observadas en la laguna de Peñalara. En 1883 el Sr. Delás publicó una nota de las Diatomeas de las cercanías de Olot, y hace un año un distinguido ingeniero, D. Alfredo Truán, ha comenzado la publicación de un interesante trabajo sobre Diatomeas de Asturias, el más

(1) *Anales de Ciencias naturales*.—Madrid, 1802.

importante sin duda alguna de los publicados en nuestro país acerca de las Algas (1).

(1) D. ALFREDO TRUÁN, *Ensayo sobre la Sinopsis de las Diatomeas de Asturias*.—Madrid, 1884-85.

CAPÍTULO VI.

Las colecciones de algas.—Cómo se preparan estas plantas.—Los libros de clasificación.

«Inútil es tratar de convencer á nadie de la conveniencia y utilidad de un herbario para el Botánico. El primer instinto del estudiante de Historia Natural es coleccionar ejemplares de los objetos á que se dirige su atención al mismo tiempo que los estudia» (1). Así, pues, no es de extrañar que antes de concluir estas páginas dé algunos detalles de cómo se puede hacer una colección de algas, tanto más útiles cuanto que creo que ellas, más que este libro, os harán aficionarse á un estudio lleno de gratas satisfacciones y de puros placeres para el que lo siga.

*
* *

(1) J. NAVE, *The Collector's Handy-Book of Algae, Desmids, etc.*, p. 5.—London, 1884.

En todas partes donde haya agua encontrareis algas: en los ríos y pantanos, en las paredes y en los troncos de los árboles muy húmedos, en los mares y en los lagos. Pero al comenzar debe dirigirse la atención hacia aquellas especies más fáciles de recoger y estudiar, hacia las algas marinas; y para hacer buena colección de ellas bastará visitar las playas después de una tormenta, seguro de recoger más especies de las que se pueden preparar en un día.

Después de haber hecho una buena recolección de ejemplares, al llegar á vuestra casa el primer cuidado será sumergirlas en agua, que las hará recobrar rápidamente sus formas y colores, perdidos por la desecación.

Los útiles necesarios para la preparación de las algas son bien pocos: una cubeta de baño de las empleadas en fotografía, una lámina ligera de madera de dimensiones apropiadas á la cubeta, un corta-papeles de boj y goma tragacanto. Además es necesario proporcionarse papel blanco bastante fuerte, pero con poca cola, para pegar las algas, papel *buvard* ó *gris* para secarlas, y unas docenas de trozos de muselina de 15 centímetros de ancho por 25 de largo, dimen-

siones que también se dan al papel blanco.

Provisto ya de todo lo necesario se coge una hoja de papel blanco y se coloca sobre la planchita de madera, sumergiendo ambas en la cubeta previamente llena de agua; colócase luego el ejemplar que se va á preparar sobre el papel fijando su pie en el borde inferior con el índice de la mano izquierda, mientras la derecha, armada del corta-papeles, extiende convenientemente la planta dándole una posición natural y cubriéndola en seguida con un trozo de muselina. Hecho esto, se coloca cartulina, alga y tela entre papeles *bucard*, poniéndolas á secar sometidas á una presión ligera que se va aumentando poco á poco, á medida que desaparece la humedad.

Generalmente el mucílago que recubre las algas basta para hacer que se adhieran al papel, pero cuando no sea bastante, usaremos la goma tragacanto, que no mancha con brillo como la arábica. Si las algas son muy carnosas las sumergiremos previamente en agua hirviendo (1).

*
* *

(1) Pueden consultarse para más detalles y para la preparación de las Diatomeas las siguientes obras:

DR. L. MARCHAND. *Des herborisations cryptogami-*

Las Diatomeas se conservan siempre en preparación microscópica. Para preparar las cubiertas silíceas, perfectamente limpias, de modo que se puedan estudiar fácilmente las estrías y nódulos, en cuyos caracteres debemos apoyarnos para la determinación de las especies, hay que hervirlas, durante un minuto, en una mezcla por partes iguales de ácido nítrico y clorhídrico. Después de hervidas se decantan los ácidos lavándolas repetidas veces con agua destilada y secándolas sobre una lámina de cristal con una lámpara de alcohol. Una vez secas se colocan entre dos láminas de cristal de las usadas en las preparaciones microscópicas y cuyos bordes se adhieren con betún de Judea (1).

Cuando se quiera conservar las partes blan-

ques (in *Journal de Micrographie*, t. III. — Bruxelles, 1879).

ED. BORNET. *Instr. sur la récolte, l'étude et la prep. des algues* (Mem. de la Soc. des Sc. de Cherbourg, 2, IV, 1856).

VERLOT. *Le Guide du botaniste herborisant*.—Paris, 1886.

TRUAN, NAVE, VAN HEURCK, G. FRAGOSO, etc., obras citadas.

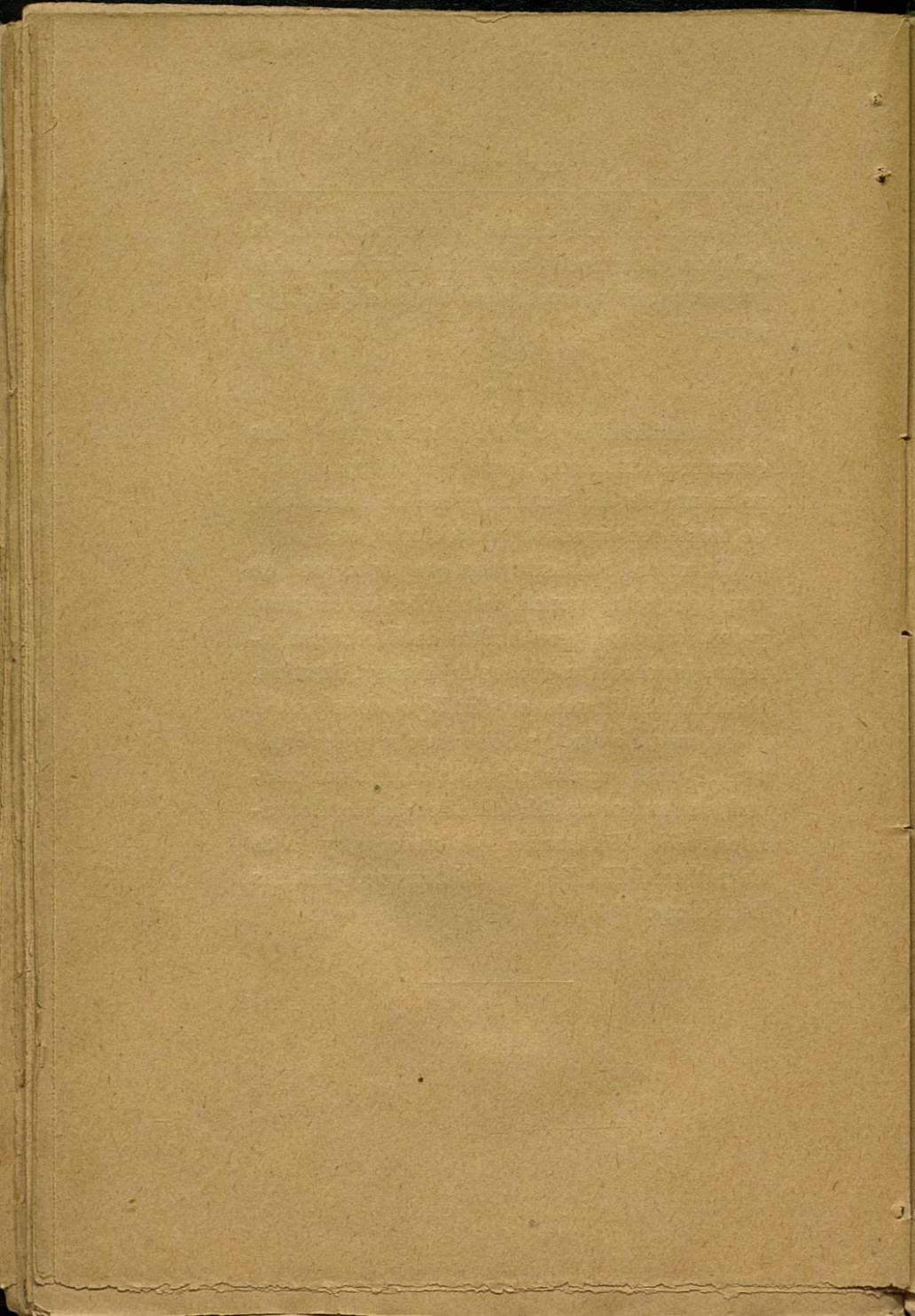
(1) CH. ROBIN. *Traité du microscope*, 2.^e édition, p. 906.—Paris, 1877.

das usaremos del alcohol creosotado ó de la gelatina glicerizada, muy útil asimismo en las preparaciones microscópicas de las algas superiores.

*
* *

La clasificación se hace con la ayuda de los caracteres exteriores, pero valiéndonos principalmente de los microscópicos de estructura, de los de los órganos reproductores, etc.

El mayor obstáculo con que habremos de tropezar es la carencia de un libro de conjunto y de poco coste, pero á falta de él recomendamos las obras ya citadas de Harvey, Stenfort, Rabenhorst, Truan, el *Catálogo de algas de Cherbourg*, de Mr. Le Jolis; la obrita de Grat-tan, *British marine algæ*, de verdadera utilidad en las costas del Atlántico; la de Rabenhorst, *Die Süßwasser Diatomaceen*, y la de Carruthers, *The British Diatomacæ*, para las Diatomeas.



VOCABULARIO

DE LAS PALABRAS TÉCNICAS MÁS USADAS EN ESTA OBRA.

Anterozoide.—Célula movable, masculina, de las algas.

Asexual.—Se dice del alga que carece de sexo.

Auxosporo —Esporo producido por la conjugación de dos diatomeas.

Cabeza.—Porción redondeada situada sobre el manubrium de los Caraceas.

Cabeza secundaria.—Pequeñas celulitas que se insertan en la anterior.

Cænobia.—Sociedad formada de algas unicelulares unidas por el Coleoderma.

Carpogeno.—Se llama así á la base del tricogino de las Florideas.

Célula.—Porción de protoplasma rodeada de una envuelta.

Cingulum.—Sustancia que une entre si las valvas de las Diatomeas.

- Cistocarpio.**—Reunión de esporos que se desenvuelven en la base del tricogino después de la fecundación.
- Clorofila.**—Sustancia colorante que se encuentra en el protoplasma.
- Coleoderma.**—Sustancia en la cual nadan las algas unicelulares que forman colonias (*cænobias*).
- Colonia.**—*V. Cænobia.*
- Conceptáculo.**—Se da este nombre, en las algas, á la cavidad en que se encuentran los órganos reproductores.
- Conjugación.**—Mezcla del contenido celular de las algas inferiores, para la producción de esporos.
- Diocia.**—Se dice del alga cuyos órganos masculinos y femeninos no se encuentran reunidos en el mismo individuo.
- Escudos.**—Células que forman la cubierta de los anteridios en las Caraceas.
- Esporangio.**—Saco que contiene los esporos de las algas.
- Esporo.**—Células reproductoras asexuales de las algas.
- Esporotallo.**—Tallo esporífero.
- Estoma.**—Aberturas alargadas que se encuentran en la superficie externa de los frondes.
- Fitozooario.**—*V. anterozoide.*
- Fronde.**—Se llama así al tallo de las algas.
- Frustula.**—Así se denominan las valvas silíceas de las Diatomeas.

- Gonidia.**—Nombre dado á las células asexuales que producen esporos.
- Latigo.**—Se denominan así los filamentos enrollados que parten de las cabezas secundarias en las *Caraceas*.
- Manubrium.**—Célula cilíndrica que sale de la cara interna de los *escudos*.
- Nódulo.**—Eminencia que se encuentra en el centro de la frustula en las Diatomáceas.
- Octosporo.**—Célula que se segmenta en ocho esporos en ciertas algas (*Bangieas*).
- Oogemma.**—Nombre dado en las *Caraceas* á los órganos femeninos.
- Oosporo.**—Se llaman así las células femeninas.
- Ostiola.**—Abertura por la cual se pone en comunicación la cavidad de los conceptáculos con el exterior.
- Óvulo.**—Célula femenina.
- Parafiso.**—Pelos pluricelulares que cubren la pared interna de los conceptáculos.
- Pedicelo.**—Pie del fruto.
- Procarpo.**—Se llama así al carpogeno y tricogino antes de la fecundación.
- Propagula.**—Esporos asexuales que emiten en ciertas circunstancias algunas algas (*Vaucheriaceas*).
- Protonema.**—Cuerpo filamentososo sobre el cual nacen, por brote, los individuos de la generación asexual.
- Tallus.**—*V. Fronde*.
- Tetrasporo.**—Célula ó gemmula que se subdivide á su madurez en cuatro esporos.

Tricogino.—Prolongación del carpogeno en las Florideas.

Zigosporo.—Nombre dado á las células producidas por conjugación.

Zoosporo.—Se llama así á los esporos móviles.

OBRAS CITADAS.

- Bellynck.** — Curso de Botánica. Madrid, 1885.
- Borner et Flahault.** — Sur la détermination des rivularies qui forment des *fleurs d'eau*. Paris, 1884.
- Bornet et Thuret.** — Recherches sur la fécondation des Floridées. Paris, 1867.
- Brongniart.** — Rapport sur les progrès de la Botanique phytographique. Paris, 1868.
- Capus.** — Guide du naturaliste. Paris, 1879.
- Cauvet.** — Cours élémentaire de Botanique. Paris, 1885.
- Claus.** — Traité de Zoologie. Paris, 1884.
- Crié.** — Essai sur la flore primordiale. Paris, 1883.
- Darwin.** — Voyage d'un naturaliste autour du monde. Paris, 1875.
- Derbès et Solier.** — Mémoire sur les organes reproducteurs des algues. Paris, 1850.
- Duchartre.** — Eléments de Botanique. Paris, 1867.

- Egger e Lessona.** — Il raccoglitore naturalista. Torino, 1882.
- Fredol.** — Le monde de la mer. Paris, 1866.
- Figuier.** — L'anné scientifique et industrielle. Paris, 1885.
- Gonzalez Fragoso.** — Plantas marinas de la costa de Cádiz. Madrid, 1886.
- Grattan.** — British marine algæ. London, 1882.
- Haeckel.** — Histoire de la création naturelle des êtres organisés. Paris, 1874.
- Haeckel.** — Le règne des Protistes. Paris, 1879.
- Harvey.** — A Manual of British marine algæ. London, 1849.
- Irving.** — Vida y viajes de Cristóbal Colón. Madrid, 1851.
- Lauessan.** — Flore de Paris. (Phanerogames et Cryptogames.) Paris, 1884.
- Lauessan.** — Introduction à la Botanique. Paris, 1885.
- Lauessan.** — La Botanique. Paris, 1883.
- Linneo.** — Parte práctica de Botánica por D. Antonio Palau. Madrid, 1784-88.
- Mac-Pherson.** — Estudio geológico y petrográfico del norte de la provincia de Sevilla. Madrid, 1879.
- Mangenot.** — Les Algues utiles. Paris, 1883.
- Mangin.** — Le monde marin. Tours, 1881.
- Marchand.** — Les herborisations cryptogamiques. Bruxelles, 1879.
- Meunier.** — Le monde végétal. Paris, 1881.

- Moquin-Tandon.** — Botanique medicale. Paris, 1861.
- Nave.** — The Collector's Handy-Book of algæ, etc. London, 1884.
- Nordenskiöld.** — Lettres racontant la découverte du passage du Nord-Est. Paris, 1880.
- Payer.** — Botanique cryptogamique. Paris, 1868.
- Rabenhorts.** — Flora Europea algarum. Lipsiæ, 1868.
- Reclus.** — La terre à vol d'oiseau. Paris, 1877.
- Rozanoff.** — Notice sur le pigment rouge des Floridées. Paris, 1866.
- Saporta et Marion.** — L'évolution du règne végétal. Les Cryptogames. Paris, 1881.
- Stenfort.** — Les plus belles plantes de la mer. Paris, 1877.
- Thuret.** — Recherches sur les anthéridies des Cryptogames. Paris, 1851.
- Thuret.** — Recherches sur les zoospores des algues. Paris, 1850.
- Thuret et Decaisne.** — Recherches sur les anthéridies et les spores de quelques Fucus. Paris, 1844.
- Truan.** — Ensayo de una sinopsis de las Diatomeas de Asturias. Madrid, 1884-85.
- Van-Heurck.** — Le microscope. Bruxelles, 1878.
- Van-Thieghem.** — Traité de Botanique. Paris, 1882-84.
- Varlot.** — Sur un nouvel appareil à sécher les plantes. Paris, 1883.

Verlot. — Le Guide du Botaniste herborisant. Paris, 1886.

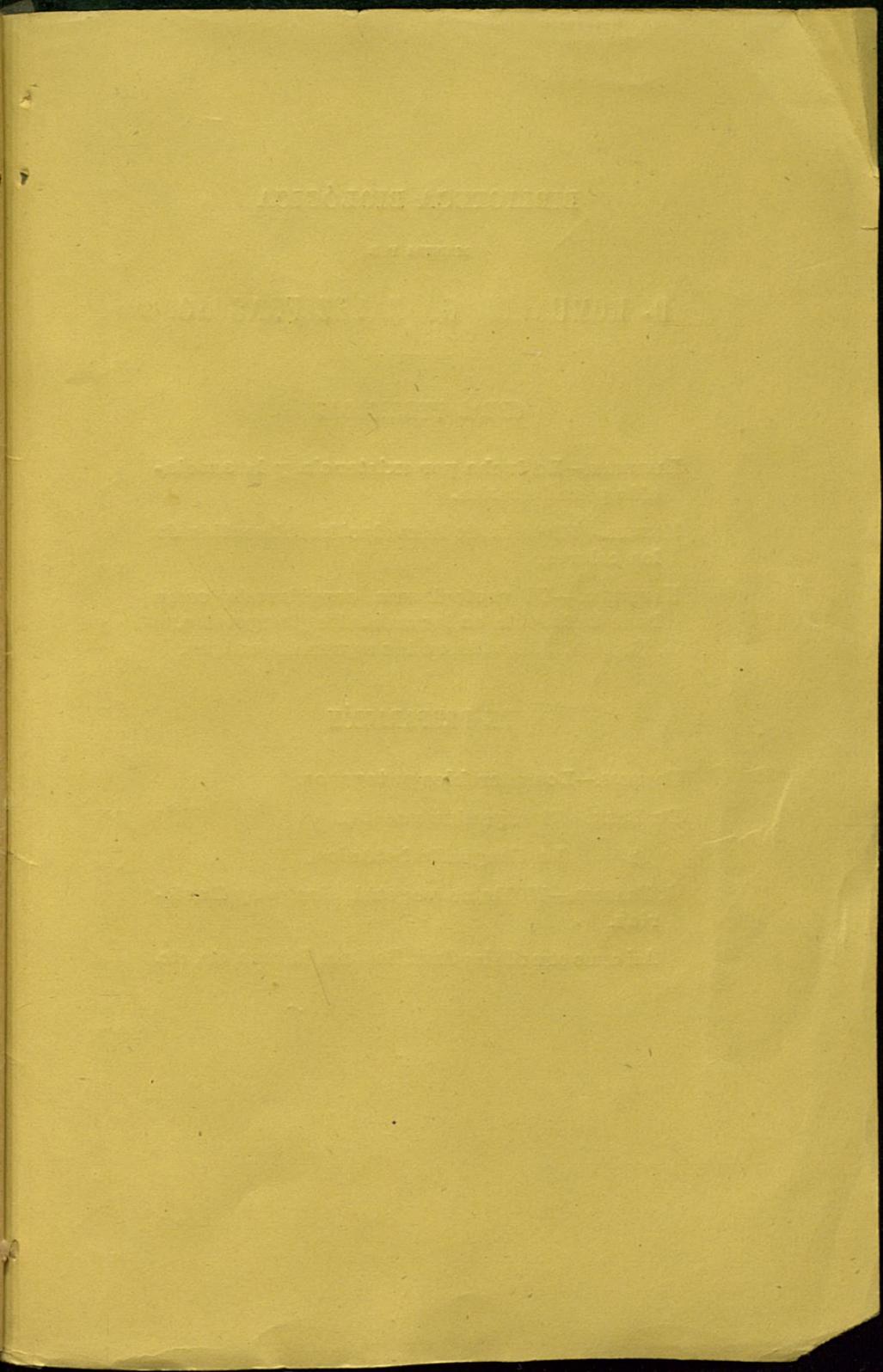
Wunsche. — Flore general des champignons. Paris 1883.

ÍNDICE.

	<u>Páginas.</u>
PRÓLOGO.....	7
CAP. I.—Lo que son las algas.—Su abundancia.— Su estructura y sus funciones.—Cómo viven y dónde viven.—El mar Rojo y el mar de los Sargassos.—Distribu- ción geográfica de las algas.....	15
II.—Las clasificaciones de las algas.— <i>Cya- nophyceas</i> : las Bacteriaceas y Nosto- caceas. — <i>Clorophyceas</i> : las Conjugada- das, Confervaceas y Characeas.— <i>Feosporeas</i> : las Diatomaceas y Fuca- ceas. — <i>Florideas</i> : las Bangicias, Gel- idicas y Coralineas.—Estructura y reproducción de estos grupos.....	41
III.—Las algas fósiles. — Los orígenes de las algas.—Evolución de estas plantas...	65
IV.—Las algas útiles.—Utilidades económi- cas, industriales y medicinales.—Cua- dro de las especies usadas por el hom- bre.....	71

CAP. V.-- Historia de los conocimientos algológicos.—Linneo.—Los botánicos franceses.—En Alemania é Inglaterra.— En España.....	79
VI.—Las colecciones de algas.—Cómo se preparan estas plantas.—Los libros de clasificación.....	85
Vocabulario de las palabras técnicas más usadas en esta obra.....	91
Obras citadas.....	95





BIBLIOTECA BIOLÓGICA

DIRIGIDA POR

D. ROMUALDO GONZALEZ FRAGOSO.

OBRAS PUBLICADAS

LANESSAN.—**La lucha por existencia y la asociación para la lucha.**

MAGNUS.—**Historia de la evolución del sentido de los colores.**

HANSTEIN.—**El protoplasma considerado como base de la vida en los animales y vegetales.**

G. FRAGOSO.—**La vida en las aguas. Las algas.**

EN PREPARACIÓN

FRANCOS.—**Los microbios patógenos.**

DE BUEN.—**El organismo social.**

» **La Geografía botánica.**

G. FRAGOSO.—**El Reino vegetal. Hongos y Bacterias.**

Así como otras de los SRES. BOLÍVAR, LÁZARO, etc, etc.