

## Medusas (Cnidaria) de la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México (1997)

## Medusae (Cnidaria) of Bahía de la Ascension, Quintana Roo, Mexico (1997)

Vasti E. Canché-Canché e Iván Castellanos-Osorio

El Colegio de la Frontera Sur-Chetumal, Av. Centenario Km. 5.5, Apdo. postal 424, 77900, Chetumal, Q. Roo, México. E.mail: ivancast@ecosur-qroo.mx

---

Canché-Canché, V. E. e I Castellanos-Osorio. 2005. Medusas (Cnidaria) de la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México (1997). *Hidrobiológica* 15 (1): 65-72.

### RESUMEN

A partir de 75 muestras de zooplancton recolectadas durante el periodo febrero-diciembre de 1997 en la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México se analizó la distribución, abundancia y composición de las medusas. Se identificaron 15 especies de medusas, *Clytia mccradyi* fue la más abundante, seguida por *Helgicirrha schulzei*. Trece de ellas representan nuevos registros geográficos para la Bahía de la Ascensión. Las mayores abundancias se registraron en diciembre (16661 org/1000 m<sup>3</sup>) y febrero (10714 org/1000 m<sup>3</sup>). Las estaciones 2, 7 y 12 fueron las que presentaron menor número de especies (9, 6 y 7 especies, respectivamente). La fauna local de medusas representa una mezcla de especies neríticas y oceánicas cuya distribución posiblemente se encuentra influenciada por los patrones de circulación locales.

Palabras clave: medusas, Mar Caribe, Bahía de la Ascensión.

**Palabras clave:** Medusas, Bahía de la Ascensión, Mar Caribe, México.

### ABSTRACT

From 75 zooplankton samples collected during february-december 1997 in Ascension Bay, Quintana Roo, Mexico, the distribution, composition, and abundance of the medusan fauna were analyzed. Fifteen species were identified; *Clytia mccradyi* was the most abundant, followed by *Helgicirrha schulzei*. Thirteen of them represent new geographic records for the Ascension Bay. The highest medusan densities were recorded in December (16661 org/1000 m<sup>3</sup>) and February (10714 org/1000 m<sup>3</sup>). The lowest numbers of species were registered in stations 2, 7 and 12 (9, 6 and 7 species, respectively). The local medusan fauna was represented by a mixture of neritic and oceanic forms which distribution is probably influenced by local circulation patterns

**Key words:** Medusan, Ascension Bay, Caribbean Sea, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

Las medusas pertenecen al Phylum Cnidaria y son organismos que desempeñan un papel importante en la economía del mar por sus hábitos depredadores, pueden competir con otros organismos (peces y crustáceos) por alimento (Alvaríño, 1975; Russell, 1970) y devorar a diversos organismos del zooplancton como sifonóforos, copépodos, quetognatos, larvas de peces, apendicularias y aún a otras medusas (Ramírez y Zamponi, 1981). También son importantes como organismos indicadores de masas y corrientes de agua, al presentar desplazamientos débiles y son de gran interés desde el punto de vista biomédico debido a que algunas especies son extremadamente tóxicas, razón por la que se han estado realizando estudios sobre sus efectos tóxicos (Milla *et al.*, 2000; Segura-Puertas *et al.*, 1999, 2001).

Son un grupo importante para la Bahía de la Ascensión, donde presentan elevadas concentraciones, sin embargo desde 1990 a la fecha solo se han realizado cuatro trabajos sobre éstas. Zamponi *et al.* (1990), analizan de manera preliminar la fauna de medusas, registrando cinco especies de hidromedusas y dos de escifomedusas. Posteriormente, Zamponi y Suárez-Morales (1991) describieron un nuevo género y una nueva especie: *Tetraotopora siankaanensis*, no obstante Bouillon y Boero (2000), la consideran como una especie no válida, por su descripción inconsistente. En 1997, Suárez-Morales *et al.* analizaron la comunidad de hidromedusas durante tres periodos climáticos (marzo-junio, julio-octubre y noviembre-febrero), identificando 11 especies de medusas. Zamponi *et al.* (1999) describieron dos nuevas especies del género *Irenium*: *I. labiatum* e *I. alabiatum*.

La Bahía de la Ascensión localizada en la porción central del estado de Quintana Roo, se ubica entre los 19°35' y los 19°45' de latitud N y los 87°30' y los 87°45' de longitud W. De las tres bahías presentes en el litoral quintanarroense, ésta es la segunda más grande, con una superficie aproximada de 740 km<sup>2</sup>, una profundidad promedio entre 2.7 y 3.5 m y un amplio frente marino que permite una gran interacción con las aguas neríticas adyacentes (Espejel-Montes, 1983).

El propósito de este trabajo es contribuir a ampliar el conocimiento de la abundancia, composición y distribución de las medusas presentes en la comunidad zoopláctica en este sistema litoral del Caribe mexicano

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuaron recolectas bimensuales de zooplancton, durante el periodo comprendido entre febrero y diciembre de 1997. El muestreo de octubre no se pudo realizar, debido a las condiciones climáticas adversas.

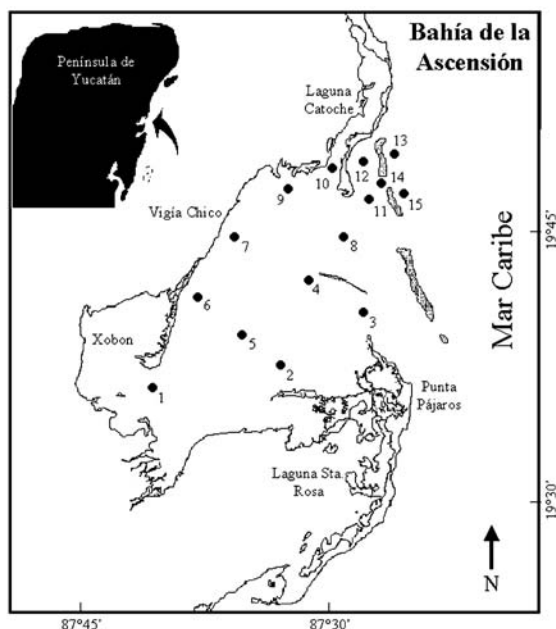


Fig. 1. Área de estudio y localización de las estaciones de muestreo en la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México.

Las recolectas de zooplancton se efectuaron en 15 estaciones distribuidas en toda la bahía (Fig. 1). Las muestras se tomaron mediante arrastres circulares superficiales en la capa de los 0-2 m de profundidad; los arrastres tuvieron una duración de diez minutos a una velocidad aproximada de dos nudos. Para las recolectas se empleó una red de plancton estándar con un diámetro de 50 cm y una abertura de malla de 333 µm. La densidad de medusas se estandarizó a org/1000 m<sup>3</sup>. Las muestras de zooplancton recolectadas se fijaron y preservaron en formaldehído al 4%, neutralizado con borato de sodio (Smith y Richardson, 1979). En cada estación de muestreo se determinó la salinidad y la temperatura de superficie y de fondo.

La identificación de las medusas se realizó empleando los trabajos de Kramp (1959), Mayer (1910), Pagés *et al.* (1992) y Segura-Puertas *et al.* (2003).

Los organismos se depositaron en la Colección de Zooplancton de El Colegio de la Frontera Sur-Chetumal.

## RESULTADOS

La temperatura promedio del agua superficial osciló de 26.1° C en febrero a 31.1° C en agosto. El máximo valor se registró en los meses de junio y agosto con 32° C (est. 3, 4, 7 y 9) y el mínimo durante los meses de febrero y diciembre con 26° C (est. 1, 2, 4 y 5). Los valores promedio de salinidad que se presentaron en la bahía fueron heterogéneos, de 24.5 (diciembre) a 35.2 ups (agosto). Los máximos valores de salini-

Tabla 1. Presencia (X) ausencia (----) de las medusas registradas en la Bahía de la Ascensión en diferentes trabajos. Los números corresponden a las distintas publicaciones.

Grupos\Trabajos	1	2	3	4	5
<b>SUPERCLASEHYDROZOA</b>					
<b>Clase Hydroidomedusae</b>					
<b>Familia Tiarannidae</b>					
<i>Modeeria rotunda</i> (Quoy y Gaimard, 1827)	X	X	----	----	----
<b>Familia Cytaeidae</b>					
<i>Cytaeis tetrastyla</i> Eschscholtz, 1829	----	----	X	----	----
<b>Familia Euphysidae</b>					
<i>Euphysa aurata</i> Forbes, 1848	X	X	----	----	----
<b>Familia Corymorphidae</b>					
<i>Vannuccia forbesii</i> (Mayer, 1894)	----	----	X	----	----
<b>Familia Aeginidae</b>					
<i>Solmundella bitentaculata</i> (Quoy y Gaimard, 1833)	----	----	X	----	----
<i>Tetraotoporpa siankaanensis</i> Zamponi y Suárez-Morales, 1991	----	X	----	----	----
<b>Familia Bougainvillidae</b>					
<i>Thamnostoma sp</i>	----	----	----	----	X
<b>Familia Hydractiniidae</b>					
* <i>Hydractinia minima</i> (Trinci, 1903)	----	----	----	----	X
* <i>H. minuta</i> (Mayer, 1900)	----	----	----	----	X
<b>Familia Pandeidae</b>					
* <i>Amphinema dinema</i> (Perón y Lesueur, 1810)					
<b>Familia Corynidae</b>					
* <i>Sarsia eximia</i> (Allman, 1859)	----	----	----	----	X
<i>S. gracilis</i> Browne, 1902	X	X	X	----	----
<b>Familia Eleutheriidae</b>					
* <i>Staurocladia vallentini</i> (Browne, 1902)					
<b>Familia Eirenidae</b>					
<i>Helgicirrho schulzei</i> Hartlaub, 1909	X	----	X	----	X
<i>Eirene lactea</i> (Mayer, 1900)	----	----	X	----	----
<i>Eutima mira</i> McCrady, 1859	----	----	X	----	----
<i>Irenium alabiatum</i> Zamponi, Suárez-Morales y Gasca, 1999	----	----	----	X	----
<i>I. labiatum</i> Zamponi, Suárez-Morales y Gasca, 1999	----	----	----	X	----
<b>Familia Loveneliidae</b>					
* <i>Eucheilota duodecimalis</i> A. Agassiz, 1862	----	----	----	----	X
<i>E. paradoxica</i> Mayer, 1900	----	----	X	----	----
<b>Familia Campanulariidae</b>					
<i>Clytia discoida</i> (Mayer, 1900)	X	X	X	----	----
<i>C. mccradyi</i> (Brooks, 1888)					

Tabla 1. Continuación

<b>Familia Olindiidae</b>	----	----	----	----	X
* <i>Cubaia aphrodite</i> Mayer, 1894	----	----	----	----	X
* <i>Olindias tenuis</i> (Fewkes, 1882)	----	----	X	----	X
<b>Familia Geryonidae</b>					
* <i>Liriope tetraphylla</i> (Chamisso y Eysenhardt, 1821)	----	----	X	----	X
<b>Familia Rhopalonematidae</b>					
* <i>Aglaura hemistoma</i> Perón y Lesueur, 1810	----	----	----	----	X
* <i>Rhopalonema velatum</i> Gegenbaur, 1857	----	----	----	----	X
<b>SUPERCLASE CUBOZOA</b>					
<b>Familia Carybdeidae</b>					
* <i>Carybdea marsupialis</i> (Linné, 1758)	----	----	----	----	X
<b>SUPERCLASE SCYPHOZOA</b>					
<b>Familia Nausithoidae</b>					
* <i>Nausithoe punctata</i> Kölliker, 1853	----	----	----	----	X
<b>Familia Cassiopeidae</b>					
<i>Cassiopea frondosa</i> (Pallas, 1774)	X	----	----	----	----
<i>C. xamachana</i> Bigelow, 1892	X	----	----	----	----

1. Zamponi *et al.* (1990); 2. Zamponi y Suárez-Morales (1991); 3. Suárez-Morales *et al.* (1997); 4. Zamponi *et al.* (1999); 5. Este trabajo. \* Nuevos registros.

dad 37 - 36 ups se localizaron generalmente en las estaciones más cercanas a la boca de la bahía (est. 3, 8 y 13), mientras que los mínimos fueron de 13 y 25 ups y se observaron en la porción más interna de la misma (est. 6).

Taxonómicamente se determinaron un total de 15 especies: 13 pertenecieron a las hidromedusas, una a escifomedusas y una a cubomedusas. Trece especies representan primeros registros para la bahía (Tabla 1). *Staurocladia vallentini* se registra por vez primera para el litoral central del Caribe mexicano. También se encontraron cuatro géneros que no pudieron ser identificados por el grado de deterioro y/o su temprano estadio de desarrollo (Tabla 2).

La distribución de las abundancias mostró variaciones mensuales. Las mayores densidades se presentaron en diciembre y febrero con 1281 y 893 org/1000 m<sup>3</sup> y las menores en agosto con 118 org/1000 m<sup>3</sup> (Tabla 2). Las máximas densidades de medusas se registraron en diciembre (est. 8) y febrero (est. 12) con 12,049 y 5,255 org/1000 m<sup>3</sup>, respectivamente. La mínima se observó en agosto (est. 12) con 6 org/1000 m<sup>3</sup>.

La especie *Clytia mccradyi* representó el 74.93 % del total de los organismos recolectados, seguida por *Helgicirra schulzei* que constituyó el 19.25%, del total (Tabla 2); ambas representaron el 94.18% de la comunidad de medusas. Las

restantes 14 especies de medusas representaron menos del 4.5%. La mayor riqueza de especies se registró en junio con 12 especies y la menor en diciembre (6).

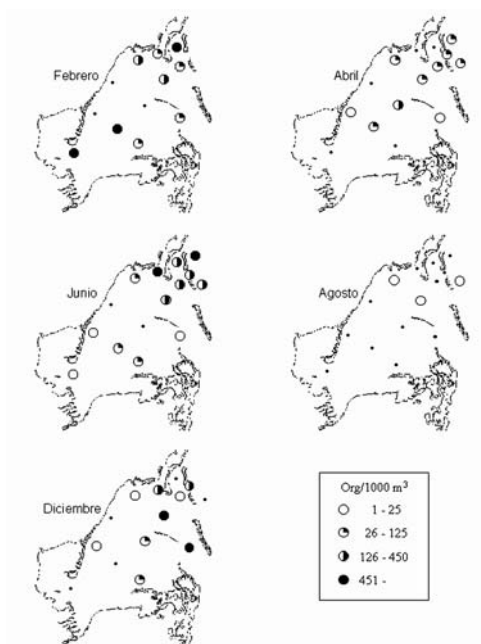


Figura 2. Distribución de la abundancia de *Clytia mccradyi* en la Bahía de La Ascensión, Q. Roo, México, durante 1997.

Tabla 2. Abundancia promedio (org/1000 m<sup>3</sup>) y relativa (%) de las especies de medusas, encontradas en la Bahía de la Ascensión, durante 1997

Especies\Mes	Febrero	Abril	Junio	Agosto	Diciembre	Abundancia promedio	Abundancia Relativa
<i>Aglaura hemistoma</i>	0	0	0.43	12.03	0	2.49	0.43
<i>Amphinema dinema</i>	0	0	3.21	0	0	0.64	0.11
<i>Carybdea marsupialis</i>	0	0	0.62	0	0	0.12	0.02
<i>Clytia mccradyi</i>	691.13	40.77	241.31	2.58	1214.32	438.02	74.93
<i>Cubaia aphrodite</i>	0	0	0	0	0.50	0.10	0.02
<i>Dipurena</i> spp	0	0	4.01	0.86	0.50	1.07	0.18
<i>Eucheilota duodecimalis</i>	13.61	12.81	0	0	2.48	5.78	0.99
<i>Helgicirrha schulzei</i>	156.24	102.15	152.68	91.49	59.97	112.51	19.25
<i>Clytia mccradyi</i>	691.13	40.77	241.31	2.58	1214.32	438.02	74.93
<i>Cubaia aphrodite</i>	0	0	0	0	0.50	0.10	0.02
<i>Dipurena</i> spp.	0	0	4.01	0.86	0.50	1.07	0.18
<i>Eucheilota duodecimalis</i>	13.61	12.81	0	0	2.48	5.78	0.99
<i>Helgicirrha schulzei</i>	156.24	102.15	152.68	91.49	59.97	112.51	19.25
<i>Clytia mccradyi</i>	691.13	40.77	241.31	2.58	1214.32	438.02	74.93
<i>Cubaia aphrodite</i>	0	0	0	0	0.50	0.10	0.02
<i>Dipurena</i> spp.	0	0	4.01	0.86	0.50	1.07	0.18
<i>Eucheilota duodecimalis</i>	13.61	12.81	0	0	2.48	5.78	0.99
<i>Helgicirrha schulzei</i>	156.24	102.15	152.68	91.49	59.97	112.51	19.25
<i>Clytia mccradyi</i>	691.13	40.77	241.31	2.58	1214.32	438.02	74.93
Total	893	180	451	118	1281	584.59	362

*C. mccradyi* fue la especie más común y abundante durante el periodo estudiado; sus mayores abundancias promedio se presentaron en diciembre (1214 org/1000 m<sup>3</sup>) y febrero (691 org/1000 m<sup>3</sup>), mientras que durante el mes de agosto se registró la menor con 3 org/1000 m<sup>3</sup>. Los máximos de abundancia de esta especie se observaron en las estaciones 8 (diciembre) y 12 (febrero) con 12030 y 5159 org/1000 m<sup>3</sup>, respectivamente; los mínimos se registraron en agosto (est. 9) y diciembre (est. 7) con 6 org/1000 m<sup>3</sup> (Fig. 2).

*Helgicirrha schulzei* fue la segunda en abundancia y también se presentó con una amplia distribución. Las máximas abundancias promedio se observaron en febrero (156 org/1000 m<sup>3</sup>) y junio (153 org/1000 m<sup>3</sup>) y la mínima en diciembre con 60 org/1000 m<sup>3</sup>. Sus mayores densidades se registraron en las estaciones 9 (1499 org/1000 m<sup>3</sup>) y 7 (1195 org/1000 m<sup>3</sup>) de junio y febrero, respectivamente. Las mínimas se presentaron en las estaciones 14 (agosto) y 1 (diciembre) con 6 org/1000 m<sup>3</sup> (Fig. 3).

Otras especies con menores densidades y con una distribución más restringida fueron: *Eucheilota duodecimalis*, *Hydractinia minima*, *Olindias tenuis* y *Liriope tetraphylla* (Tabla 1).

## DISCUSIÓN

De las 88 especies de medusas registradas para el Mar Caribe Mexicano (Segura-Puertas *et al.*, 2003), la Bahía de la Ascensión registró un total de 15 especies, un 18% del total de medusas conocidas para la región del Mar Caribe Mexicano.

En estudios previos realizados en esta bahía, se han registrado 16 especies de hidromedusas y 2 escifomedusas (Zamponi *et al.*, 1990; Zamponi y Suárez-Morales, 1991; Zamponi *et al.*, 1999 y Suárez-Morales *et al.*, 1997). Añadiéndose a esta lista 13 nuevos registros, 11 de hidromedusas, uno de escifomedusas y uno de cubomedusas; este incremento pudo deberse a una mayor intensidad de muestreo de la parte externa de la bahía.

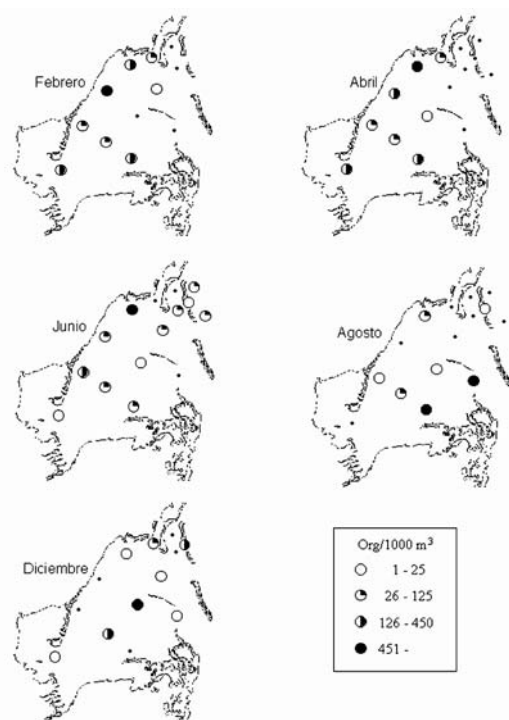


Figura 3. Distribución de la abundancia de *Helgicirra schulzei* en la Bahía de La Ascensión, Q. Roo, México, durante 1997.

Las especies más abundantes de hidromedusas y que representaron el 94.18% de la comunidad de medusas analizadas fueron *C. mccradyi*, y *H. schulzei*; su abundancia relativa es similar a la reportada por Suárez-Morales *et al.* (1997) para esta misma bahía, ellos señalan que las 2 especies más abundantes de hidromedusas (*H. schulzei* y *Clytia discoida*) constituyeron entre el 92 y 97% del total de medusas recolectadas.

*Clytia mccradyi* mostró sus mayores abundancias en la porción cercana a la boca de la bahía, a diferencia de lo observado en la Bahía de Chetumal, donde Suárez-Morales *et al.* (1995), la reportaron en la parte más interna de la bahía y con densidades mínimas, esto puede deberse a las características geomorfológicas y físico-químicas de la Bahía de Chetumal, un sistema estuarino de baja productividad (Gasca y Castellanos, 1993; Lankford, 1997).

El patrón temporal observado en este trabajo presentó diferencias con lo encontrado por otros autores en zonas alejadas, tales como el Banco Campeche, Bahía de Chetumal y Laguna Bojórquez (Segura-Puertas y Ordoñez-López, 1994; Suárez-Morales *et al.*, 1995 y Segura-Puertas y Damas-Romero, 1997) quienes encontraron las mayores densidades en octubre, mientras que en este estudio las mayores densidades se detectaron en diciembre (1282 org/1000 m<sup>3</sup>), en este mes *C. mccradyi* fue la especie que mostró una gran relevancia en la

densidad total de diciembre, posiblemente derivado a que se recolectó un florecimiento poblacional de la misma. Esta especie se registró en las estaciones más externas de la bahía, la región con mayor influencia marina.

Suárez-Morales *et al.* (1997) señalaron que *H. schulzei* se localiza con mayor abundancia en las porciones medias y más internas de la bahía durante el periodo de marzo-junio, mostrando un comportamiento similar con los datos obtenidos durante este estudio, ya que las mayores abundancias para esta especie se presentaron en junio en las estaciones 9 y 6 de la bahía.

Cabe mencionar que la relación que guarda la densidad de los organismos con respecto a la salinidad podría considerarse inverso, esto puede observarse durante el mes de diciembre en donde se presentó la menor salinidad con respecto a los demás meses de muestreo (24.5 ups) pero una mayor abundancia de organismos (1281 org/1000 m<sup>3</sup>). En el mes de agosto, cuando se registra la mayor salinidad (35.2 ups) hubo una menor abundancia de medusas (118 org/1000 m<sup>3</sup>). Esto coincide con lo observado por Suárez-Morales *et al.* (1997) quienes consideran que la salinidad, posiblemente tenga una influencia en la distribución local de las hidromedusas, contribuyendo a marcar límites en cuanto a la distribución de la fauna nerítica y la residente.

Existe la presencia de otras variables ambientales, como la disponibilidad de alimento que ha sido considerada como un factor causal de la distribución del zooplancton (Paffenhöfer, 1983), tal como lo han reportado en estudios anteriores para esta misma bahía (Gasca y Suárez-Morales, 1994; Suárez-Morales *et al.*, 1995). Este factor está relacionado con la zonación de las máximas abundancias de medusas, ya que una buena concentración de alimento permite una mayor reproducción y el mantenimiento de poblaciones más densas (Ueda, 1991). Además factores como la depredación, competencia y variabilidad de factores físicos y químicos (salinidad y temperatura) son aspectos importantes en la distribución y dinámica de las comunidades pláncnicas litorales y estuarinas (Rodríguez, 1975), no siendo la excepción la Bahía de la Ascensión.

La mayor densidad promedio registrada en este trabajo se presentó en diciembre con 1282 org/1000 m<sup>3</sup> y la menor densidad promedio se obtuvo en el mes de agosto con 118 org/1000 m<sup>3</sup>, estos datos difieren con los registrados con anterioridad por Suárez-Morales *et al.* (1997) para la Bahía de la Ascensión, ellos reportan las mayores densidades durante julio-octubre (198.3 org/1000 m<sup>3</sup>) y las menores en noviembre-febrero con 111 org/1000 m<sup>3</sup>, Estas diferencias probablemente se debieron a que durante el arrastre se muestreo un parche de estos organismos.

Los patrones de viento podrían afectar la distribución temporal de las densidades de hidromedusas. En abril, junio y agosto las mayores abundancias de hidromedusas se localizaron en las porciones internas de la bahía (est. 9 y 2) y para febrero y diciembre las densidades se presentaron distribuidas en las regiones sur y central (est. 5, 3 y 8), ésto concuerda con lo señalado por Suárez-Morales *et al.* (1997), ya que durante los meses de marzo a octubre, los vientos del sureste y del este mueven la capa superficial hacia la zona más interna de la bahía favoreciendo la acumulación de organismos zooplácticos en esa región de la bahía y durante los meses de noviembre a febrero, este patrón es inverso, encontrando las más altas densidades en la porción central y sur de la bahía. Esta similitud se presentó debido a que existen los mismos patrones de vientos durante todos los años (Merino y Otero, 1991).

También la riqueza local de medusas tiene indudablemente influencia de las aguas marinas adyacentes del Caribe que traen consigo organismos de origen marino (Segura-Puertas, 1992). El grado de influencia está posiblemente determinada por la amplitud e intensidad de la contra-corriente costera que fluye hacia el sur y a lo largo de la Península de Yucatán y su influencia en la costa (Merino, 1986). También es importante resaltar que el número de organismos marinos que ingresan a la bahía depende de la época del año, lo que podríamos considerar como un indicador del alcance de la influencia de las aguas marinas al interior de la bahía. Es claro entonces, que la estructura de la comunidad de medusas se ve afectada por la influencia de las aguas adyacentes, con una intensidad que varía estacionalmente a lo largo del año. Además, el ingreso de aguas neríticas en esta bahía, favorece la formación de una zona de mezcla, en la que la fauna residente coexiste con especies de origen nerítico (Suárez-Morales y Gasca, 1996).

## AGRADECIMIENTOS

Al M.C. Edgar Tovar, por la corroboración de la determinación de las especies de medusas. A todos los compañeros del ECOSUR por su valioso apoyo en el trabajo de campo y en el laboratorio.

## REFERENCIAS

- ALVARIÑO, A. 1975. Depredadores planctónicos y la pesca. *In: Memorias del II Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica*. Cumaná, Venezuela. pp. 139-160.
- BOUILLON, J. & F. BOERO. 2000. Phylogeny and classification of hydroi-domedusae. *Thalassia Salentina* 24: 1-296.
- ESPEJEL-MONTES, J.J. 1983. Biología acuática, descripción general de los recursos bióticos y económicos. *In: Sian Ka'an. Estudios preliminares de una zona de Quintana Roo, propuesta como Reserva de la Biósfera*. CIQRO, Pto. Morelos, México: 195-215.
- GASCA, R. & E. SUÁREZ-MORALES. 1994. Zooplankton biomass fluctuations in a Mexican Caribbean bay (Bahía de la Ascensión) during a year cycle. *Caribbean Journal of Science* 30: 116-123.
- GASCA R. & I. CASTELLANOS. 1993. Zooplankton de la Bahía de Chetumal, Mar Caribe, México. *Revista de Biología Tropical* 41(3): 291-297.
- KRAMP, P.L. 1959. The Hydromedusae of the Atlantic Ocean and adjacent waters. *Dana Reports* 46: 1-283.
- LANKFORD, R.R. 1997. Coastal lagoons of Mexico. Their origin and classification. *In: M. Wiley (ed.). Estuarine processes*. Academic Press, New York. pp. 182-215.
- MAYER, A.G. 1910. *Medusae of the world. Hydromedusae*. Vols. I,II. 735 p. Pls. 1-55. *Scyphomedusae*. Vol. III. pp. 494-735. Pls. 56-76. Washington.
- MERINO, M. 1986. Aspectos de la circulación costera superficial del Caribe Mexicano, con base en observaciones utilizando tarjetas de deriva. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, México 13(2): 31-46.
- MERINO, M. & L. OTERO. 1991. *Atlas ambiental costero de Puerto Morelos*. CIQRO/ICMyL, Universidad Autónoma de México, México. 80 p.
- MILLA, L., L. SEGURA-PUERTAS., B. BRICEÑO & E. HEIMER DE LA COTERA. 2000. Erupción del bañista causada por *Linuche unguiculata* (Cnidaria: Scyphozoa). *Revista Mexicana de Dermatología* 44(4): 175-180.
- PAFFENHÖFER, G.A. 1983. Vertical zooplankton distribution on the northern Florida shelf and its relationships to temperature and food abundance. *Journal of Plankton Research* 5: 15-33.
- PAGES, F., J.M. GILI & J. BOUILLON. 1992. Planktonic cnidarians of the Benguela current. *Scientia Marina* 56: 1-444.
- RAMÍREZ, F.C. & M.O. ZAMPONI. 1981. Hydromedusae. *In: D. Boltovskoy (Ed.). Atlas del Zooplankton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplankton marino*. Publ. Especial de INIDEP. Mar del Plata, Argentina. pp. 443-936.
- RODRÍGUEZ, G. 1975. Some aspects of the ecology of tropical estuaries. *In: F. Golley y E. Medina (Eds.). Ecological studies. Tropical ecological systems*. Springer-Verlag. New York. pp. 29-79.
- RUSSELL, F.S. 1970. *The Medusae of the British Isles. Part. II*. Cambridge Press. 284 p.
- SEGURA-PUERTAS, L. 1992. Medusae (Cnidaria) from Yucatan Shelf and Mexican Caribbean. *Bulletin of Marine Science* 51(3): 353-359.

- SEGURA-PUERTAS, L. & M. DAMAS-ROMERO. 1997. Variación estacional de la comunidad de medusas (Cnidaria) en la Laguna Bojórquez, Cancún, México. *Hidrobiológica* 7: 59-64.
- SEGURA-PUERTAS, L. & U. ORDÓÑEZ-LÓPEZ. 1994. Análisis de la comunidad de medusas (Cnidaria) de la región oriental del Banco de Campeche y el Caribe Mexicano. *Caribbean Journal of Science* 30: 104-115.
- SEGURA-PUERTAS, L., J. W. BURNETT & E. HEIMER DE LA COTERA. 1999. The medusa stage of the coronate Scyphomedusa *Linuche unguiculata* ("Thimble Jellyfish") can cause seabather's eruption. *Dermatology* 198:171-172.
- SEGURA-PUERTAS, L., E. M. RAMOS, J. W. ARAMBURRO & E. HEIMER DE LA COTERA. 2001. One *Linuche* mystery solved: All three stages of the coronate Scyphomedusa *Linuche unguiculata* cause sea-bather's eruption. *Journal American Academy of Dermatology* 44: 624-628.
- SEGURA-PUERTAS, L., E. SUÁREZ-MORALES & L. CELIS. 2003. A checklist of the Medusae (Hydrozoa, Scyphozoa and Cubozoa) of México. *Zootaxa* 194: 1-15.
- SMITH, P.E & S.L. RICHARDSON. 1979. Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. FAO. *Documentos técnicos de pesca* 175: 1-107.
- SUÁREZ-MORALES, E. & R. GASCA. 1996. Planktonic copepods of Bahía de la Ascensión, Caribbean coast of México: a seasonal survey. *Crustaceana* 69(2): 162-174.
- SUÁREZ-MORALES, E., L. SEGURA-PUERTAS & R. GASCA. 1995. Medusas (Cnidaria: Hydrozoa) de la Bahía de Chetumal, México (1990-1991). *Caribbean Journal of Science* 31: 243-251.
- SUÁREZ-MORALES, E., M.O. ZAMPONI & R. GASCA. 1997. Hydromedusae (Cnidaria: Hydrozoa) of Bahía de la Ascensión, Caribbean coast of Mexico: a seasonal survey. Proceedings of the 6th International Conference on Coelenterate Biology 1995, National Natuurhistorisch Museum, Leiden, The Netherlands, 16-21 July 1995, pp. 465-472.
- UEDA, H. 1991. Horizontal distribution of planktonic copepods in inlet waters. *Bulletin of Plankton Society Japan* (spec. vol.) 1991: 143-160.
- ZAMPONI, M.O. & E. SUÁREZ-MORALES. 1991. Algunas medusas del mar Caribe con la descripción de *Tetraotopora siankaanensis* gen. et sp. nov. (Narcomedusae: Aeginidae). *Spheniscus* 9: 41-46.
- ZAMPONI M. O., E. SUÁREZ & R. GASCA. 1990. Hidromedusas (Coelenterata: Hydrozoa) y Escifomedusas (Coelenterata: Scyphozoa) de la Bahía de la Ascensión, Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. In: D. Navarro y J. G. Robinson (Eds.), *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. CIQRO/ PSTC. Univ. of Florida, México, pp. 99-107.
- ZAMPONI, M.O., E. SUÁREZ-MORALES & R. GASCA. 1999. Dos especies nuevas de *Irenium* (Cnidaria, Hydrozoa, Leptomedusae) en una bahía del Caribe Mexicano. *Revista de Biología Tropical* 47: 209-216.

*Recibido:* 16 de abril de 2004.

*Aceptado:* 21 de octubre de 2004.