

# ESTUDIOS ECOLOGICOS SOBRE LAS ALGAS EPIFITAS DE *RICCIOCARPUS NATANS*

Guillermo TELL\*

SUMMARY: Ecological studies on the epiphytic algae of *Ricciocarpus natans*.

We have divided this paper in two parts. In the first part we deal with the epiphytic algae on *Ricciocarpus natans*. We have studied the epiphyts growing on submerged and emerged portions of *R. natans*, both algal florae are compared. We also compared this flora with other epiphytic algal florae and we give some conclusions on the epiphytic algae and their meaning in the fresh water communities.

We also studied: the number of individuals by submerged portion; the number of individuals by emerged portion, and the total number of individuals by plant of *R. natans*.

In the second part we have studied some morphological aspects of the three dominant algae: *Achnanthes hungarica*, *Cocconeis placentula* var. *placentula* and *Epibolium dermaticola*.

El objetivo principal de este trabajo fue, en un principio, el estudio cuali y cuantitativo de las algas epífitas sobre *Ricciocarpus natans* (Hepaticae) y la comparación de esta flora con la de otras comunidades dulceacuícolas. Durante el desarrollo de esta investigación surgieron algunas observaciones morfológicas sobre los epífitos que, si bien su estudio se apartaba de los objetivos trazados, por considerarlas interesantes decidimos abordar.

Hemos dividido este trabajo en dos partes. En la primera presentamos la composición florística de las algas epífitas sobre *R. natans* y el análisis cuantitativo de esta ficoflora. En la segunda parte se dan las mediciones realizadas y resultados obtenidos sobre los tres componentes predominantes, *Achnanthes hungarica*, *Cocconeis placentula* var. *placentula* y *Epibolium dermaticola*.

\* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET. Depto. Cs. Biológicas, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

ECOSUR	Argentina	ISSN 0325-108X	v. 4	n. 8	pág. 117 -135	setiembre 1977
--------	-----------	-------------------	------	------	------------------	-------------------

## PARTE I.

## ASPECTOS FLORISTICOS Y CUANTITATIVOS

Entre las algas estudiadas se reconocieron 11 especies y una variedad de diatomeas, 6 especies de cianofíceas y 4 de clorofíceas. De la comparación de esta ficoflora epífita con la conocida para otras comunidades dulceacuícolas, se obtuvieron las conclusiones que más adelante exponemos.

Los aspectos cuantitativos analizados son los siguientes: área basal del epífito, número de individuos y cobertura de cada especie epífita de la epidermis dorsal, de las escamas y de las plantas de *R. natans*.

## MATERIAL Y METODOS

Las plantas de *R. natans* con que se trabajó se muestrearon en el mes de febrero de 1975 en la laguna Los Padres (Prov. de Buenos Aires, Argentina). Los materiales se fijaron *in situ* y se depositaron en el herbario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Buenos Aires (BAFC A-176, A-177, A-178, A-179).

Los métodos y pasos seguidos fueron los siguientes:

*Obtención de la superficie promedio de cada escama de R. natans.*

Para este primer paso se extrajeron unas 60 escamas de *R. natans* al azar. Cada una de ellas se midió en lupa binocular y se halló su superficie, las que posteriormente se promediaron. Se consideró que las dos caras de las escamas presentan las mismas posibilidades de ser colonizadas. Las escamas usadas se descartaron.

*Obtención del número promedio de escamas por planta de R. natans y superficie total colonizable de la porción sumergida.*

De la muestra tomada se extrajeron varias plantas de *R. natans* al azar; se contó el número de escamas de cada planta y luego se las promedió. La superficie total colonizable de la porción sumergida se obtuvo multiplicando el número total de escamas por la superficie de cada escama.

*Análisis florístico de las especies epífitas.*

La identificación taxonómica de las algas se realizó por observación directa de las escamas de *R. natans* al microscopio o por raspado, facilitando así el desprendimiento y posterior observación de los epífitos. Los dibujos de las especies se hicieron con cámara clara y microscopio Wild M-20.

*Observaciones cualitativas sobre la forma de fijación y área basal.*

Se analizó, para cada especie, la o las posibles formas de fijación y se calculó el área basal de cada especie. Se consideró área basal a la superficie

con que se adhiere o apoya el epífito sobre el sustrato. Para cada especie, esta superficie se obtuvo promediando los valores de varias mediciones. El número de mediciones y de valores promediados dependió de las especies, ya que algunas presentan una amplia variación en el tamaño de su superficie de adhesión (*E.dermaticola* y casi todas las diatomeas), mientras que en otras este tamaño es muy constante (*Lyngbya*, *Ulothrix*).

#### *Recuento del número de individuos.*

El recuento de individuos se llevó a cabo colocando una escama entre cubre y portaobjetos y contando, al microscopio, el número de individuos presentes de cada especie.

Para el recuento de los individuos de la epidermis dorsal de *R. natans*, se extrajeron trozos de epidermis bajo la lupa. Estas porciones se observaron al microscopio y, luego de hacer los recuentos, se midieron para hallar su superficie.

Conociendo el número de individuos del total de escamas y el número de individuos de la epidermis dorsal, se obtuvo el número total de individuos por planta.

#### *Cálculo de la cobertura.*

Con los datos del área basal y del número total de individuos de cada especie, se obtuvo la cobertura total por planta. La cobertura de las escamas y de la epidermis dorsal se refirieron a  $1 \text{ mm}^2$  para poder compararlas entre sí.

## RESULTADOS

### *El sustrato.*

*Ricciocarpus natans* pertenece a la comunidad denominada *pleuston*\*.

Sólo nos limitaremos a describir las partes de *R. natans* en que pueden prosperar algas epífitas, sin dar una descripción completa de estas plantas.

Diferenciamos dos partes básicamente opuestas, una ventral sumergida y una dorsal emergente. La porción ventral está provista de escamas muy próximas unas a otras que penden en forma oblicua o casi perpendicular a la superficie del agua. Las escamas tienen una superficie promedio de  $0,52 \text{ mm}^2$ . Esta superficie asciende a  $1,04 \text{ mm}^2$  al considerar que cada escama puede ser colonizada por ambas caras. Cada planta tiene un promedio de 267 escamas. Las células de las escamas son poliédricas y tienden a ser alargadas en sentido longitudinal.

La porción dorsal está expuesta al aire, su epidermis es lisa y se compone de células aproximadamente isodiamétricas; su superficie promedio es de  $50 \text{ mm}^2$ .

\* Término que se define más adelante.

*Las especies epífitas.*

De las 22 especies halladas *Chroococcus* sp., *Xenococcus* sp., *Chamaesiphon* sp. (Cyanophyceae) y *Characium* sp. (Chlorophyceae), se encontraron sólo en la parte sumergida, tan ocasionalmente, y con tan baja frecuencia, que su presencia no se computó en los recuentos. También se encontraron unos pocos filamentos estériles de *Ulothrix* y *Oedogonium* que, a pesar de no tener suficiente material como para la identificación específica, los hemos computado.

Del resto de las especies estudiadas damos los siguientes datos:

*Dimensiones:* según que el epífito sea uni o multicelular, indicamos las dimensiones de una célula o de todo el talo, las medidas entre paréntesis son las señaladas por otros autores. No describimos las especies porque son casi todas cosmopolitas y sus diagnósicos bien conocidas.

*Hábitat:* indicamos tanto el hábitat en que nosotros hallamos las especies como el que señalan otros autores. También señalamos en qué porción de la planta (ventral o dorsal) se encontró el epífito.

*Diseño de distribución sobre el sustrato:* se consideraron 3 tipos de diseño: aisladas, en grupos más o menos pequeños y en manchones.

*Posición sobre el sustrato:* se indica, para cada epífito, la forma en que se adhiere o sostiene sobre el sustrato.

## Clase BACILLARIOPHYCEAE

## Orden DIATOMALES (= ARAPHIDALES)

## Familia Diatomaceae (= Fragilariaceae)

*Fragilaria* aff. *crotonensis* (Fig. 7)

La morfología de la cara cingular de los ejemplares observados no nos permite ubicarlos definitivamente en *F. crotonensis* Kitton. Los demás caracteres coincidirían con los de esta especie.

*Frústulos:* 105  $\mu$  long., 5  $\mu$  ancho; 16 estrías en 10  $\mu$  (15–18 para *F. crotonensis* Kitton).

*Hábitat:* epífita. Sólo en la parte sumergida de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato:* siempre en grupos de 2 ó mas individuos. Por lo general ubicados en el borde de las escamas.

*Posición sobre el sustrato:* adheridas por su parte basal, dejando la mayor parte de la superficie de los frústulos expuesta.

*Synedra acus* Kütz. var. *acus* (Fig. 1)

*Frústulos:* 135  $\mu$  (100–300  $\mu$ ) long., 6  $\mu$  (5–6  $\mu$ ) ancho; 14 (12–14) estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat:* bentónica, epífita. Sólo en la porción sumergida de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato:* aislada, nunca formando manchones.

*Posición sobre el sustrato:* comúnmente apoyada sobre una de las caras valvares.

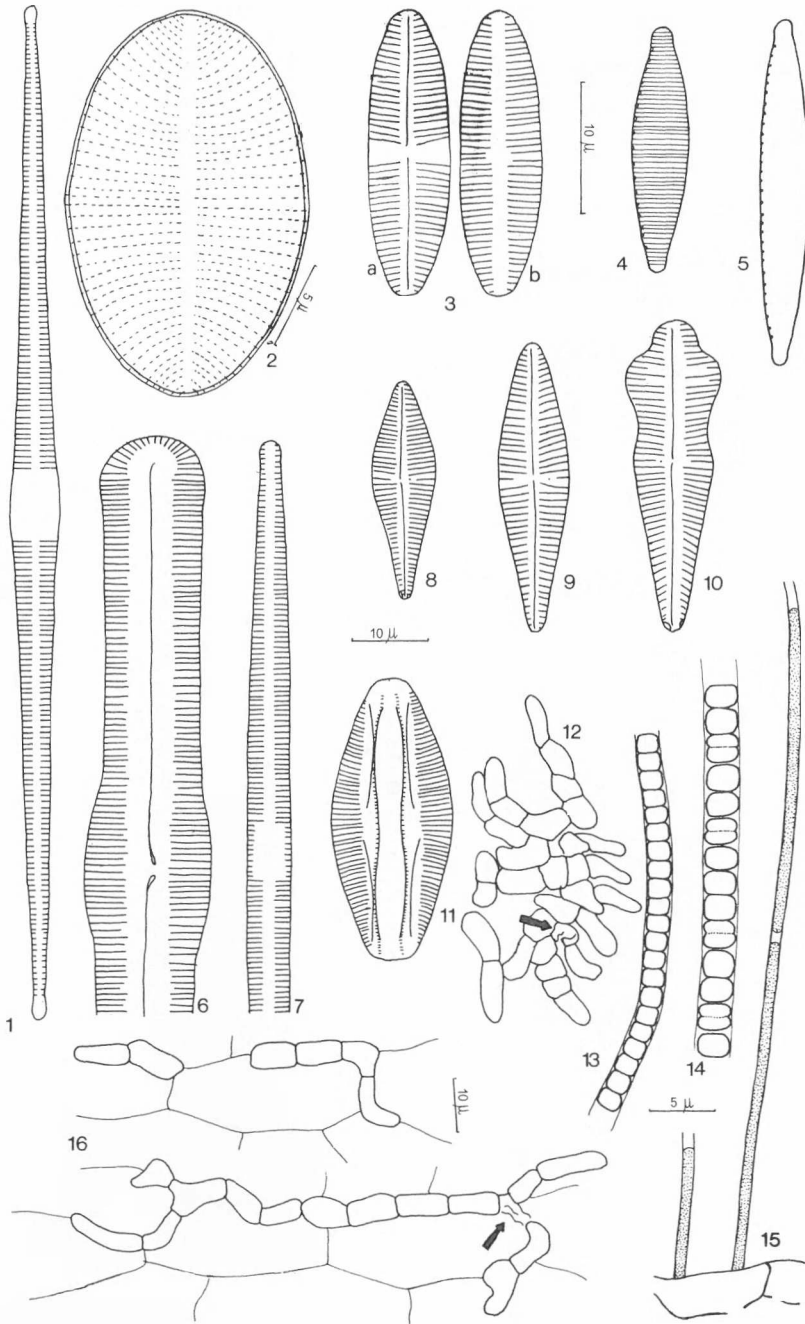


Fig. 1: *Synedra acus* var. *acus*; Fig. 2: *Cocconeis placentula* var. *placentula*; Fig. 3 a-b: *Achnanthes hungarica*; Fig. 4: *Nitzschia fonticola* var. *fonticola*; Fig. 5: *N. palea* var. *palea*; Fig. 6: *Pinnularia acrosphaeria* var. *acrosphaeria*; Fig. 7: *Fragilaria* aff. *crotonensis*; Fig. 8: *Gomphonema parvulum* var. *parvulum*; Fig. 9: *G. parvulum* var. *micropus*; Fig. 10: *G. acuminatum* var. *acuminatum*; Fig. 11: *Amphora veneta*; Fig. 12 y 16: *Epibolium dermaticola*; Fig. 13: *Lyngbya nordgardhi*; Fig. 14: *L. Lachneri*; Fig. 15: *L. sp.*

## Orden ACHNANTHALES (= MONORAPHIDALES)

## Familia Achnanthaceae

*Cocconeis placentula* Ehr. var. *placentula* (Fig. 2)

*Frústulos*: 19–35  $\mu$  (11–70  $\mu$ ) long., 12–25  $\mu$  (8–40  $\mu$ ) ancho; 23 estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat*: epífita. En escamas sumergidas, raro en la epidermis superior de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: agrupados en forma de manchones sobre las escamas, más raramente aisladas. Se hallaron mas frústulos en escamas viejas que nuevas. Si bien el promedio de individuos de *C. placentula* var. *placentula* por escamas es alto, los pocos ejemplares hallados en la epidermis dorsal y en escamas nuevas indicaría su escasa capacidad de adaptación a nuevos ambientes y sus pocas posibilidades como colonizador.

*Posición sobre el sustrato*: en todos los ejemplares observados la adhesión se efectúa por la cara provista de rafe.

*Achnanthes hungarica* Grun. (Fig. 3 a, b).

*Frústulos*: 22–44  $\mu$  (14–40  $\mu$ ) long., 6–9  $\mu$  (6–8  $\mu$ ) ancho; 21–23 estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat*: epífita. Presente en la parte sumergida y emergente de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: agrupadas en forma de manchones, mas raramente aisladas. Es mas abundante en las escamas nuevas que viejas. Por su frecuencia en las escamas nuevas y por su abundancia en la epidermis dorsal, *A. hungarica* puede considerarse una especie pionera en la colonización de nuevos sustratos, como asimismo muy amplia, ya que puede formar parte de ambientes tan distintos como son el sumergido y el emergente.

*Posición sobre el sustrato*: la adhesión se realiza, sin excepción, por la cara provista de rafe.

## Orden NAVICULALES (= BIRAPHIDALES)

## Familia Naviculaceae

*Pinnularia acrosphaeria* Bréb. var. *acrosphaeria* (Fig. 6).

*Frústulos*: 110  $\mu$  (30–180  $\mu$ ) long., 15  $\mu$  (8–20  $\mu$ ) ancho; 12–14 (9–14) estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat*: bentónica, de vida libre, en los materiales observados se presenta como ticoepífita. Presente sólo en la parte sumergida de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: aislada, nunca en grupos.

*Posición sobre el sustrato*: apoyada sobre una de las caras valvares.

*Amphora veneta* Kütz. (Fig. 11)

*Frústulos*: 35  $\mu$  (12–60  $\mu$ ) long., 10  $\mu$  (7–18  $\mu$ ) ancho; 20 estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat*: bentónica, epífita. Presente en la parte sumergida y emergente de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: aislada, nunca formando manchones.

*Posición sobre el sustrato*: la mayoría de los ejemplares se encontraron apoyados sobre una de las caras valvares. Algunos ejemplares, probable-

mente desprendidos, se observaron dispuestos con su cara conectival hacia el sustrato.

*Gomphonema acuminatum* Ehr. var. *acuminatum* (Fig. 10).

*Frústulos*: 40  $\mu$  (20–70  $\mu$ ) long., 10  $\mu$  (5–11  $\mu$ ) ancho; 12 (10–13) estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat*: bentónica, epífita. Presente en la parte sumergida de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: aisladas o de a dos individuos, no llega a formar manchones.

*Posición sobre el sustrato*: adherida por la parte basal. No se observaron pedicelos ramificados.

*Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun. var. *parvulum* (Fig. 8)

*Frústulos*: 27  $\mu$  (12–30  $\mu$ ) long., 9  $\mu$  (4–7  $\mu$ ) ancho; 15 (14–16) estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat*: epífita, más raramente bentónica. En la parte sumergida de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: aislada o en pequeños grupos, no forma manchones.

*Posición sobre el sustrato*: adherida por la parte basal. No se observaron colonias dendroides.

*Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun. var. *micropus* (Kütz.) Cleve (Fig. 9)

*Frústulos*: 28  $\mu$  long., 7  $\mu$  ancho; 11 (10–15) estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat*: epífita. En la parte sumergida y emergente de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: en grupos de 2 ó más individuos, muy raramente aisladas.

*Posición sobre el sustrato*: adherida por la parte basal.

*Rhoicosphaenia curvata* (Kütz.) Grun.

*Frústulos*: 12–75  $\mu$  long.; 4–8  $\mu$  ancho.

*Hábitat*: epífita. Sólo en la parte sumergida de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: aisladas.

*Posición sobre el sustrato*: adherida por la parte basal.

Familia Nitzschiaceae (= Bacillariaceae)

*Nitzschia fonticola* Grun. var. *fonticola* (Fig. 4)

*Frústulos*: 17  $\mu$  (11–30  $\mu$ ) long., 3,8  $\mu$  (2,5–4  $\mu$ ) ancho; 12–15 perlas carinales en 10  $\mu$ ; 28–30 estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat*: bentónica, epífita. En la porción sumergida y emergente de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: generalmente aislada, más raro en pequeños grupos.

*Posición sobre el sustrato*: apoyada sobre una de las caras valvares.

*Nitzschia palea* (Kütz.) S. Smith var. *palea* (Fig. 5)

*Frústulos*: 27  $\mu$  (20–65  $\mu$ ) long., 3  $\mu$  (2,5–5  $\mu$ ) ancho; 13 (10–15) perlas carinales en 10  $\mu$ ; 35–40 estrías en 10  $\mu$ .

*Hábitat*: bentónica, epífita. Presente tanto en la parte sumergida como emergente de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: aislada, más raramente en pequeños grupos.

*Posición sobre el sustrato*: apoyada sobre una de las caras valvares.

#### Clase CYANOPHYCEAE

##### Orden HORMOGONALES

##### Familia Oscillatoriaceae

*Lyngbya lachneri* (Zimm.) Geitler (Fig. 14)

*Dimensiones*: filamentos 2,5–3,5  $\mu$  diám., hasta 100  $\mu$  long.; long. celular 1,5–3  $\mu$ .

*Hábitat*: epífita. Presente sólo en la parte sumergida de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: agrupadas o, a veces, aisladas.

*Posición sobre el sustrato*: adheridas por la base.

*Lyngbya nordgardhii* Wille (Fig. 13)

*Dimensiones*: filamentos 3  $\mu$  diám., tricomas 1,5–2  $\mu$  diám.; long. celular 3–4  $\mu$ .

*Hábitat*: epífita sobre algas y plantas sumergidas. Presente tanto en la parte dorsal como ventral de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: agrupadas o, más raramente, aisladas.

*Posición sobre el sustrato*: adheridas por un extremo, más raramente apoyadas.

*Lyngbya* sp. (Fig. 15).

*Dimensiones*: filamentos cortos, de 0,5  $\mu$  diám. Los tabiques transversales son muy difíciles de ver.

*Hábitat*: epífita. Se encuentra tanto en la parte sumergida como emergente de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: agrupadas en manchones.

*Posición sobre el sustrato*: adheridas por la base, bien perpendiculares al sustrato.

#### Clase CHLOROPHYCEAE

##### Orden ULOTHRICHALES

##### Familia Ulothrichaceae

*Ulothrix* sp.

*Dimensiones*: Células 3,5  $\mu$  diám.

*Hábitat*: epífita. Sólo en la parte sumergida de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato*: filamentos aislados, muy escasos y poco desarrollados.

*Posición sobre el sustrato*: adheridos por un extremo, sin célula basal especializada.

##### Orden OEDOGONIALES

##### Familia Oedogoniaceae

*Oedogonium* sp.



CUADRO I  
Resultado de los datos obtenidos. Las superficies de adhesión y cobertura se dan en  $\mu^2$ .

	Area basal	Promedio no individuos por escama	Promedio nº de individuos en la porción sumergida	Promedio nº indiv- duos x epidermis dorsal	Promedio nº indi- viduos x mm <sup>2</sup> de escama	Promedio nº indi- viduos x mm <sup>2</sup> de superficie dorsal	Cobertura x escama	Cobertura x mm <sup>2</sup> de escama	Cobertura x mm <sup>2</sup> de superficie dorsal	Cobertura total de la porción emergente	Cobertura total por planta
<i>Fragilaria</i> aff. <i>crotonensis</i>	6	4,86	1.297,62	—	4,67	—	29,16	28	—	7.785,72	7.785,72
<i>Synedra acus</i> var. <i>acus</i>	402,5	0,73	194,91	—	0,7	—	293,82	281,75	—	—	78.450
<i>Cocconeis placentula</i>	314,16	37	9.879	6,20	35,57	0,12	11.623,92	11.174,67	37,69	1.947,79	3.105.533,7
<i>Achnanthes hungarica</i>	169,64	24,4	6.514,8	375,23	23,46	7,32	4.139,21	3.980	1.241,76	63.654,01	1.168.767
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> var. <i>acrosphaeria</i>	1.430	0,26	69,42	—	0,25	—	371,8	357,5	—	99.270,6	99.270,6
<i>Amphora veneta</i>	311,81	2,26	603,42	62,02	2,17	1,21	704,69	676,62	377,29	19.338,45	207.490,84
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>acuminatum</i>	6	0,4	106,8	—	0,38	—	2,4	2,2	—	—	640,8
<i>G. parvulum</i> var. <i>parvulum</i>	4	0,2	53,4	—	0,19	—	0,8	0,76	—	—	213,6
<i>G. parvulum</i> var. <i>micropus</i>	4	10,66	2.846,22	30,01	10,25	0,60	42,64	41	2,4	120,04	11.504,92
<i>Rhoicosphaenia curvata</i>	50,73	0,4	106,8	—	0,2	—	0,8	0,8	—	—	640,8
<i>Nitzschia fonticola</i>	63,61	0,53	141,5	18,60	0,38	0,36	20,29	19,27	18,26	943,57	6.361
<i>N. palea</i>	3,14	10,73	2.864,91	130,24	0,5	2,54	33,71	31,80	161,56	8.284,56	17.285,14
<i>L. lachneri</i>	1,53	3,26	870,41	83,72	10,31	1,63	33,7	32,4	5,11	262,88	9.260,88
<i>L. nordgardhi</i>	0,19	2,33	622,11	21,70	3,13	0,42	4,98	4,78	0,64	33,20	1.362,8
<i>Lyngbya</i> sp.	9,61	0,2	53,4	—	0,24	—	0,44	0,42	—	—	117,48
<i>Ulothrix</i> sp.	12	0,46	122,15	—	0,19	—	1,92	1,82	—	—	512,6
<i>Oedogonium</i> sp.	560	20,33	5.428,11	253,58	0,44	—	5,52	5,3	—	—	1.473,84
<i>Epibolium dermaticola</i>		119,21	31.844,41	898,28	114,57	4,53	11.384,8	10.942,4	2.536,8	130.244,8	3.169.986,4
TOTALES							28.694,6	27.581,57	4.381,51	205.490,85	7.886.657,7

*Dimensiones:* células 4  $\mu$  diám.

*Hábitat:* epífito. Sólo en la parte sumergida de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato:* aislado, filamentos escasos y poco desarrollados.

*Posición sobre el sustrato:* adheridos por una célula basal diferenciada, el resto del filamento queda libre.

Clase CHLOROPHYCEAE

Orden CHAETOPHORALES

Familia Chaetophoraceae

*Epibolium dermaticola* Printz (Fig. 12, 16).

*Dimensiones:* células 5–5,5  $\mu$  diám. x 1–2 veces más largas que anchas. El número de células por talo y el tamaño del talo varía según lo indicado en la segunda parte de este trabajo (pág. 133).

*Hábitat:* epífito. Se halló tanto en la parte ventral como dorsal de *R. natans*.

*Distribución sobre el sustrato:* generalmente agrupadas, más rara vez aisladas.

*Posición sobre el sustrato:* todo el talo completamente adherido al sustrato.

### *Análisis cuantitativos*

En el cuadro I presentamos el resultado de los datos obtenidos.

En el cuadro II se indica, en porcentajes, la superficie de *R. natans* cubierta por cada especie de alga epífito. Estos porcentajes se dan para las escamas y la epidermis superior.

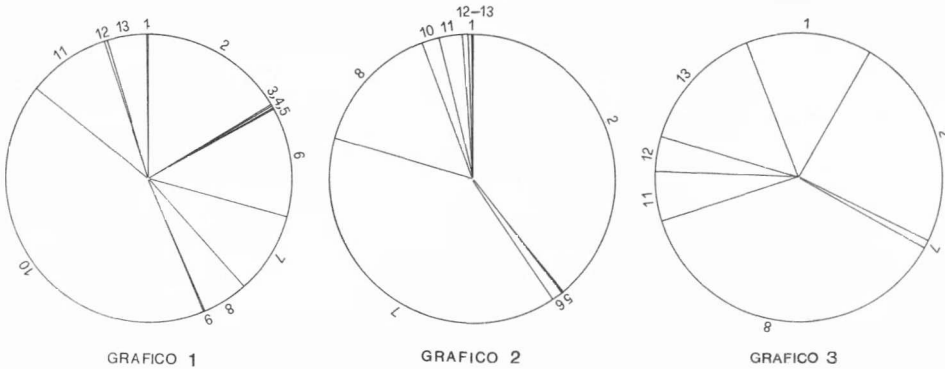
En el gráfico 1 cada sector indica, comparativamente, la superficie de adhesión de cada especie epífito. El tamaño de los sectores queda determinado por el área basal de cada especie.

En el gráfico 2 cada sector indica, comparativamente, la cobertura de cada especie por  $\text{mm}^2$  de escama.

En el gráfico 3 se indica, comparativamente, la cobertura de cada especie por  $\text{mm}^2$  de epidermis dorsal. De este gráfico surgen las especies que pueden adaptarse a condiciones desfavorables, principalmente la falta de medio acuático permanente y la fuerte exposición a la luz. Algunas de las especies de la parte sumergida se encontraron en la porción emergente, mientras que no se halló ninguna especie en la epidermis dorsal que no esté presente en la ventral.

### DISCUSION Y CONCLUSIONES

En un sistema lagunar las algas epífitas forman parte de un complejo de sustratos y microclimas amplios, íntimamente relacionados entre sí y



Gráficos 1 y 2:

1: *Lyngbya* sp., *L. lachneri*, *L. nordgardhi*; 2: *Epibolium dermaticola*; 3: *Ulothrix* sp.; 4: *Oedogonium* sp.; 5: *Fragilaria* aff. *crotonensis*; 6: *Synedra acus* var. *acus*; 7: *Cocconeis placentula* var. *placentula*; 8: *Achnanthes hungarica*; 9: *Rhoicosphaenia curvata*; 10: *Pinnularia acrosphaeria* var. *acrosphaeria*; 11: *Amphora veneta*; 12: *Gomphonema acuminatum* var. *acuminatum*, *G. parvulum* var. *parvulum*, *G. parvulum* var. *micropus*; 13: *Nitzschia fonticola* var. *fonticola*, *N. palea* var. *palea*.

Gráfico 3:

1: *Lyngbya* sp., *L. nordgardhi*; 2: *Epibolium dermaticola*; 7: *Cocconeis placentula* var. *placentula*; 8: *Achnanthes hungarica*; 11: *Amphora veneta*; 12: *Gomphonema parvulum* var. *micropus*; 13: *Nitzschia fonticola* var. *fonticola*, *N. palea* var. *palea*.

modificables en el tiempo y el espacio. Las algas del *pleuston*\* y el *perifiton*\*\*, o bien las algas microscópicas que viven sobre filamentos del *heteroplocon*\*\*\* son, esencialmente, algas epífitas o ticoepífitas y, si bien se conocen algunos casos de preferencia por un sustrato determinado, en general éste les resulta indiferente. En términos generales, para un alga de pequeño porte no presenta mayores diferencias el sustrato que le ofrece una escama de *Ricciocarpus* (*pleuston*), la superficie cilíndrica de una *Spirogyra* o las ramificaciones de una *Cladophora* desprendida (*heteroplocon*), o las hojas muy divididas de *Myriophyllum* (*perifiton*), sino que su distribución, mas bien, está determinada por sus mecanismos de dispersión y por condiciones ambientales variables (proximidad del soporte, penetración de la luz, turbulencia, etc.). Dado que una especie epífitas “habita” un sistema lagunar determinado, la relación que tiene con las comunidades y los distintos vegetales soportes de ese sistema lagunar es dinámica y continua. Si la mayor parte de estas algas cambiasen de comunidad igual podrían sobrevivir, siempre que tengan un sustrato colonizable y condiciones semejantes a las primitivas. Uno de los rasgos que diferencia una comunidad de otra es el o los hábitats (en este caso sustrato vegetal) que

\* *Pleuston*: “Es una comunidad formada esencialmente por vegetación macroscópica flotante, con parte de sus órganos sumergidos y parte emergidos, con los organismos convivientes acuáticos y semiacuáticos. Las espermatófitas son el sustrato fundamental y constituyen el hábitat donde proliferan otros vegetales y animales microscópicos o diminutos, acuáticos y semiacuáticos”.

\*\* *Perifiton*: “Conjunto de organismos adherentes o sueltos, microscópicos o diminutos, estrictamente localizados sobre superficies libres de vegetales sumergidos o sobre objetos inanimados, formando una cubierta o mata continua”.

\*\*\* *Heteroplocon*: “...sustrato algal en suspensión, no arraigado o sujeto, con los organismos entrelazados, asentados o apoyados convivientes”.

Definiciones según Ringuelet (1962).

## CUADRO II

Cobertura de las algas epífitas expresada en o/o de la superficie de *R. natans*. Las especies se disponen según un orden decreciente de importancia.

o/o de cobertura en la porción sumergida.		o/o de cobertura en la porción emergente.	
<i>C. placentula</i>	8,618	<i>E. dermaticola</i>	0,047
<i>E. dermaticola</i>	8,440	<i>A. hungarica</i>	0,031
<i>A. hungarica</i>	3,068	<i>A. veneta</i>	0,009
<i>A. vneeta</i>	0,522	<i>N. palea</i>	0,004
<i>P. acrosphaeria</i>		<i>C. placentula</i>	0,0009
var. <i>acrosphaeria</i>	0,275	<i>N. fonticola</i>	0,0005
<i>S. acus</i> var.		<i>L. lachneri</i>	0,0001
<i>acus</i>	0,217	<i>G. parvulum</i>	
<i>G. parvulum</i> var.		var. <i>parvulum</i>	0,00006
<i>micropus</i>	0,031	<i>L. nordgardhi</i>	0,00001
<i>L. lachneri</i>	0,025		
<i>N. palea</i>	0,025		
<i>F. aff.</i>			
<i>crotonensis</i>	0,021		
<i>N. fonticola</i>	0,015		
<i>Oedogonium</i> sp.	0,004		
<i>L. nordghardhi</i>	0,003		
<i>G. acuminatum</i>			
var. <i>acuminatum</i>	0,002		
<i>R. curvata</i>	0,002		
<i>Ulothrix</i> sp.	0,001		
<i>G. parvulum</i>			
var. <i>parvulum</i>	0,0006		
<i>Lyngbya</i> sp.	0,0003		
TOTAL	21,3 o/o	TOTAL	0,1 o/o

comprende, y las algas epífitas, en su totalidad, desarrollan en sustratos potencialmente semejantes, aunque éstos pertenezcan a comunidades estructuralmente distintas. Por esto es que el contenido de especies de una comunidad sólo resulta importante cuando se conocen las interrelaciones entre ellas mismas y su funcionamiento conjunto con los sustratos disponibles.

Según lo expuesto, y considerando el complejo equilibrio de intercambios múltiples entre una comunidad y otra, creemos que lo importante será conocer el comportamiento y función de estas algas como

*organismos epífitos* dentro de todo el sistema lagunar y no sólo como componentes de comunidades delimitadas.

Sin que invalide lo dicho, cabe señalar que a veces, factores microclimáticos, o la relación entre el tamaño del sustrato y el epífito pueden actuar, en forma selectiva, en la distribución de los epífitos sobre soportes pertenecientes a comunidades determinadas.

En lo que respecta a la relación entre las algas que viven sobre la parte sumergida o emergente de *R. natans*, según las observaciones realizadas y los datos obtenidos, podemos señalar que las epífitas de la porción emergente son organismos netamente acuáticos, nunca estrictamente aéreos, pudiendo llegar a vivir en este medio sólo como formas invasoras más o menos adaptadas, sin poder sobrellevar una vida definitivamente aérea. Las algas que colonizarán un vegetal soporte, inmediatamente por encima de la superficie del agua, serán las mismas que las que viven por debajo de la superficie, pudiendo prosperar sólo las que tengan mayor plasticidad y resistencia a condiciones desfavorables.

## PARTE II

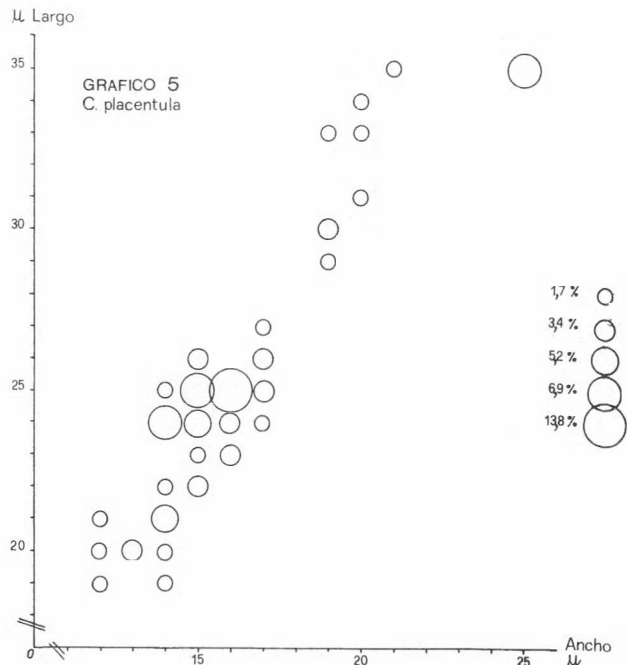
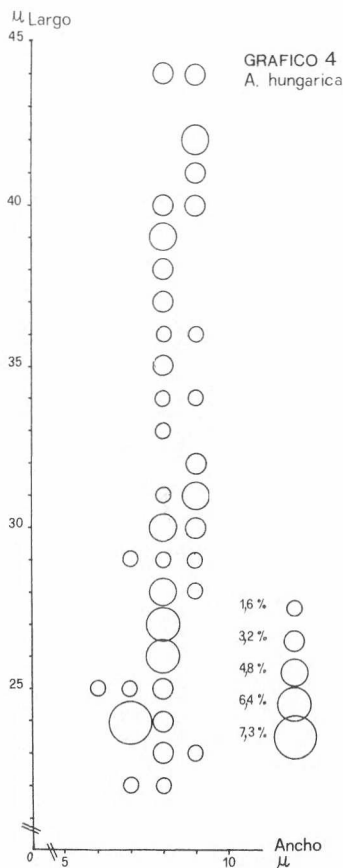
### 1. OBSERVACIONES SOBRE *ACHNANTHES HUNGARICA* Y *COCCONEIS PLACENTULA* VAR. *PLACENTULA*

Durante el desarrollo de la primer parte de este trabajo, observamos que las valvas de *A. hungarica* y *C. placentula* epífitas sobre escamas de *R. natans* presentaban amplias variaciones en sus tamaños. Esto nos indujo a conocer el rango de esta variación morfológica y la frecuencia con que cada "morfo" se presentaba. Para esto se midió el largo y el ancho de numerosos ejemplares (mas de 100 de cada especie), calculándose luego la frecuencia de cada "morfo". Los resultados de estas mediciones se volcaron en los gráficos 4 y 5.

Los límites entre los que varían el largo y el ancho de los *A. hungarica* y *C. placentula* var. *placentula* epífitos sobre *R. natans* son distintos de los límites consignados por otros autores (Hustedt, 1930) para estas especies. Estas diferencias se señalan en el gráfico 6.

### 2. OBSERVACIONES SOBRE *EPIBOLIUM DERMATICOLA*

En el transcurso de la primer investigación observamos que los talos de *E. dermaticola* presentaban una variación en el número de células y que, esta variación, estaba ligada a una morfología diferencial de sus talos. Esto nos indujo a investigar la posible relación entre el número de células y la morfología de los talos y buscar, a través de los resultados, cuál sería el *tipo de talo* óptimo para las condiciones ambientales en que estos epífitos se desarrollan. Por otra parte, se observó una cierta diferencia entre los talos que crecían sobre las escamas y sobre la epidermis dorsal de *R. natans*.



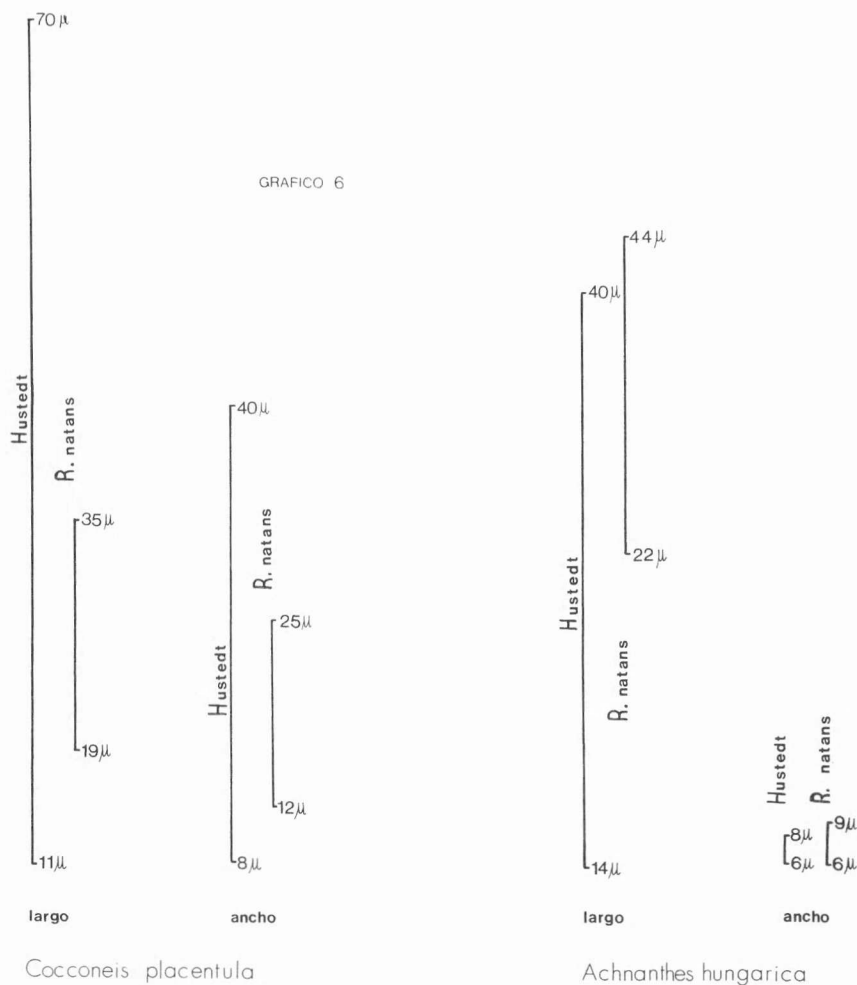
Frecuencia de los distintos "morfos" de *Achnanthes hungarica* y *Cocconeis placentula* var. *placentula* epífitos sobre *R. natans*. El tamaño de cada círculo representa, en porcentaje, la frecuencia de cada forma.

Según los resultados obtenidos, exponemos las conclusiones sobre: a) tipos de talo y relación entre ellos; b) talo óptimo para ese sustrato y esas condiciones ambientales; c) relación entre los talos de las escamas y los de la epidermis superior.

#### *Descripción del género y la especie.*

##### *Epibolium* Printz, 1916.

Talos epífitos, postrados, constituidos por filamentos muy ramificados y dispuestos en un solo plano, en el centro más compactos, pseudoparenquimáticos, siempre con una sola capa de células. Células cilíndricas, 1–4 veces mas largas que anchas o irregularmente dilatadas o poliédricas. Ausencia de pelos. Cromotóforo parietal, laminar, con 1 ó, a veces, 2 pirenoides. Esporangios intercalares o terminales; zoosporas 2–8–32 por esporangio, ovoides, biflageladas. Se conocen acinetas con pared engrosada.



Rango de variación del tamaño de *Achnanthes hungarica* y *Cocconeis placentula* var. *placentula* según Hustedt (1930) y los observados en los epífitos de *R. natans*.

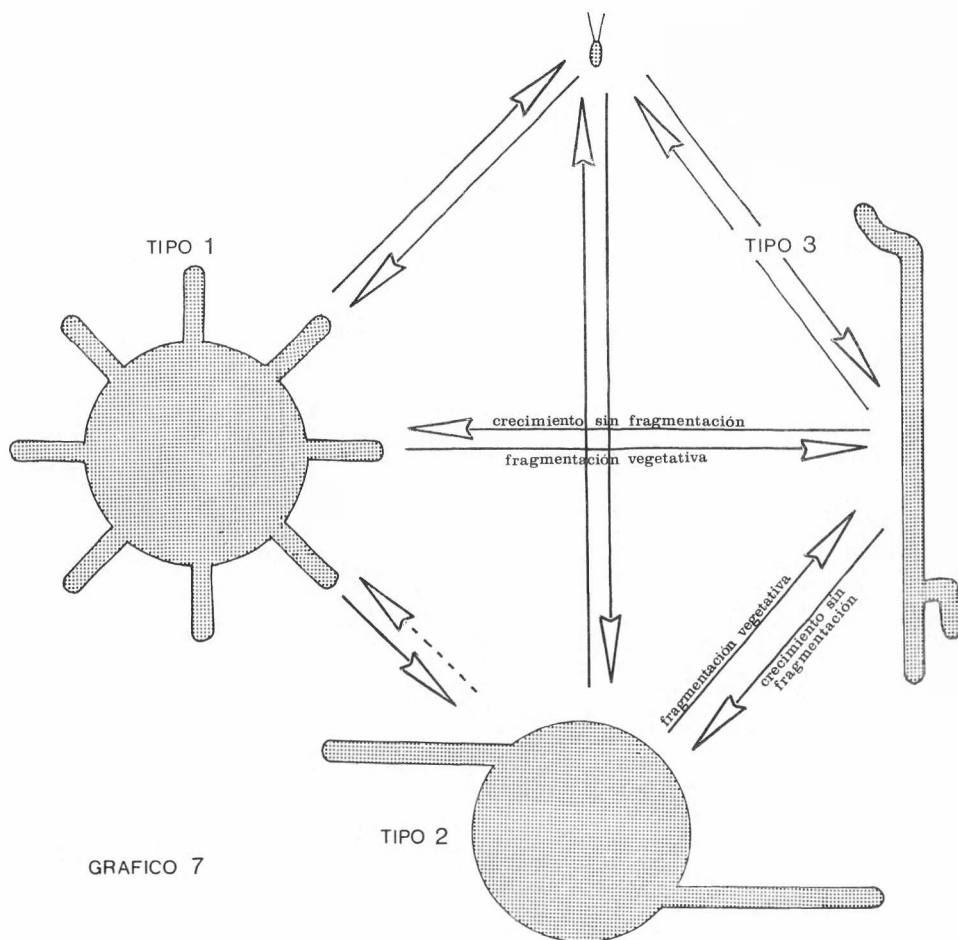
### *Epibolium dermaticola* Printz, 1916.

Células vegetativas: 5–5,5  $\mu$  diám. Esporangios generalmente terminales, 10–11  $\mu$  diám.; zoosporas aproximadamente 3  $\mu$  diám.

### Forma de propagación.

La forma de propagación más común es la multiplicación vegetativa, se produce por muerte de una o más células vegetativas del talo; fragmentación en el sitio de las células muertas y segregación y crecimiento del nuevo talo. Los talos pueden multiplicarse vegetativamente en cualquier estadio de crecimiento.

La multiplicación por zoosporas es menos común que la vegetativa, habiéndose observado muy raramente esporangios.



Esquema de los tipos de talo de *Epibolium dermaticola* y relación entre ellos.

### *Tipos de talo* (Gráfico 7).

Se reconocieron 3 tipos básicos de talo, a saber:

**Tipo 1:** Talos pseudoparenquimatosos en la parte central, con cortas ramificaciones radiantes, aproximadamente isodiamétricos.

**Tipo 2:** Talos pseudoparenquimatosos en la parte central, con pocas y largas ramificaciones lineales, no isodiamétricos.

**Tipo 3:** Talos sin porción central pseudoparenquimatosa, constituidos por células dispuestas en forma uniseriada que componen un eje principal con algunas ramificaciones laterales cortas.



*Número de células por talo.*

El número de células por talo varía entre 1 y 40, habiéndose encontrado sólo excepcionalmente plantas con mayor número.

Para graficar el número de células por talo se consideraron 4 clases, a saber: 1—10 células, 10—20 células, 20—30 células y 30—40 células. En los gráficos 8 y 9 vuelcan los resultados obtenidos. El primer histograma corresponde a los epífitos sobre las escamas, mientras que el segundo a los de la epidermis superior de *R. natans*.

El mayor porcentaje de plantas tiene entre 1—10 células, siguiendo las clases 11—20 y 21—30 con porcentajes menores. En la clase 31—40 células hay un incremento que sigue la "Ley de Frecuencia" de Raunjkier (Greig Smith, 1964: 16).

*Categorías.*

Dado que a cada clase le corresponden uno o más tipos de talo, utilizamos, para comodidad en las designaciones, las siguientes categorías:

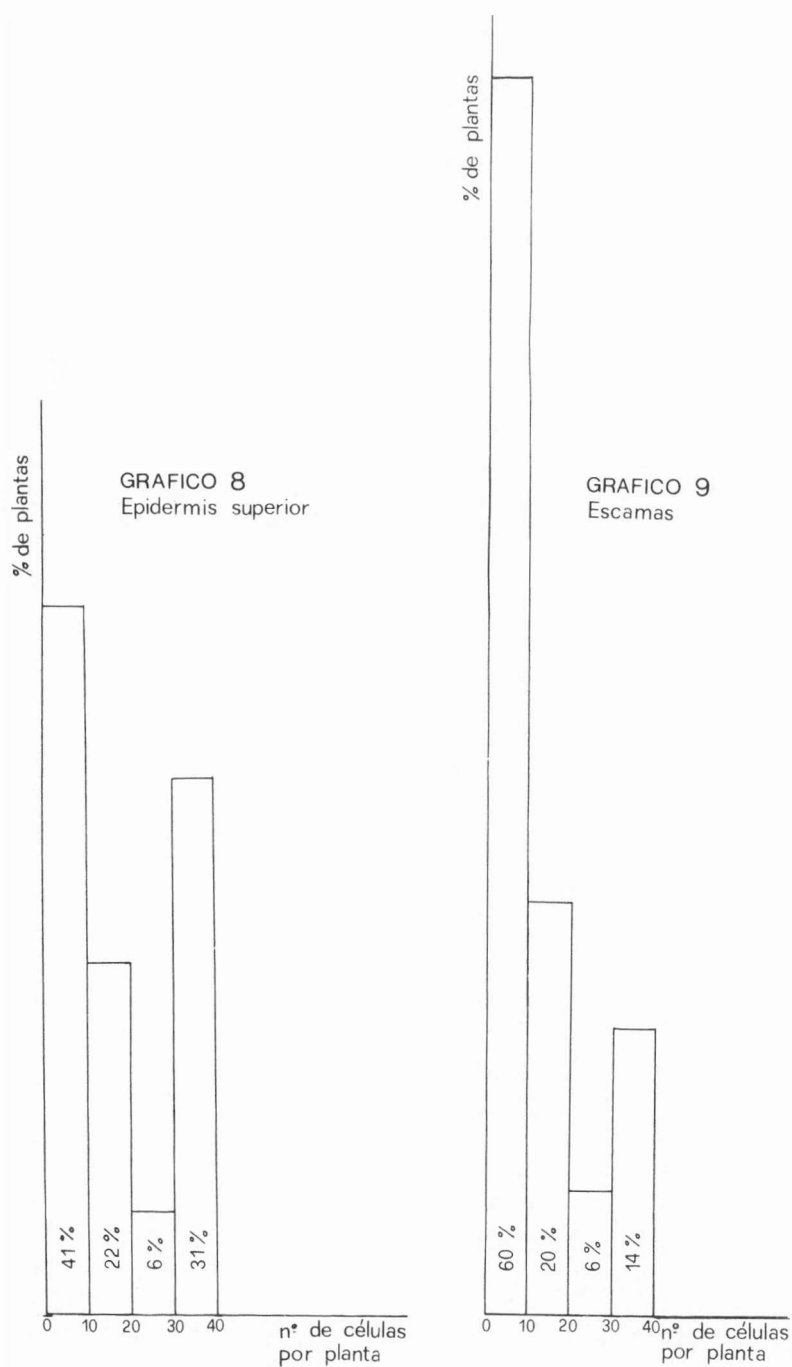
Categoría	Clase	Talo
A	1—10 células	<i>Tipo 3</i> solamente
B	11—20 células	<i>Tipo 3</i> con mayor proporción de 2.
C	21—30 células	Aproximadamente igual proporción de <i>Tipo 2</i> y 1.
D	31—40 células	<i>Tipo 2</i> con mayor proporción de 1.

*Relación entre los E. dermaticola de las escamas y de la epidermis superior.*

Si bien la categoría A predomina tanto en las escamas como en la epidermis dorsal, se observaron algunas diferencias entre los tipos de talo de *E. dermaticola* que crecen sobre cada uno de estos sustratos. Los tipos 1 y 2 se hallaron preferentemente en la epidermis superior, extendiéndose por todo el sustrato, sin preferencias por zonas determinadas. El tipo 3, en cambio, es más común en las escamas, donde se extiende entre las uniones longitudinales de sus células.

## CONCLUSIONES

*Relación entre los 3 tipos de talos:* a) cualquiera de los tres tipos de talo puede ser originado por una zoospora; b) los tres tipos de talo pueden



Frecuencia del número de células por talo  
 Gráfico 8: Epífitos sobre la porción sumergida.  
 Gráfico 9: Epífitos sobre la porción emergente.

convertirse uno en otro de acuerdo al siguiente esquema: el *tipo 1*, por muerte de sus células intercalares (fragmentación y multiplicación), puede originar a los *tipos 2 y 3*; el *tipo 2*, también por muerte de sus células, puede originar al *tipo 3* y, mas difícilmente, por crecimiento, al *tipo 1* (flecha con líneas cortadas en el gráfico); el *tipo 3*, por crecimiento del talo y sin fragmentación vegetativa, podrá originar a los *tipos 2 y 1*.

*Talo óptimo:* Según los resultados obtenidos, los talos de la *categoría A* son los más eficaces y los que presentan un mejor ajuste al medio. El reducido tamaño del sustrato y la fuerte competencia intra e interespecífica son, probablemente, los factores que determinan el predominio de los talos de esta categoría.

*Relación entre los talos de las escamas y de la epidermis superior:* La explicación de la morfología diferencial entre los talos que crecen sobre las escamas y sobre la epidermis dorsal, la atribuimos a las diferencias de estos sustratos. La union longitudinal de las células de las escamas de *R. natans* ofrecen un buen sustrato para el desarrollo de talos postrados lineales como lo son los del *tipo 3*, mientras que las células aproximadamente isodiamétricas de la epidermis superior proveen un sustrato de condiciones semejantes en toda su extensión. Por otra parte, razones ambientales como la falta de agua, fuerte exposición solar y mayor temperatura en la epidermis superior, son factores que pueden inducir a que las células, como estrategia de defensa, tiendan a agregarse y originar talos de aspecto pseudoparenquimatoso y de mayor tamaño. Esto, ligado a que el número de plantas de la epidermis superior por mm<sup>2</sup> es menor que el de las escamas, indica una menor reproducción vegetativa por fragmentación del talo, lo que, consiguientemente, redundará en talos del *tipo 2 y 3*.

## BIBLIOGRAFIA

- GREIG SMITH, 1964. Quantitative Plant Ecology. Butterworths. London. 255 p.  
HUSTEDT, F., 1930. Bacillariophyta (Diatomeae) in A. Pascher, Die Süßwasser—flora Mitteleuropas. G. Fischer. Jena. 466 p., 875 fig.  
RINGUELET, R., 1962. Ecología acuática continental. EUDEBA. Buenos Aires. 138 p.