

Informe Final para el Sistema Nacional de Áreas de Conservación y
el Ministerio de Ambiente y Energía

**Estudio taxonómico de las esponjas perforadoras (Porifera, Demospongiae) de arrecifes
de coral del Pacífico de Costa Rica**

Lic. Cristian Pacheco Solano

Biólogo, Zoólogo

Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR)

Universidad de Costa Rica

cristian.pacheco@ucr.ac.cr

Tel: (506) 8372-3695

Pasaporte Científico N° 04841

Resolución N° 161-2010-SINAC

24 de febrero del 2012

INTRODUCCIÓN

Entre las esponjas, podemos distinguir un tipo particular denominado esponjas perforadoras que viven en cavidades y galerías que ellas mismas excavan en estructuras de carbonato de calcio (corales y sustrato coralino, conchas de moluscos, tubos de poliquetos, algas calcáreas) (Barruca *et al.* 2007, Zea *et al.* 2007).

La excavación se logra mediante tallado mecánico y químico del sustrato por parte de las células que forman el epitelio basal, que disuelven el carbonato mediante enzimas ácidas como la fosfatasa (Pomponi 1979a). Posteriormente engloban y extraen fragmentos de sustrato, en forma de partículas de entre 40 a 60 μm de diámetro (Pomponi 1979b), que luego eliminan al medio en donde entran a formar parte del sedimento del arrecife (Zea *et al.* 2007); y las cavidades son ocupadas por la esponja (Rützler 2002).

En las décadas de 1960 y 1970 el aspecto perforador de las esponjas cobró relevancia (Cobb 1969, Futterer 1974, Rützler 1975). En 1963, se demostró el efecto destructivo de las esponjas perforadoras en comunidades arrecifales de Jamaica y se sugirió que a su vez, este efecto contribuía a la producción de sedimentos en la comunidad arrecifal (Rützler 1975).

El papel de estos organismos en el ecosistema marino es importante ya que son uno de los principales bioerosionadores que modelan los arrecifes de coral en un proceso continuo de construcción y destrucción que está estrechamente balanceado (Risk & McGeachy 1978, Glynn 1997, Wulff 2001, Hutchings 2011) además de actuar fuertemente en la evolución de los arrecifes coralinos y otros bioconstructores de carbonato (Calcinai *et al.* 2007).

Este estudio tuvo como objetivo principal estudiar la diversidad de esponjas perforadoras en arrecifes de coral, a lo largo de la costa Pacífica costarricense. Representa el primer trabajo en este campo.

SITIO DE ESTUDIO

Para tener una visión global del Pacífico de Costa Rica, se eligieron sitios de muestreo en el Norte, Centro y Sur de la costa Pacífica y la Isla del Coco (Fig. 1.). Estos puntos de muestreo tienen una relevancia a nivel científico por el número de publicaciones e investigaciones que se han realizado y se realizan actualmente.

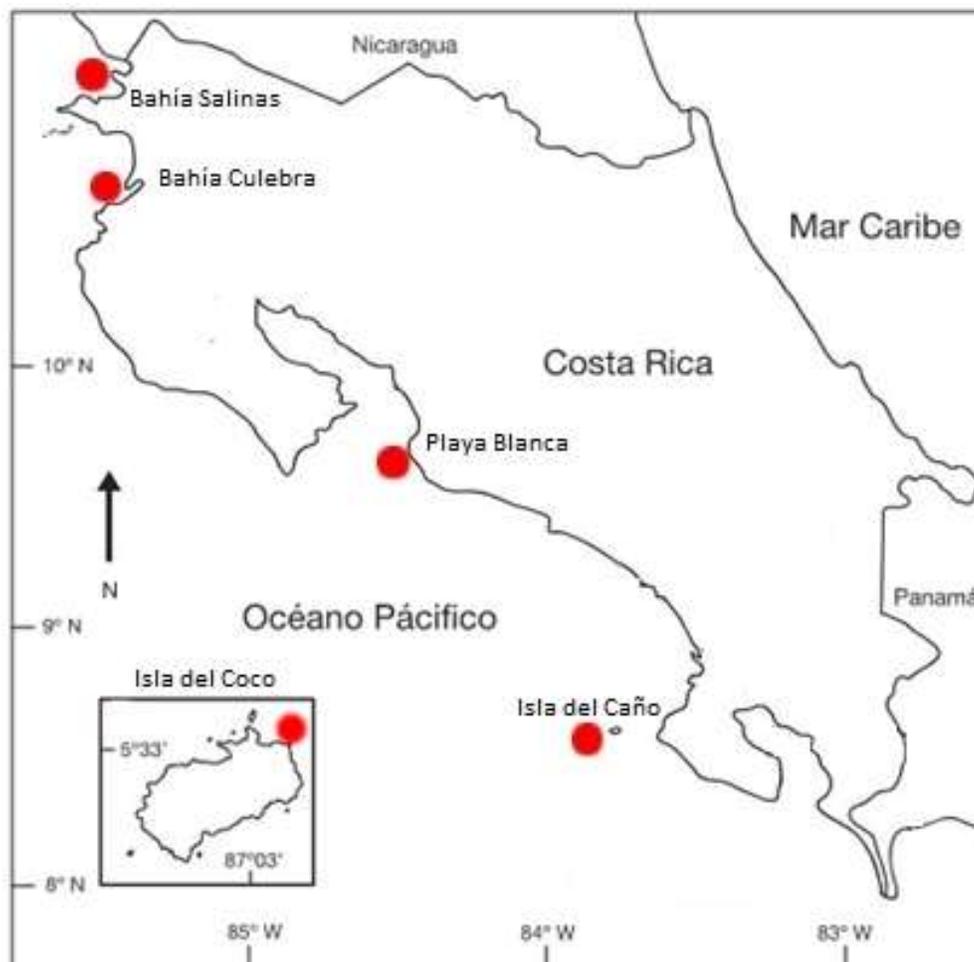


Fig. 1. Sitios muestreados en el Pacífico de Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El material recolectado en esta tesis se extrajo durante el segundo semestre del 2010 y primer semestre del 2011, con el permiso de recolecta otorgado por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación de la República de Costa Rica número: 161-2010-SINAC en el Pasaporte Científico número: 04841.

La recolecta de esponjas perforadoras se realizó en tres hábitats principales: coral vivo, fragmentos de coral muerto y en la matriz de carbonato de calcio de arrecifes. El material fue procesado para realizar una descripción macroscópica y microscópica que incluyó la técnica de Microscopía Electrónica. El trabajo de laboratorio fue realizado en los laboratorios del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) y el Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMic), ambos centros de la Universidad de Costa Rica.

Las estructuras características y de valor taxonómico para una especie de esponja perforadora es la combinación de sus espículas (estructuras de sílice que forman su esqueleto), coloración y forma de papilas (parte de la esponja expuesta fuera del sustrato), cámaras y patrón de perforación que deja la esponja en el carbonato de calcio.

RESULTADOS

Filo Porifera

Clase Demospongiae

Orden Hadromerida Topsent, 1894

Familia Clionaidae d'Orbigny, 1851

El siguiente cuadro resume las especies de esponjas que se encontraron en cada sitio muestreado para el Pacífico Costarricense.

Cuadro 2. Presencia de esponjas perforadoras por sitios en la costa Pacífica de Costa Rica

	Bahía Salinas	Bahía Culebra	Playa Blanca	Isla del Caño	Isla del Coco
<i>Cliona amplicavata</i>	X	X	X		
<i>Cliona californiana</i>	X	X			
<i>Cliona euryphylla</i>	X		X	X	
<i>Cliona mucronata</i>	X	X		X	
<i>Cliona pocillopora</i>					X
<i>Cliona vermifera</i>		X		X	
<i>Pione cf. carpenteri</i>		X	X	X	
<i>Thoosa mismaloll</i>				X	
Total de especies	5	5	3	5	1

La descripción detallada de las especies e imágenes de microscopía electrónica se esperan poder publicar pronto, actualmente se trabaja en el artículo para revista científica. A modo de ejemplo las siguientes fotografías

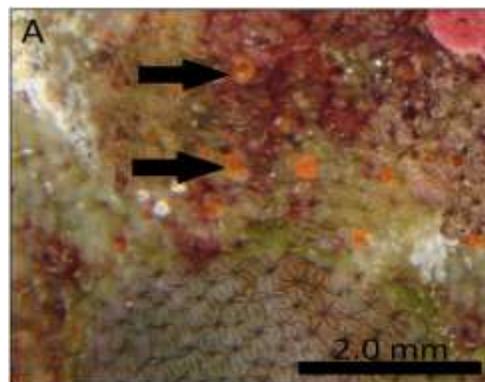
Fig. 1. Papilas de *C. vermifera* en vivo sobre la matriz arrecifal.



Fig. 2. *C. amplicavata*. Fotografía del Coral del género *Pocillopora* donde se aprecian las cámaras perforadas por la esponja y el tejido de esta (coloración ocre).

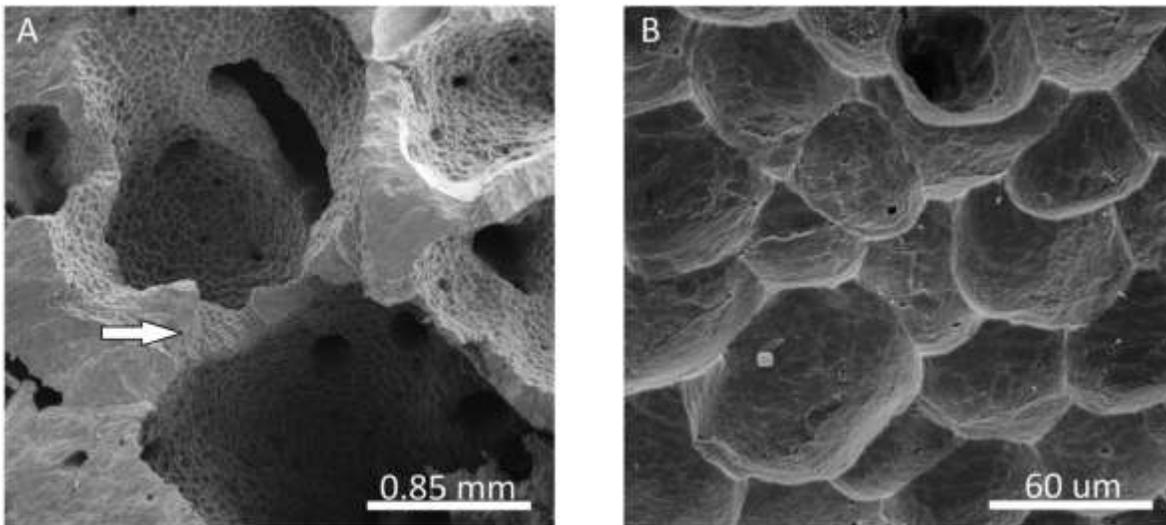


Fig. 4. Imagen de las cámaras excavadas por *C. amplicavata* al MEB. A) Cámaras y ducto de unión entre ellas (flecha), B) Marcas de erosión en las paredes de la cámara.

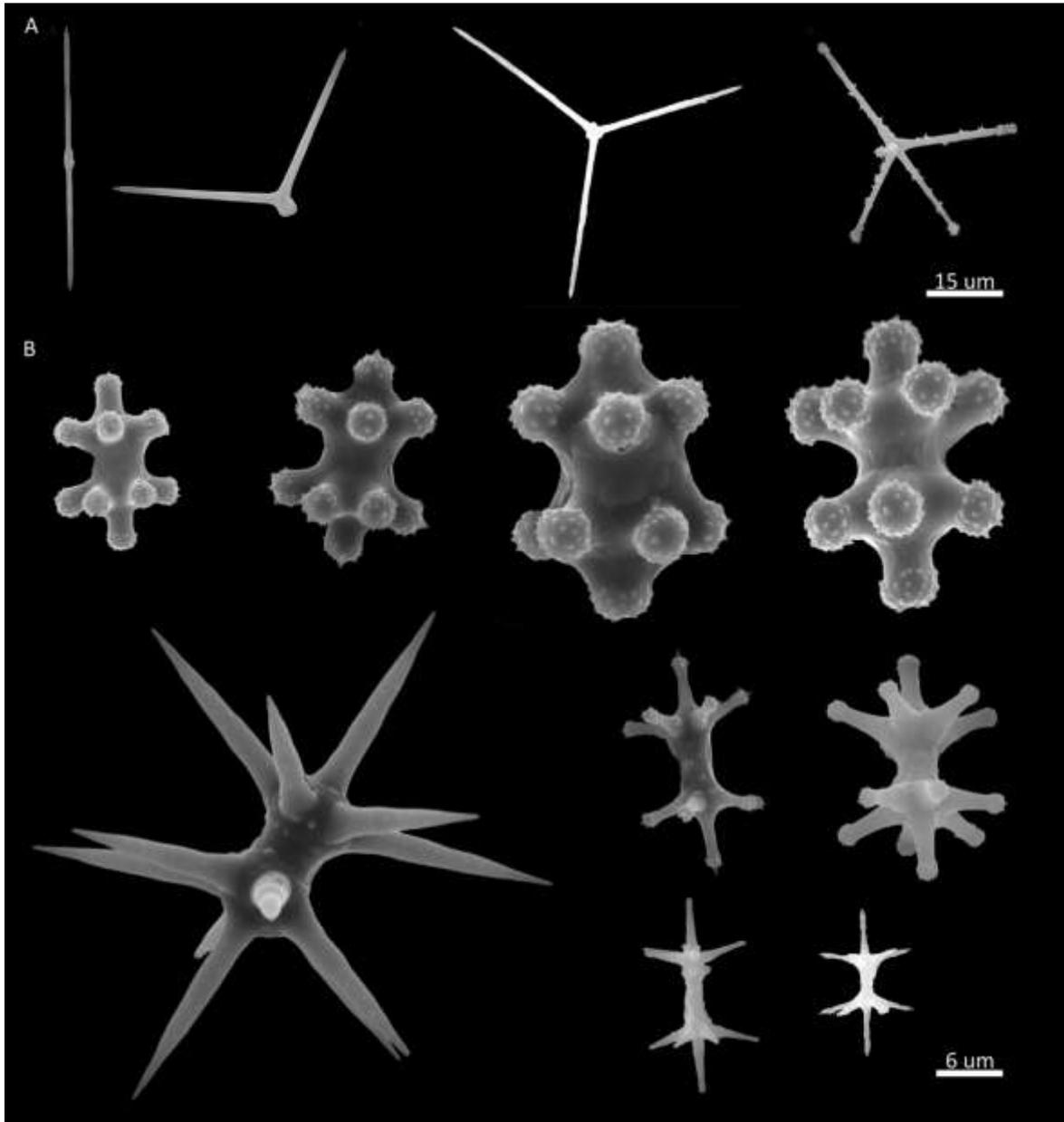


Fig. 32. Espículas de *T. mismalolli* al MEB. A) Oxa centrotilotes, Oxiasteres bi-radiales, tri-radiales y tetra-radiales, C) Anfiasteres gruesos y delgados.

CONCLUSIONES

Se incrementa en siete nuevos registros la lista de especies de esponjas perforadoras para el país, agrupadas en dos géneros: *Cliona*, y *Thoosa*. Las especies son: *C. amplicavata*, *C. californiana*, *C. euryphylla*, *C. mucronata*, *C. pocillopora*, *C. vermifera* y *Thoosa mismalolli*, y además se amplía el ámbito de distribución mundial de estas especies hacia el sur del POT. Los especímenes junto con láminas fijas y muestras preparadas para MEB serán depositados en el Museo de Zoología de la Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

Se informa un nuevo género de esponja perforadora para el país, *Pione*, y se ha empezado a trabajar con la descripción morfológica de esta especie sugerida como nueva para la ciencia. Se requerirá seguir buscando especímenes para un análisis genético con un poder de resolución capaz de aclarar la duda planteada en esta investigación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda un estudio más exhaustivo a lo largo de toda la costa pacífica costarricense y la Isla del Coco, que haga que la lista de especies de esponjas perforadoras crezca y posiblemente también se encuentren otras nuevas especies.

Todavía se desconoce lo que se pueda hallar en el resto de países centroamericanos por lo que se recomienda empezar a desarrollar trabajos que cubran ese vacío de información del Pacífico Tropical Oriental. Además, de realizar estudios similares al expuesto aquí en la costa Caribe, que permitan conocer la diversidad así como establecer comparaciones con el Pacífico.

Por último, los estudios ecológicos sobre esponjas perforadoras, ayudarán a comprender de mejor forma las relaciones construcción-destrucción de los arrecifes en la región. Se deja el campo abierto y nuevas inquietudes para continuar con estudios futuros.

REFERENCIAS

- Barruca, M., F. Azzini, G. Bavestrello, M. Biscotti, B. Calcinai, A. Canapa, C. Cerrano & E. Olmo. 2007. The systematics position of some boring sponges (Demospongiae, Hadromerida) studied by molecular analysis. *Mar. Biol.* 151: 529-535.
- Calcinai, B., C. Cerrano & G. Bavestrello. 2007. Three new species and one re-description of *Aka*. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 87: 1355-1365.
- Cobb, W.R. 1969. Penetration of calcium carbonate substrates by the boring sponge, *Cliona*. *Amer. Zool.* 9: 783-790.
- Futterer, D.K. 1974. Significance of the boring sponge *Cliona* for the origin of fine grained material of carbonate sediments. *J. Sed. Petrol.* 44: 79-84.
- Glynn, P.W. 1997. Bioerosion and coral reef growth: a dynamic balance, p. 69-98. *In* C. Birkeland (eds). *Life and Death of Coral Reefs*. Chapman & Hall, New York, Estados Unidos.
- Hutchings, P. 2011. Bioerosión: pp 139-156. *In* D. Hopley (ed.). *Encyclopedia of Modern Coral Reefs: Structure, Form and Processes*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Pomponi, S.A. 1979a. Cytochemical studies of acid phosphatase in etching cells of boring sponges. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 59: 785-789.
- Pomponi, S.A. 1979b. Ultrastructure of cells associated with excavation of calcium carbonate substrates by boring sponges. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 59: 777-784.
- Rützler, K. 1975. The role of burrowing sponges in bioerosion. *Oecologia* 19: 203-216.

- Rützler, K. 2002a. Family Clionidae D'Orbigny, 1851, p. 173-185. *In*: J.N.A Hooper & R.W.M. Van Soest (eds.). *Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges*. Academic/Plenum, New York, New York.
- Wulff, J. 2001. Assessing and monitoring coral reef sponges: why and how? *Bull. Mar. Sci.* 69: 831-846.
- Zea, S., C. Duque, L. Castellanos, A. Chaves-Fonnegra, J.C. Márquez, O. Osorno. 2007. Impacto de esponjas excavadoras incrustantes en arrecifes del Caribe colombiano II: mecanismos biológicos y químicos de agresión contra corales arrecifales. Informe Temático Divulgativo, Univ. Nac. Colombia, Bogotá, Colombia. 59