

DIFERENCIACION DEL HETEROCISTO Y AQUINETO
EN *Gloeotrichia natans* (Hedw.) Rabenh. (RIVULARIACEAE, NOSTOCALES)
EN UNA POBLACION DEL AMBIENTE NATURAL

Reina Zúñiga Acosta

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Ricardo Palma.

RESUMEN

Este es un estudio a nivel de microscopio de luz relacionado con la diferenciación del heterocisto y aquineto en *Gloeotrichia natans* en una población colectada del ambiente natural en el río Lurín, departamento de Lima. El heterocisto esférico, basal o terminal deriva de la primera célula vegetativa del tricoma heteropolar, se distingue por su pared celular definida, su contenido protoplasmático homogéneo y amarillento. El aquineto desarrolla adjunto al heterocisto a partir de una célula o por la fusión de varias células vegetativas vecinas. El aquineto maduro es ovoide o elongado, con la pared celular gruesa y el protoplasto granular, incluido en un estuche gelatinoso, estratificado, marrón amarillento. Algunas veces, en un mismo tricoma heteropolar de esta especie ocurren 1,2 ó 3 heterocistos y aquinetos no bien diferenciados.

Palabras Clave: Rivulariaceae, heterocisto, aquineto, diferenciación natural.

SUMMARY

This is an study at the light microscope level related with the heterocist and akinete differentiation in *Gloeotrichia natans* (Hedw.) Rabenh. (Rivulariaceae, Nostocales) from a field sample collected at Lurin river, department of Lima. The heterocist arise as basal or terminal from the first cell of the heteropolar trichome, distinguishable by its thick cell wall and homogeneous and yellowish content. The akinete develop adjacent to the basal heterocist from 1 vegetative cell or by fusion of several neighbouring cells. Mature akinete is ovoid or elongate in shape with a thick cell wall and granulated protoplast, enclosed in an gelatinous, stratified, brown to yellow sheath.

Sometimes 1,2 or 3 heterocists and akinetes not well differentiated occurs in the same heteropolar trichome of this species.

Key Words: Rivulariaceae, heterocisto, akinete, natural differentiation.

INTRODUCCION

Las Cyanophyceae muestran un amplio rango de variabilidad morfológica y reproductiva como respuesta a los diversos factores ambientales. Con el objeto de conocer las causas de estas variabilidad muchos autores tal como señala (Komárek, J & Anagnostidis, K. 1989), han estudiado diversas especies de cyanophyceae en cultivos de laboratorio. Los resultados logrados en dichos cultivos han sido comparados y complementados con estudios de muestras silvestres presentes en habitats naturales, pues las condiciones de los cultivos, no constituyen réplicas

similares a las condiciones ambientales que interaccionan en la naturaleza.

En el presente estudio se da ha conocer los aspectos de variabilidad morfológica de los tricomas, la diferenciación y desarrollo del heterocisto y aquineto en *Gloeotrichia natans* (Hedwig.) Rabenhorst en muestra silvestre colectada en el ambiente natural y observadas con el microscopio de luz

MATERIAL Y METODOS

Las colonias de *Gloeotrichia natans* estudiadas, fueron colectadas en el río Lurín, a la altura del puente Lurín, Km. 30 de la carretera Panamericana Sur, departamento de Lima.

Las colonias masivas, mucilaginosas de esta especie estuvieron en la orilla, sobre restos de vegetales diversos, en un substrato arenoso inundado. La muestra fijada con una solución de formol al 5% se conserva en el herbario San Marcos del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)

Las observaciones con el microscopio de luz se han realizado en preparados temporales. Los rasgos más sobresalientes están ilustrados con microfotografías.

RESULTADOS

Las colonias de *Gloeotrichia natans* constituyen masas amorfas, mucilaginosas, de color cremoso a marrón amarillento en áreas discontinuas, con numerosos filamentos atenuados, dispuestos en series discontinuas, no definitivamente radial. Cada tricoma heteropolar tiene un heterocisto basal y un aquineto subterminal, seguidas de células basales en forma de barril, de 7 μm a 9 μm de diámetro, de longitud igual al diámetro o más cortas, con protoplasto granular, verde claro o verde amarillento, las células distales cilíndricas, más largas que anchas, en los tricomas más desarrollados las células terminales son cada vez más atenuadas, con escaso contenido protoplasmático, terminan en un " pelo" largo, hialino y curvado.

Los tricomas son cortos y largos, corresponden a diferentes poblaciones de una misma colonia.

El heterocisto basal se diferencia generalmente en los tricomas más largos. La célula basal se redondea progresivamente diferenciándose una constricción marcada con la célula vegetativa adyacente, finalmente muestran su forma globosa o esférica, de 8 a 12 μm de diámetro, con pared gruesa, amarillenta, más engrosada a nivel del nódulo polar, con el protoplasto escaso a completamente ausente (Figs. 1,2). En la mayoría de los tricomas, los heterocistos se forman definitivamente antes de la diferenciación del aquineto. Luego de esta fase, las células vegetativas próximas al heterocisto incrementan su tamaño en diámetro y longitud, muestran en conjunto una tendencia hacia la forma definitiva

cilíndrico-ovoide del aquineto; las paredes transversales de las células incluidas desaparecen, resaltando con notoriedad el protoplasto granular del aquineto diferenciado (Figs. 1,4). Los aquinetos diferenciados son de forma cilíndrico-ovoide e de 41 a 63 μm de largo, por 12 a 15 μm de diámetro medio con la parte más ancha hacia el heterocisto.

Simultáneamente a la diferenciación y desarrollo del aquineto ocurre la diferenciación del estuche mucilaginoso que a modo de casquete tiene en su base externa al heterocisto y es abierto hacia el tricoma atenuado (Figs. 2,3), su espesor aumenta por adición de capas estratificadas oblicuamente, su coloración marrón amarillenta se hace más intensa alrededor del aquineto; es homogéneo, de menor espesor y hialino hacia la porción distal del tricoma (Fig. 5,6,7). Las células vegetativas que siguen al aquineto se vacuolizan gradualmente, persisten sólo sus paredes y finalmente se desintegran quedando libre el aquineto; lo que queda del tricoma semeja a la fase previa a la diferenciación del heterocisto basal, siendo cortos semejan a los hormogonios.

DISCUSION

La mayoría de los tricomas de *Gloeotrichia natans* estudiados siguen este patrón de diferenciación del heterocisto y aquineto. Diversos autores informan que los aquinetos desarrollan a partir de una sola célula vegetativa adyacente al heterocisto basal (Cmiech, H.A. et al. 1986) o después de la fusión de varias células basales vecinas de la zona meristemática (Komárek, J. & K. Anagnostidis, 1989). En la especie estudiada ésta es la forma de diferenciación del aquineto. La célula basal es la más grande y progresivamente se fusiona con 2 o 3 células vecinas, los protoplastos se hacen continuos al desintegrarse las paredes transversales; la forma final ovoide del aquineto está en relación con el diámetro mayor de la célula basal.

En algunos casos y posiblemente como respuesta a los factores ambientales, un mismo tricoma forma inicialmente el heterocisto basal, globoso; el aquineto no alcanza a diferenciarse a partir de las

células vegetativas adyacentes, las cuales parece se desintegran (Fig.9), sólo quedan restos próximo al nódulo polar; las células que siguen al espacio del aquineto que no se formó, se diferencia una y otra vez en heterocistos, en cortas series, siendo la última la que induce a la diferenciación y desarrollo del aquineto característico. Otras veces, aún después de la diferenciación del aquineto, la célula vegetativa que sigue se diferencia en heterocisto y las células contiguas parecen diferenciarse en un nuevo aquineto (Figs. 3,4). Estas observaciones relacionadas con la diferenciación y desarrollo del heterocisto y aquineto, no han sido mencionadas por otros autores; posiblemente tal como afirman (Komárek, J. & K. Anagnostidis, 1989), las condiciones artificiales y controladas de los cultivos no han permitido obtener colonias características de *Gloeotrichia* y otros géneros como *Dichothrix* o *Rivularia* que muestran siempre colonias de forma definida cuando ocurren en la naturaleza.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Cmieck, H.A. Leedale, G.F.** 1984. Morphological and ultrastructural variability of planktonic Cyanophyceae in relation to seasonal periodicity. I. *Gloeotrichia echinulata*: Vegetative cells, polarity, heterocists, akinetes. Br. Phycol.J.19:259-275
2. **Desikachary, T.V.** 1959. Cyanophyta. In I.C.A.R. Monographs on algae, 686 pp. New Delhi.
3. **Foog, G.E. Stewart, W.D.P., Fay Walsby, A.E.** 1973 The Blue-green Algae, 459. Academic Press. London.
4. **Komárek, J. & Anagnostidis, K.** Modern approach to the classification system of cyanophytes 4. Nostocales. Arch. Hydrobiol/Suppl.82. Algological Studies 56:247- 345
5. **Zuñiga, A.R.** 1988. Flora criptogámica de Lima y alrededores: Algas continentales. Rev. Per.Biol.3(1):5-140

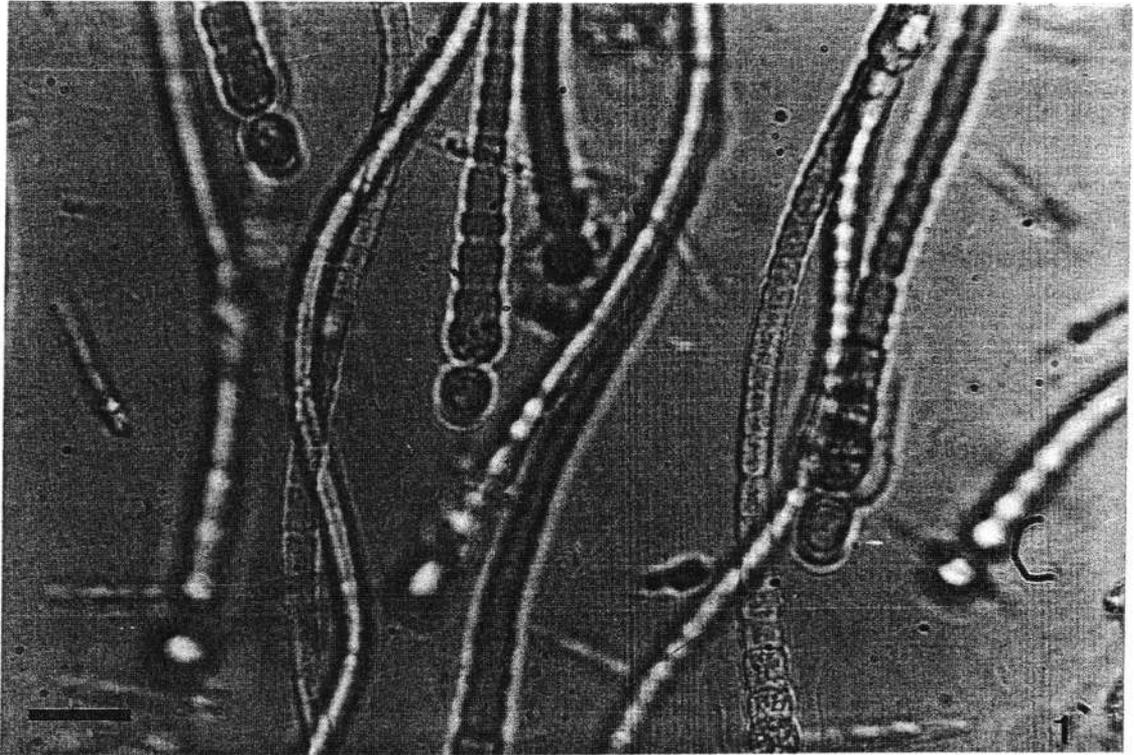


Figura 1 Tricomas con heterocisto basal y células vegetativas en la fase inicial de diferenciación del aquineto.

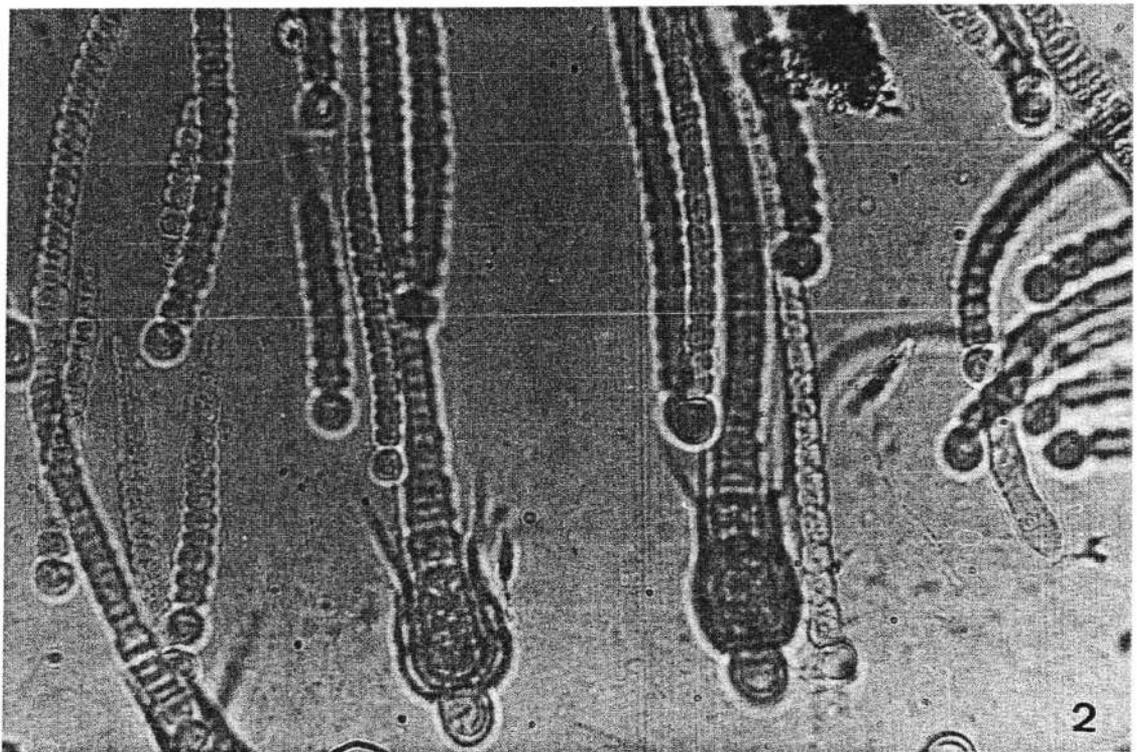
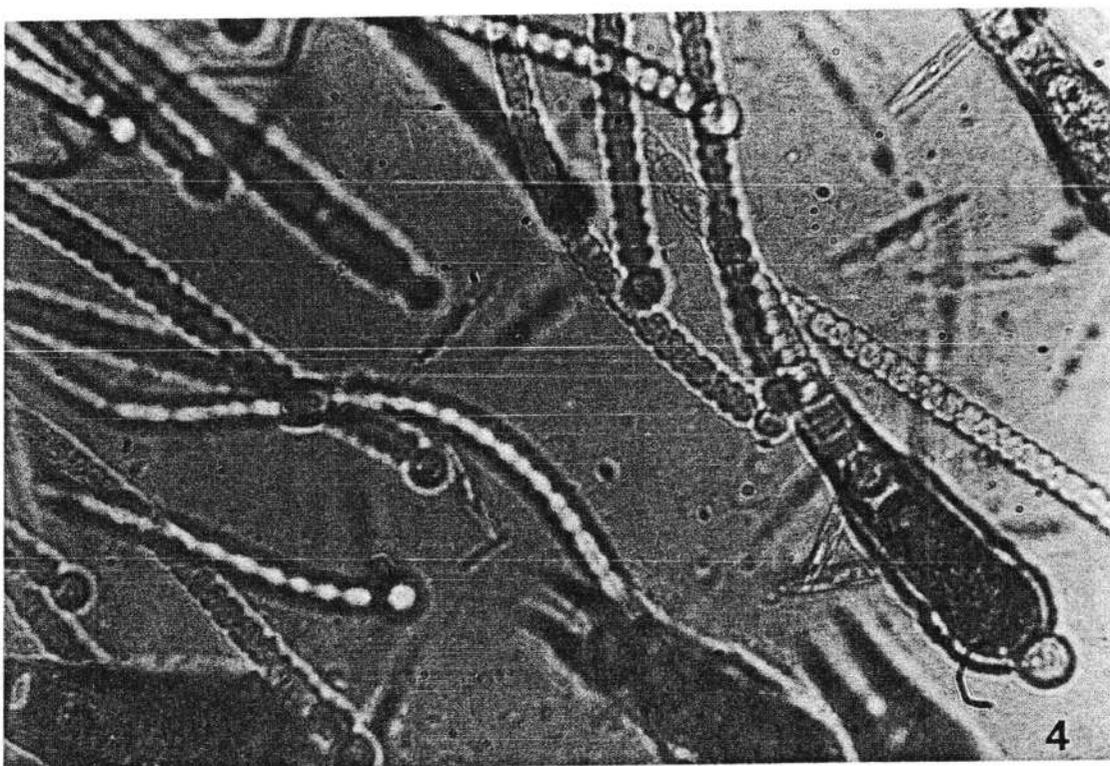
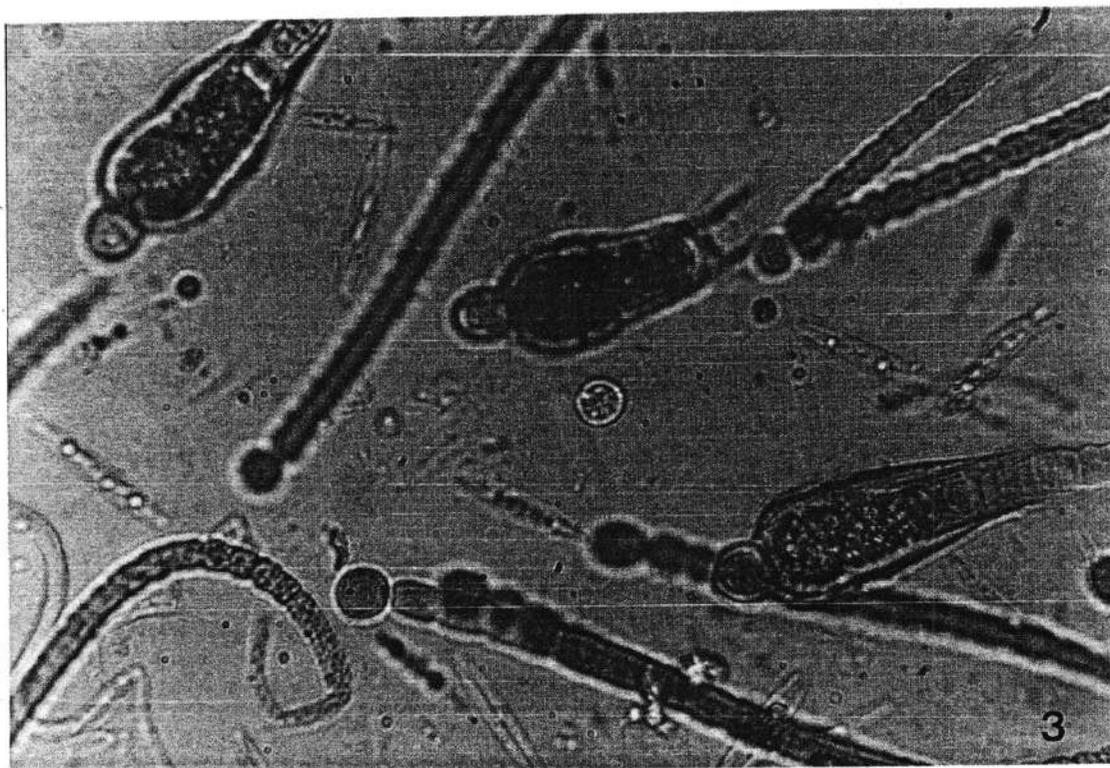
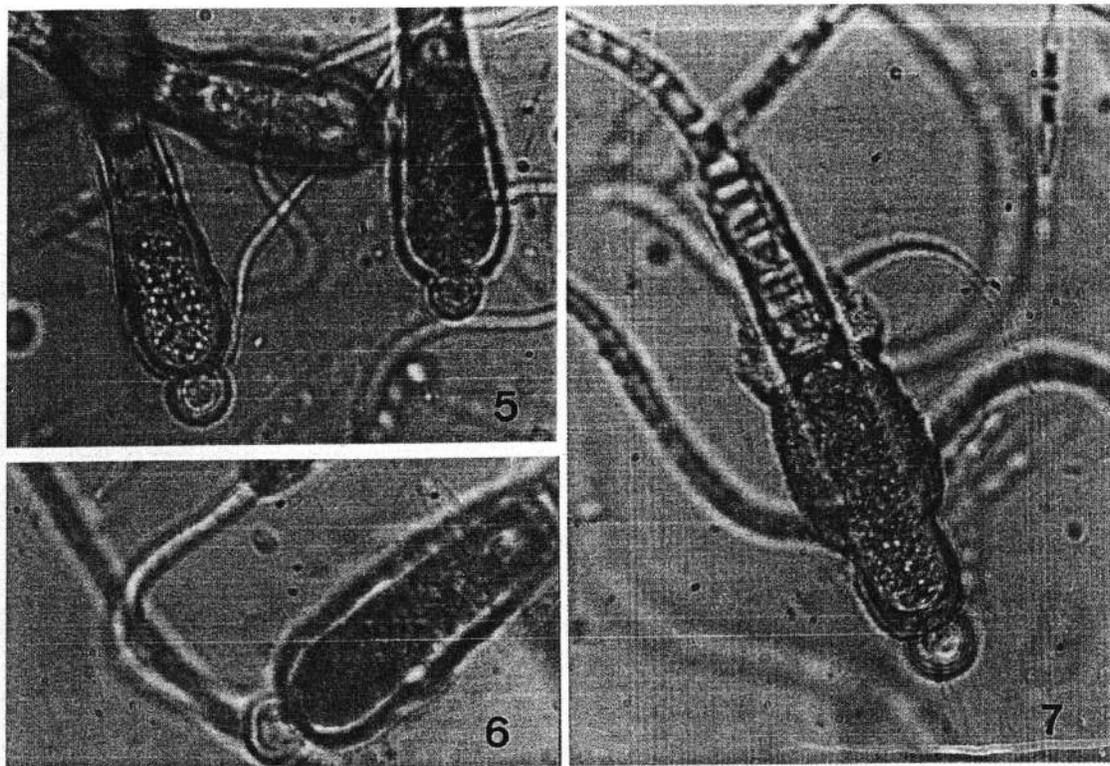


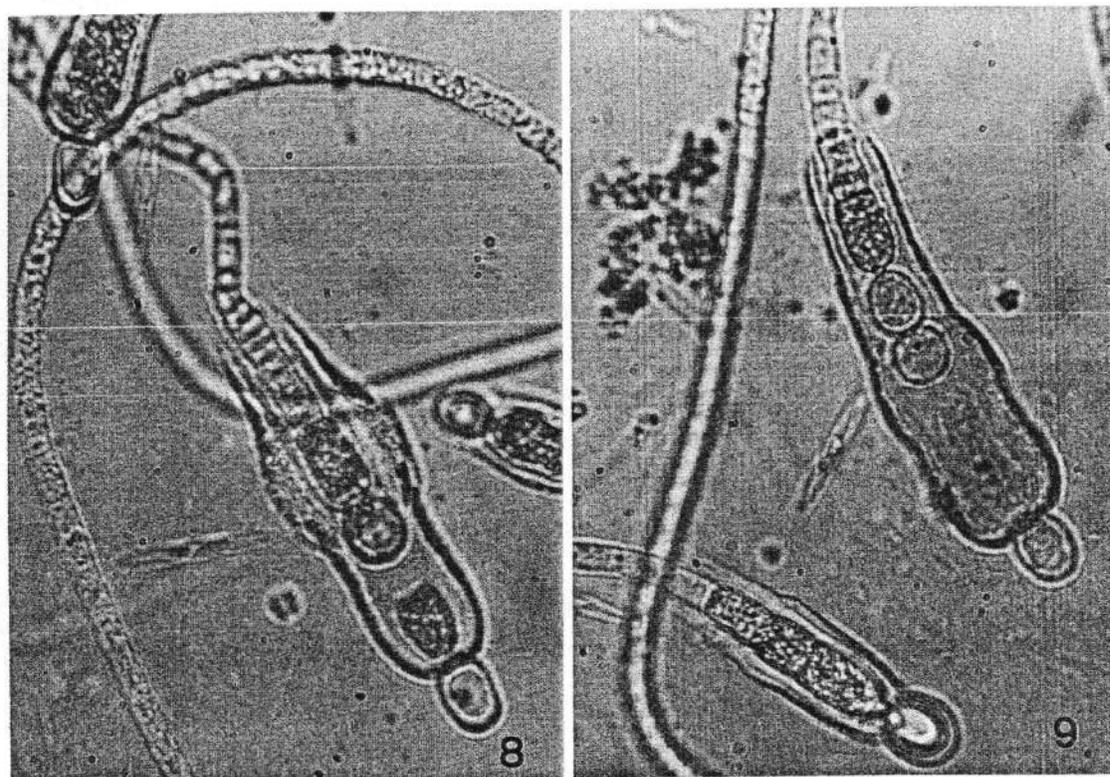
Figura 2 Tricomas largos y cortos con un heterocisto basal. Dos aquinetos no bien diferenciados con el estuche mucilaginoso en su desarrollo inicial.



Figuras 3,4 Tricomas con heterocisto y akineto diferenciados e inicio de la diferenciación de un nuevo heterocisto luego del akineto en el mismo tricoma.



Figuras 5, 6, 7 Aqinetos bien diferenciados, con el estuche mucilaginoso estratificado, marrón amarillento.



Figuras 8.9 Tricomas con 2 a 3 heterocistos y aqinetos no diferenciados. La escala de la fig. 1 = 20 μ m es válida para todas las figuras.