



Nota científica

Presencia simultánea de las fases tetrasporangial y carposporangial sobre el mismo talo en *Polysiphonia scopulorum* var. *villum* (Rhodomelaceae, Rhodophyta)

Mixed phases tetrasporangial and carposporangial on the same thallus in *Polysiphonia scopulorum* var. *villum* (Rhodomelaceae, Rhodophyta)

Raúl Aguilar-Rosas¹ y Luis E. Aguilar-Rosas^{2*}

¹Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Km. 107 carretera Tijuana-Ensenada, 22830 Ensenada, Baja California, México.

²Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. Km. 107 carretera Tijuana-Ensenada, 22830 Ensenada, Baja California, México.

*Correspondencia: laguilar@uabc.mx

Resumen. Se describe por primera vez la presencia simultánea de las fases tetrasporangial (tetrasporangios) y carposporangial (cistocarpos) sobre el mismo talo en *Polysiphonia scopulorum* W.H. Harvey var. *villum* (J. Agardh) Hollenberg. El material fue recolectado en la zona intermareal rocosa de Playa Saldamando, Baja California, México, durante octubre de 2004.

Palabras clave: Baja California, México, algas rojas, reproducción anómala, Ceramiales.

Abstract. Mixed tetrasporangial (tetrasporangia) and carposporangial (cistocarps) phases on the same thallus in *Polysiphonia scopulorum* W.H. Harvey var. *villum* (J. Agardh) Hollenberg (Rhodomelaceae, Rhodophyta) are described for the first time. The material was collected on October, 2004 in the intertidal zone in Playa Saldamando, Baja California, Mexico.

Key words: Baja California, México, red algae, reproductive anomalies, Ceramiales.

En este trabajo se describe por primera vez la presencia simultánea de fases tetrasporangial (tetrasporangios) y carposporangial (cistocarpos) en talos de *Polysiphonia scopulorum* Harvey var. *villum* (J. Agardh) Hollenberg. El 26 de octubre (otoño) del 2004 se recolectó de la zona intermareal rocosa de Playa Saldamando, Baja California, México (31° 55' 36" N, 116° 45' 18" O) material abundante de *Polysiphonia scopulorum* var. *villum* formando céspedes o tapetes. Las muestras se etiquetaron y preservaron en una solución de formol al 4 % con agua de mar. La determinación del material se basó en las descripciones e ilustraciones de Dawson (1963), Abbott y Hollenberg (1976), Hollenberg y Norris (1977), Mendoza-González y Mateo-Cid (1996) y Sentés et al., (1990). Para las observaciones al microscopio se seleccionaron fragmentos vegetativos o ramas fértiles del material conservado, se tiñeron con anilina azul al 1 % en agua y se montaron

en una solución acuosa de miel Karo® al 20 %. Las fotografías se tomaron con una cámara digital (Sony DSC-S85, Tokio, Japón) en un microscopio Zeiss (Axioscop 40, Goettingen, Alemania). Los ejemplares examinados quedaron depositados en el Herbario CMMEX (No. 9420), de la Facultad de Ciencias Marinas, perteneciente a la Universidad Autónoma de Baja California en Ensenada, Baja California, México (Holmgren et al., 1990).

Los talos "anómalos" de *Polysiphonia scopulorum* var. *villum*, son de color café-rojizo y de 5-12 mm de alto (Fig. 1a). La parte basal es reptante con ejes postrados de 45-90 µm de diámetro, fijos al sustrato por medio de rizoides unicelulares que nacen en conexión abierta con las células pericentrales y terminaciones digitadas. Los ejes erectos son de 45-90 µm de diámetro y segmentos de 1.5 más anchos que largos, con pocas ramas laterales exógenas, pseudodicotómicas; ramas con 4 células pericentrales y sin corticaciones. Los ejes erectos tienen escasos tricoblastos de 30-40 µm de largo. La situación anómala incluyó la

Recibido: 10 febrero 2009; aceptado: 03 julio 2009

presencia simultánea de tetrasporangios y cistocarpos sobre un mismo talo (Fig. 1b). Los tetrasporangios son esféricos, de 50-70 μm de diámetro, dispuestos en series rectas, uno por segmento sobre las partes terminales de los ejes erectos. Los cistocarpos son ovoides de 190-240 μm de diámetro, de 1-2 formados lateralmente sobre las ramas, situados por debajo de la serie de tetrasporangios.

Los ejemplares recolectados en Baja California corresponden en general a las descripciones previas de *Polysiphonia scopulorum* var. *villum*, para el Pacífico de México y de California, EUA (Dawson, 1963; Hollenberg y Norris, 1977; Abbott y Hollenberg, 1976; Sentfies, 1995), presentándose sólo ligeras diferencias en las dimensiones de los tetrasporangios y cistocarpos. Por ejemplo, el diámetro de los tetrasporangios (50-70 μm) del material examinado fue ligeramente mayor a los intervalos de 40-60 μm señalados en la descripción de especímenes del Pacífico de México y de California, EUA. Por otra parte, el diámetro de los cistocarpos (190-240 μm) de los talos analizados es mayor en 50 μm a lo registrado previamente (190 μm) en la descripción de los ejemplares recolectados en el Golfo de California y California, EUA (Abbott y Hollenberg, 1976; Hollenberg y Norris, 1977).

Los talos tetrasporangiales de *Polysiphonia scopulorum* var. *villum*, son los más comunes en las poblaciones registradas para el Pacífico de México (Sentfies et al., 1990;

Mendoza-González y Mateo-Cid, 1996), seguidos de los talos carposporangiales (cistocárpicos) y espermatangiales (Dawson, 1963; Hollenberg y Norris, 1977). El hallazgo de talos con una combinación de las fases tetrasporangial y carposporangial (cistocarpos) sobre un mismo talo en Baja California, nos permite ampliar el conocimiento de los caracteres morfológicos y reproductivos de *P. scopulorum* var. *villum* en el Pacífico de México, como un caso más que se suma al grupo de especies con una anomalía reproductiva (Knaggs, 1969; West y Hommersand, 1981).

La combinación de fases tetrasporangial (2n) y carposporangial (n) sobre un mismo talo encontrado en *P. scopulorum* var. *villum*, es el tercer caso de esta anomalía reproductiva registrado para el género *Polysiphonia* en Baja California; ya que se registró un caso similar en *Polysiphonia paniculada* de Punta San José (Aguilar-Rosas y Aguilar-Rosas, 1984) y recientemente en *Polysiphonia confusa* de Playa Saldamando (Aguilar-Rosas et al., 2006).

La presencia simultánea de fases reproductivas (tetrasporangial, carposporangial o espermatangial) sobre un mismo talo y talos bisexuales son eventos cada vez más frecuentes en especies de las familias Ceramiaceae, Gracilariaceae y Rhodomelaceae, de la división Rhodophyta (Lee y Lee, 1991; West, et al., 2001). Este fenómeno ha sido descrito para talos haploides y diploides

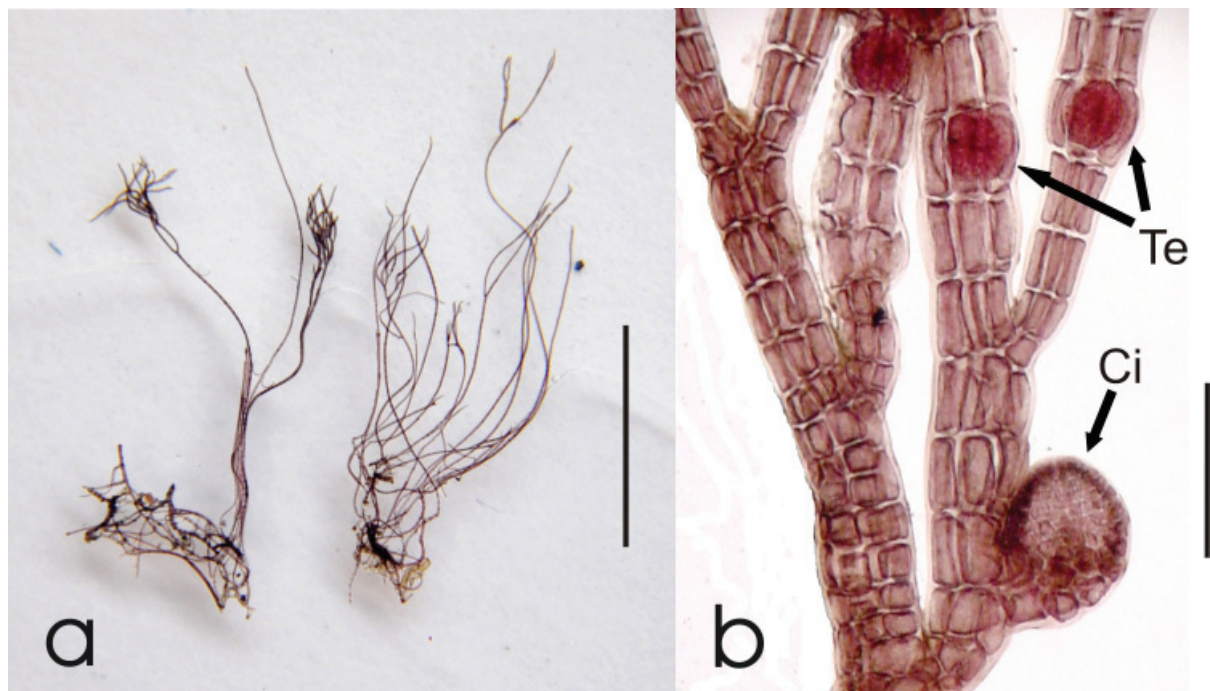


Figura 1. *Polysiphonia scopulorum* var. *villum* (Herbario CMMEX 9420). a), hábito del talo (escala = 50 mm). b), combinación de fases, tetrasporangios (Te) y cistocarpo (Ci) sobre un mismo talo (escala = 200 μm).

recolectados en poblaciones naturales o cultivados (Knaggs, 1969; West y Hommersand, 1981; Cheung et al., 1984; Choi y Lee, (1996); Kim y Lee, 2000; Brito y Silva, 2004; Jadiye et al., 2006). Se requieren estudios de campo para determinar la estacionalidad y frecuencia de las fases reproductivas, incluyendo talos con fases simultáneas en poblaciones naturales; así como trabajo de laboratorio (cultivos y citogenéticos) para demostrar si las tetrasporas (n) y carposporas (2n) de *P. scopulorum* var. *villum* son funcionales, así como conocer su grado de mortalidad y si los talos resultantes muestran anomalías morfológicas comparados con aquellos con tetrasporas y carposporas normales.

Se agradece a la Facultad de Ciencias Marinas y al Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California, por el apoyo logístico y financiero para la realización del presente trabajo, como parte del Proyecto de la 13a Convocatoria, Núm. 0605.

Literatura citada

- Abbott, I. A. y G. J. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press, California. 827 p.
- Aguilar-Rosas, R., L. E. Aguilar-Rosas y F. F. Pedroche. 2006. Descripción de talos espermatangiales y combinación de fases en *Polysiphonia confusa* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). Revista Mexicana de Biodiversidad 77:1-6.
- Aguilar-Rosas, R. y M. A. Aguilar-Rosas. 1984. Presencia de las fases carposporofita y tetrasporofita sobre el mismo talo en *Polysiphonia paniculada* Mont. Ciencias Marinas 10:181-183.
- Bríto, L. y S. Silva. 2004. Fases reproductivas de *Gracilaria damaecornis* J. Agardh (Gracilariaceae: Rhodophyta). Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente 43:33-36.
- Cheung, K. W., K. Y. Lee y I. J. Hudgkiss. 1984. The occurrence of tetrasporangia and cystocarps on the same thalli in *Polysiphonia harlandii* (Rhodophyta: Ceramiales). Botanica Marina 27:571-572.
- Choi, H.-G y I. K. Lee. 1996. Mixed-phase reproduction in *Dasyphyton chejuensis* (Rhodophyta) from Korea. Phycologia 35: 9-18.
- Dawson, E. Y. 1963. Marine red algae of Pacific Mexico. Part. 8. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. Nova Hedwigia 6:401-481.
- Hollenberg, G. J. y J. N. Norris. 1977. The red alga *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the Northern Gulf of California. Smithsonian Contributions to the Marine Sciences 1: 1-21.
- Holmgren, P. K., N.H. Holmgren y I. C. Barnett, 1990. Index herbariorum, Pt 1: The Herbaria of the world, 8th edition [Regnum vegetabile, vol. 20]. New York Botanical Garden, Bronx, New York. x + 693 p.
- Jadiye, S., C. Anilkumar y P. S. N. Rao. 2006. Sexual anomaly in a marine red alga *Polysiphonia unguiformis* Boergesen. Current Science 90:289-290.
- Knaggs, F. W. 1969. A review of florideophycidean life histories and of the cultura techniques employed in their investigation. Nova Hedwigia 18:293-330.
- Kim, G. H. y I. K. Lee. 2000. Mixed-phase reproduction in *Antithamnion sparsum* Tokida (Ceramiales, Rhodophyta) from Korea. Algae 15:183-193.
- Lee, W. J. y I. K. Lee, 1991. Mixed phases reproduction of *Polysiphonia morrowii* Harvey (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in cultura. Japanese Journal of Phycology 39:115-121.
- Mendoza González, C. y L. E. Mateo-Cid. 1996. Contribución al estudio de la ficoflora marina de la costa del estado de Chiapas, México. Polibotánica 2:61-118.
- Sentíes, G. A. 1995. El género *Polysiphonia* (Ceramiales: Rhodomelaceae) en el Pacífico tropical mexicano. Revista de Biología Tropical 43:39-54.
- Sentíes, G. A., F. F. Pedroche y E. K. Dreckmann. 1990. La familia Rhodomelaceae (Ceramiales, Rhodophyta) en la costa del estado de Michoacán. Boletín de la Sociedad Botánica de México 50:89-120.
- West, J. A. y M. H. Hommersand. 1981. Rhodophyta: life histories. In The biology of seaweeds, C.S. Lobban y M. J. Wynne (eds.). Bot. Mono. 17. Blackwell Science, Oxford. p. 133-193.
- West, J. A., G. C. Zuccarello y M. Kamiya. 2001. Reproductive patterns of *Caloglossa* species (Delesseriaceae, Rhodophyta) from Australia and New Zealand: multiple origins of asexuality in *C. lepriurii*. Literature review on apomixes, mixed-phase, bisexuality and sexual compatibility. Phycological Research 49:183-200.