

Estudio de la fauna marina y costera del Sur de Sinaloa, México. V. Contribución al conocimiento de los crustáceos planctónicos del Estero El Verde*

Michel E. Hendrickx

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Estación Mazatlán, Universidad Nacional Autónoma de México.

L. Sánchez Osuna

Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa.

(Recibido para su publicación el 17 de mayo de 1983)

Abstract: Zooplankton samples were collected in 1977-78 in the Estero El Verde, Sinaloa, a small coastal lagoon located on the mainland coast of the Gulf of California, México. Nine species of Copepoda and a single species of Cladocera were recognized, of which four were found to be the dominant species in the system (*Acartia tonsa*, *A. liljeborgii*, *Diaptomus amatitlanensis* and *Moina micrura*). Two species of *Pseudodiaptomus* (*P. cf. culebrensis* and *Pseudodiaptomus* sp.) were also present at different periods of the year. The holoplanktonic community of the system is basically formed by freshwater species that are present only during the rainy season, by marine species that occasionally enter the lagoon and by species with an affinity for estuarine waters (*Acartia* and *Pseudodiaptomus*).

Actualmente, la información disponible acerca de la composición de las comunidades zooplanctónicas de las lagunas costeras del Pacífico mexicano está todavía muy limitada. Con excepción de algunos trabajos más detallados desde el punto de vista taxonómico (Escudero Díaz, 1975; Gómez Aguirre y Santoyo, 1975), la literatura disponible se refiere principalmente al estudio de la abundancia de las postlarvas de camarones (Cabrera, 1970; Macías Regalado, 1973; Zamora Sánchez, 1974; Turcott, 1976; Watkins, 1979; Poli, 1983), o en la mayoría de los casos, son el resultado de estudios realizados a nivel de grupo (Gómez Aguirre *et al.*, 1974; Martínez Guerrero, 1978). Esta situación, evidentemente está en contradicción con la importancia económica que tienen estos ecosistemas, ya que representan zonas de alta producción de camarones del género *Penaeus* (Edwards, 1977; Menz y Bowers, 1980).

Con el propósito de contribuir a la obtención de información básica sobre la ecología de las comunidades planctónicas de las lagunas costeras del sur de Sinaloa, se realizó entre 1977 y 1978, un estudio de los crustáceos holoplanktonicos del Estero El Verde. El presente trabajo

* Contribución 319 del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

es el quinto número de una serie de publicaciones dedicadas al estudio de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa, México.

Area de Estudio: El Estero El Verde está localizado aproximadamente a 30 km al norte de Mazatlán (23°25'30" N y 106°33'30" W). Aunque su superficie total alcanza apenas 2 km², tiene la estructura de una laguna costera (Hendrickx *et al.*, 1983). Está compuesto de una pequeña desembocadura y de dos canales dispuestos paralelamente a la costa (Fig. 1). El Río Quelite, uniéndose al sistema en su parte media, forma un tercer canal correspondiente a la cuenca del río. Una gran parte de los canales está bordeada de manglar, siendo *Laguncularia racemosa* (L.) y *Rhizophora mangle* (L.) las dos especies dominantes.

La hidrología del sistema puede ser resumida en la forma siguiente: la laguna está conectada con el mar por medio de una boca o desembocadura que está cerrada por una barra de arena durante la mayor parte del año. De junio a octubre, en la estación de lluvias, los efectos combinados del flujo de agua llegando por el Río Quelite y de las mareas que alcanzan sus más altos niveles en esta época del año, provocan la apertura de la barra,

la cual permanece abierta durante unos 2 ó 4 meses (Hendrickx *et al.*, 1983). En consecuencia, el sistema se caracteriza por dos períodos diferentes: uno de barra abierta, entre junio y octubre, que corresponde al período de flujo máximo del Río Quelite y el otro, de barra cerrada, en la estación de sequía, durante el cual el nivel del agua en el sistema baja progresivamente por evaporación. En mayo-junio, a consecuencia de las lluvias que empiezan en la sierra, la laguna vuelve a llenarse.

MATERIAL Y METODOS

De acuerdo con la estructura del sistema, se seleccionaron 7 estaciones de muestreo distribuidas a lo largo de los canales y a las proximidades de la boca (Fig. 1). Los muestreos se realizaron mensualmente de febrero de 1977 a enero de 1978 en cada una de las estaciones, utilizando una red de superficie (malla de 450 μm) y una red de fondo de patín (malla de 500 μm), ambas equipadas con un medidor de flujo calibrado. Los arrastres fueron longitudinales y de una duración de cinco minutos. Simultáneamente con los muestreos de zooplankton, se determinó la temperatura y la salinidad del agua utilizando un termómetro graduado y un refractómetro de lectura directa.

Las muestras fueron fijadas inmediatamente en una solución de formaldehído al 5%. Posteriormente, en el laboratorio, se reemplazó el líquido fijador por una nueva solución de conservación de formaldehído al 4% neutralizado con carbonato de litio siguiendo el procedimiento recomendado por Steedman (1976).

La identificación de las especies se hizo según los trabajos de Esterly (1905), Steuer (1923), Wilson (1959), Olivier (1960), Grice (1961), Fleminger (1964), Johnson (1964) y Owre y Foyo (1967). También se utilizó un trabajo de compilación faunística de los copépodos del Golfo de California realizado por Hendrickx (manuscrito) basado en Brinton *et al.*, (1983).

RESULTADOS

Los registros de temperatura obtenidos fluctuaron entre 21 y 33 °C. Las temperaturas más altas fueron obtenidas entre mayo y septiembre (promedio superior a 30 °C) y las más bajas entre diciembre y marzo (promedio infe-

rior a 25 °C). Las variaciones de temperatura entre estaciones muestreadas el mismo mes fueron mínimas, y por lo tanto, se calcularon los valores mensuales promedios de temperatura del agua para todo el sistema (Cuadro 1). Por el contrario, las variaciones de salinidad entre las diferentes estaciones en un mismo mes de muestreo fueron a veces muy elevadas, registrándose variaciones hasta de 30‰ durante la época de barra abierta. Las salinidades más bajas se obtuvieron en el canal sureste y en la cuenca del río, principalmente entre julio y octubre; las más altas se registraron en septiembre y en octubre cerca de la boca de comunicación con el mar (Cuadro 1).

Las especies de crustáceos holoplanctónicos que fueron colectadas durante el presente trabajo pertenecen todas a las subclases Copepoda (Orden Calanoida), Branchiopoda (Suborden Cladocera) y Ostracoda. Un total de nueve especies de Copepoda y una sola especie de Cladocera fueron obtenidas. Los Ostracoda, poco numerosos, no fueron identificados a nivel de especie.

Los copépodos estuvieron presentes en el sistema a lo largo de toda la temporada de estudio, registrándose su presencia en 10 de los 12 meses de muestreo. Por el contrario, los cladoceros y los ostracodos aparecieron solamente durante los meses de septiembre y octubre respectivamente (Cuadro 2).

COPEPODA

Se colectó un total de 2 080 especímenes pertenecientes a 7 géneros y 9 especies diferentes. En el Cuadro 3 se presentan los resultados de abundancia (número de organismos por m^3 de agua filtrada) de cada especie en el sistema a lo largo de la temporada de muestreo y se observa claramente las bajas densidades de organismos que fueron registradas. La densidad máxima registrada por una sola especie se obtuvo en octubre con 69 org/m^3 (*Acartia lilljeborgii*) y solamente en cuatro ocasiones se obtuvo una densidad superior a 10 org/m^3 (Cuadro 3).

Las densidades más elevadas de copépodos fueron observadas en julio, septiembre y octubre, principalmente en el canal sureste del estero y en la estación 6; la densidad máxima fue obtenida en octubre en la estación 2 (37,43 org/m^3 ; Cuadro 4).

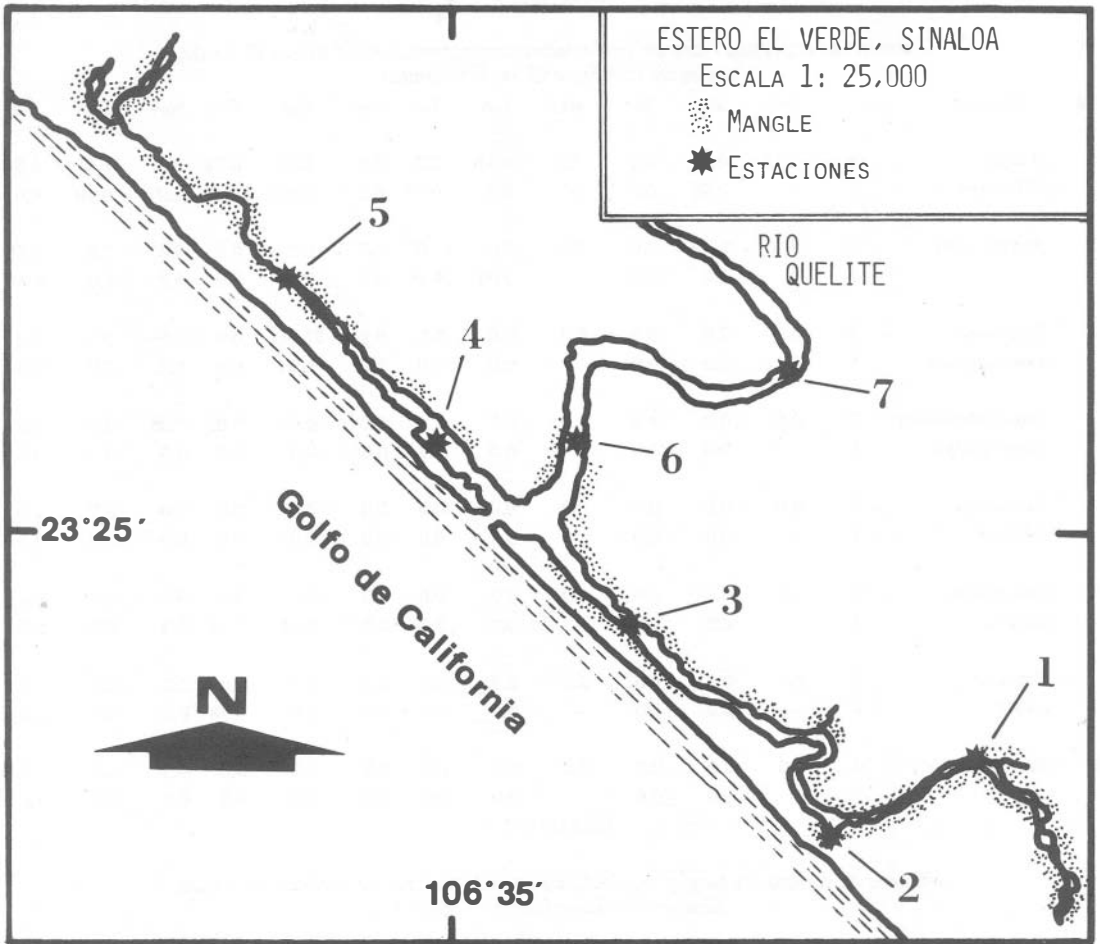


Fig. 1. Mapa del Estero El Verde, Sinaloa, con la posición de las estaciones de muestreo.

CUADRO 1

Registros de Salinidad (‰) y de Temperatura (Promedio de las 7 estaciones en °C) en el Estero El Verde, Sinaloa

Estación	1977							1978				
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
BARRA CERRADA												
SALINIDAD												
1	6	8	11	12	14	6	5	0	27	9	7	10
2	9	8	9	15	14	5	3	1	27	7	7	10
3	6	8	9	19	15	5	1	2	27	6	7	10
4	6	8	9	17	26	6	1	17	32	6	7	13
5	7	10	11	—	15	8	1	28	29	6	7	13
6	5	10	10	15	—	4	0	0	10	4	5	9
7	5	9	—	—	—	1	0	0	2	4	5	8
BARRA ABIERTA												
TEMPERATURA												
Promedio	22	23	28	30	31	32	31	32	27	25	23	21

CUADRO 2

Aparición de los grupos planctónicos en las muestras colectadas a lo largo de la temporada de muestreo (S = Superficie; F = Fondo)

Grupo	Total de organismos en el año	Frecuencia de aparición	Epoca de aparición Meses											
			1977						1978					
			F	M	A	J	J	S	O	N	D	E		
Copepoda	S	990												
	F	1090	10/12											
Cladocera	S	3298												
	F	00	1/12										S	
Ostracoda	S	05												
	F	92	1/12										O	

En general, se puede observar un incremento de la densidad de copépodos a partir del mes de junio, incremento que se vuelve más significativo en julio. Este aumento se debe a la presencia de *Acartia tonsa*, que representa la especie dominante en esta época del año. En el período de barra abierta (agosto a octubre), los

copépodos llegaron a su máxima abundancia y se registra la presencia de dos especies dominantes: *Acartia lilljeborgii* y *Diaptomus amatlanensis*. Finalmente, al volver a cerrarse la barra, se observa una disminución drástica del número de organismos en todo el sistema (Cuadros 3 y 4).

CUADRO 3

Número de copépodos (org/m^3) colectados mensualmente en el Estero El Verde, Sinaloa (S = Superficie; F = Fondo)

No.	Especies		Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
1.	<i>Acartia lilljeborgii</i>	S	0.13	0.11	0.0	0.0	0.57	0.0	0.0	1.39	0.25	0.0	1.51	0.0
		F	—	0.08	0.0	—	0.0	0.39	0.0	0.32	69.00	0.0	0.20	0.0
2.	<i>Acartia tonsa</i>	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.19
		F	—	0.0	0.0	—	2.03	14.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.65
3.	<i>Diaptomus amatitlanensis</i>	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.18	0.0	0.0	0.0	0.0
		F	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0.35	0.0	0.0	0.0	0.0
4.	<i>Pseudodiaptomus</i> (dos especies)	S	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	1.14	0.0	0.0	0.07	0.08	0.0	0.0
		F	—	0.0	3.0	—	0.0	1.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.	<i>Ladidocera johnsoni</i>	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.17	0.0	0.0	0.0	0.0
		F	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.	<i>Centropages furcatus</i>	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		F	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0.21	0.14	0.0	0.0	0.0
7.	<i>Candacia catula</i>	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		F	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	0.0	0.0	0.0
8.	<i>Eucalanus</i> sp.	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		F	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0

CUADRO 4

Número de copépodos (org/m^3) colectados en cada estación de el Estero El Verde, Sinaloa (S = Superficie; F = Fondo)

No.	Especies		Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
1.	Mesquite	S	0.0	—	0.0	0.0	0.0	9.77	0.0	22.50	0.17	0.0	0.07	0.0
		F	—	—	0.0	—	0.57	9.94	0.0	0.32	0.06	0.0	0.0	0.0
2.	Boca Vieja	S	0.13	0.0	0.0	0.0	0.57	3.87	0.0	12.73	0.08	0.0	0.13	0.0
		F	—	0.0	0.0	—	0.30	3.72	0.0	0.0	37.43	0.0	0.0	0.0
3.	Tapo Viejo	S	0.0	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.95	0.42	0.0	1.51	0.0
		F	—	0.08	0.0	—	0.0	2.53	0.0	0.15	7.86	0.0	0.0	0.72
4.	Boca	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.17	0.0	0.68	0.0	0.0	0.0	0.66
		F	—	0.0	0.0	—	1.73	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0
5.	Tapo	S	0.0	0.0	—	—	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—	0.04
		F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0	—	—
6.	Embarcadero	S	0.0	0.0	3.0	—	0.0	0.0	0.0	0.31	0.07	0.0	0.0	0.42
		F	—	0.0	3.4	—	0.0	0.0	0.0	0.0	12.52	0.0	0.0	0.0
7.	Río	S	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0.0	0.07	0.0	0.0	0.0
		F	—	—	0.0	—	—	—	—	—	0.0	0.0	0.0	0.0

CUADRO 5

Aparición de las cuatro especies dominantes de copépodos en las estaciones de muestreo del Estero El Verde, Sinaloa. Las cantidades corresponden al número de especímenes capturados en cada arrastre

Estación	<i>Acartia lilljeborgii</i>	<i>Acartia tonsa</i>	<i>Diatomus amatitlanensis</i>	<i>Pseudodiatomus</i> spp.
1	Jun (2) Jul (7) Oct (1) Dic (10)	Jul (289)	Sep (285)	Jul (6)
2	Feb (2) Oct (461)	Jun (4) Jul (105)	Sep (242)	Jul (16)
3	Mar (1) Oct (112)	Jul (28) Ene (1)	Sep (25)	Jul (11)
4	Sep (13) Oct (136)	Jun (22)	—	—
5	—	Ene (2)	—	—
6	Oct (153)	Ene (8)	—	Oct (10)
7	—	—	—	Abr (95) Nov (1)

Acartia tonsa Dana, 1848

Esta especie tuvo su abundancia máxima en junio y julio; también fue registrada en enero. Ocurrió en todas las estaciones de muestreo, excepto en la estación 7 (Cuadro 5). Se colectó en aguas con salinidad de 5 a 26 ‰ y con temperatura de 22 a 33 °C. No se registró su presencia durante la época de barra abierta.

Acartia lilljeborgii Giesbrecht, 1889

Esta especie estuvo presente en el sistema durante casi toda la temporada de muestreo y fue colectada en todas las estaciones, excepto en las estaciones 5 y 7. Se le encontró en mayor abundancia en octubre (69,25 org/m³), principalmente en las estaciones 2, 3, 4 y 6 (Cuadro 5). Los registros de salinidad y de temperatura asociados con la presencia de *A. lilljeborgii* fueron de 6 a 32 ‰ y de 22 a 23 °C, respectivamente.

Diatomus (Mastigodiatomus) amatitlanensis Wilson, 1941

Esta especie apareció únicamente durante el mes de septiembre, en época de barra abierta.

Los registros de salinidad y de temperatura asociados con la presencia de *D. amatitlanensis* son de 0 a 2 ‰ y de 29 a 32 °C. La especie fue colectada exclusivamente en el canal sureste (Cuadro 5).

Labidocera johnsoni Fleminger, 1964

Sólo se colectó un espécimen de esta especie, capturado en el mes de septiembre (barra abierta) en la entrada del estero (estación 4); la salinidad registrada al momento de la colecta fue de 17 ‰.

Centropages furcatus (Dana, 1852)

Al igual que *Labidocera johnsoni*, *C. furcatus* fue observada durante la época de barra abierta (septiembre y octubre); los registros de salinidad y temperatura fueron de 29 a 32 ‰ y de 29 a 32 °C, respectivamente, en ambos muestreos (estaciones 5 y 4).

Candacia catula (Giesbrecht, 1889)

Esta especie apareció únicamente en octubre; la salinidad y temperatura en el momento de muestreo fueron de 32 ‰ y 29 °C. Se le colectó en la estación 4.

Pseudodiaptomus spp.

Se colectó un total de 139 hembras correspondientes a dos especies distintas. La primera, de ramas furcales largas, se parece más a *P. culebrensis* Marsh, registrado por Marsh (1933) en el lado Pacífico de Panamá. La segunda no ha podido ser asociada con ninguna de las otras dos especies reportadas en el Pacífico Americano (*P. euryhalinus* Johnson y *P. wrighti* Johnson [Johnson, 1964; Gómez Aguirre y Santoyo, 1975]); se trata de una especie con ramas furcales cortas pero con las esquinas del último segmento torácico redondeadas. *Pseudodiaptomus* fue colectado en el canal sureste en julio, en la estación 6 en octubre y en la estación 7 en abril y noviembre (Cuadro 5). Los registros de salinidad para *Pseudodiaptomus* fueron bajos y fluctuaron entre 4‰ en noviembre y 10‰ en octubre. Las variaciones de temperatura fueron de 26 a 32°C (noviembre y julio, respectivamente). El género estuvo presente tanto en época de barra cerrada (abril, julio y noviembre) como de barra abierta (octubre), dominando netamente en el mes de abril.

Eucalanus sp.

Se trata de un estadio copepodito de un miembro de este género, colectado en una sola ocasión en el sistema.

CLADOCERA

Se capturó un total de 3 298 especímenes de cladóceros, pertenecientes a una sola especie del género *Moina* Baird.

Moina micrura Kurz, 1874

Especímenes de *M. micrura* fueron obtenidos solamente en septiembre en las estaciones 1 y 2 en el canal sureste. La densidad de organismos alcanzó 1.131 org/m³ en una ocasión, por lo cual se debe de considerar a esta especie de Cladocera como un elemento importante del sistema. Los registros de salinidad y temperatura asociados con la captura de *M. micrura* fueron de 0 a 1‰ y de 30°C, respectivamente.

OSTRACODA

Se colectó un número muy limitado de especímenes pertenecientes a este grupo de crustá-

ceos; aparecieron en el sistema únicamente en octubre (Cuadro 2). Salinidad: 27‰; temperatura: 29°C.

DISCUSION

Los estuarios y lagunas costeras, por sus condiciones ambientales muy variables, constituyen unos sistemas ecológicamente difíciles para la sobrevivencia de los organismos, lo que se traduce habitualmente en una baja diversidad específica (Hedgpeth, 1957; Jeffries, 1969). Los miembros de las familias Acartiidae y Pseudodiaptomidae son probablemente los copépodos mejor adaptados a las presiones ambientales propias de aquellos sistemas (*Acartia*; *Acartiella*; *Pseudodiaptomus*) (Johnson, 1964; Tranter y Abraham, 1971).

En el Estero El Verde cohabitan dos especies de *Acartia* (*A. tonsa* y *A. lilljeborgii*), lo cual corresponde a lo encontrado en ecosistemas similares en otras partes del mundo, aunque en el caso excepcional de la laguna de Kerala, Cochín (India), se reporta la presencia de 11 especies de Acartiidae (Jeffries, 1962; Tranter y Abraham, 1971). Las dos especies de *Acartia* colectadas en El Verde son residentes de la laguna ya que se encuentran aquí durante la época de barra cerrada. En particular, *A. tonsa* logra ser la especie dominante del sistema en julio, mientras que *A. lilljeborgii*, aunque presente a lo largo del año, llega a tener su abundancia máxima en época de barra abierta (octubre). Este hecho es importante ya que *A. lilljeborgii* es una especie típica del ambiente costero, ocurriendo en cantidades considerables en la zona costera del sur de Sinaloa (noviembre 1977, observaciones personales; Alvarez Cadena, 1984). A consecuencia, podríamos interpretar el aumento de las poblaciones de esta última especie, debido a un fenómeno de reclutamiento favorecido por las corrientes de mareas que transforman el Estero El Verde en un sistema estuarino durante el período de barra abierta (Hendrickx *et al.*, 1983).

Los estudios en las Lagunas de Agiabampo y de Yavaros, Sonora (Zamora Sánchez, 1974; Turcott, 1976), mostraron la presencia de las mismas especies del género *Acartia*. Asimismo en la laguna de Mar Muerto, Chiapas-Oaxaca, Escudero Díaz (1975) registró la presencia de *A. tonsa* y *A. lilljeborgii*.

En cuanto a *Pseudodiaptomus* spp., los especímenes colectados corresponden a 2 especies

distintas. No se colectó *P. wrighti* en el Estero El Verde, a pesar de que la especie ha sido registrada en las aguas costeras frente a Mazatlán (noviembre 1977, observaciones personales; Alvarez Cadena, 1984. Turcott (1976) reporta la presencia de *Pseudodiaptomus* spp. en el sistema lagunar de Yavaros, Sonora. Sin embargo, la ausencia de ilustración o descripción de los especímenes colectados por este autor, no permite hacer una comparación con el material obtenido en Sinaloa.

Diptomus amatitlanensis fue una de las especies más abundante encontrada en el sistema aunque apareció únicamente en el mes de septiembre. Esta especie es típica de agua dulce (Wilson, 1959). Su presencia en el estero correspondió con los registros de salinidad más bajos (inferiores a 2 ‰) de la temporada en algunas de las estaciones de muestreo, en la época de barra abierta, cuando las aguas del Río Quelite llegan a invadir con mayor fuerza la cuenca de la laguna y los canales adyacentes.

Simultáneamente con la presencia de *D. amatitlanensis*, se registró la presencia de grandes cantidades del cladóceros *Moina micrura*, otro miembro del potamoplankton reportado por Van de Velde *et al.* (1978) en cuerpos de agua dulce del Pacífico Guatemalteco y en los estados de Hidalgo y Tabasco. Tanto *D. amatitlanensis* como *M. micrura* pueden ser consideradas como especies aportadas por el Río Quelite, ya que aparecen repentinamente en el sistema en la época que corresponde al mayor aporte de aguas fluviales.

Por el contrario, *Labidocera johnsoni*, *Centropages furcatus*, *Candacia catula* y *Eucalanus* sp., son especies típicamente marinas (Brinton *et al.*, 1983), que penetran al sistema en número muy reducido en la época de barra abierta con las corrientes de mareas.

Aún cuando la comunidad de crustáceos holoplanctónicos del Estero El Verde es poco variada y tiene una densidad francamente reducida, puede ser considerada como interesante, ya que reúne en un mismo sistema costero un conjunto de especies con afinidad típicamente marina (*L. johnsoni*, *C. catula*, *C. furcatus*, *Eucalanus* sp.) o típicamente dulceacuícola (*D. amatitlanensis*, *M. micrura*), además de especies con afinidad estuarina (*Acartia* spp., *Pseudodiaptomus* spp.) (Brinton *et al.*, 1983). Sin embargo, sobresale la extraordinaria diferencia en abundancia (número org/m³) entre este sistema y otros que han sido

estudiados por otros autores; Turcott (1976) por ejemplo, reporta valores superiores a 100,000 org/m³ en Yavaros.

Evidentemente, surge la necesidad de intensificar el estudio de las comunidades zooplanctónicas de los sistemas estuarino-lagunares, poniendo énfasis en los intercambios de especies y sus migraciones dentro de estos sistemas, quizá acentuando simultáneamente el estudio del aspecto eco-trófico y de la importancia relativa de los componentes holoplanctónicos, meroplanctónicos y ticoplanctónicos dentro de la cadena alimenticia general de cada sistema.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a A. Fleminger del Instituto de Oceanografía de Scripps, San Diego y a H. J. Dumont, del Instituto de Zoología, Universidad de Gante, Bélgica, por la asesoría brindada en la identificación de algunas especies colectadas en el presente estudio.

RESUMEN

En muestras de zooplankton en el Estero El Verde, Sinaloa, una pequeña laguna costera en el lado continental del Golfo de California, México, en 1977 y 1978, se reconoció 9 especies de Copepoda y una especie de Cladocera, cuatro de ellas consideradas como las dominantes del sistema (*Acartia tonsa*, *A. lilljeborgii*, *Diptomus amatitlanensis* y *Moina micrura*). También se comprobó la presencia de dos especies de *Pseudodiaptomus* (*P. cf. culebrensis* y *Pseudodiaptomus* sp.) en varias épocas del año.

La comunidad holoplanctónica del sistema está formada básicamente por especies dulceacuícolas que aparecen en la laguna en la época de lluvias, por especies marinas que penetran ocasionalmente y por especies con afinidad estuarina (*Acartia* y *Pseudodiaptomus*).

REFERENCIAS

- Alvarez Cadena, J. 1984. Composición y abundancia de los copépodos planctónicos de la Bahía de Mazatlán, Sin., México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 11. (En prensa).
- Brinton, E., D. Siegel Causey, & A. Fleminger. 1983. A review of plankton studies in the Gulf of California, In A. Ayala-Castañares, F.B. Phleger, R. Schwartzlose y A. Laguarda Figueras (eds.). Simposio El Golfo de California. ICML, Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp. (En prensa).

- Cabrera, J.J. 1970. Shrimp biology and culture in México. 23rd Annual Meeting, Gulf and Caribbean Fisheries Institute. Nov. 8-12. Curazao, Antillas Holandesas. 7 p.
- Edwards, R.R.C. 1977. Field experiments on growth and mortality of *Penaeus vannamei* in a Mexican coastal lagoon complex. *Estuar. Coast. Mar. Sci.*, 5: 107-121.
- Escudero Díaz, M.A. 1975. Estudio del zooplacton de la Laguna del Mar Muerto, Oaxaca/Chiapas. Tesis Profesional Fac. Ciencias. Univ. Nal. Autón. México. 49 p.
- Esterly, C.O. 1905. The pelagic Copepoda of the San Diego Region. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 2: 113-233.
- Fleminger, A. 1964. *Labidocera johnsoni*, Species nov. Crustacea: Pontellidae. *Pilot Register Zool.*, card 3a, B.
- Gómez Aguirre, S., & H. Santoyo. 1975. Plancton de lagunas costeras. XI. Transporte en tres estuarios del Noroeste de México (noviembre 1973). *Rev. Lat. Amer. Microbiol.*, 17: 175-183.
- Gómez Aguirre, S., S. Licea Durán, & C. Flores Coto. 1974. Ciclo anual de plancton en el sistema Huizache-Caimanero, México (1969-1970). *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 1: 83-98.
- Grice, G.D. 1961. Calanoid copepods from equatorial waters of the Pacific Ocean. *Fish. Bull.*, 61: 171-246.
- Hedgpeth, J.W. 1957. Estuaries and lagoons. II. Biological aspects, p. 693-729. *In* J. W. Hedgpeth (ed.). *Treatise on marine ecology and paleoecology*. Vol. I. Ecology, Geological Society of America, Nueva York. 67.
- Hendrickx, M.E., F. Verdugo, A.M. van der Heiden, & R. Briseño Dueñas. 1983. Fauna survey of the decapod crustaceans, reptiles and coastal birds of the Estero El Verde, Sinaloa, México, with some notes on their biology. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*. 10. (En prensa).
- Jeffries, H.P. 1962. Succession of two *Acartia* species in estuaries. *Limnol. Oceanogr.*, 7: 354-364.
- Jeffries, H.P. 1969. Saturation of estuarine zooplankton by congeneric associates, p. 500-508. *In* G. H. Lauff (ed.), *Estuaries*. Amer. Ass. Adv. Sci., 83.
- Johnson, M.W. 1964. One new species of *Pseudodiaptomus* from the west coast of México, Costa Rica and Ecuador (Copepoda). *Crustaceana*, 7: 33-41.
- Macías Regalado, E. 1973. Estudio sobre patrones de distribución de postlarvas de camarón del género *Penaeus* durante sus movimientos entre el mar y las lagunas costeras. Informe Interno, S.R.H. Instituto de Biología, UNAM. 146 p.
- Marsh, C.D. 1933. Synopsis of the calanoid crustaceans exclusive of the Diaptomidae, found in fresh and brackish waters, chiefly of North America. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 82: 1-58.
- Martínez Guerrero, A. 1978. Distribución y variación estacional del zooplankton en cinco lagunas costeras del estado de Guerrero, México. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 5: 201-214.
- Menz, A., & A. B. Bowers. 1980. Bionomics of *Penaeus vannamei* Boone and *Penaeus stylirostris* Stimpson in a lagoon on the Mexican Pacific coast. *Estuar. Coast. Mar. Sci.*, 10: 685-697.
- Olivier, R.S. 1960. Los cladóceros argentinos, con claves de las especies, notas biológicas y distribución geográfica. *Rev. Mus. La Plata (N.S.)*, Zoología, 7: 173-249, lam. i-xxix.
- Owre, H.B., & M. Foyo. 1967. Copepods of the Florida Current with illustrated keys to genera and species. *Fauna Caribaea*, Un. Miami, 1: 1-137.
- Poli, C.R. 1983. Patrón de inmigración de postlarvas de *Penaeus* spp. (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) en la boca del Río Baluarte, Sinaloa, México. Tesis Doctoral. *Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*. 130 p.
- Steuer, A. 1923. Bausteine Zu einer Monographie des Copepodengattung *Acartia*. *Arb. Zool. Inst. Univ. Innsbruck*, 1: 1-56.
- Steedman, H.F. 1976. General and applied data on formaldehyde fixation and preservation of marine zooplankton, p. 103-131. *In* H.F. Steedman (ed.). *Zooplankton fixation and preservation*, UNESCO, Paris, *Monographs on Oceanographic Methodology*, 4.
- Tranter, D.J., & S. Abraham. 1971. Coexistence of species of *Acartiidae* (Copepoda) in the Cochin Backwater, a monsoonal estuarine lagoon. *Mar. Biol.*, 11: 222-241.
- Turcott, V. 1976. Plancton de lagunas costeras. XIV. Variación estacional de los copépodos en la Laguna de Yavaros, Son., México (1969-1970). *Rev. Lat. Amer. Microbiol.*, 18: 159-165.
- Van de Velde, I., H. J. Dumont, & P. Grootaert. 1978. Report on a collection of Cladocera from México and Guatemala. *Arch. Hydrobiol.*, 83: 391-404.
- Watkins, J.L. 1979. The immigration of postlarval penaeid shrimps into a lagoon system on the Pacific coast of México. Ph. D. Thesis, Dept. Mar. Biol., Univ. of Liverpool., 140 p.
- Wilson, M.S. 1959. Calanoida, p. 738-794. *In* W. T. Edmondson (ed.). *Freshwater Biology*, 2nd. ed. Wiley. Nueva York.
- Zamora Sánchez, M.E. 1974. Estudio de las especies del género *Acartia* (Copepoda: Acartidae) de la zona estuarina de Agiabampo, Sonora: Taxonomía, distribución y notas ecológicas. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. Univ. Nal. Autón. México. 57 p.