

Algas del río Tinto (Huelva)

POR

PEDRO GONZALEZ GUERRERO

Las capturas abundantes de las algas de agua dulce en los *habitats* universales de estas plantas, obligan a que se investiguen los particulares en que puedan vivir ciertas especies ficológicas como consecuencia de su gran área o como prueba palpable de su retroceso vital, debido a su incapacidad biológica para luchar en contra de otros individuos.

Preocupado con el problema de los endemismos-reliquia de las algas, he realizado una excursión ficológica por las aguas estípticas del río Tinto (Huelva) en junio de 1949 y cogí cienos fluviales en la cabecera del citado río (Minas de Río Tinto) y en lugares próximos a su desembocadura, pero alejados del influjo de las mareas de la mezcla con aguas salobres (Niebla).

En el amplio anfiteatro de las minas de Río Tinto, en cuyas laderas se abren las boca-minas de las enormes y fructíferas galerías de calcopiritas se observa, de vez en cuando, algún débil rezumadero que arroja agua chorreante sobre la pared cuarcitosa del fondo.

Estas aguas, más o menos cargadas de azufre, hierro y cobre, no permiten la vida de las algas. Las otras zonas con las rocas al descubierto carecen también de vegetales, pues exceptuando algún raro ejemplar de xerofitas (*Xanthium*), el paisaje mineral, a pesar de su riqueza metálica, produce gran depresión de ánimo en el aficionado a la Botánica que explora estos lugares pelados que sobrepasan en desolación, a los desiertos arenosos y tienen aspecto de terrenos geológicos recién acabados de formar. No es frecuente ver pájaros en esta zona.

Hay pinares artificiales en la «Mesa» del pueblo de Río Tinto, algo alejados de las minas y el jardín de la población se riega con agua potable llevada de lugares más altos.

Existe un estanque entre Nerva y el pueblo de las Minas del Río Tinto, cuyo gran volumen acuático tiene color tinto, causa del nombre del citado río, estanque asentado sobre las pizarras grises y cuarcitas que ya tienen los sedimentos cupro-ferríferos productores de la coloración. Tales sedimentos carecen de vida macroscópica.

En las capturas de los cienos de ese estanque hay solamente materia mineral, careciendo de algas, de larvas de invertebrados, de huevos de peces, de anfibios, etc., resultando, en consecuencia, un estanque muerto.

En las proximidades de tal depósito se encuentran los tableros terrestres para la sedimentación del azufre, en los que tampoco encontré manifestación vital. El ácido sulfúrico ya obtenido y colocado en depósitos al aire libre, repele a mucha distancia a los seres vivos.

El río Tinto desciende con declive suave en sus ochenta kilómetros de recorrido hasta San Juan del Puerto, en que ya se mezclan sus aguas con las salobres del Atlántico y presenta en todo su trayecto el color de vino tinto, color que a veces se hace casi negro, adquiere aspecto verde-azulado o verdoso (valle inferior del río en el pueblo de Minas del Río Tinto), debido estos últimos colores a la mayor concentración en cobre.

En los sitios del cauce que la evaporación deja al descubierto, emerge la cuarcita pelada y se presenta con un color amarillento, debido a la influencia del hidrato férrico más o menos descompuesto por los agentes atmosféricos (ocre amarillo).

El ferrocarril minero desde Niebla a las Minas del Río Tinto ha tenido que abrirse paso muchas veces cortando la roca verticalmente para encajar su calzada y formar muros de contención en la zona que da frente al río. Las hidrófilas (*Nerium*) huyen de este agua mortífera y se adaptan a vivir en las hendiduras de las paredes, alejadas del agua y, muchas veces, toman aspecto almohadillado.

En la parte inferior del río (Niebla) atrevidos *Onopordon* se colocan a una distancia prudencial de las aguas aludidas.

En todo el trayecto del río se observa una zona amarillenta marginal rodeando a las aguas cupro-ferríferas desprovistas de vegetación, imprimiendo al río gran uniformidad cromática en su recorrido.

En las aguas dulces marginales con cierta reofilia que se vierten al río, se desenvuelven los *Stigeoclonium*, que al desprenderse sus trozos vegetativos por el empuje mecánico del arrastre, quedan varados a poca distancia del origen y esos mechones de algas adquieren en seguida el color amarillo, muriendo como consecuencia de los metales y sin necrófagos ni epifitos en la superficie.

En San Juan del Puerto empieza la marisma a surtir su efecto, el agua tinta debilita su color, se difumina, se aclara cada vez más y concluye por juntar sus aguas con el Odiel entre la «Punta del Cebo» y la «Punta del Picacho», siguiendo ya juntos hasta «Punta Umbría», que se vierten al Océano (lám. III).

El río Tinto en todo su trayecto avanza por rocas silíceas, lixiviando a esta sustancia y conteniendo gran cantidad de ella en cualquier sitio de su lecho. Esta sílice debiera influir en las membranas de las Diatomeas y, sin embargo, estas plantas se presentan en pequeña cantidad y en géneros escasos (*Synedra*, *Navicula*, etc.), siempre con la membrana poco resistente, sus células con síntomas claros de necrobiosis y en ciertos ejemplares existen solamente los esqueletos.

En el río Tinto, a pesar de su silicofilia, no he visto el Género *Asterionella*, que es una Diatomea de altura y de llanura, de reofilia y de aguas estancadas, de aguas frías y calientes, de aguas dulces y saladas, etc., cuyas propiedades favorables para la diseminación de esta especie quedan eliminadas por la excesiva cantidad de cobre, hierro y azufre de las aguas de este río.

El grupo silicófilo de las conjugadas disminuye también su representación (*Spirogyra*, *Cosmarium*, etc.), con detalles característicos de su lucha en contra de este *habitat* hostil (plasmolisis, vacuolización, etc.).

Spirogyra tiene con frecuencia células teratológicas en forma de tonel, con el cloroplasto muy debilitado y el resto del protoplasma casi extinguido y muchas células muertas. En ningún

caso vi madejas flotantes de estas clásicas y vulgares «ovas», y rara vez observé formación de zigosporas.

Cosmarium (lám. I, fig. 13) tiene la dominación sobre las escasas especies encontradas en este abiótico río Tinto. Las células vegetativas son pequeñas y el protoplasma rodea al pirenoide en cada hemicélula como si pusiesen en juego su última esperanza para soportar aquel medio estíptico dulzaino.

Tanto en los charcos marginales remansados cuanto en las pizarras sumergidas en aguas de mayor o menor impetuosidad del río, se observan películas verde-azuladas continuas de *Cosmarium*, con débil espesor y formadas por células vegetativas normales acompañadas de otras teratológicas. Nunca observé *Cosmarium* flotantes e inclusive después de fijados en formol se depositan pronto su células.

No vi Volvocales, *Vaucheria*, ni *Oscillatoria* en sus márgenes.

Las ferríferas *Tribonema* (lám. I, figs. 1-4) presentan dos especies con pocos ejemplares y con indudables señales de putrefacción en bastantes filamentos.

Todas las algas encontradas en el río Tinto están muy deterioradas, como consecuencia de la enorme presión osmótica que tienen que producir en su interior para contrarrestar la hipertonicidad externa y absorber agua del medio ambiente; de aquí que su citoplasma esté muy plasmolizado para establecer cierta isotonia con el agua metálica de su alrededor y, al propio tiempo, impedir la salida de este líquido desprovisto de cationes.

Muchos ejemplares tienen mayor o menor cantidad de sedimentos metálicos en la superficie, formando acúmulos de espesor variable, a veces tan densos, que no permiten el paso de la luz indispensable para la fotosíntesis y por tales sitios se escinde la planta que aumentando la corrosión se destruyen por completo (lámina I, figs. 3-3A).

También una propiedad adquirida en este ambiente tan duro, es que los protoplasmas, incluso los azules o verdes, toman color pardo-amarillento, pardo-rojizo, etc., debido a los bioelementos que entran en su organismo en mayor proporción que de ordinario y ello dificulta su determinación específica.

El cobre influye con mayor fuerza que el hierro en la distribución de estas plantas, pues a pesar de la existencia de este último

metal, no he visto la bacteria clásica del ocre (*Leptothrix ochracea*), señal de que es tóxico para ella, aunque tiene abundancia de su metal predilecto.

Las metalófilas *Tribonema*, abundantes en el yeso (Vaciamadrid) y en el hierro (Bilbao), se presentan escasas y deterioradas en Río Tinto.

El cloruro sódico, que en general es una barrera infranqueable para muchas especies, e inclusive para grupos numerosos (Desmidiáceas), no es un antibiótico tan activo como el cobre. El Género *Asterionella* eurihalino [Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), meseta española y sierra de Gerês (Portugal)], no soporta el agua cuprífera de este río.

El tramo final de la confluencia Tinto-Odiel [Punta del Picacho-Punta Umbría (lám. III)], elimina las especies ficológicas citadas en este trabajo y presenta ya las plantas características de la zona salobre: *Microcoleus chthonoplastes*, *Enteromorpha intestinalis*, *marginata*, *Ulva Lactuca*, etc., que desaparecen ya en la costa Atlántica y se sustituyen por los consabidos *Fucus*, *Ectocarpus*, etc.

Spirogyra varians (Kutz.) Czurda, se encuentra distribuida en la actualidad por las aguas dulces potables de los distintos lugares de Europa, América, etc., y ensancha su área geográfica y habitacional con el hallazgo del Río Tinto, siendo como consecuencia un *habitat* nuevo en el que ha logrado introducirse.

Cosmarium laeve Rab., también con área cosmopolita, ensancha su vivienda con este medio cuproferrífero y es la especie que forma el *strato* vegetal epilítico sobre las pizarras o cuarcitas sumergidas en el cauce del río Tinto.

La materia orgánica, el azufre y el cobre, son tres sustancias que obran en general de una manera convergente sobre el desarrollo de las algas. Todas ellas inhiben o, por lo menos retardan, la vida de estos diminutos organismos.

Las sustancias proteicas abundantes, toleran solamente la vida a los seres heterótrofos vegetales (bacterias, hongos, etc.), y únicamente cuando las aguas sucias disminuyen su contenido orgánico empiezan a desenvolverse las *Oscillatoria*, *Phormidium*, etcétera, u otros Géneros azulados, que funcionan como verdaderos depuradores de estas aguas contaminadas.

El azufre produce una acción más tóxica que la materia orgánica sobre las algas. En los sitios de su sedimentación en la cabecera del río Tinto y en las aguas cargadas de tal sustancia química no hay plantas, ni la consabida *Beggiatoa* se presenta. Por demás está que se indique la ausencia vegetal en los depósitos del ácido sulfúrico que hay al descubierto entre Minas de Río Tinto y Nerva por encima del gran estanque del agua cuprífera.

En las aguas corrientes de la «fuente amarga» en Chiclana de la Frontera (Cádiz), sulfurosas, tampoco hay vegetación de estas algas y solamente cuando el agua tiene una concentración muy diluída de este metaloidé [Viella, Caldas de Bohí (Lérida)] se presentan ciertos ejemplares de *Oscillatoria* y *Beggiatoa*.

El cobre tiene mayor toxicidad que las anteriores sustancias sobre las algas, de tal manera que casi puede indicarse que es su principal enemigo. En los sitios con aguas verdes azuladas de la cabecera del río Tinto en que hay mayor concentración de este catión no existen especies ficológicas y solamente se manifiestan cuando ya está el citado metal muy diluído. En todo el trayecto del río de aspecto homogéneo no se encuentran las alfombras vegetales que en general rodean a las aguas sulfurosas o cargadas de materia orgánica.

Todas las especies que enumero a continuación las cogí en el río Tinto por las inmediaciones de Niebla en la última decena de junio de 1949.

CIANOFICEAS

Género *Microcystis* Kutz.

Microcystis parasitica Kutz. (lám. I, fig. 14 × 600 diámetros).

Colonias más o menos esféricas, constituídas por células sin pseudovacúolas, sin membrana gelatinosa envolvente, formando una masa celular que no permite la observación de la capa hialina de gelatina. Las células tienen 2-2,5 μ de diámetro y el protoplasma posee aspecto granujiento con gránulos poco abundantes, algo más brillantes que el resto celular y de color azulado más intenso que la masa plásmica común.

Esta planta vive en las aguas dulces y su existencia en las aguas estípticas extiende su *habitat*, lo cual indica su gran resistencia a los factores externos que la obligan a elevar sobremanera su gran presión osmótica interna.

Es poco frecuente y estaba en los remansos formados por el río en la parte norte del puente en la carretera de Niebla a Sevilla. No formaba asociaciones con otras especies vegetales.

Género **Dermocarpa** Crouan.

Dermocarpa aquae-dulcis (Reinsch.) Geitl. (lám. I, fig. 5 × 600 diámetros).

Está constituida por numerosas células epifitas sobre trozos muertos y podridos de distintos tallos vegetales que han caído al río arrastrados por agentes físicos, ya que en el lecho de este río no hay vegetación fanerogámica.

Todas las células tienen una gran membrana, hialina y no albergan filamentos bacterianos de clase alguna. Tienen de 4-8 μ de diámetro. En ningún caso vi la formación de endosporangios. El citoplasma está constituido por gránulos refringentes de color azul-metálico intenso, inclusive en los ejemplares muy pequeños o recién constituidos, como consecuencia de su división celular.

Esta especie del Centro y del Sur de Europa aumenta su distribución geográfica con su hallazgo en Huelva y de su *habitat* muscinal se adapta a esta abundancia metálica en el agua envolvente.

Estaba sumergida en las zonas remansadas de los sitios tranquilos.

CLOROFICEAS

Género **Tetraedron** Kutz.

Tetraedron minimum (Al. Br.) Hansg. (lám. I, fig. 10 × 600 diámetros),

Células aisladas con dos lados cóncavos y los otros dos formando cada uno un ángulo obtuso y las cuatro esquinas bastantè

puntiagudas que contrastan con el aspecto clásico de su forma habitual; no se diferencia el pirenoide y el protoplasma muy homogéneo, es de color verde sucio. Células de $15-16 \times 15-16 \mu$ de diámetro.

En la zona ocre marginal sobre las pizarras humedecidas en las márgenes del río Tinto.

Género *Scenedesmus* Meyen.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb. (lám. I, fig. 7 \times 600 diámetros).

Colonias de dos tipos: unas con dos y otras con cuatro células. Las primeras tienen espinas en cada polo y las segundas las poseen únicamente en las células externas y tanto unas como otras tienen tales apéndices muy desarrollados y generalmente rectos; el protoplasma es muy pequeño, reducido, manifestando claramente su pirenoide y ninguna de las colonias presenta sus células en división vegetativa. Dimensiones, $12-14 \times 3-4 \mu$ de diámetro las células y $4-5 \mu$ las espinas.

En las aguas remansadas tintas de las márgenes de este río.

El Género *Scenedesmus*, cosmopolita y de aguas dulceaúcolas, extiende su *habitat* a estas aguas de condiciones tan adversas para la vegetación ficológica.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb., var. *Westii* Morg. (lámina I, fig. 8 \times 600 diámetros).

Colonias octocelulares dispuestas en una fila con espinas únicamente en las células externas, sin formación de autocolonias y sin pirenoides muy ostensibles; de $4 \times 8 \mu$ las dimensiones celulares.

En los charcos del río Tinto.

Scenedesmus obliquus (Turp.) Kutz. (lám. I, fig. 11 \times 600 diámetros).

Colonias tetracelulares heteromorfas, las dos células intermedias fusoideas y las externas débilmente semilunares, acuminándose en una espinita de pequeña longitud, sin pirenoides, autocolonias ni formación de otras células hijas. Células de $15-16 \times 4-5 \mu$ de diámetro.

Entre el fango amarillento de los charcos y márgenes del río Tinto.

Scenedesmus abundans (Kirchner) Chodat. (lám. I, fig. 15 × 600 diámetros).

Colonias tetracelulares sin pirenoides ni autocolonias; las células externas con tres espinas cada una, las situadas en los polos muy potentes y la central de pequeña longitud; de las dos células centrales una sin espinas y la otra con dos apéndices de igual tamaño que las externas; de 8-10 × 4-5 μ de diámetro.

Márgenes del río Tinto y pizarras del lecho cubierto por el agua.

Género *Selenastrum* Reinsch.

Selenastrum Bibraianum Reinsch. (lám. I, fig. 17 × 600 diámetros).

Escasas colonias constituídas por dos células semilunares formando una cruz, sin diferenciación de pirenoides ni con autocolonias; de 19-20 × 5-6 μ de diámetro.

En las aguas estancadas del río Tinto.

Género *Ankistrodesmus* Corda.

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs. (lám. I, fig. 9 × 600 diámetros).

Células aisladas semilunares con protoplasma muy plasmolizado y sin la presencia claramente manifiesta del pirenoide, en algunos ejemplares con la parte final de los brazos de mayor longitud que el tamaño normal y completamente vacíos; de 18-20 × 3-4 μ de diámetro.

Escasos ejemplares en las márgenes de este río y sin mezclarse con otras especies vegetales.

Género *Stigeoclonium* Kutz.

Stigeoclonium tenue Kutz. (lám. I, fig. 6 × 600 diámetros).

Único mechón de algas que encontré en el Tinto. Estaba colocado en una zona reofila, adherido a un sustrato vegetal muerto

y las aguas que por allí corrían eran mezcla de aguas dulces procedentes de un arroyuelo y las cupríferas del río. Los trozos de *Stigeoclonium* o mechoncitos desprendidos por la corriente, de color amarillo, tenían sus células muertas debido a que estuvieron cierto tiempo en las aguas estípticas del citado río.

Sobre el tallo muerto presenta células multiplicadoras que, fijándose por un extremo, emiten rizoides para su adherencia y, por la otra zona, se acuminan y dividen estas células varias veces formando un débil filamento que al cabo de cierto tiempo se ramifican y adquieren la forma característica del estado adulto.

Los céspedes viejos no poseen células reproductoras de disseminación, pero estaban en división celular muchas de ellas para aumentar el tamaño del ejemplar.

Presenta con frecuencia en las células colocadas en la parte distal numerosos rizoides, de espesor y longitud variable, algunas veces ramificados, claras señales de su próxima rotura por este sitio, para formar un nuevo tronco de multiplicación vegetativa.

Este género, cosmopolita y de aguas dulces, sorprende su existencia en aguas tan inhóspitas por la excesiva cantidad de los cationes cobre, hierro y azufre.

Las células del eje principal tienen de 12-14 μ de ancho y las de las ramas de 6-8 μ en la proximidad del tronco.

HETEROCONTAS

Género *Tribonema* Derb. et Sol.

Tribonema vulgare Pasch. (lám. I, figs. 1 y 18 \times 600 diámetros).

Filamentos sencillos aislados con el protoplasma muy destruído y los cromatóforos colocados en desorden; células de 5-8 μ de ancho por 12-32 μ de largo.

Esta planta es muy resistente a los factores externos, e igual se encuentra en aguas limpias, estancadas y templadas, que en aguas frías, corrientes, más o menos turbias, o en aguas potables, ácidas, etc. El nombre de *Conferva* (nombre antiguo), sustituido actualmente por el de *Tribonema*, alude a su abundancia en sitios

ferruginosos y son varias las veces que se ha encontrado en lugares calizos (terrenos yesosos de Vaciamadrid), así que es una planta de *habitat* muy amplio.

Hasta la fecha no se ha encontrado en sitios cupríferos, siendo Río Tinto el primer hallazgo en este medio. No forma mechones en lugar alguno de esta localidad.

Tribonema aequale Pasch. (lám. I, figs. 2-4).

Filamentos dispersos con claros síntomas de putrefacción (figuras 3-3 A y 4), producidos por el ocre amarillo depositado en la superficie que corroe la membrana y escinde el filamento. En aguas ferruginosas tiene sus filamentos con mayor lozanía, pero aquí, en Río Tinto, debido al cobre, se debilita antes y al depositarse sobre ella el hierro la imposibilita para su fotosíntesis, lo cual, unido a la perforación que ocasiona el hierro, concluye por destruirla y quedan las membranas de cada dos células contiguas formando la H característica de este género (figs. 3-3 A). Células de 8-12 μ de ancho por 4-8 μ de largo.

CONJUGADAS

Género *Spirogyra* Link.

Spirogyra varians (Kutz.) Czurda. (lám. I, fig. 12 \times 600 diámetros).

Filamentos poco frecuentes de color verde sucio con protoplasma muy deteriorado y algunas células deformadas, adoptando aspecto de tonel que tienen 54-58 μ de ancho por 62-66 μ de largo; las vegetativas normales tienen 30-34 μ de ancho por 62-66 μ de largo; los zigotos de 28 \times 44 μ ; 36 \times 59 μ ; 40 \times 40 μ ; 32 \times 34 μ ; las zigosporas tienen el mesosporio con una línea longitudinal y con mucha frecuencia poseen un casquete interpolador de color cobrizo, el cual queda enmascarado por el color verde sucio del protoplasma, habiendo necesidad de que desaparezca éste por la acción del líquido de Hoyer para que se pueda observar el citado color.

Sorprende en esta especie, habitante en las aguas limpijas y templadas, su existencia en lugares tan desagradables, luchando con

intensidad en contra del medio para poder alojar algunos filamentos en estas aguas metálicas.

Género **Cosmarium** Corda.

Cosmarium laeve Rab. (lám. I, fig. 13 × 280 diámetros).

Células de 11-13 μ de ancho por 19-21 μ de largo, vistas de perfil; de 23-25 μ de largo por 13-15 μ de ancho y 4 μ en el istmo vistas de frente; zigotos esféricos de 18-22 μ de diámetro. Los cloroplastos son de color verde-sucio, con el protoplasma muy retraído, los pirenoides muy manifiestos; existen células teratológicas, con un hemisoma, dividiéndose anormalmente en dirección perpendicular al eje de mayor longitud de la célula. Los zigotos son relativamente frecuentes, esféricos y con membrana fuerte y transparente.

En las márgenes del río por las inmediaciones de Niebla.

DIATOMEAS

Género **Melosira** Agardh.

Melosira varians C. A. Ag. (lám. I, fig. 19 × 600 diámetros).

Filamentos aislados escasos, de color pardo-amarillento sin autosporas; células de 24-26 μ de ancho por 26-28 μ de largo.

En los charcos marginales del río Tinto. Niebla.

Género **Synedra** Ehr.

Synedra ulna (Nitsch.) Ehr. (lám. I, fig. 20 × 600 diámetros).

Grupos constituídos por cuatro o más células unidas por sus lados mayores, muy vacuolizadas, de color pardo-oscuro y sin reproducción sexual. Células de 6-8 μ de ancho por 200-320 μ de largo.

En las aguas cupro-ferríferas del río Tinto. Niebla.

RODOFICEAS

Género **Chantransia** (Dec.) Schmitz.

Chantransia chalybea (Lyngb.) Fries. (lám. I, fig. 16 × 600
diámetros.

Células de 6-8 μ de ancho por 40-42 μ de largo; esporas de
8-12 μ de diámetro. Con frecuencia tienen sus ejemplares rodea-
dos de ocre amarillo en gran cantidad, destruyendo a la planta
por los lugares en que se ha depositado tal materia ferruginosa.

Laboratorio de Ficología.

Jardín Botánico. Madrid, 31-XII-1949.

EXPLICACION DE LA LAMINA I

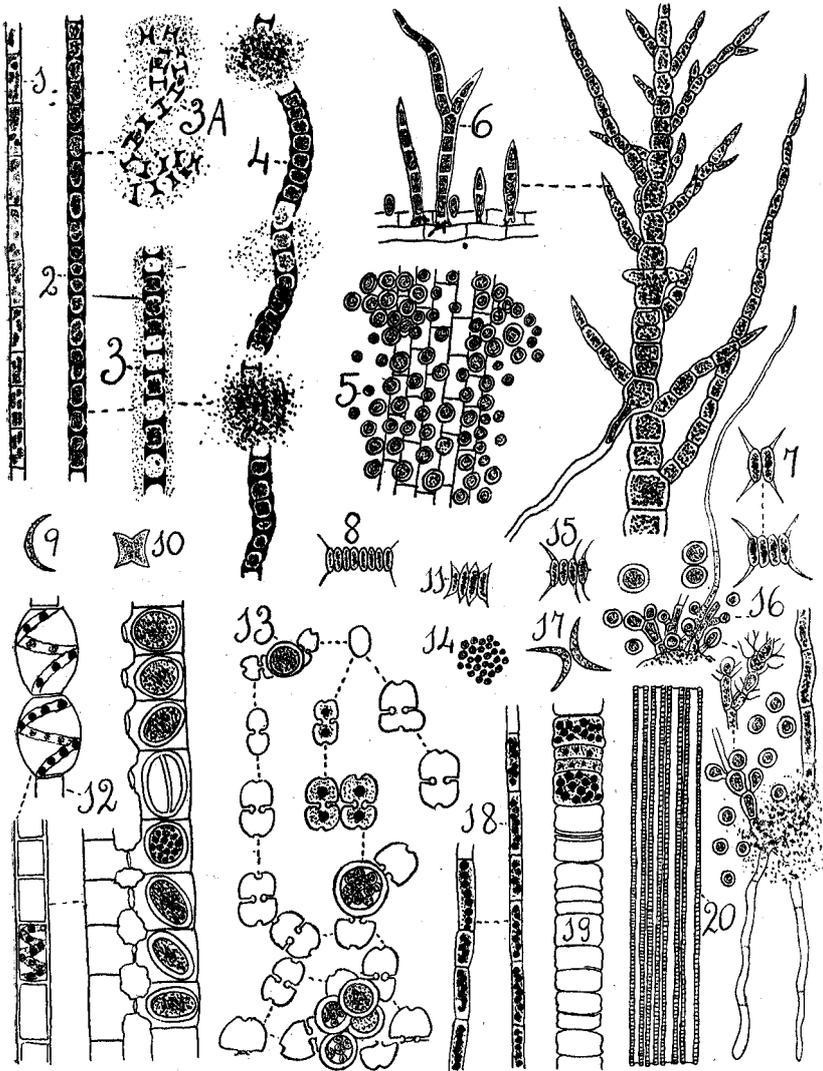
Fig. 1: *Tribonema vulgare*.—Fig. 2: *Tribonema aequale*.—Fig. 3 y figura 8 A: Filamentos de *Tribonema aequale* muy deteriorados por el efecto de la acción del hierro sobre sus células.—Fig. 4: Filamentos de *Tribonema aequale* con principio de corrosión celular.—Fig. 5: *Dermocarpa aquae-dulcis*.—Fig. 6: *Stigeoclonium tenue*.—Fig. 7: *Scenedesmus quadricauda*.—Fig. 8: *Scenedesmus quadricauda* var. *Westii*.—Fig. 9: *Ankistrodesmus falcatus*.—Fig. 10: *Tetraedron minimum*.—Fig. 11: *Scenedesmus obliquus*.—Fig. 12: *Spirogyra varians*.—Fig. 13: *Cosmarium laeve*.—Fig. 14: *Microcystis parasitica*.—Figura 15: *Scenedesmus abundans*.—Fig. 16: *Chantransia chalybea*.—Fig. 17: *Selenastrum Bibrainum*.—Fig. 18: *Tribonema vulgare*.—Fig. 19: *Melosira varians*.—Fig. 20: *Synedra ulna*.

EXPLICACION DE LA LAMINA II

Fig. 1: Río Tinto, aguas arriba de Niebla (Huelva), en cuyas pizarras sumergidas está la alfombra de *Cosmarium laeve*.—Fig. 2: Aguas abajo del puente de la carretera a Sevilla, Niebla (Huelva), con *Stigeoclonium tenue* en aguas con fuerza en la corriente.

EXPLICACION DE LA LAMINA III

Fig. 1: Confluencia del río Tinto con el río Odiel, entre la «Punta del Cebo» en la cual se levanta el monumento a Colón (margen derecha) en Huelva y la «Punta del Picacho», margen izquierda en La Rábida (Huelva).—Fig. 2: «Punta Umbria» (Huelva), en la desembocadura del río Odiel.



Algas del Rio Tinto.



Fig. 1.



Fig. 2.
Algas de Río Tinto.



Fig. 1.



Fig. 2.
Algas de Río Tinto.