

NUEVOS REGISTROS DE ESPONJAS PARA EL SISTEMA ARRECIFAL LOBOS-TUXPAN, CON AMPLIACIONES DE ÁMBITO DE DISTRIBUCIÓN PARA EL GOLFO DE MÉXICO.

VICENCIO DE LA CRUZ-FRANCISCO* & MARLENE GONZÁLEZ-GONZÁLEZ

*Carrera de Biología Marina, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Tuxpan.
Universidad Veracruzana. Carr. Tuxpan-Tampico Km 7.5, 92850, Tuxpan, Veracruz, México.*

**E-mail: delacruzfl17@hotmail.com*

RESUMEN: Los últimos estudios sobre esponjas realizados en los arrecifes de Veracruz sugieren que un mayor esfuerzo de muestreo es la clave para completar la lista de especies que ocurren en los arrecifes del estado. Con el presente trabajo efectuado en los arrecifes Enmedio, Tanhuijo y Oro Verde en el periodo 2015-2016 se añaden tres nuevos registros más al inventario faunístico. Primeramente se amplía el rango de extensión geográfica de *Vanosostia* cf. *caribensis*, *Haliclona* (*Reniera*) aff. *chlorilla* y de *Mycale* (*Naviculina*) *diversisigmata* para el Golfo de México. Mientras *Dysidea fragilis* es nuevo registro para el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan. Con estos nuevos aportes, es evidente que la riqueza de esponjas por lo menos para Veracruz y el Golfo de México es mayor a la de otros invertebrados arrecifales (e.g. corales y octocorales).

Palabras clave: Porifera, Demospongiae, arrecifes de Veracruz, espacios crípticos.

ABSTRACT: Recent research on sponges in the reefs of Veracruz suggests that a greater sampling effort is the key to complete the list of species occurring in the reefs of Veracruz. With this work implemented in the reefs of Enmedio, Tanhuijo and Oro Verde during the time periods of April-August 2015 and April-June 2016, four new registrations were added to the fauna inventory. First, the range of geographic extension for *Vanosostia* cf. *caribensis*, *Haliclona* (*Reniera*) aff. *chlorilla* and *Mycale* (*Naviculina*) *diversisigmata* is extended to the southeast of the Gulf of Mexico. While *Dysidea fragilis* was a new registration for the SALT. With these new contributions, it is evident that sponge richness, at least for Veracruz and the Gulf of Mexico, is greater than for other reef invertebrate (e.g. corals and octocorals).

Key words: Porifera, Demospongiae, Veracruz reefs, cryptic spaces.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a VAN SOEST *et al.* (2012), la diversidad de esponjas a nivel mundial es de aproximadamente 11000 especies, de las cuales 8500 son consideradas válidas. Para México se han registrado 517 especies esencialmente de la clase Demospongiae, distribuyéndose gran parte en el Atlántico siendo la provincia del Banco de Campeche y el Mar Caribe Mexicano las más representativas con registros de más de 100 especies lo cual es resultado de un mayor esfuerzo de muestreo, en cambio el suroeste del Golfo de México apenas concentra el 10.6% de la riqueza de esponjas a nivel nacional, por lo que esta provincia requiere de más estudios (CARBALLO *et al.* 2014).

Básicamente, el conocimiento de la diversidad de esponjas marinas del suroeste del Golfo de México ha derivado principalmente de trabajos formales realizados en su mayoría en los arrecifes coralinos de Veracruz

(GÓMEZ 2011), primero destacan los estudios de GREEN (1977) y GREEN *et al.* (1986) quienes realizan un lista de esponjas para el arrecife Blanquilla del Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV), posteriormente GÓMEZ (2002, 2007) complementa el listado con nuevos registros de especies para el estado, además contribuye con registros para las demás formaciones coralinas del SAV.

Después, GONZÁLEZ-GÁNDARA *et al.* (2009) realizaron el primer reporte formal de esponjas para el arrecife Tuxpan, ecosistema que forma parte del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan (SALT) adicionando otro registro más a nivel estatal: *Aplysina cauliformis* (CARTER, 1882), más tarde UGALDE *et al.* (2015) añaden otro registro más para Veracruz: *Halichondria lutea* ALCOLADO, 1984. Posteriormente, GONZÁLEZ-GÁNDARA *et al.* (2015) documentan por primera vez las esponjas que se establecen en los arrecifes los Tuxtlas y en los arrecifes

del grupo Lobos y arrecife Blake, además aportan 16 nuevos registros más para el estado, finalmente DE LA CRUZ-FRANCISCO *et al.* (2016) contribuyen con una lista completa de las esponjas del arrecife Enmedio, ecosistema perteneciente al SALT y añaden un nuevo registro más para Veracruz: *Spirastrella* aff. *mollis* VERRILL, 1907. Sin duda alguna, todas las contribuciones científicas mencionadas anteriormente han incrementado el conocimiento de las esponjas marinas para Veracruz, sin embargo sugieren la realización de más estudios en arrecifes coralinos sobre todo en aquellos que son poco explorados (GÓMEZ 2011; CARBALLO *et al.* 2014; DE LA CRUZ-FRANCISCO *et al.* 2016) a fin de obtener listas taxonómicas completas. Aunado a esto, el presente trabajo contribuye con cuatro nuevos registros de esponjas encontrados en el Arrecife Enmedio, Arrecife Tanhuijo y Arrecife Oro Verde ecosistemas que forman parte del SALT.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material biológico fue recolectado durante el periodo mayo-julio 2015 y abril-junio 2016 en el sistema arrecifal Lobos-Tuxpan, principalmente en los arrecifes emergentes Enmedio y Tanhuijo y en el arrecife sumergido Oro Verde (Fig. 1), estos ecosistemas marinos conforman el sistema arrecifal Tuxpan (ORTIZ-LOZANO *et al.* 2013). Mediante

equipo de buceo autónomo se efectuaron inmersiones entre 3 a 20 m de profundidad para la recolección de los especímenes, utilizando una navaja para desprenderlas de rocas y restos coralinos. Para las áreas someras se realizaron recorridos aleatorios revisando escombros, pavimento coralino y oquedades de las formaciones coralinas. Las muestras obtenidas se almacenaron en bolsas de polietileno para su transporte, posteriormente en el laboratorio los especímenes se fijaron en alcohol al 96%. La identificación taxonómica se realizó considerando la reticulación esquelética, tipo de espículas y fibras de espongina así como consistencia, forma y coloración que adquieren en preservado de acuerdo a las publicaciones de GREEN *et al.* (1986); COOK & BERGQUIST (2002); VAN SOEST & HAJDU (2002); CEDRO *et al.* (2011); HAJDU & TEIXEIRA (2011); MANCONI *et al.* (2013); BISPO *et al.* (2014) y DÍAZ *et al.* (2015). El material determinado fue depositado en la colección de invertebrados de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinaron cuatro especies de esponjas pertenecientes a la clase Demospongiae, las cuales están representadas en tres subclases: Verongimorpha, Keratosa y Heteroscleromorpha, principalmente se encontraron

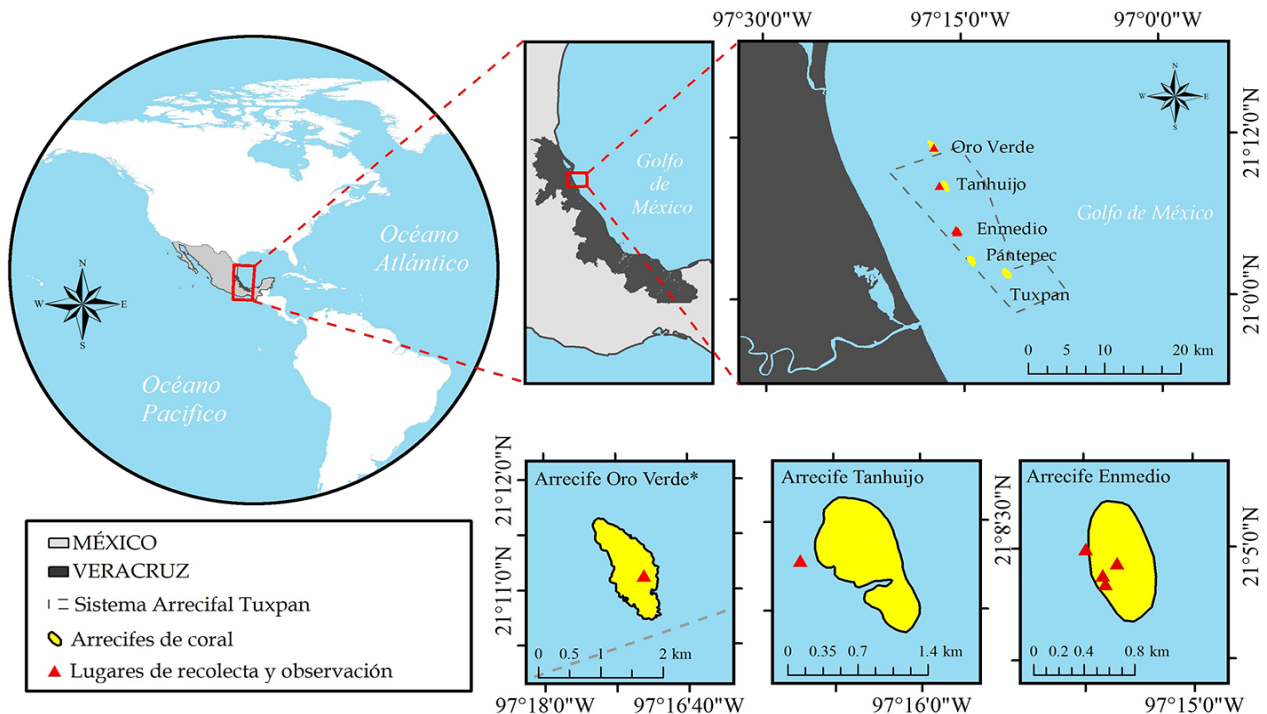


Fig. 1. Ubicación geográfica de los arrecifes coralinos explorados y de los lugares de recolección y observación de esponjas. * Tomado y modificado de Maruri (2012).

en oquedades de corales masivos de *Orbicella annularis* (ELLIS & SOLANDER 1786); *Orbicella faveolata* (ELLIS & SOLANDER 1786); *Montastraea cavernosa* (LINNAEUS 1767); en escombros y en pavimento coralino. A continuación se detalla la descripción de cada especie, el orden de cada taxa sigue al criterio de MORROW & CÁRDENAS (2015).

Descripción sistemática

Clase: Demospongiae SOLLAS, 1885.

Subclase: Verongimorpha ERPENBECK, SUTCLIFFE, DE COOK, DIETZEL, MALDONADO, VAN SOEST, HOOPER & WÖRHEIDE 2012.

Orden: Verongida BERGQUIST 1978.

Familia: Ianthellidae HYATT, 1875.

Vansoestia cf. *caribensis* DÍAZ, THACKER, REDMOND, PÉREZ & COLLINS 2015 (Fig. 2A-D).

Vansoestia caribensis DÍAZ, THACKER, REDMOND, PÉREZ & COLLINS 2015: 406, fig. 1.

Material examinado: tres muestras recolectadas en el arrecife Enmedio (DF-CC-00837/Prf, DF-CC-00838/Prf, DF-CC-00839/Prf), en la porción oeste de la ladera de sotavento (21° 4' 59.7" N, 97° 15' 29.7" W) a 8 m de profundidad entre las oquedades del coral masivo *O. faveolata*.

Descripción: forma incrustante y delgada, de color amarillo brillante (Fig. 2A), en ocasiones adquiere un color amarillo fluorescente especialmente en organismos que se establecen en espacios con poca luz (Fig. 2C). El ectosoma presenta una superficie estriada con pequeños cónulos (Fig. 2B), es evidente la presencia de membranas en forma tubo con aspecto dendrítico las cuales confluyen al ósculo (Fig. 2B). Conservado en alcohol adquiere un color púrpura oscuro (Fig. 2E) y es posible percibir los cónulos (Fig. 2E-1) y los tubos membranosos (Fig. 2E-2).

Distribución geográfica: Recientemente descubierta en Bocas del Toro, Panamá (DÍAZ *et al.* 2015). Nuevo registro para el Golfo de México, además del lugar de recolecta (arrecife Enmedio), se ha observado en el arrecife Tanhujio a -12 m (21° 8' 16.9" N, 97° 16' 41.8" W) entre las oquedades de *O. annularis* y *Montastraea cavernosa* y en el arrecife sumergido Oro Verde a -20 m (21° 11' 7.8" N, 97° 17' 4.6" W) en escombros de *O. annularis*.

Comentarios: Tanto las características de la superficie ectosomal (tubos subdermales, cónulos y ósculos) así como la coloración que exhibieron en vivo y en conservado las muestras recolectadas, coinciden con la descripción

que detallan DÍAZ *et al.* (2015) para *V. caribensis*, la cual es especie nueva para el Atlántico Occidental y que es distinta molecularmente a las demás especies de la familia Ianthellidae que se distribuyen en el Mediterráneo (DÍAZ *et al.* 2015). Externamente, *V. caribensis* es similar con *Hexadella pruvoti* TOPSENT, 1896 (DÍAZ *et al.* 2015) pero ésta se distribuye en el Mar Mediterráneo (REVEILLAUD *et al.* 2012). No obstante es necesario efectuar análisis histológicos y moleculares para tener la completa certeza de que se trata de *V. caribensis* (DÍAZ *et al.* 2015). En el SALT, *V. cf. caribensis* es fácilmente localizable entre las oquedades de montículos coralinos dada la coloración amarillo brillante y fluorescente a partir de los 3 m de profundidad, es común verla en espacios crípticos principalmente en la zona de corales masivos de la ladera de sotavento de los arrecifes Tanhujio, Enmedio y en el arrecife Oro Verde (Fig. 2A, C).

Subclase: Keratosa GRANT 1861.

Orden: Dycioceratida MINCHIN 1900.

Familia: Dysideidae GRAY 1867.

Dysidea fragilis (MONTAGU 1814) (Fig. 3A-C).

Dysidea fragilis MANCONI *et al.* 2013: 20, fig. 9A-C; COOK & BERGQUIST 2002: 1062, fig. 1A-B.

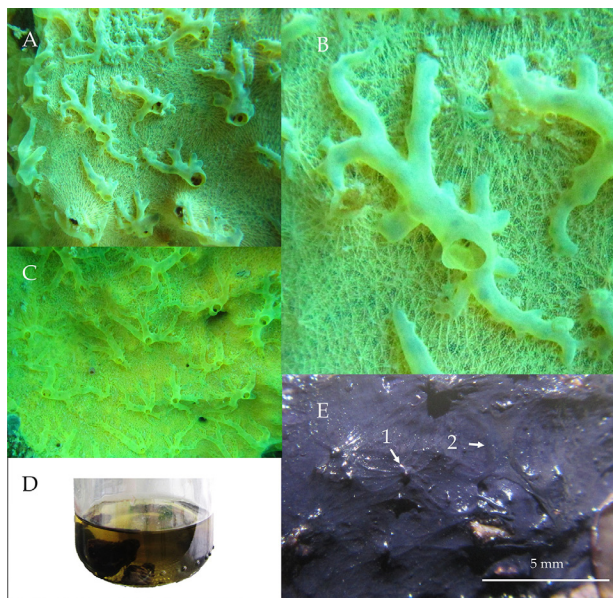


Fig. 2. *Vansoestia* cf. *caribensis*. A. Color amarillo brillante. B. Membranas tubulares subdermales dendríticas que confluyen al ósculo. C. Color amarillo fluorescente. D. Muestra fijada en alcohol, el líquido es de color amarillo. E. Coloración púrpura oscuro en el ejemplar fijado, se perciben los cónulos (1) y los tubos membranosos (2).

Material examinado: una muestra recolectada (DF-CC-00842/Prf) en el arrecife Enmedio, específicamente al suroeste de sotavento a 4 m de profundidad (21° 4' 52.6" N, 97° 15' 25.1" W), encontrado en escombros coralinos con montículos de coral muerto (*O. annularis*).

Descripción: esponja masiva de 10 cm de largo y 5.2 cm de alto, de color grisáceo con tubos de 2-3 cm de altura y 1-1.5 cm de diámetro unidos lateralmente, de consistencia poco compresible y firme, superficie densamente conulosa, los cónulos son de 1-1.2 mm de alto y mantienen una distancia de 1-3 mm. En la parte apical de cada tubo se localiza un largo ósculo terminal, el cual es redondeado y presenta un diámetro de 6-8 mm, se reconoce por la presencia de una membrana (Fig. 3A). Preservado en alcohol adquiere una coloración parda oscura.

Reticulación: esqueleto irregular compuesto por fibras primarias y secundarias que contienen principalmente

granos de arena y diversas espículas foráneas (Fig. 3B), las primarias contienen mayor material extraño (Fig. 3C).

Distribución geográfica: se ha reportado al norte, noreste y este del Golfo de México (RÜTZLER *et al.* 2009), así como también al suroeste del citado Golfo, específicamente en el arrecife Blanquilla, ecosistema perteneciente al SAV (GREEN *et al.* 1986), también se ha registrado en Quintana Roo (MAAS-VARGAS 2004). Existen reportes para el Mar Mediterráneo (BERTOLINO *et al.* 2013; MANCONI *et al.* 2013). Se cita por primera vez para el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan.

Comentarios: *Dysidea fragilis* es considerada de amplia distribución en el mundo (RÜTZLER *et al.* 2009; VAN-SOEST, 2014); sin embargo GÓMEZ (2007) señala que *D. fragilis* no se había vuelto a observar y coleccionar en el SAV después del reporte de GREEN *et al.* (1986), por lo que este registro corrobora su presencia en Veracruz, sin embargo no es una especie común en los arrecifes del SALT.

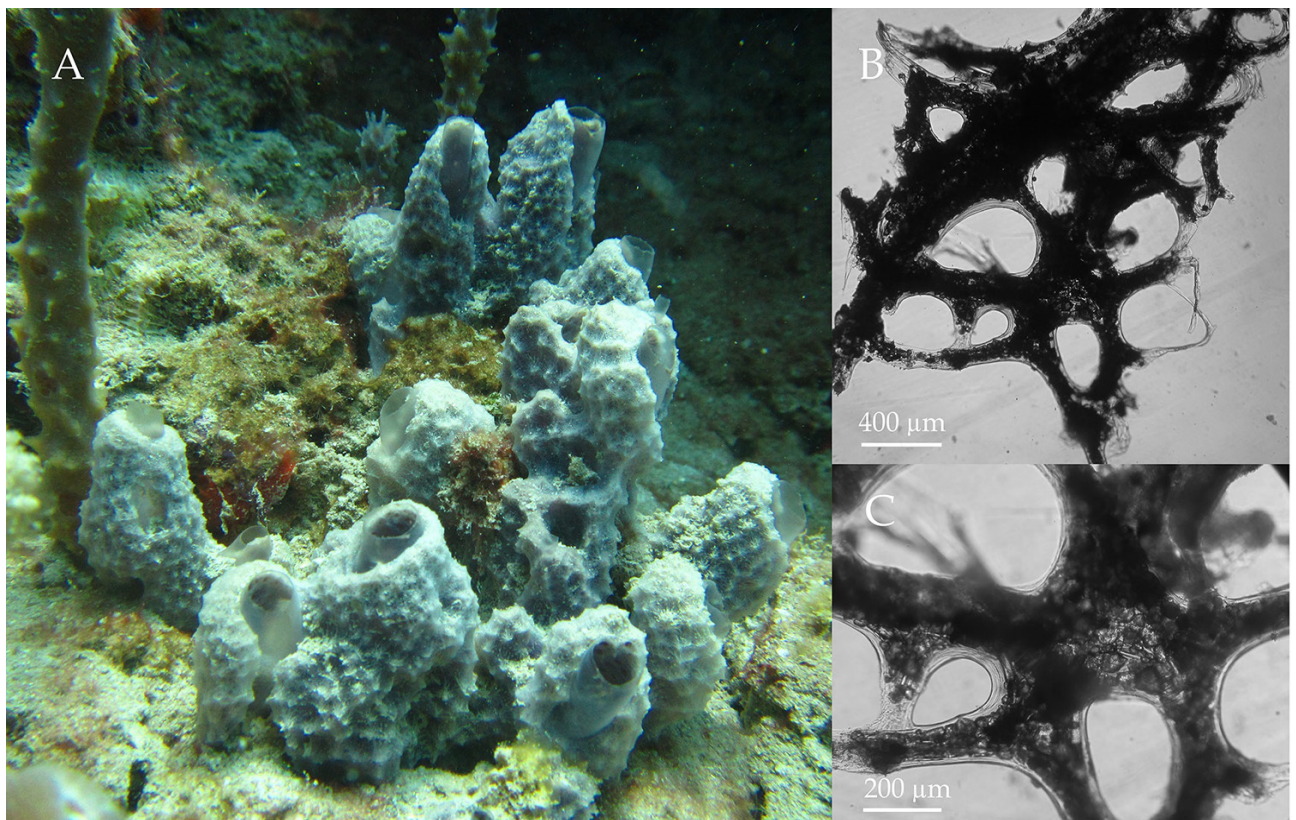


Fig. 3. A. Forma y coloración de *D. fragilis*. B. Corte ectosomal. C. Fibras primarias con restos de material foráneo.

Subclase: Heteroscleromorpha CÁRDENAS, PÉREZ & BOURY-ESNAULT 2012.

Orden: Haploscerida TOPSENT 1928.

Familia: CHALINIDAE Gray 1867.

Género: *Haliclona* GRANT 1867.

Haliclona (*Reniera*) aff. *chlorilla* BISPO, CORREIA & HAJDU 2014 (Fig. 4A-G).

Haliclona (*Reniera*) aff. *chlorilla* BISPO, CORREIA & HAJDU 2014: 2, fig. 2A-D.

Material examinado: cinco muestras recolectadas (DF-CC-00847/Prf, DF-CC-00848/Prf, DF-CC-00849/Prf, DF-CC-00850/Prf, DF-CC-00851/Prf) encontrados en la planicie del arrecife Enmedio, sobre pavimento coralino y compartiendo el espacio con algas filamentosas (21° 4' 55.9" N, 97° 15' 21.1" W; 21° 4' 57.7" N, 97° 15' 21.9" W) a 1 m de profundidad.

Descripción: esponja frágil, con ramificaciones delgadas (3.65 ± 0.5 mm) y reptantes (Fig. 4A-B), consistencia suave y frágil, con ósculos circulares de 1 ± 0.1 mm de diámetro y alineados a lo largo de los tubos reptantes manteniéndose distantes entre 2.8 ± 1.4 mm, coloración de verde-café oscuro en vivo, generalmente con asentamientos de algas césped que la recubren y la circundan (Fig. 4C).

Reticulación y espículas: tanto el ectosoma como el coanosoma presentan una reticulación isotrópica compuesta por tractos uniespiculares que forman mallas de tres/cuatro lados y poligonales (Fig. 4D, E F), la espongina se localiza solamente en los nodos (Fig. 4F). Megascleras: oxeas robustas rectas/curvadas: 90-104-109 μ m de largo y de 5-6.3-7.6 μ m de ancho (Fig. 4G). Tampoco se encontraron microscleras.

Distribución geográfica: Recientemente descubierta al Noreste de Brasil (BISPO *et al.* 2014). Se amplía el ámbito de distribución para el Golfo de México.

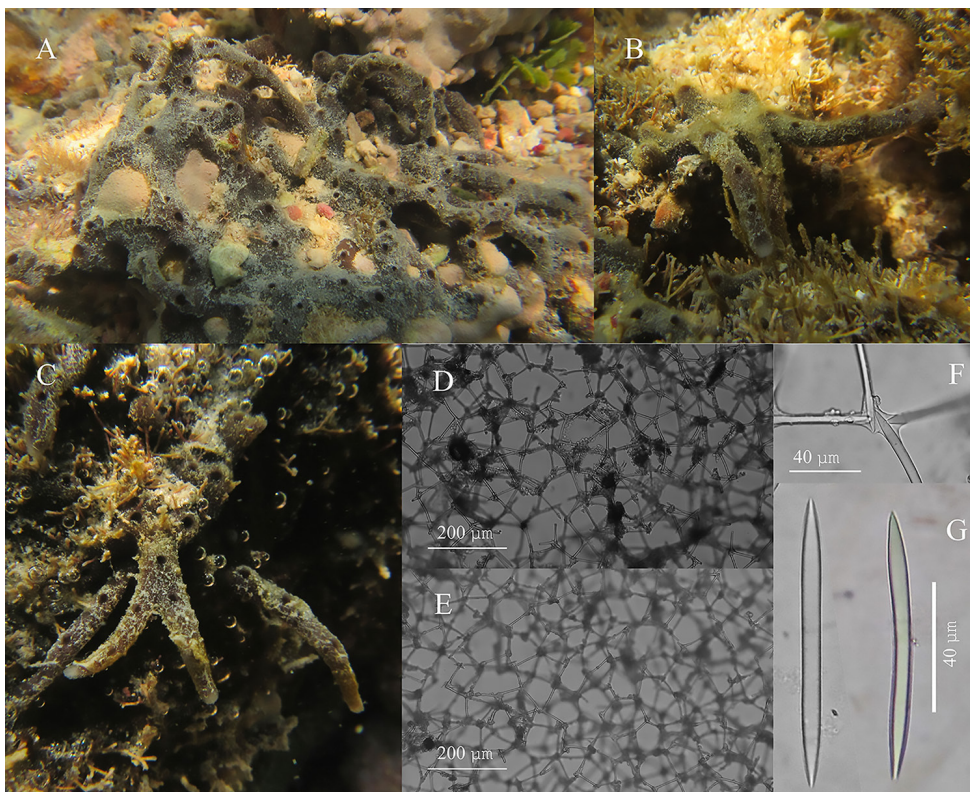


Fig. 4. *Haliclona* (*Reniera*) cf. *chlorilla*. A. Forma reptante de *H. chlorilla*. B-C. Ramificaciones reptantes con asentamiento de algas. D. Reticulación isotrópica uniespicular del ectosoma. E. Reticulación isotrópica uniespicular del endosoma. F. Nodos. G. Espículas oxeas robustas rectas y curvadas.

Comentarios: las características determinadas esencialmente en la forma cilíndrica y reptante de las ramificaciones, la ausencia de microscleras así como la coloración que manifestaron los ejemplares recolectados coinciden con las descripciones que detallan BISPO *et al.* (2014) para *H. chlorilla*, incluso dichas características son fundamentales para distinguirlas de otras especies del mismo subgénero (*Reniera*) de acuerdo a BISPO *et al.* (2014); sin embargo, la longitud de las espículas oxeas de los ejemplares revisados difieren ligeramente con las mediciones que reportan BISPO *et al.* (2014). *Haliclona* (*Reniera*) aff. *chlorilla* representa la décimo segunda especie del género *Haliclona* registrada para el Golfo de México (RÜTZLER *et al.* 2009) y es la tercera que se cita para los arrecifes de Veracruz de acuerdo a registros previos (GÓMEZ 2007, 2011; GONZÁLEZ-GÁNDARA *et al.* 2009; DE LA CRUZ-FRANCISCO *et al.* 2016).

Familia: Mycalidae LUNDBECK 1905

Género: *Mycale* GRAY 1867

Mycale (*Naviculina*) *diversisigmata* (VAN SOEST 1984) (Fig. 5A-Ñ).

Mycale (*Naviculina*) *diversisigmata* CEDRO *et al.* 2011: 163, fig. 2C-D.

Material examinado: tres muestras colectadas (DF-CC-00840/Prf, DF-CC-00841/Prf, DF-CC-00842/Prf) encontrados debajo de rocas coralinas en la ladera de sotavento del Arrecife Enmedio (21° 4' 52.6" N, 97° 15' 25.1" W; 21° 4' 50.35" N, 97° 15' 24.4" W; 21° 4' 59.7" N, 97° 5' 29.7" W) entre 3-10 m de profundidad, lugar caracterizado por colonias de *O. annularis*.

Descripción: esponja pequeña, de forma incrustante, exhibe dos coloraciones: amarillo (Fig. 5A) y rojo (Fig. 5C), presenta una consistencia frágil y suave al tacto. La reticulación del ectosoma es claramente visible en vivo, apreciándose una malla triangular blanca (Fig. 5B, D) así como los ósculos que se elevan a manera de volcán (Fig. 5D).

Reticulación y espículas: ectosoma a manera de malla triangular organizado por tractos multispiculares (Fig. 5E). Megascleras: presenta espículas monoaxónicas denominados mycalostiles (210-253-290 µm) los cuales son ligeramente sinuosos (Fig. 5F, Ñ). Microscleras: presenta anisoquelas palmeadas (Fig. 5G, H) en dos tamaños, I: 12-16.3-21 µm; II: 36-53.7-61 µm las cuales forman rosetas (Fig. 5E, inferior derecho). Presenta tres tipos de sigmas lisas y agudas en los ápices: sigma I en forma de S y sigma

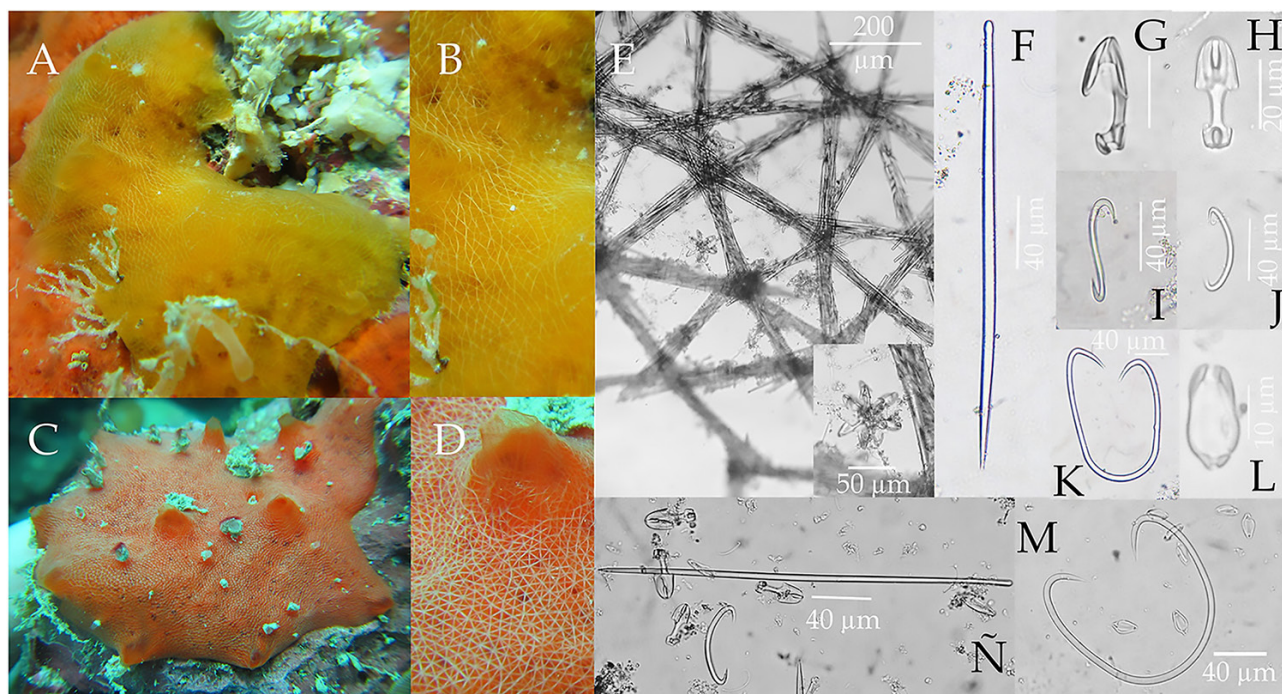


Fig. 5. *Mycale* (*Naviculina*) *diversisigmata*. A y B. Vista del ejemplar en color amarillo con la reticulación visible del ectosoma. C y D. Vista del ejemplar en color rojo con la reticulación y ósculos visibles. E. Reticulación tangencial a modo de malla triangular. F. Mycalostilo. G-H. Anisoquelas palmeadas en vista lateral y frontal. I. Sigma en forma de S. J. Sigma en forma de C. K. Sigma flageliforme en forma de U. L. Naviculicela. M. Sigma en forma de U con naviculicelae en el centro. Ñ. Mycalostiles con anisoquelas y sigmas en forma de C.

II en forma de C (Fig. 5I, J) en dos tamaños, I: 12-16.3-21; II: 36-53.7-61; sigma III en forma de U: 145-151.4-158 µm (Fig. 5K, M); naviculiquela tipo I: 10-11.4-13 µm; naviculiquela tipo II: 18-21.4-25 µm (Fig. 5L).

Distribución geográfica: Curazao, situado en el Mar Caribe (VAN SOEST 1984), Brasil (CEDRO *et al.* 2011). Nuevo registro para el Golfo de México. Además del lugar de colecta (arrecife Enmedio) se ha observado en el arrecife Tanhujio a -20 m (21° 8' 16.9" N, 97° 16' 41.8" W).

Comentarios: *Mycale* (*Naviculina*) *diversisigmata* generalmente es de hábitos cripticos, incrustado en escombros de corales, el color amarillo es común; aunque se señala que es de ambientes someros (CEDRO *et al.* 2011), esta especie se observó hasta una profundidad de 20 m. Este nuevo registro representa la octava especie del género *Mycale* reportada para el Golfo de México (RÜTZLER *et al.* 2009) y es la tercera especie que se cita para Veracruz (GÓMEZ 2007).

Si bien es necesario completar las descripciones de los nuevos registros con análisis histológicos y moleculares para confirmar la determinación taxonómica primordialmente de *V. cf. caribensis* y *H. aff. chlorilla*, es evidente que son especies distintas y nuevos registros (junto con *M. diversisigmata*) para la comunidad de esponjas de los arrecifes de Veracruz. Además, las especies *V. cf. caribensis*, *H. aff. chlorilla* y *M. diversisigmata* se pueden considerar actualmente de amplia distribución dado que originalmente son reportadas para el Mar Caribe (CEDRO *et al.* 2011; BISPO *et al.* 2014; DÍAZ *et al.* 2015), ahora la distribución geográfica de estas especies se extiende para el Golfo de México; esta provincia alberga numerosas especies con distribución caribeña (RÜTZLER *et al.* 2009), lo que indica que esta región geográfica mantienen una conectividad importante con el Caribe.

Los cuatro nuevos registros de esponjas marinas incrementan el inventario taxonómico existente para Veracruz que es de 70 a 74 especies de acuerdo a los reportes previos de GREEN *et al.* (1986) GÓMEZ (2002, 2007), GONZÁLEZ-GÁNDARA *et al.* (2009, 2015); UGALDE *et al.* (2015) y DE LA CRUZ-FRANCISCO *et al.* (2016), por lo que cada vez se acerca a las 100 especies que se presupone que existen en el estado (GÓMEZ 2011) por lo que es necesario continuar generando conocimiento para reducir aún más el vacío de información que existía hace unas décadas (GÓMEZ 2007, 2011; CARBALLO *et al.* 2014). Para tal fin resulta necesario dirigir mayor atención en determinar especies que se establecen en lugares oscuros como en las

hendiduras y oquedades de montículos coralinos y debajo de restos coralinos pues con este modo de muestreo se logra registrar más especies de esponjas que generalmente pasan desapercibidas por los muestreos convencionales al no estar expuestos sobre los fondos bentónicos (MEESTER *et al.* 1991; GISCHLER & GINSBURG 1996; RÜTZLER *et al.* 2014). Justamente con base en este modo de muestreo se obtuvo el hallazgo de *V. cf. caribensis* y *M. diversisigmata* en espacios cripticos, sin embargo aún existen otras especies cripticas que faltan por confirmar su identidad taxonómica, se tratan de especies esencialmente de los géneros *Clathria* y *Haliclona* por lo que en un futuro próximo se seguirá incrementando la riqueza de esponjas para los arrecifes de Veracruz.

Aunado a lo anterior, el SALT acumula una cifra de 55 especies hasta el presente estudio y tomando como referencia los trabajos previos (GONZÁLEZ-GÁNDARA *et al.* 2009, 2015; DE LA CRUZ-FRANCISCO *et al.* 2016), por lo tanto es el sistema arrecifal con más registros de esponjas para Veracruz, posteriormente le sigue el SAV con 52 especies (GÓMEZ 2002, 2007; UGALDE *et al.* 2015) y finalmente los arrecifes de los Tuxtlas con 31 especies (GONZÁLEZ-GÁNDARA *et al.* 2015). Estos contrastes derivan esencialmente al esfuerzo de muestreo dedicado a cada sistema arrecifal, por lo que de continuar con más estudios hasta obtener listas de especies completas, seguramente estas cifras cambiarán y posibilitarán a la vez un análisis ecológico que permita determinar el grado de conectividad que mantienen estos tres sistemas arrecifales de Veracruz incluso con los arrecifes del sur del Golfo de México y Mar Caribe Mexicano a fin de indagar si existe un gradiente de diversidad tal como se ha demostrado con los octocorales, los cuales tienden a ser menos diversos precisamente en los arrecifes de Veracruz (JORDÁN-DAHLGREN 2002).

Finalmente, no cabe duda que las esponjas de los arrecifes de Veracruz son más diversas en riqueza de especies a diferencia de otros invertebrados bentónicos arrecifales importantes como los corales escleractinios, octocorales y anémonas (JORDÁN-DAHLGREN 2002; ORTIZ-LOZANO *et al.* 2013; ZARCO-PERELLO *et al.* 2013; GONZÁLEZ-GÁNDARA *et al.* 2015; GONZÁLEZ-MUÑOZ *et al.* 2015; DE LA CRUZ-FRANCISCO *et al.* 2016), esta misma tendencia ocurre a nivel del Golfo de México, considerando solamente ambientes arrecifales (RÜTZLER *et al.* 2009; CAIRNS *et al.* 2009; CAIRNS & BAYER 2009), así mismo se ha reconocido para otras regiones como en el Caribe que las esponjas son más representativas que los corales (DÍAZ & RÜTZLER 2001; WULF 2006).

AGRADECIMIENTO

A Arturo Serrano Solís, por facilitarnos el equipo de buceo y la embarcación de la Facultad de Ciencias Biológicas, así mismo a Rosa Estela Orduña Medrano por el apoyo en la revisión y corrección del resumen en inglés. A Jordán Gutiérrez Vivanco y Arturo Valdés Murillo por facilitarnos el material de laboratorio y de microscopia. A los revisores anónimos por sus comentarios y sugerencias. Finalmente a Omar Cruz Antonio por su apoyo en el laboratorio.

REFERENCIAS

- BISPO, A., M. D. CORREIA & E. HAJDU. 2014. Two new shallow-water species of *Haliciona* from north-eastern Brazil (Demospongiae: Haplosclerida: Chalinidae). *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 1-13.
- CAIRNS S.D. & F. M. BAYER. 2009. *Octocorallia (Cnidaria) of the Gulf of Mexico*. En: *Gulf of Mexico Origins, Waters, and Biota Biodiversity*. Ed. D.L. Felder & D.K. Cam. Texas A&M University Press, College Station, Texas. 321-331.
- CAIRNS S.D., W. C. JAAP & J. C. LANG. 2009. *Scleractinia (Cnidaria) of the Gulf of Mexico*. En: *Gulf of Mexico Origins, Waters, and Biota Biodiversity*. Ed. D.L. Felder & D.K. Cam. Texas A&M University Press, College Station, Texas. 333-347.
- CARBALLO J. L., P. GÓMEZ & J. A. CRUZ-BARRAZA. 2014. Biodiversidad de Porifera México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85(Sup.): 143-153.
- CEDRO V. R., E. HAJDU & M. D. CORREIA. 2011. *Mycale alagoana* sp.nov. and two new formal records of Porifera (Demospongiae, Poecilosclerida) from the shallow-water reefs of Alagoas (Brazil). *Biota Neotrop.* 11(1): 161-171.
- COOK, S. DE C. & P. R. BERGQUIST. 2002. Family Spongiidae Gray, 1867. En: *Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges*. Springer-Verlag. 1051-1060.
- DE LA CRUZ-FRANCISCO V., M. GONZÁLEZ-GONZÁLEZ & I. MORALES-QUIJANO. 2016. Faunística y distribución de Demospongiae: Porifera del arrecife Enmedio, Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, México. *CICIMAR Oceanides*, 31(1): 7-16.
- DÍAZ, M. C., R. W. THACKER, N. E. REDMOND, T. PÉREZ & A. G. COLLINS. 2015. *Vansoestia caribensis* gen. nov., sp. nov.: first report of the family Ianthellidae (Verongida, Demospongiae) in the Caribbean. *Zootaxa*, 3956(3): 403-412.
- GISCHLER, E. & R. N. GINSBURG. 1996. Cavity dwellers (coelobites) under coral rubble in southern Belize barrier and atoll reefs. *Bull. Mar. Sci.* 58: 570-589.
- GÓMEZ L. P. 2011. Esponjas marinas y de agua dulce (Porifera). 217-224. En: Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A. C. México.
- GÓMEZ, P. 2002. *Esponjas Marinas del Golfo de México y el Caribe*. AGT Editor, S. A. México. 134 pp.
- GÓMEZ P. 2007. *Inventario de las esponjas del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano con nuevos registros de especies (Porifera: Demospongiae)*. En: *Investigaciones científicas en el Sistema Arrecifal Veracruzano*. Ed. A. Granados-Barba, L. Abarca-Arenas & J.M. Vargas-Hernández, Universidad Autónoma de Campeche 51-72
- GONZÁLEZ-GÁNDARA C., C. DOMÍNGUEZ-BARRADAS, V. DE LA CRUZ-FRANCISCO, F. A. SOLÍS-MARÍN & J. P. CARRICART-GANIVET. 2015. Esponjas, corales escleractinios, equinodermos y peces de arrecifes coralinos del norte y sur de Veracruz. Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. JF124. México D.F. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfJF124.pdf>. (Revisada junio 2016).
- GONZÁLEZ-GÁNDARA C., A. P. PATIÑO-GARCÍA, U. ASÍS-ANASTASIO, A. SERRANO & P. GÓMEZ. 2009. Lista de esponjas marinas asociadas al arrecife Tuxpan, Veracruz, México. *Rev. Mex. Biodiv.* 80(1): 1-5.
- GONZÁLEZ-MUÑOZ R., J. L. TELLO-MUSI & N. SIMOES. 2015. Las anémonas del Sistema Arrecifal Veracruzano. En: *Aportes al conocimiento del Sistema Arrecifal Veracruzano: hacia el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México*. Eds. Granados-Barba, I. Ortiz-Lozano, D. Salas-Monreal y C. González-Gándara. Universidad Autónoma de Campeche. 101-118.
- GREEN, G. 1977. Sinopsis taxonómica de 13 especies de esponjas del arrecife La Blanquilla, Ver., México. *An. Inst. Cienc. Mar Limnol.* 4(1): 79-98.

- GREEN G., L. FUENTES & P. GÓMEZ. 1986. Nuevos registros de Porifera del arrecife La Blanquilla, Ver., México. *An. Inst. Cienc. Mar Limnol.* 13(3):127-146.
- HAJDU E. & J. N. TEIXEIRA. 2011. New or Little know demosponges (Porifera) from Espírito Santo coast and seamounts (Brazil). *Zoologia*, 28(2): 233-246.
- JORDÁN-DAHLGREN, E. 2002. Gorgonian distribution patterns in coral reef environments of the Gulf of Mexico: evidence of sporadic ecological connectivity? *Coral Reefs*, 21: 205-215.
- MAAS-VARGAS, M. G. 2004. Inventario de las esponjas marinas (Porifera: Demospongiae) de la colección referencia de bentos costeros de ECOSUR. *Univ. Cien.* 20(39): 23-28.
- MANCONI R., B. CADEDDU, F. LEDDA & R. PRONZATO. 2013. An overview of the Mediterranean cave-dwelling horny sponges (Porifera, Demospongiae). *Zookeys*, 281: 1-68.
- MEESTERS E., R. KNIJN, P. WILLEMSSEN, R. PENNARTZ, G. ROEBERS & R. W. M. VAN SOEST. 1991. Sub-rubble communities of Curaçao and Bonaire coral reefs. *Coral Reefs*. 10: 189-197.
- MORROW C. & P. CÁRDENAS. 2015. Proposal for a revised classification of the Demospongiae (Porifera). *Front. Zool.* 12(7): 1-27.
- ORTIZ-LOZANO L., H. PÉREZ-ESPAÑA, A. GRANADOS-BARBA, C. GONZÁLEZ-GÁNDARA, A. GUTIÉRREZ-VELÁZQUEZ & J. MARTOS. 2013. The Reef Corridor of the Southwest Gulf of Mexico: Challenges for its management and conservation. *Ocean. Coast. Manag.* 86: 22-32.
- REVEILLAUD J., C. ALLEWAERT, T. PÉREZ, J. VACELET, B. BERNARD & A. VANREUSEL. 2012. Relevance of an integrative approach for taxonomic revision in sponge taxa: case study of the shallow-water Atlanto-Mediterranean *Hexadella* species (Porifera: Ianthellidae: Verongida). *Invertebr. Syst.* 26: 230-248.
- RÜTZLER K., R. W. M. VAN-SOEST & C. PIANTONI. 2009. *Sponges (Porifera) of the Gulf of Mexico*. En: *Gulf of Mexico Origins, Waters, and Biota: Biodiversity*. Eds. Felder D.L. & D.K. Camp. Texas A&M University Press, College Station, Texas. 285-313.
- RÜTZLER, K., C. PIANTONI, C., R. W. M. VAN SOEST & M. C. DÍAZ. 2014. Diversity of sponges (Porifera) from cryptic habitats on the Belize barrier reef near Carrie Bow Cay. *Zootaxa*, 3805(1): 001-129.
- UGALDE D., P. GÓMEZ & N. SIMÕES. 2015. Marine sponges (Porifera: Demospongiae) from the Gulf of México, new records and redescription of *Erylus trisphaerus* (de Laubenfels, 1953). *Zootaxa*, 3911(2): 151-183.
- VAN SOEST R. W. M. & E. HAJDU. 2002. Family Mycalidae Lundbeck, 1905. En: *Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges*. Springer-Verlag. 669-690.
- VAN SOEST R.W.M., N. BOURY-ESNAULT, J. VACELET, M. DOHRMANN, D. ERPENBECK, N. J. DE VOOGD ET AL. 2012. Global diversity of sponges (Porifera). *PLoS ONE*, 7(4): e35105.
- VAN SOEST, R. 2014. *Dysidea fragilis* (Montagu, 1814). En: Van Soest, R.W.M.; Boury-Esnault, N.; Hooper, J.N.A.; Rützler, K.; de Voogd, N.J.; Alvarez de Glasby, B.; Hajdu, E.; Pisera, A.B.; Manconi, R.; Schoenberg, C.; Klautau, M.; Picton, B.; Kelly, M.; Vacelet, J.; Dohrmann, M.; Díaz, M.-C.; Cárdenas, P.; Carballo, J. L. (2016). World Porifera database. Disponible en <http://www.marinespecies.org/porifera/porifera.php?p=taxdetails&id=132324> on 2016-10-11 (revisada junio, 2016).
- VAN SOEST, R.W.M. 1984. *Marine sponges from Curaçao and other Caribbean localities. Part III: Poecilosclerida*. En: *Studies on the Fauna of Curaçao, and other Caribbean Island*. Eds. P.W. Hummelinck & L. J. Van der Steen. 66(192): 1-167.
- WULFF, J. L. 2006. Rapid diversity and abundance decline in a Caribbean coral reef sponge community, *Elsevier*, 127: 167-176.
- ZARCO-PERELLÓ, S., M. MASCARÓ, R. GARZA-PÉREZ & N. SIMOES. 2013. Topography and coral community of the Sisal Reefs, Campeche Bank, Yucatan, Mexico. *Hidrobiológica*, 23(1): 28-41.

RECIBIDO: JUNIO 2016.

ACEPTADO: NOVIEMBRE 2016.