

DOS ALGAS MARINAS NUEVAS PARA ARGENTINA ¹

Por ALDO OSCAR ASENSI ²

SUMMARY

Two new Marine Algae for Argentine

Two new algae are mentioned for Argentine: *Giraudyopsis stellifer* Dangeard (Chrysophyta) and *Leptonematella fasciculata* (Reinke) Silva (Phaeophyta). Their morphologies and the results their culture "in vitro" along several generations are mentioned.

I — *Giraudyopsis stellifer* Dangeard

INTRODUCCIÓN

Fue en 1965 que P. Dangeard creó el nuevo género y especie *Giraudyopsis stellifer*, ubicándolo en ese momento dentro de las Phaeophyta, pero aclarando que "ses caractères d'un type particulier en font un genre difficile à classer pour l'instant parmi les Phéosporées". Asimismo señaló ciertas particularidades tales como la presencia de aplanosporas, falsas ramificaciones, etc.

El mismo año,, dicho autor publicó otro artículo con nuevas observaciones sobre *Giraudyopsis*, considerando la posibilidad que esta planta fuera intermediaria entre las Phaeophyta y Chrysophyta. Además, destacó el sistema de fijación de la planta y la germinación de las esporas.

Loiseaux (1967) realizó un estudio minucioso de esta planta sobre todo en lo que respecta a citología y reproducción. Diversos caracteres como la naturaleza de la pared, el pirenoide incluido en el plasto, la dehiscencia, los zooides, etc., lo condujeron a ubicar este género dentro de las Chrysophyta.

Más recientemente Gayral et Haas (1969); Gayral et Lepailleux (1971); Gayral, Haas et Lepailleux (1972); Gayral (1972) y Wilce et Market (1974) han hecho importantes aportes al conocimiento de las Chrysophyta

¹ Contribución del CIBIMA n°

² Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

y en particular de las Chrysomeridaceae, familia a la cual pertenece el género *Giraudyopsis*.

Distribución geográfica:

Hasta el momento esta Chrysophyta bentónica sólo estaba mencionada para Europa (Costa Atlántica francesa), de manera que extendemos su distribución al Hemisferio Sud (Puerto Deseado, Patagonia, Argentina).

Descripción de las plantas:

En la naturaleza las plantas no son visibles a simple vista. Aparecen con mucha frecuencia en cultivos de otras algas, dada su facilidad para reproducirse tanto por el número elevado de esporas que producen pues prácticamente toda la planta deviene fértil, como por la rapidez en cerrar su ciclo, que puede completarse en una semana aproximadamente. En una ocasión la hemos observado con el microscopio estereoscópico y aislado de una película formada por diferentes organismos que cubría una piedra proveniente de Punta Cavendish (Puerto Deseado 8-10-1971).

Hemos cultivado simultáneamente *Giraudyopsis* y *Leptonematella*, dado que ambas se asemejan vagamente en algunos aspectos y particularmente en los esporocistos intercalares. Pero evidentemente no tienen ninguna relación entre sí.

1) *Estructura:*

Está constituida por una parte postrada filamentososa, ramificada, unies-tratificada que puede dar lugar a una formación discoide, de la cual parten los filamentos erectos.

Las células de estos filamentos son de unos 5-7 micrones de diámetro. Las ramificaciones son irregulares pero en general en disposición radial, mientras que las células apicales son las responsables del activo alargamiento.

Cuando la parte basal aún es muy reducida, ya puede comenzar a originar los filamentos erectos, que aparecen sobre todo en las regiones centrales y más maduras de los discos (Lám. I, fig. 3). Estos filamentos al principio son uniseriados y alcanzan alrededor de un milímetro de longitud.

Si bien en un cultivo se encuentran protonemas con un solo o pocos filamentos erectos, éstos van apareciendo a medida que la parte postrada desarrolla, observándose finalmente una masa de filamentos de todas las edades y grados de maduración. Estos no son rígidos ni bien rectos, sino que constituyen mechones laxos que ondulan al menor movimiento del agua, siendo además algo recurvados y tortuosos (Lám. II, fig. 5).

Si se disocia un mechón de filamentos, se reconoce en la célula basal de cada uno una cúpula péctica tal como lo señalara Loiseaux (1967),

que lo fija al sustrato. Sin coloración se reconoce como un espesamiento refringente (Lám. I, figs. 4 y 5). Cada filamento puede seguir creciendo a medida que la parte superior va transformándose en esporocistos y a su vez emitiendo los zooides. En esas condiciones la planta puede perpetuarse cierto tiempo (Lám. II, fig. 6).

2) *Morfología celular:*

Las células son portadoras de un solo feoplasto parietal en forma de placa, en los cuales se advierte la presencia de un pirenoide intraplastidial (Lám. I, fig. 6). Las células vegetativas por lo general son más anchas que largas, debido a las frecuentes divisiones y el diámetro es de unos 6-8 micrones, pero cuando fructifican alcanzan alrededor de 10 micrones de diámetro o más.

3) *La reproducción:*

El crecimiento de los filamentos erectos es muy rápido y en seguida se observa que las regiones superiores comienzan a engrosarse. En ellas se producen los primeros tabiques longitudinales que darán formación a una zona polística que luego se transformará en esporocistos (Lám. I, fig. 4 y 5; Lám. II, fig. 2 y 3), que algunas veces pueden presentar brotes laterales y falsas ramificaciones (Lám. I, fig. 7):

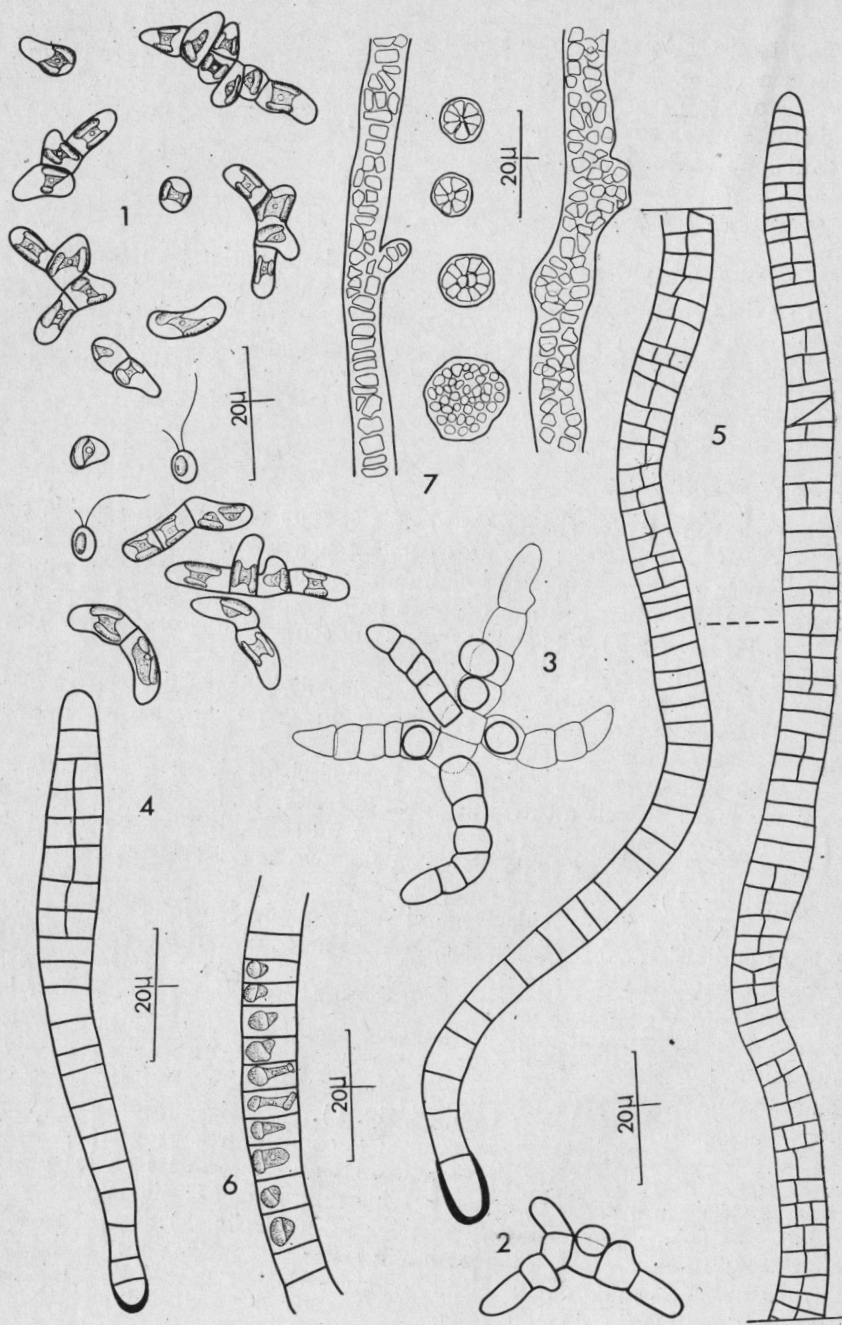
Por debajo de esta zona continúa la activa división celular con formación de tabiques transversales solamente, lo que determina el alargamiento continuo del filamento.

Cuando algunas de las regiones de los esporocistos alcanzan su madurez, comienza la dehiscencia a través de poros laterales. Los zooides en libertad tienen unos 4-5 micrones de diámetro, con un solo feoplasto portador de un estigma. Cada zooid se desplaza con el apoyo de dos flagelos desiguales (Lám. I, fig. 1).

Los zooides se fijan rápidamente al sustrato, pierden los flagelos y comienza la división del feoplasto que da lugar a dos plastos hijos que pronto quedan separados por un tabique transversal, originándose así las dos primeras células (Lám. I, fig. 1). Sucesivas divisiones forman un corto filamento que puede ramificarse, en general, a partir de las células centrales del mismo; éstas se alargan o proyectan lateralmente produciéndose divisiones con tabiques paralelos al eje del filamento, formándose las ramas laterales (Lám. I, fig. 1 y 2; Lám. II, fig. 1).

Luego algunas células se diferencian y comienzan a proyectarse hacia arriba; son más globosas y de paredes más gruesas que las de los protonemas. Estas proyecciones originan la parte erecta, más pigmentada y de células de mayor tamaño que la anterior (Lám. I, fig. 3).

Los filamentos erectos se forman aún sobre protonemas apenas desarrollados y constituidos de un número muy reducido de células (Lám. I, fig. 3; Lám. II, fig. 4).



A partir de la fijación de los zooides y si las condiciones son favorables, se pueden encontrar filamentos erectos y en vías de formar los esporocistos al término de una semana. Este proceso se ha repetido en nuestros cultivos sin haberse observado nunca la copulación.

Durante el período de un año hemos obtenido más de 30 generaciones, sin haber registrado mayores diferencias morfológicas importantes debidas a las variadas condiciones ecológicas de acuerdo a las distintas estaciones.

DISCUSIÓN

Los diferentes caracteres estructurales como la reproducción observada nos permite ubicar a la planta analizada dentro del género *Giraudyopsis*, y por el momento la podemos asimilar a *G. stellifer*, si bien queda pendiente un análisis de la ultraestructura, sobre todo del aparato plastidial y en particular del pirenoide incluido en el feoplasto, carácter éste muy importante en dicho género.

En cuanto a la distribución geográfica aparentemente tan dispar, debemos señalar que las condiciones de temperatura del agua de mar en los lugares donde ha sido encontrada no difieren significativamente. Además es probable que su distribución actual aparezca tan restringida debido a que se trata de un alga muy poco conspicua y por lo tanto difícil de localizar, ya que como lo indicaron los autores que estudiaron esta especie, por lo general aparece en cultivos de otras algas.

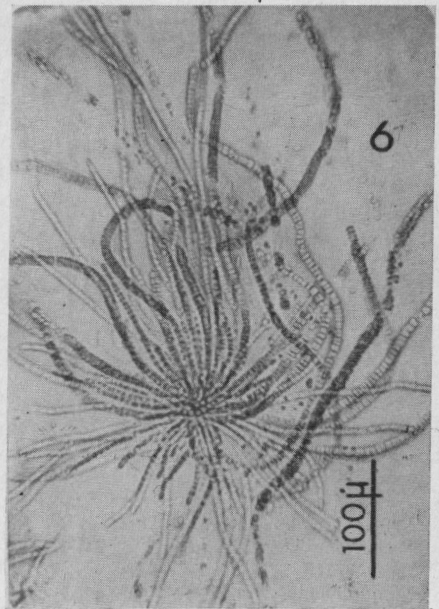
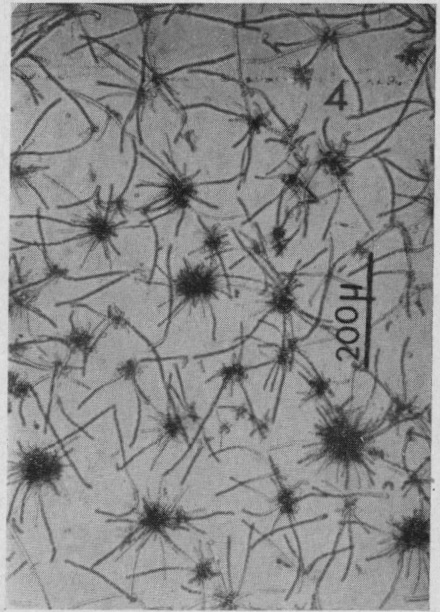
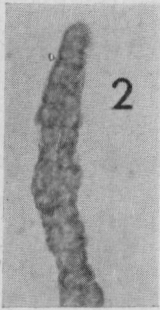
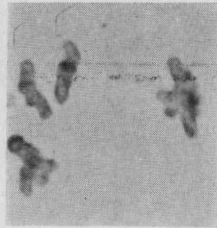
II — *Leptonematella fasciculata* (Reinke) Silva

INTRODUCCIÓN

Esta especie es de amplia distribución en el hemisferio norte, ya que se encuentra mencionada para Japón, América del Norte y gran parte de Europa.

Originariamente fue descrita como *Leptonema fasciculatum* por Reinke (1888), habiendo sido Silva (1959) quien creó el nuevo género *Leptonematella* por pertenecer el primero a una fanerógama.

Lám. I. — *Giraudyopsis stellifer* Dangeard. 1 y 2, primeros estados de la formación del protonema a partir de las esporas; 3, un protonema que comienza a formar los filamentos erectos; 4, un filamento erecto joven; 5, un filamento erecto desarrollado que comienza a formar los esporocistos pluriloculares; 6, fragmento de un filamento erecto que muestra la morfología plastidial; 7, fragmentos de esporocistos pluriloculares maduros y cortes transversales de los mismos en diferentes grados de maduración.



Skottsberg en 1907 creó una nueva especie para Islas Malvinas (*Leptonema falklandica*) y Wynne (1969) realizó la nueva combinación *Leptonematella falklandica* (Skotts.) Wynne.

La planta que hemos encontrado en Puerto Deseado (Patagonia), la asimilamos a *Leptonematella fasciculata* (Reinke) Silva, por las razones que expondremos más adelante.

Descripción de las plantas:

Las plantas están compuestas por una región basal postrada y por filamentos que llegan a formar mechones. La parte basal está constituida por filamentos uniseriados ramificados, de aspecto rizoidal, muy irregulares y sinuosos que fijan la planta al sustrato.

Los filamentos erectos alcanzan pocos milímetros de longitud, mientras que el diámetro es de unos 8 micrones. Son más rígidos y regulares que los postrados, ya que en éstos las células pueden ser algo globosas y menos simétricas.

En el punto de inserción con la parte postrada, por lo general, existe un estrechamiento (Lám. III, fig. 2), mientras que el ápice termina en forma aguzada o en un pseudopelo al cual llega en forma atenuada (Lám. III, fig. 3). Nunca hemos observado verdaderos pelos hialinos.

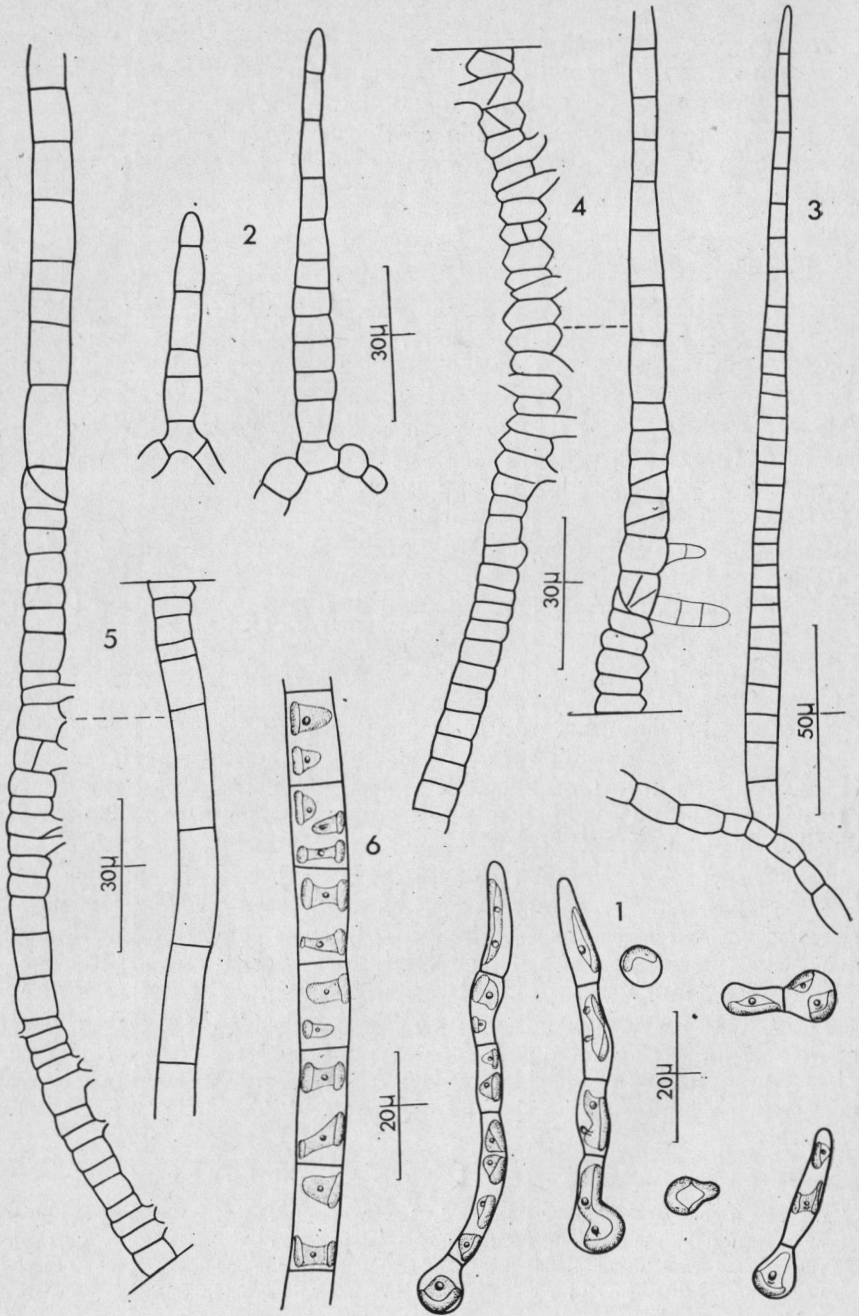
La región meristemática se encuentra hacia la base de los filamentos pero no muy localizada.

Separando los protonemas del sustrato se los reconoce monostromáticos, poseyendo un gran número de células que pueden generar filamentos erectos (Lám. IV, fig. 3). Los más maduros se encuentran en el centro del disco, decreciendo hacia la periferia, mientras que los márgenes se hallan libres de filamentos erectos.

Los filamentos erectos son simples, pero en las plantas adultas son frecuentes las ramificaciones laterales. Estas aparecen en las partes superiores y son marcadamente divaricados, además es común observarlos en disposición unilateral. En general solamente se encuentran ramificaciones de primer orden y de longitud relativamente corta,

Las células vegetativas poseen un número reducido de feoplastos; en nuestro material el número más frecuente fue de 3-4. Tienen forma de placa con disposición parietal y cada uno es portador de un pirenóide relativamente pequeño y no siempre fácilmente visible (Lám. III, fig. 6).

Lám. II. — *Giraudyopsis stellifer* Dangeard. 1, primeros estados de la formación del protonema postrado; 2, aspecto de un esporocisto maduro; 3, aspecto de un esporocisto maduro dehiscente, en su interior se pueden ver los zooides; 4, aspecto general de un cultivo joven; 5 y 6, aspectos de dos cultivos maduros con esporocistos dehiscentes.



Los esporocistos pluriloculares se forman por transformación de las células vegetativas de los filamentos erectos. En las regiones superiores de estos filamentos y con frecuencia en las partes terminales, las células vegetativas se diferencian debido a las activas divisiones, muchas de las cuales forman tabiques longitudinales que pueden disponerse de manera oblicua, originando los lóculos de los esporocistos pluriloculares. Estos forman largas cadenas que se reconocen fácilmente por ser algo más gruesas que los filamentos vegetativos, por su contenido y sobre todo por sus prominencias laterales en cuyo extremo se forma el poro de dehiscencia (Lám. III, figs. 4 y 5; Lám. IV, figs. 4 y 6). Los zooides tienen unos 5 micrones de diámetro de un solo feoplasto con un estigma.

En el material recolectado en la naturaleza no hemos observado esporocistos uniloculares y tampoco los hemos obtenido en los cultivos realizados "in vitro".

Esta especie la hemos encontrado casi siempre epífita sobre otras plantas cuando fueron observadas en el microscopio. Se identificaron ocasionalmente, sobre todo por la dificultad para reconocerla a simple vista y por provenir por lo general del piso infralitoral. La hemos observado con cierta frecuencia sobre *Microzonia velutina*, no obstante, en algunas ocasiones la hemos visto sobre *Leathesia difformis* (10-12-1969), *Codium fragile* (12-11-1970) y *Adenocystis utricularis* (27-4-1971). Habiendo sido éstos los principales materiales estudiados para este artículo.

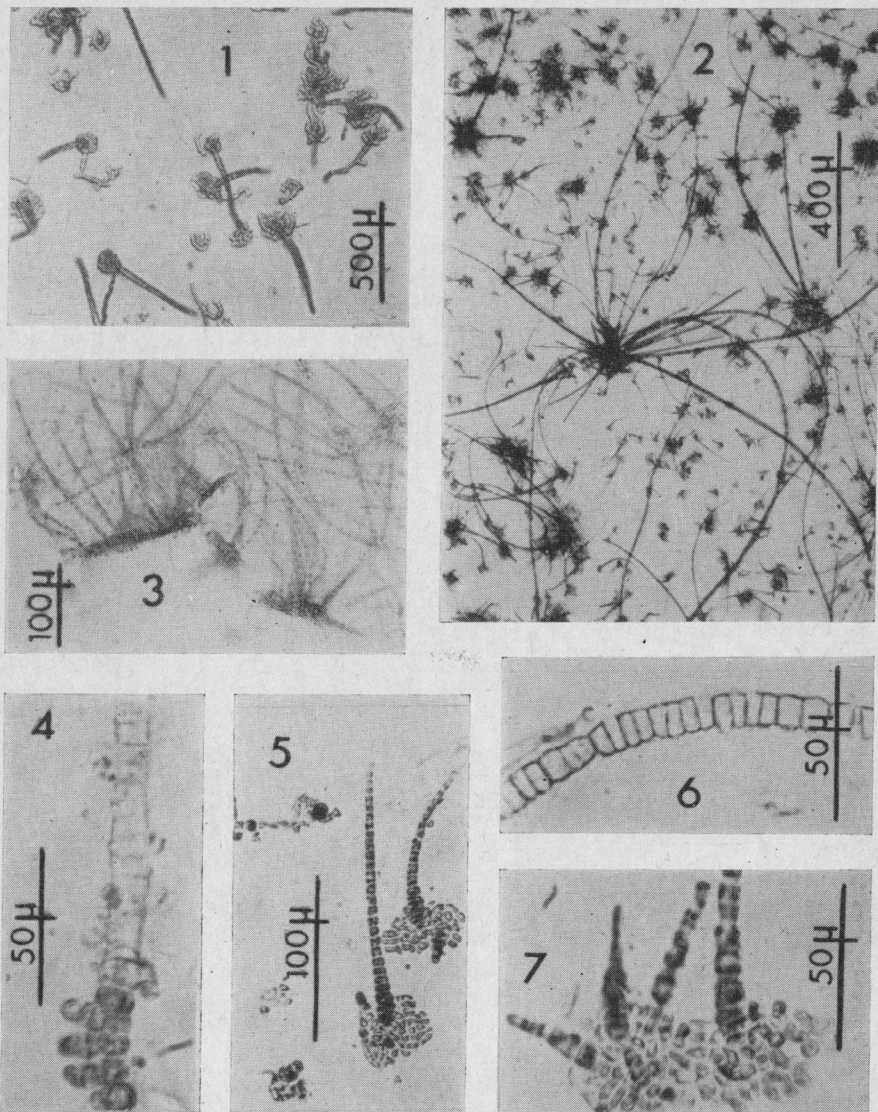
Resultado de los cultivos "in vitro":

Se obtuvieron cultivos unialgales a partir de plantas fértiles recolectadas en la naturaleza el 28-4-1971. Se aislaron esporocistos libres de contaminantes con los cuales se inseminaron láminas porta-objetos contenidas en cámaras húmedas.

Después de la emisión, los zooides se fijan al sustrato rápidamente y no tardan en comenzar a desarrollarse (Lám. III, fig. 1). Nunca hemos observado la copulación entre ellos.

En la primera célula, una vez fijada, se produce la división del feoplasto. Al mismo tiempo se produce una emisión o alargamiento celular, al cual pasa uno de los plastos. Este estiramiento continúa hasta que se forma el primer tabique transversal que separará a las dos primeras células del protonema postrado (Lám. III, fig. 1).

Lám. III. — *Leptonematella fasciculata* (Reinke) Silva. 1, diferentes etapas de la formación del protonema a partir de las esporas; 2 y 3, primeros estados de la formación del filamento erecto; 4 y 5, aspecto de las cadenas de esporocistos pluriloculares; 6, aspecto de un fragmento de filamento que muestra la morfología del aparato plasmoidal.



Lám. IV. — *Leptonematella fasciculata* (Reinke) Silva. 1, aspecto de un cultivo con plántulas jóvenes; 2, aspecto de un cultivo con plantas bien desarrolladas; 3, diferentes discos postrados con los mechones de filamentos erectos; 4 y 6, dos fragmentos de esporocistos dehiscentes; 5 y 7, detalles de protonemas con las plántulas erectas.

Luego se suceden otras divisiones y más tarde aparecen las primeras ramificaciones que constituirán el disco basal. Este protonema bien pronto comienza a formar los filamentos erectos; una de sus células da lugar a una proyección más pigmentada y diferenciada que el resto del disco, que al seguir creciendo generará un filamento más rígido y regular que el basal (Lám. III, fig. 2 y 3; Lám. IV, fig. 1, 5 y 7). Sucesivamente ocurre lo mismo con diferentes células del protonema originando el típico mechón filamentosos (Lám. IV, fig. 2). Este deviene fértil alrededor de un mes después de la siembra, al menos en nuestros cultivos. La fotografía de la lámina IV, fig. 1 muestra un cultivo de 12 días, mientras que el de la fig. 2 corresponde a uno de 22 días.

Siempre forman esporocistos pluriloculares a partir de los cuales se reciclaron varias generaciones, siempre con el mismo resultado.

Los cultivos se realizaron en el medio de Erd Schreiber (1924) y las condiciones ambientales (intensidad luminosa, temperatura, fotoperíodo, etc.) no fueron controladas.

DISCUSIÓN

Después de estudiar nuestra planta llegamos a la conclusión que la podemos asimilar a *Leptonematella fasciculata*. Pues si bien para cerca de nuestra región existe otra especie vecina (*Leptonematella falklandica* (Skotts.) Wynne, la comparación con la misma, a partir de la descripción e ilustraciones dadas por Skottsberg (1907), nos permite verificar que difiere entre otros caracteres, por el grosor de los filamentos, la parte basal y sobre todo el número de feoplastos.

En cuanto al resultado obtenido de su cultivo "in vitro" no difiere del observado para *L. fasciculata* por Wynne (1969), mientras que Dangeard (1966) ha obtenido órganos pluriloculares en la parte postrada.

Se agradece al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y al Instituto Nacional de Tecnología Industrial el apoyo otorgado. También se agradece a la Sta. Delia Garrone por haber pasado a tinta los dibujos y a la Dra. D. R. de Halperín por sus críticas y sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

- COTTON, A. D., 1915. Cryptogams from the Falkland Island collected by Mrs. Vallentin. *J. Lin. Soc. Bot.* 43: 137-231.
- DANGEARD, P., 1965. Sur le nouveau genre "Giraudyopsis" P. D. *Le Botaniste XLIX*: 99-108.
- 1965. Sur un nouveau genre de Phéophycées: *Giraudyopsis* nov. gen. (*G. stellifer* nov. sp.). *C. R. Acad. Sc. Paris* 261: 2699-2701.
- 1966. Sur la présence d'un pléthysmothalle chez le *Leptonematella fasciculatum* (Reinke) Silva. *C. R. Acad. Sc. Paris* 263: 1692-1694.

- 1968. Etude du *Leptonematella fasciculata* (Reinke) Silva et de son développement en culture. *Le Botaniste*, 51: 117-130.
- GAYRAL, P. et HAAS, C., 1969. Etude comparée des genres *Chrysoomeris* Carter et *Giraudyopsis* P. Dang. Position systématique des Chrysoomeridaceae (Chrysophyceae). *Rev. Gén. Bot.* 76 n° 907: 659-66.
- GAYRAL, P. et LEPAILLEUR, H., 1971. Etude de deux Chrysophycées filamenteuses: *Nematochryopsis roscoffensis* Chadeffaud, *Nematochryopsis hieroglyphica* Waern. *Rev. Gén. Bot.* 78: 61-74.
- GAYRAL, P., 1972. Sur les Chrysophycées a zoïdes péophycéens, notamment *Sarcinochrysis marine* Geitler. *Bull. Soc. Phycol. France.* 17: 40-45.
- GAYRAL, P., HAAS, C. et LEPAILLEUR, H., 1972. Alternance morphologique de générations et alternance de phases chez les Chrysophycées. *Mem. Soc. Bot. Fr.* 215-230.
- LOISEAUX, S., 1967. Sur la position systématique du genre *Giraudyopsis* P. Dangeard. *Rev. Gén. Bot.* 74: 389-395.
- REINKE, J., 1888. Die braunen Algen (Fucaceen und Phaeosporeen) der Kieler Bucht. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 6: 14-20.
- SILVA, P. C., 1959. Remarks on algal nomenclature II. *Taxon* 8: 60-64.
- SKOTTSBERG, C., 1907. Zur Kenntnis der Subantarktischen und Antarktischen Meeresalgen I. Phaeophyceen. *Wiss. Ergeb. der Schwed Südpolar-Exped. 1901-1903.* Band IV, n° 2.
- 1953. On two collections of antarctic-marine algae. *Ark. Bot.* II, 2: 531-566.
- WILCE, R. T. and MARKEY, D. R., 1974. *Rhamnochrysis aestuarinae*, a new monotypic genus of benthic marine chrysophytes. *J. Phycol.* 10 (1): 82-88.
- WYNE, M. J., 1969. Life history and Systematic studies of some Pacific north American Phaeophyceae (Brown algae). *Univ. Calif. Publ. Bot.* 50: 1-62.