

## Sifonóforos (Cnidaria) de aguas superficiales del mar Caribe mexicano (1991)

Rebeca Gasca

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Apdo. Postal 424, 77000 Chetumal, Quintana Roo, México

Fax: (983) 2-04-47. E-mail: rgasca@ecosur-qroo.mx

Recibido 14-I-1999. Corregido 12-III-1999. Aceptado 12-IV-1999.

**Abstract:** A total of 26 species of Siphonophora were collected near the surface layer (0-3 m) at 25 sampling sites during four oceanographic cruises carried out in February, March, May and August 1991 in the Mexican Caribbean Sea. Plankton trawls were performed during day and night, in oceanic and neritic waters. Highest siphonophore densities were recorded in February (2 067 org./1 000 m<sup>3</sup>) and lowest in August (1 226). The species composition found agrees, in general, with that previously reported in the 0-200 m layer. The most abundant species during the surveyed period were *Abylopsis eschscholtzi*, with a mean density of 433 org./1000 m<sup>3</sup>, followed by *Chelophyes appendiculata* (431) and by *Diphyes bojani* (394). None of the remaining species recorded showed densities over 90. *Diphyes bojani* was confirmed as consistently more abundant than *D. dispar* in the Caribbean, while this relation is inverse in the Gulf of Mexico. *Abylopsis eschscholtzi* and *C. appendiculata* dominated particularly during the dry season, when the other common species decreased. The neritic *Muggiaea kochi* was collected far offshore possibly as a result of the intense mixing process of the area. Mean diversities/cruise values varied between 2.32 y 3.04, and were similar to those previously recorded in the zone.

**Key words:** Siphonophora, Cnidaria, zooplankton, Mexican Caribbean Sea

Los sifonóforos son organismos holoplánc-  
ticos, carnívoros y con una amplia distribución  
tanto vertical como horizontal en todos los  
océanos; se les considera uno de los grupos más  
abundantes del zooplankton marino.

Los sifonóforos del Caribe mexicano han  
sido estudiados sólo recientemente en los tra-  
bajos de Gasca (1990, 1997 a,b) y de Gasca y  
Suárez-Morales (1989 a,b, 1991). Hay estudios  
anteriores en zonas aledañas del Mar Caribe y  
Golfo de México (Juárez-Fernández 1965, Al-  
varíño 1972, 1974, Vasiliev 1974, Stepanjants  
1975, Gasca 1993); en ellos se proporcionan  
datos sobre su composición, distribución hori-  
zontal y vertical, su abundancia y ecología.

El Caribe mexicano se ubica en la Hoya  
de Yucatán, en la costa oriental de la Península  
de Yucatán; la plataforma continental en esta  
zona es angosta, en donde se alcanzan pro-  
fundidades de hasta 1 000 m a sólo 20 km de  
la costa y de 3 000 y 4 000 m a 100 km (Sver-

drup *et al.* 1942). La Corriente del Caribe, do-  
minante en esta zona, fluye hacia el oeste-no-  
roeste a través del Caribe y aumenta su veloci-  
dad al llegar al Canal de Yucatán, en su paso  
hacia el Golfo de México. Existe una contracor-  
riente en la zona sobre la plataforma caribeña  
de la Península de Yucatán que fue estudiada  
por Merino (1986) para el mes de octubre de  
1983. Existe un giro anticiclónico entre el Ca-  
nal de Yucatán y el Banco Misteriosa que al  
parecer es de carácter permanente (Berberian  
y Starr 1976). Se considera que el Caribe está  
bien estratificado y que existe poca mezcla en-  
tre sus capas (Gordon 1967). La capa donde se  
efectuó este estudio es parte de la llamada  
Agua Superficial Tropical que abarca los pri-  
meros 50-100 y se caracteriza por tener una sa-  
linidad relativamente baja. Este estrato se deri-  
va de la zona de convergencia intertropical,  
donde la precipitación excede la evaporación  
(Worthington 1971). En este trabajo se presen-

ta la información sobre las variaciones espaciales y temporales de los sifonóforos recolectados en la capa superficial (0-3 m) de la porción mexicana del mar Caribe durante 1991. Esta zona permanece aún poco estudiada en cuanto a su fauna pláctica y su circulación.

## MÉTODO

Las muestras analizadas provienen de los cruceros Caribe I, Caribe II, Caribe III y Caribe IV, realizados en el mar Caribe durante febrero (nortes), marzo, mayo (secas) y agosto (lluvias) de 1991 a bordo de los buques Dragaminas 12 (febrero), 04 (marzo) y 05 (mayo y agosto) de la Secretaría de Marina de México. Se cubrió una red de 25 estaciones neríticas y oceánicas de la zona entre la Isla Contoy y el Banco Chinchorro (entre los 86° 11' y 87° 36' W y los 18° 12' y 21° 33' 13" N). Las muestras fueron recolectadas en el estrato 0-3 m, en arrastres diurnos (06:30-18:30) y nocturnos (18:31-06:29), con una red de boca cuadrada con malla de 0.33 mm provista de un flujómetro para la cuantificación del volumen de agua filtrado. Las muestras se fijaron y preservaron en una solución de formol al 10 % amortiguada con borato de sodio. Las salinidades fueron registradas con un refractómetro. Los sifonóforos fueron separados en su totalidad de la muestra original, identificados con los trabajos de Totton (1965) y Sears (1954) y cuantificados según lo recomendado por Suárez-Morales y Gasca (1991). Con los datos de abundancia por especie se integró una matriz de datos que fue analizada con el programa "ANACOM" (de la Cruz 1971) para el cálculo de la diversidad (de Shannon-Wiener) y el agrupamiento de estaciones afines (Índice de Bray-Curtis).

## RESULTADOS

Las temperaturas observadas en la superficie del agua variaron de 26 a 27.5 °C en marzo, de 27 a 29 °C en mayo y de 28 a 29 °C en agosto (no hay datos para febrero); las salinidades registradas para febrero, marzo y mayo variaron entre 35 y 36 PSU y en agosto entre 34 y 36 PSU.

Con respecto al número total de zooplácteres capturados en el área de estudio, los sifonóforos ocuparon entre el 2<sup>do</sup> y el 5<sup>to</sup> lugar en abundancia global durante los cruceros analizados.

Se recolectaron 26 especies de sifonóforos en los cuatro cruceros analizados (Cuadro 1). El número de especies encontradas por crucero fue de 23 en febrero y agosto, 21 en marzo y 17 en mayo. La densidad promedio de sifonóforos por mes (en org./1 000 m<sup>3</sup>) fue de 2067 en febrero, 1470 en marzo, 1502 en mayo y 1226 en agosto. Las máximas y mínimas abundancias promedio mensuales de cada especie se señalan en el Cuadro 1.

Las especies más numerosas, tomando en cuenta todos los cruceros y sumando las dos formas, fueron *Abylopsis eschscholtzi* (433 org./1 000 m<sup>3</sup>), *Chelophyes appendiculata* (431), *Diphyes bojani* (394), *A. tetragona* (88), *Bassia bassensis* (80), *Eudoxoides spiralis* (52), *D. dispar* (46) y *Muggiaea kochi* (11). Las densidades promedio/crucero de estas especies se presentan en la Fig. 1. Las especies más frecuentes considerando todos los cruceros y las dos formas fueron *A. eschscholtzi* (presente en 98 % de las estaciones de muestreo), *B. bassensis* (90 %), *A. tetragona* (88%), *D. bojani* (86%), *C. appendiculata* (83%), *D. dispar* (73%) y *E. spiralis* (69 %). Las frecuencias mensuales se grafican en la Fig. 2.

En el cuadro 2 se presentan las abundancias promedio (y la desviación estándar) de los sifonóforos de las muestras diurnas y nocturnas; así como el número de muestras de cada grupo. Casi todas las especies se capturaron en los muestreos diurnos (excepto *L. meteoris*). Los organismos que no se capturaron en la noche fueron *V. glabra*, *S. quadrivalvis*, *L. hotspur*, las eudoxias (E) de *M. kochi* y las colonias poligástricas (CP) de *E. hyalinum*.

**Distribución general de las especies más abundantes:** *Abylopsis eschscholtzi* estuvo ampliamente distribuida en toda la zona de estudio y fue un poco más numerosa cerca de las bahías y en la zona sur del Banco Chinchorro y la Isla Cozumel. Las E siempre presentaron mayor densidad que las CP y se presentaron en todos los meses de muestreo.

CUADRO 1

Especies recolectadas y sus abundancias promedio para cada uno de los cruceros. Densidad promedio y frecuencia porcentual promedio de aparición en todo el ciclo de muestreo.

En negritas los valores más altos y subrayados los más bajos por especie (excepto si es cero)

| Especies/Cruceros                                       | Abundancia promedio (org/1000m <sup>3</sup> ) |                    |                    |                     | frec.(%)                 |       |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|-------|
|                                                         | Caribe I<br>febrero                           | Caribe II<br>marzo | Caribe III<br>mayo | Caribe IV<br>agosto | Caribes I-IV<br>promedio |       |
| <i>Agalma okeni</i> Eschscholtz, 1825                   | 0.70                                          | 0.49               | 0.36               | <b>0.93</b>         | 0.62                     | 10.12 |
| <i>Nanomia bijuga</i> (Chiaje, 1841)                    | 0.34                                          | 0.00               | 0.41               | <b>0.69</b>         | 0.36                     | 4.84  |
| <i>Amphicaryon acaule</i> Chun, 1988                    | <b>0.36</b>                                   | 0.00               | 0.00               | 0.31                | 0.17                     | 2.34  |
| <i>Vogtia glabra</i> Biegelow, 1918                     | <b>0.30</b>                                   | 0.00               | 0.00               | 0.00                | 0.07                     | 1.09  |
| <i>Sulculeolaria quadrialvis</i> Blainville, 1834       | 0.00                                          | 0.00               | 0.00               | <b>0.35</b>         | 0.09                     | 1.25  |
| <i>S. biloba</i> (Sars, 1846)                           | <b>1.77</b>                                   | 0.00               | 0.00               | 0.31                | 0.52                     | 5.60  |
| <i>S. turgida</i> (Gegenbaur, 1853)                     | 0.31                                          | 0.21               | <b>1.70</b>        | 0.30                | 0.63                     | 7.56  |
| <i>S. chuni</i> (Lens & van Riemsdijk, 1908)            | <b>11.30</b>                                  | 2.61               | 10.47              | 4.84                | 7.30                     | 40.78 |
| <i>S. monoica</i> (Chun, 1888)                          | 3.76                                          | 2.49               | 3.20               | <b>6.04</b>         | 3.87                     | 30.99 |
| <i>Diphyes dispar</i> Chamisso & Eysenhardt, 1821       | <b>34.71</b>                                  | 13.48              | 10.59              | 8.79                | 16.89                    | 69.51 |
| <i>D. dispar</i> *                                      | <b>67.63</b>                                  | 12.12              | 21.47              | 15.99               | 29.30                    | 76.94 |
| <i>D. bojani</i> (Eschscholtz, 1829)                    | <b>336.36</b>                                 | 268.15             | 61.64              | 144.64              | 202.70                   | 87.44 |
| <i>D. bojani</i> *                                      | <b>294.50</b>                                 | 221.22             | 57.20              | 190.97              | 190.97                   | 83.75 |
| <i>Lensia campanella</i> (Moser, 1925)                  | <b>5.85</b>                                   | 0.96               | 0.00               | 0.93                | 1.93                     | 16.91 |
| <i>L. cossack</i> Totton, 1941                          | <b>6.69</b>                                   | 4.62               | 1.17               | 3.34                | 3.95                     | 32.63 |
| <i>L. hotspur</i> Totton, 1941                          | 0.26                                          | 0.22               | 0.00               | <b>0.35</b>         | 0.21                     | 3.81  |
| <i>L. subtilis</i> (Chun, 1886)                         | <b>2.36</b>                                   | 1.31               | 0.00               | 0.00                | 0.92                     | 5.50  |
| <i>L. meteori</i> (Leloup, 1934)                        | 0.00                                          | <b>1.28</b>        | 0.00               | 0.00                | 0.32                     | 2.94  |
| <i>Muggiaea kochi</i> (Will, 1844)                      | <b>23.28</b>                                  | 2.20               | 6.73               | 10.74               | 10.74                    | 31.75 |
| <i>M. kochi</i> *                                       | <b>0.64</b>                                   | 0.00               | 0.00               | 0.00                | 0.16                     | 2.17  |
| <i>Chelophyes appendiculata</i> (Eschscholtz, 1829)     | <b>291.72</b>                                 | 188.87             | 129.23             | 144.72              | 188.64                   | 87.66 |
| <i>C. appendiculata</i> *                               | 178.69                                        | 9.59               | <b>519.81</b>      | 263.34              | 242.85                   | 77.52 |
| <i>Eudoxoides mitra</i> (Huxley, 1859)                  | <b>6.68</b>                                   | 4.36               | 0.93               | 1.56                | 3.38                     | 20.51 |
| <i>E. mitra</i> *                                       | <b>9.13</b>                                   | 4.34               | 2.57               | 1.88                | 4.48                     | 31.60 |
| <i>E. spiralis</i> (Bigelow, 1911)                      | 16.26                                         | <b>59.30</b>       | 29.80              | 10.96               | 29.08                    | 63.53 |
| <i>E. spiralis</i> *                                    | 17.52                                         | 31.43              | <b>33.82</b>       | 8.76                | 22.88                    | 73.58 |
| <i>Ceratocymba leuckarti</i> (Huxley, 1859)             | 0.34                                          | 0.20               | <b>0.76</b>        | 0.46                | 0.44                     | 6.31  |
| <i>C. leuckarti</i> *                                   | <b>1.04</b>                                   | 0.27               | 0.00               | 0.57                | 0.47                     | 7.23  |
| <i>Abylopsis tetragona</i> * Lens & van Riemsdijk, 1908 | <b>2.79</b>                                   | 0.50               | 1.51               | 0.34                | 1.28                     | 14.46 |
| <i>Abylopsis tetragona</i> (Otto, 1823)                 | <b>62.68</b>                                  | 54.08              | 30.88              | 20.35               | 42.00                    | 91.25 |
| <i>A. tetragona</i> *                                   | <b>88.73</b>                                  | 54.78              | 31.74              | 8.34                | 45.90                    | 83.91 |
| <i>A. eschscholtzi</i> (Huxley, 1859)                   | <b>89.15</b>                                  | 67.42              | 65.75              | 39.48               | 64.45                    | 98.75 |
| <i>A. eschscholtzi</i> *                                | 408.99                                        | 347.29             | <b>435.41</b>      | 278.20              | 367.47                   | 97.50 |
| <i>Bassia bassensis</i> (Quoy & Gaimard, 1834)          | 28.07                                         | <b>40.66</b>       | 14.12              | 20.41               | 25.82                    | 85.97 |
| <i>B. bassensis</i> *                                   | 74.04                                         | <b>75.46</b>       | 30.60              | 36.67               | 54.19                    | 93.69 |
| <i>Enneagonum hyalinum</i> (Quoy & Gaimard, 1834)       | 0.00                                          | 0.18               | 0.00               | <b>0.71</b>         | 0.22                     | 2.72  |
| TOTAL                                                   | 2067                                          | 1470               | 1502               | 1226                |                          |       |

\* Eudoxias

*Abylopsis tetragona* en general se distribuyó en toda la zona de estudio, aunque en agosto sólo se recolectó en la mitad de las estaciones. En general se capturaron menos CP que E. En febrero aparecieron más E en las estaciones cercanas a la costa que en las oceánicas.

*Diphyes bojani* se presentó con elevada densidad en toda la zona de estudio durante los cuatro meses de muestreo, aunque en mayo

disminuyó ligeramente tanto en número como en frecuencia.

Las CP de *Diphyes dispar* fueron menos frecuentes en agosto. Las E fueron más escasas durante mayo. En general esta especie fue menos abundante y se presentó en menos estaciones que su congénere *D. bojani*.

Las CP de *Chelophyes appendiculata* aparecieron en toda la zona de estudio en febrero y

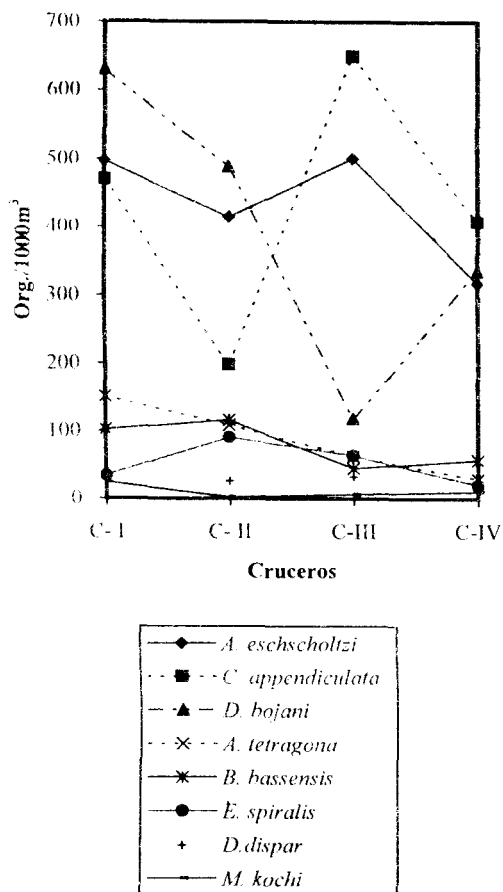


Fig. 1. Abundancias promedio por crucero de las ocho especies más abundantes.

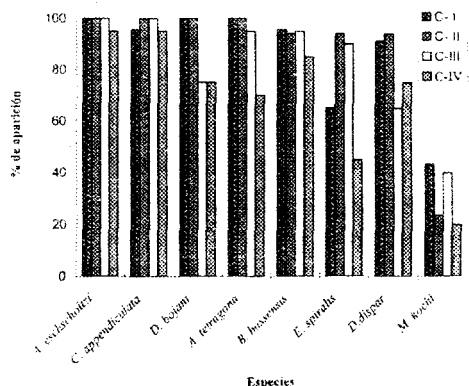


Fig. 3. Frecuencia porcentual por crucero de las ocho especies más abundantes.

marzo y disminuyeron un poco su distribución en mayo y agosto; las E, por el contrario, casi no fueron capturadas en marzo y aumentaron su distribución y abundancia en mayo y agosto.

*Eudoxoides spiralis* no tuvo una distribución tan amplia como las especies anteriores; en marzo se presentó sólo alrededor del Banco Chinchorro y en agosto únicamente en 8 estaciones. Las E fueron ligeramente más numerosas que las CP en febrero y mayo, y más frecuentes en los cuatro meses de muestreo.

*Muggiaea kochi* estuvo presente en el 40% o más de las estaciones de febrero y mayo; también se presentó en cuatro estaciones de los cruceros de marzo y agosto. Se distribuyó tanto en estaciones cercanas o sobre la plataforma como en estaciones plenamente oceánicas.

*Bassia bassensis* se presentó con una distribución más amplia en febrero, aunque su distribución fue amplia en todos los cruceros. Las E siempre fueron más frecuentes que las CP.

**Diversidad:** En febrero el Índice de Diversidad (en bits/individuo) varió entre 2.348 y 3.486 con un promedio de 3.038. En marzo los valores de diversidad estuvieron entre 0.991 y 3.499 con un promedio de 2.877, en mayo entre 1.686 y 3.307 con promedio de 2.324, el más bajo de los cuatro cruceros. En agosto el intervalo de la diversidad estuvo entre 3.531 y 2.04, con un promedio de 2.647. La dominancia sólo en una estación en todo el estudio fue mayor a 0.6, siendo los promedios de 0.249, 0.304, 0.374 y 0.276 para los Caribes I-IV, respectivamente.

El análisis de agrupamiento de Bray-Curtis produjo, para el Caribe I, tres grupos de localidades y dos para los demás cruceros (Fig. 3). Las densidades promedio, las especies más abundantes y el promedio de especies por estación para cada crucero se presentan en el Cuadro 3.

## DISCUSIÓN

El número total de especies encontrado en este trabajo (26) es semejante al encontrado en otros trabajos realizados en la zona mexicana del Caribe (Alvarino 1974, Gasca 1990, 1997b). Este número es mayor al encontrado en otros es-

CUADRO 2

Promedio de abundancias ( desviación estándar) y  
número de estaciones diurnas y nocturnas efectuadas por crucero

| Crucero    | Abundancia<br>diurna<br>org./1 000 m <sup>3</sup> | Abundancia<br>nocturna<br>org./1 000 m <sup>3</sup> | Número de<br>estaciones<br>diurna/nocturna |   |
|------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|
| Caribe I   | 1 917 ± 1 367                                     | 2 780 ± 1 581                                       | 19                                         | 4 |
| Caribe II  | 1 389 ± 695                                       | 1 586 ± 1 005                                       | 10                                         | 7 |
| Caribe III | 1 221 ± 1 261                                     | 2 023 ± 1 068                                       | 13                                         | 7 |
| Caribe IV  | 1 164 ± 1 738                                     | 1 344 ± 495                                         | 13                                         | 7 |

CUADRO 3

Características relevantes de los grupos producto del análisis de agrupamiento de Bray-Curtis

| Crucero    | Grupo | Abund. (X) | # especies (X) | Especies más abundantes |                         |
|------------|-------|------------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| Caribe I   | I     | 92         | 7              | <i>A. eschscholtzi</i>  | <i>D. bojani</i>        |
|            | II    | 802        | 9              | <i>A. eschscholtzi</i>  | <i>D. bojani</i>        |
|            | III   | 2331       | 12             | <i>D. bojani</i>        | <i>C. appendiculata</i> |
| Caribe II  | I     | 840        | 10             | <i>A. eschscholtzi</i>  | <i>D. bojani</i>        |
|            | II    | 2179       | 10             | <i>D. bojani</i>        | <i>A. eschscholtzi</i>  |
| Caribe III | I     | 569        | 7              | <i>A. eschscholtzi</i>  | <i>C. appendiculata</i> |
|            | II    | 2243       | 10             | <i>C. appendiculata</i> | <i>A. eschscholtzi</i>  |
| Caribe IV  | I     | 239        | 6              | <i>A. eschscholtzi</i>  | <i>C. appendiculata</i> |
|            | II    | 1886       | 9              | <i>C. appendiculata</i> | <i>D. bojani</i>        |

tudios en aguas superficiales del mar Caribe en donde sólo se encontraron nueve (Owre y Foyo 1972) y siete especies (Michel y Foyo 1976).

Las abundancias promedio para los distintos meses analizados fueron muy homogéneas y semejantes a las encontradas anteriormente en la misma zona (Gasca 1997b, Gasca y Suárez-Morales 1991) aunque la capa de agua en la que se tomaron las muestras en este estudio fue mucho más reducida. En abril de 1985 se registró una densidad promedio de 864 org./1 000 m<sup>3</sup> en esta zona del Caribe (Gasca y Suárez-Morales 1991) la cual es incluso un poco menor a la encontrada en cualquiera de los meses estudiados en este trabajo.

El número promedio de sifonóforos encontrado en este estudio durante el mes de agosto (1 227 org./1 000 m<sup>3</sup>) es menor a la encontrada en la misma zona en agosto de 1986 (1 568 org./1 000 m<sup>3</sup>) (Gasca 1997) y en verano (julio) de 1984 (1 569 org./1 000

m<sup>3</sup>) (Gasca y Suárez-Morales 1991). Esto puede deberse a que el estrato de muestreo de este crucero es mucho más reducido que el de los estudios antes referidos (0-200 m), y a que las lluvias (presentes durante el muestreo) disminuyeron la salinidad y las condiciones favorables en la capa más superficial para la presencia de estos organismos.

Alvariño (1974) no registró a *Bassia bassensis* en el Caribe y Michel y Foyo (1976) la describieron como rara; en este trabajo fue encontrada como una de las más abundantes, con las mayores densidades tanto de CP como de E en marzo, y las mínimas dos meses después. Esta especie ha sido encontrada con sus máximas abundancias tanto en invierno (Moore 1953), como en verano (Gasca 1990, 1993) en el Golfo de México y ahora durante la primavera en el Caribe. Esto apoyaría la suposición de que la distribución temporal de esta especie puede no estar definida por la estacionalidad,

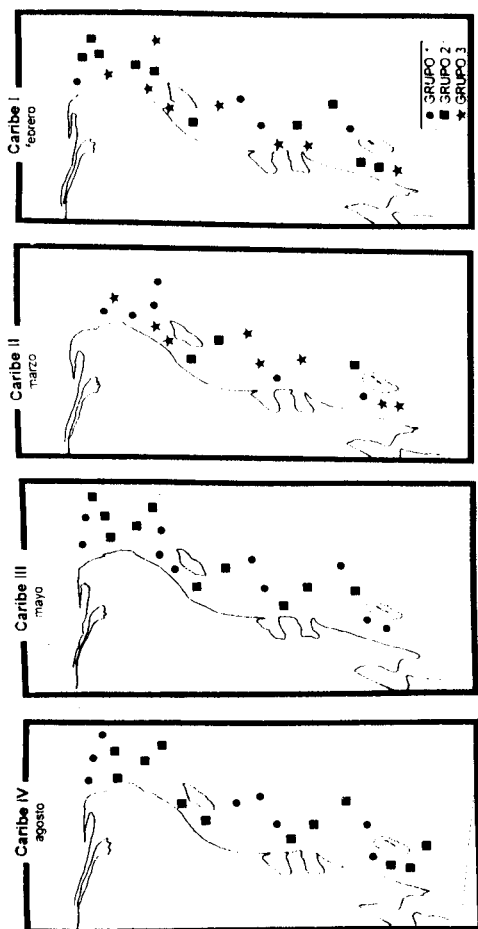


Fig. 3 Grupos de estaciones resultantes de la aplicación del Índice de agrupamiento de Bray-Curtis

sino por otros factores como la disponibilidad de alimento o la disminución de especies competidoras (Gasca 1993).

*Eudoxoides spiralis*, considerada una forma invernal y primaveral (Moore 1953, Vasiliev 1974, Gasca, 1990 y Gasca y Suárez-Morales 1991), que puede presentarse en el Golfo de México como la especie más abundante (Gasca 1993), tuvo sus mayores densidades en marzo y mayo, aunque en este estudio ocupó entre el 4° y el 7° lugar en abundancia. De manera semejante, Gasca (1997b) la encontró en sexto lugar en abundancia en agosto de 1986;

esto indica nuevamente diferencias entre el comportamiento ecológico de las especies entre el Golfo de México y el mar Caribe.

*Diphyes bojani* se vuelve a registrar en el Caribe con mayor abundancia que su congénere *D. dispar*, tal como fue observado por Gasca y Suárez-Morales (1991) y Gasca (1997b). Contrasta con lo que se ha registrado en el Golfo de México, donde la situación es a la inversa y *D. dispar* puede ser incluso la especie más abundante (Vasiliev 1974, Gasca 1990, 1993).

Por otro lado, *D. bojani* fue dominante en la época de lluvias y se presentó menos numerosa en el mes más seco (mayo), aunque aún en este mes fue una de las tres especies con mayor densidad. Las máximas abundancias de *D. dispar* se han registrado en las aguas superficiales del Mar Caribe, donde su intervalo de distribución es de 0-50 m (Michel y Foyo 1976).

Michel y Foyo (1976) indicaron que *D. dispar* parece estar restringida a aguas superficiales en el Caribe, *A. eschscholtzi* a los 50 m superiores, *A. tetragona*, *C. appendiculata*, *D. bojani* y *E. spiralis* a los 100 m superiores y *E. mitra* puede ser común a varias profundidades desde la superficie hasta los 250 m. Sus datos sugieren que *A. eschscholtzi* y *D. dispar* pueden ser más tolerantes a aguas con baja salinidad y que son más estenotermas comparadas con las otras especies.

Aunque las especies encontradas con mayor abundancia en este trabajo son características de las aguas Tropical Superficial y Subtropical Subsuperficial, altamente variables, los meses de secas (marzo a mayo o junio) son, al parecer, los menos favorables para el desarrollo de todas las especies. Sólo algunas de ellas, las más tolerantes a mayores intervalos de salinidad y temperatura, logran mantener a sus poblaciones, e incluso incrementarlas (produciendo las mayores abundancias de sifonóforos en esos meses) posiblemente como resultado de una menor competencia. Estas especies son *Abylopsis eschscholtzi* y *Chelophyes appendiculata* de las cuales se encontraron las máximas abundancias de fases eudoxia en esa época, lo que indica que se encontraban en plena reproducción.

*Muggiaea kochi*, una especie típicamente nerítica (Totton 1965) fue encontrada tanto en la zona nerítica como en la oceánica y tan alejada de la costa como en la estación 7, a 50 km de la costa más cercana y donde la profundidad del fondo alcanza 1170 m. Se ha visto este efecto en otros grupos del zooplancton en esta zona (Segura-Puertas y Ordóñez-López 1994, Suárez-Morales y Gasca 1996, 1997, Gasca 1997b) y se ha atribuido a los procesos de mezcla, lo angosto de la plataforma, la dinámica costa-oceano y a las características de la circulación en el Mar Caribe. Destaca en este sentido el giro anticiclónico en la zona del Canal de Yucatán, el cual estaría llevando aguas de la costa hacia la región oceánica. Es urgente realizar más estudios de la circulación de las masas de agua en la zona cercana a las costas mexicanas en esta área, para comprender los procesos hidrográficos locales y su efecto en las comunidades pláncnicas.

Las agrupaciones de estaciones sólo reflejan la abundancia de las especies en las distintas zonas. Las estaciones de los distintos grupos estuvieron dispersas por toda la zona de estudio.

En el Caribe I las CP de *Diphyes bojani* y *Chelophyes appendiculata* y las E de *A. tetragona* fueron más abundantes durante la noche y en el Caribe III resaltó una mayor abundancia de *Sulculeolaria chuni*, *S. monoica*, *D. bojani* y *E. spiralis*, y de las CP de *A. tetragona* durante la noche. A ellas se debe la mayor abundancia promedio registrada durante la noche en esos cruceros.

Los valores de diversidad fueron más bajos que los registrados para la zona sur del Caribe mexicano para agosto de 1986 en donde el promedio fue de 3.34 bits/individuo (Gasca 1997b), pero más altos que los encontrados en la misma zona y en otras aledañas en distintas épocas (Gasca y Suárez-Morales 1991, Gasca 1993). La dominancia fue, salvo raras excepciones, menor a 0.5, lo que indica una buena cantidad de especies y repartición de las abundancias entre ellas.

Tanto la composición de especies como su abundancia, diversidad y dominancia encontrada

en este estudio, está indicando que esta delgada capa de los primeros 3 m del mar Caribe está poblada por los mismos sifonóforos y en cantidades semejantes que en los primeros 200 m.

## RESUMEN

Se identificaron 26 especies de sifonóforos recolectadas en el estrato superficial (0-5m) de 25 localidades, durante cuatro cruceros realizados en la zona mexicana del mar Caribe en febrero, marzo, mayo y agosto de 1991. Los arrastres se efectuaron tanto de día como de noche, en estaciones neríticas y oceánicas, con una red de boca cuadrada con malla de 0.33 mm. La mayor abundancia de sifonóforos se observó en febrero (2067 org./1 000 m<sup>3</sup>) y la mínima en agosto (1226). Las especies y sus abundancias coinciden, en general, con las encontradas en el estrato 0-200 m; las más abundantes fueron *Abylopsis eschscholtzi* con 433 org./1000 m<sup>3</sup>, *Chelophyes appendiculata* (431) y *Diphyes bojani* (394); ninguna de las demás especies recolectadas alcanzó más de 90 org./1 000 m<sup>3</sup>. *Diphyes bojani* se encontró nuevamente más abundante que *D. dispar* en el Mar Caribe, a la inversa de lo que ocurre en el Golfo de México. *Abylopsis eschscholtzi* y *C. appendiculata* dominaron en la zona, especialmente en los meses de secas, cuando las demás especies disminuyeron su abundancia. Se encontró a la especie nerítica *Muggiaea kochi* en estaciones muy alejadas de la costa posiblemente debido a los intensos proceso de mezcla en la zona. Las diversidades promedio por crucero variaron entre 2.32 y 3.04 y fueron semejantes a las encontradas anteriormente en la zona.

Palabras clave: Siphonophora, Cnidaria, zooplancton, Caribe mexicano

## REFERENCIAS

- Alvariño, A. 1972. Zooplancton del Caribe, Golfo de México y regiones adyacentes del Pacífico. Mem. IV Congr. Nal. Ocean. México, 223-247.
- Alvariño, A. 1974. Distribution of siphonophores in the regions adjacent to the Suez and Panama Canals. Fish. Bull. 22:41-76.

- Berberian, G.A. & R.B. Star. 1976. Circulación del agua en el suroeste del Golfo de México. CICAR-II. Symposium on progress in marine research in the caribbean and adjacent regions. p. 255-266.
- De la Cruz, A. 1971. Estudio de plancton en el Banco de Campeche. *In*: Coloquio Sobre Investigaciones y Recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes. UNESCO. París. p. 375-383.
- Gasca, R. 1990. Sifonóforos (Coelenterata: Siphonophora) de las costas de Quintana Roo. p. 109-125. *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 Universidad de Florida, México.
- Gasca, R. 1993. Especies y abundancia de sifonóforos (Cnidaria: Hydrozoa) en la región sur del Golfo de México. *Carib. J. Sci.* 29:220-225.
- Gasca, R. 1997a. Nuevos registros y ampliación de ámbito de especies de Siphonophora (Cnidaria) en aguas del Atlántico mexicano. *Rev. Biol. Trop.* 45:933-934.
- Gasca, R. 1997b. Sifonóforos (Cnidaria: Hydrozoa) del Mar Caribe mexicano (agosto de 1986). *Hidrobiológica* 7:51-57.
- Gasca, R. & E. Suárez-Morales. 1989a. Nota acerca de los Sifonóforos (Cnidaria: Siphonophora) del Canal de Yucatán. *Carib. J. Sci.* 25:66-70.
- Gasca, R. & E. Suárez-Morales. 1989b. Sifonóforos (Cnidaria) de las costas de Quintana Roo y Yucatán durante el verano de 1984. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 28:9-14.
- Gasca, R. & E. Suárez-Morales. 1991. Siphonophores (Cnidaria) of upwelling areas of the Campeche Bank and the Mexican Caribbean Sea. *Hydrobiologia* 216-217:497-502.
- Gordon, A.L. 1967. Circulation of the Caribbean sea. *J. Geophys. Res.* 72:6207-6223.
- Juárez-Fernández, M. 1965. Lista preliminar de los sifonóforos de la región Noroccidental de Cuba. *Poeyana (A)* 6:1-5.
- Merino, M. 1986. Aspectos de la circulación superficial del Caribe Mexicano con base a observaciones utilizando tarjetas de deriva. *An. Inst. Cienc. Mar Limnol.* 13: 31-45.
- Michel, H.B. & M. Foyo. 1976. Caribbean Zooplankton. Part. I. Siphonophora, Heteropoda, Copepoda, Euphausiacea, Chaetognatha and Salpidae. ONR. Dept. of Navy. 549 p.
- Moore, H.B. 1953. Plankton of the Florida Current. II. Siphonophora. *Bull. Mar. Sci.* 3:83-95.
- Owre, H.B. & M. Foyo. 1972. Studies on Caribbean zooplankton. Description of the program and results of the first cruise. *Bull. Mar. Sci.* 22:483-521.
- Sears, M. 1954. Siphonophores in the Gulf of Mexico. *Fish. Bull. (Fish and Wildlife Service)* 55(89):275-276.
- 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. *Carib. J. Sci.* 30:104-115.
- Stepanjants, S. 1975. Species composition and distributional pattern of Siphonophora of the Caribbean, Gulf of Mexico and adjacent waters of the Atlantic. *Trans. of the P.P. Shirshov Institute of Oceanology*. 100: 96-126 (en ruso).
- Suárez-Morales, E. & R. Gasca. 1991. Sifonóforos de México. *Biología y Ecología*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). México. 178 p.
- Suárez-Morales, E. & R. Gasca. 1996. Planktonic copepods of Bahía de la Ascensión, Caribbean coast of Mexico, a seasonal survey. *Crustaceana*. 69:162-174.
- Suárez-Morales, E. & R. Gasca. 1997. Copépodos (Crustacea) de aguas superficiales del Mar Caribe Mexicano (mayo, 1991). *Rev. Biol. Trop.* 45:1523-1529.
- Sverdrup, H.V., Johnson & R.H. Fleming. 1942. *The Oceans. Their physics, chemistry and general biology*. Prentice Hall, Nueva York. 1087 p.
- Totton, A.K. 1965. A synopsis of the Siphonophora. *Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 230 p.
- Vasiliev, V. 1974. Distribución de los sifonóforos en el Golfo de México durante el periodo de primavera-verano en el año de 1969. *Ciencias, Ser.* 8:1-51.
- Worthington, L.V. 1971. Water circulation in the Caribbean Sea and its relationship to North Atlantic circulation. *Coloquio Sobre Investigaciones y Recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes*. UNESCO. París. p.181-191.