

Distribución de macrocrustáceos en Laguna Mecoacán, al sur del Golfo de México

Macrocrustaceans distribution in Laguna Mecoacan, south Gulf of Mexico

Juan Carlos Domínguez¹, Alberto J. Sánchez¹,
Rosa Florido¹ y Everardo Barba²

¹División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 0.5 km carretera Villahermosa-Cárdenas. Villahermosa 86039 Tabasco. alberto.sanchez@dacbiol.ujat.mx

²ECOSUR. Unidad Villahermosa. Div. de Sistemas de Producción Alternativos. Pesquerías Artesanales.

Domínguez, J. C., A. J. Sánchez, R. Florido y E. Barba, 2003. Distribución de macrocrustáceos en Laguna Mecoacán, al sur del Golfo de México. *Hidrobiológica* 13 (2): 127-136.

RESUMEN

En el año 2000, el dragado del canal de comunicación de la Laguna Mecoacán, Tabasco, influyó sobre la distribución de la fauna acuática al modificar el volumen de intercambio de agua, los gradientes de salinidad y la dinámica de migración entre los organismos estuarinos y marinos. Diez localidades se muestrearon bimestralmente en horas de iluminación en febrero, abril, junio, agosto y octubre del 2000. Un total de 702 decápodos pertenecientes a nueve familias, 14 géneros y 19 especies se capturaron con una red de arrastre tipo camaronera. Las especies dominantes en densidad (ind/m²) fueron *Eurypanopeus depressus*, *Litopenaeus setiferus*, *Farfantepenaeus aztecus*, *F. duorarum* y *Clibanarius vittatus*. En cambio, en biomasa (g/m²) dominaron los camarones, *C. vittatus* y la jaibas *Callinectes rathbunae*, *C. similis* y *C. sapidus*. La captura máxima de la densidad de crustáceos (61%) fue en la temporada de precipitación, y la máxima biomasa (57%) durante la sequía. La variación espacial de la salinidad registró un gradiente de sureste a norte y se agrupó en tres zonas relacionadas con la descarga de los ríos. El 81% de las especies, el 87% de la densidad, y el 77% de la biomasa de decápodos se recolectaron en condiciones mesohalinas y polihalinas (zonas II y III), mientras que en condiciones oligo-mesohalinas (zona I) fueron menores. El menor número de especies de decápodos en Laguna Mecoacán, con respecto a otras lagunas costeras del suroccidente del Golfo de México, se atribuyó a la limitada distribución de la vegetación acuática sumergida y a la prevalencia de condiciones oligohalinas y mesohalinas, donde otros hábitat como los pastos marinos, macroalgas, bancos de mejillones y ostiones han disminuido drásticamente y los substratos lodosos son dominantes.

Palabras clave: Distribución, vegetación acuática, decápodos, estuarino, Golfo de México.

ABSTRACT

Dredging the inlet of Laguna Mecoacán, Tabasco, southern Gulf of Mexico in 2000, affected the distribution of aquatic fauna after modifying the volume of water, salinity gradient, and migration patterns between estuarine and marine organisms. Ten sites were bimonthly sampling during the day in February, April, June, August and October 2000. A total of 702 decapods belonging to nine families, 14 genera and 19 species were collected with an otter trawl. Dominant species in density (ind/m²) were *Eurypanopeus depressus*, *Litopenaeus setiferus*, *Farfantepenaeus aztecus*, *F. duorarum* and *Clibanarius vittatus*, whereas for biomass (g/m²) the penaeids, *C. vittatus* and the swimming crabs *Callinectes rathbunae*, *C. similis* and *C. sapidus* were dominant. The highest density (61%) was recorded in the rainy season, whereas the highest biomass (57%) was obtained in the dry season. The spatial variation in salinity is reflected as a gradient from the southeast to the north, defining three zones due to the marked fluctuation of the river discharge. The 81% of the species, 87% of the density, and 77% of the biomass of all decapods were collected in mesohaline and

polyhaline conditions (zones II and III), and the minimum values in oligo-mesohaline conditions (zone I). The lower number of decapod species in Laguna Mecoacán, in comparison to other coastal lagoons in the southwestern Gulf of Mexico, is related to the restricted distribution of the submerged aquatic vegetation and the prevalent oligohaline and mesohaline conditions, while habitats as seagrass and macroalgae beds, and the mussel and oyster reefs have drastically decreased, and the unvegetated muddy substrates are predominant in this lagoon.

Key words: Distribution, submerged aquatic vegetation, decapods, estuarine, Gulf of Mexico.

INTRODUCCIÓN

La complejidad en los sistemas estuarinos está principalmente dada por sus características fisiográficas y los gradientes ambientales que promueven una elevada heterogeneidad espacial y temporal. En estos ecosistemas, las agrupaciones faunísticas presentan interacciones tróficas complejas y utilizan una amplia diversidad de hábitat (Minello y Zimmerman, 1991; Sánchez y Raz Guzman, 1997). Por lo anterior, los sistemas estuarinos albergan generalmente recursos pesqueros de considerable magnitud, ya que los invertebrados y peces los utilizan como áreas de refugio, crecimiento, alimentación y reproducción (Heck y Crowder, 1991; Minello y Zimmerman, 1991; Perkins-Visser *et al.*, 1996; Barba, 1999; Corona *et al.*, 2000).

En el suroccidente del Golfo de México se localizan aproximadamente 23 lagunas costeras, cuya importancia ecológica y económica reside en la biodiversidad que albergan, su extensión y la abundancia de especies de interés pesquero. El Estado de Tabasco cuenta con el sistema lagunar de El Carmen-El Pajonal-La Machona y la Laguna Mecoacán, en ambas la explotación del ostión *Crassostrea virginica* ha constituido la actividad pesquera primordial, ya que en el 2000 representó el 39% del volumen total de producción del estado (INEGI, 2001).

Los crustáceos, junto con los moluscos y los peces, dominan en abundancia y número de especies en los sistemas estuarinos del suroccidente del Golfo de México (Reguero y García-Cubas, 1991; Reséndez y Kobelkowsky, 1991; Raz-Guzman y Sánchez, 1996; Sánchez *et al.*, 1996; Raz-Guzman y Sánchez, 1998; Barba, 1999; Corona *et al.*, 2000). Dentro de los crustáceos, los decápodos constituyen el orden con mayor número de especies registradas actualmente en estos sistemas estuarinos de esta región del Golfo de México (Álvarez *et al.*, 1996; Sánchez *et al.*, 1996), ya que la información publicada sobre los peracáridos es aún limitada (Le-doyer, 1986; Corona *et al.* 2000).

La información a nivel poblacional y de comunidad de macrocrustáceos distribuidos en los principales sistemas estuarinos del suroccidente del Golfo de México ha sido descrita en las últimas décadas (Raz-Guzman *et al.*, 1986; Raz-Guzman y Sánchez, 1992a, 1992b; Álvarez *et al.*, 1996; Granados y Ramos, 1993; Sánchez y Soto, 1993; Flores *et al.*, 1996; Raz-Guzman y Sánchez, 1996; Sánchez, 1997; Sánchez y Raz-Guzman, 1997; Raz-Guzman y Sánchez, 1998; Barba, 1999; Corona *et al.*, 2000). Sin embargo,

en Laguna Mecoacán se desasoló el canal de comunicación con el ambiente nerítico en el año 2000, ya que su profundidad era menor a 1m. Esta modificación en la interacción entre los ambientes marino y estuarino que afecta, tanto volumen de intercambio de agua como del número de organismos que migran en ambas direcciones, sustenta la presente actualización de la información sobre la distribución de los decápodos en Laguna Mecoacán. Además, con la excepción de las publicaciones sobre la distribución de los moluscos y camarones peneidos (García-Cubas *et al.*, 1990; Flores *et al.*, 1996), las listas de especies y los estudios sobre la distribución de especies de importancia comercial bentónica en esta laguna no han sido publicados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. La Laguna Mecoacán está situada al noreste de la llanura deltáica del Río Mezcalapa (Fig. 1) y se comunica permanentemente con el Golfo de México a través del canal "Barra de Dos Bocas". Esta laguna es somera (0.9 a 1.2 m de profundidad) y tiene un área aproximada de 5,168 ha (Contreras, 1985; García-Cubas *et al.*, 1990). La descarga de los ríos Seco, Cuxcuchapa y Escarbado es permanente con marcados incrementos en la temporada de precipitación, que abarca desde septiembre hasta febrero (García-Cubas *et al.*, 1990).

La distribución de la vegetación acuática sumergida, compuesta por *Halodule wrightii* y macroalgas de los géneros *Hypnea* y *Gracilaria*, se restringe a las regiones norcentral y suroeste de la laguna (Orozco-Vega y Dreckmann, 1995; Flores *et al.*, 1996). El centro de la laguna esta ocupado por bancos de mejillón y ostión (García-Cubas *et al.*, 1990) y el fondo restante está cubierto por substratos suaves sin vegetación. La laguna está rodeada por manglar y pantanos (López-Portillo y Escurra, 1989).

Muestreo. Los muestreos se efectuaron bimestralmente en horas de iluminación en febrero, abril, junio, agosto y octubre del 2000. El diseño de muestreo incluyó a 10 localidades seleccionadas para cubrir la heterogeneidad ambiental de la laguna con respecto a las descargas de los ríos y el canal de comunicación con el ambiente nerítico (Fig. 1). En cada localidad se registró la salinidad. Los organismos fueron capturados mediante una red de arrastre tipo camaronesa (chango), la cual se arrastró en línea recta durante tres minutos para cubrir 230 m² de área de ba-

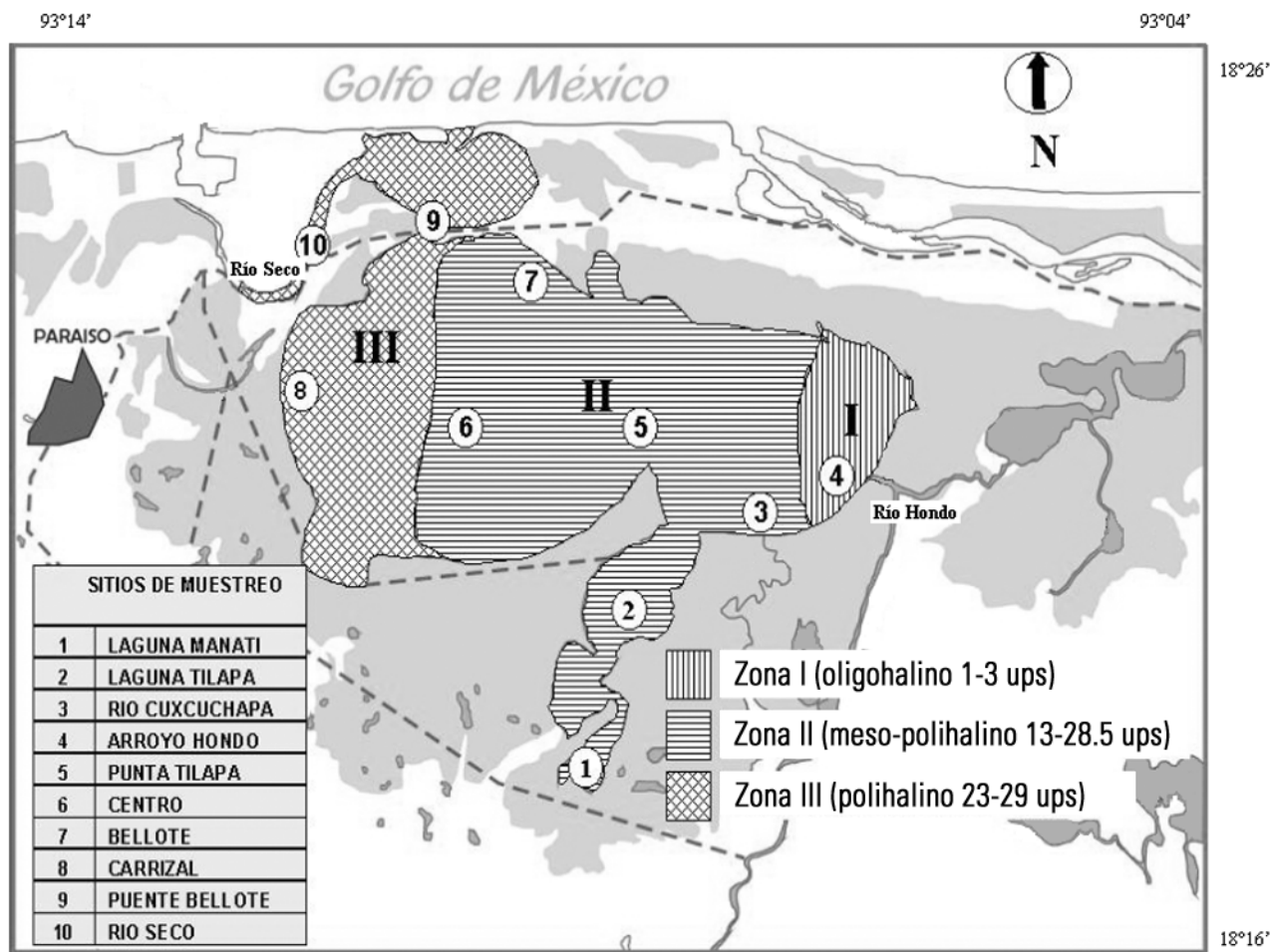


Figura 1. Área de estudio y zonación en la temporada de sequía en Laguna Mecoacán, Paraíso, Tabasco.

ruido por arrastre. La luz de malla de esta red fue de una pulgada con una abertura de boca de 8 m.

Análisis de datos. Los organismos fueron identificados a nivel específico con base a las características morfológicas propuestas por: Provenzano (1959), Pérez-Farfante (1969, 1970), Chace (1972), Felder (1973), Williams (1974), Powers (1977), Williams (1983, 1984), Abele y Kim (1986), Villalobos (1990), Villalobos y Álvarez (1997) y Pérez-Farfante y Kensley (1997).

La caracterización ambiental se evaluó por medio de la variación temporal y espacial de la salinidad. Dicha variación fue estimada mediante un análisis de cluster ó cúmulos, el cual se basó en el método de distancias euclidianas con centroides de pares de grupos ponderados. Estos análisis fueron efectuados mediante el programa Statistica V.5 (Statsoft, 1996).

Las especies quedaron jerarquizadas en relación a la densidad (ind/m^2) y biomasa (g/m^2) mediante la prueba de asociación no paramétrica propuesta por Olmstead-Tükey (Sokal y Rohlf, 1981). Con base al análisis anterior, las especies dominantes se

seleccionaron para estimar su relación con la salinidad mediante un análisis gráfico univariado de gradiente (Krebs, 1994).

RESULTADOS

Caracterización ambiental. La salinidad fluctuó entre 0.5 y 29 ups. Los valores mínimos de salinidad se registraron al sureste en la temporada de precipitación. Mientras que, las máximas salinidades fueron obtenidas al norte y oeste de la laguna en la temporada de sequía. La variación mensual de la salinidad se agrupó en dos temporadas: (1) sequía (abril y junio) con un intervalo de salinidad de 1 a 29 ups, y (2) precipitación (febrero, agosto y octubre) con un intervalo de salinidad de 0.5 a 19 ups (Figs. 1 y 2). En ambas temporadas se sobreponen los valores de salinidad menores a 19 ups, ya que los ríos mantienen durante todo el año las salinidades bajas en el sur y sureste de la laguna.

La variación espacial de la salinidad registró un gradiente de sureste a norte con valores mínimos en el sur y este de la laguna, en donde ésta recibe la influencia de la descarga de los

ríos Cuxcuchapa y Arroyo Hondo, con un incremento hacia el centro y valores máximos hacia el oeste y norte por efecto de las corrientes de marea. Tres zonas se definieron en la base a la agrupación espacial de la salinidad en cada una de las dos temporadas (sequía y precipitación) de acuerdo a los clusters con un nivel de significancia de 0.82.

La zona I se restringió al este del sistema lagunar durante la temporada de sequía y fue oligohalina (Fig. 1). Mientras que, en la temporada de precipitación, la salinidad en esta zona aumentó y resultó oligo-mesohalina, lo que explica su expansión desde el este hasta el sur y en la localidad 10 ubicada en Río Seco al norte de la laguna (Fig. 2).

En la temporada de sequía, la zona II resultó meso-polihalina y se ubicó en el sur y centro del sistema lagunar (Fig. 1). Posteriormente, en la temporada de precipitación la salinidad se redujo y fue mesohalina. En esta segunda temporada, la zona se desplazó hacia el centro oeste del sistema, lo que implicó una reducción de su área (Fig. 2).

La zona III se ubicó al oeste y norte del sistema lagunar en la temporada de sequía con condiciones polihalinas (Fig. 1). Durante la temporada de precipitación la zona III se restringió al norte del sistema lagunar cerca del canal de comunicación con el ambiente marino. La salinidad registrada en la temporada de precipitación fue meso-polihalina (Fig. 2).

Composición faunística. Un total de 702 decápodos con un peso húmedo equivalente a 1392.4 g pertenecientes a nueve familias, 14 géneros y 19 especies fue capturado en la laguna (Tabla 1). Los valores de densidad y biomasa total fluctuaron de 0.0014 a 0.2486 ind/m² y de 0.0001 a 0.6591 g/m², respectivamente. Las especies dominantes en densidad fueron *Eurypanopeus depressus*, *Litopenaeus setiferus*, *Farfantepenaeus aztecus*, *F. duorarum* y *Clibanarius vittatus*. Mientras que, *Pachygrapsus gracilis* resultó abundante, tres especies fueron frecuentes y las demás especies fueron ocasionales. En términos de biomasa, las especies dominantes fueron *Callinectes rathbunae*, *L. setiferus*, *C. similis*, *C. vittatus*, *C. sapidus*, *F. aztecus* y *F. duorarum*. En contraste con la densidad, *E.*

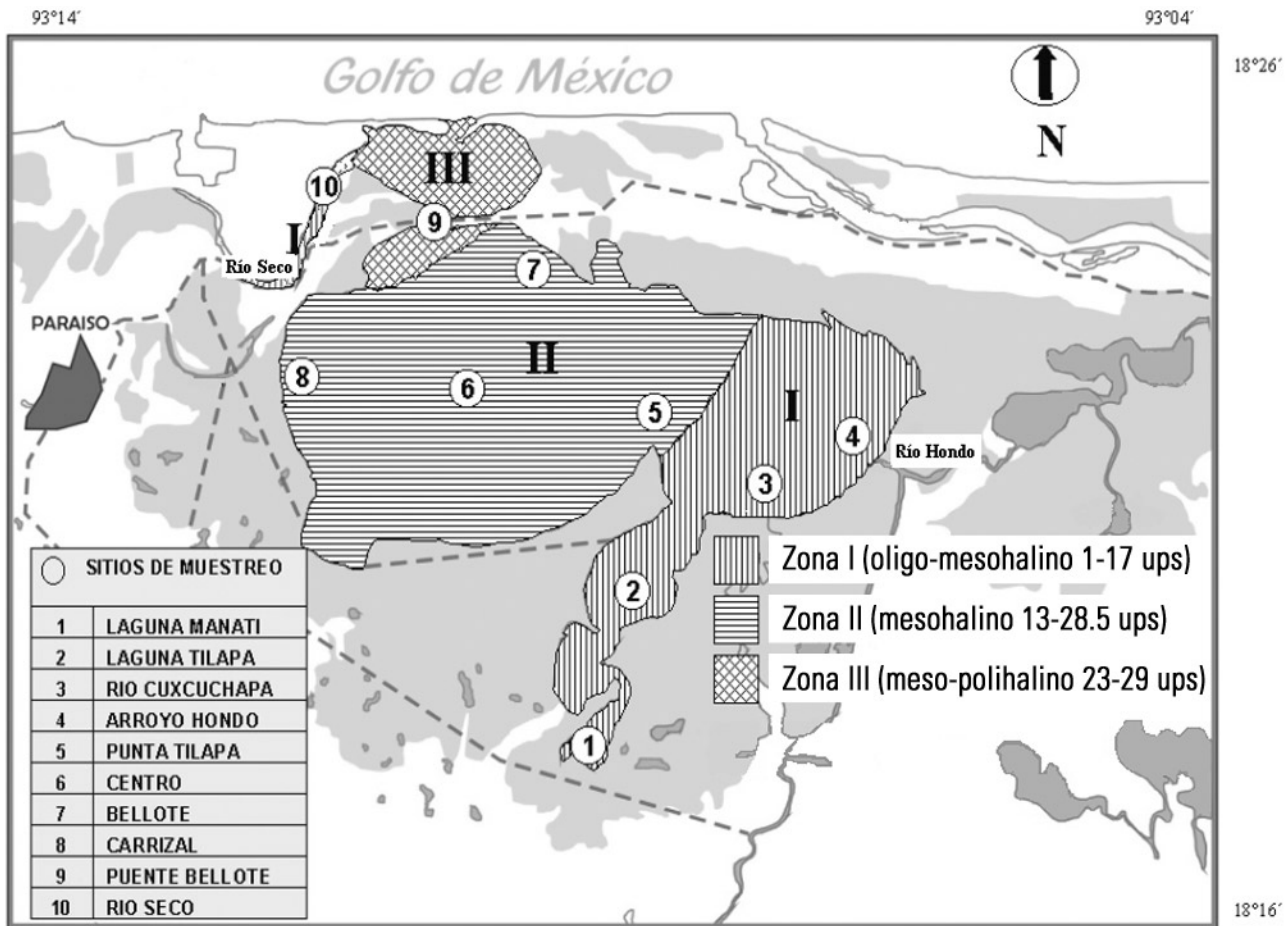


Figura 2. Zonación en la temporada de precipitación en Laguna Mecoacán, Paraíso, Tabasco.

Tabla 1. Jerarquización de la densidad y la biomasa de macrocrustáceos distribuidos en Laguna Mecoacán.

Especie	Densidad	Jerarquización	Biomasa	Jerarquización
<i>Eurypanopeus depressus</i>	0.2486	D	0.0286	F
<i>Litopenaeus setiferus</i>	0.1603	D	0.415	D
<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	0.1046	D	0.1203	D
<i>Farfantepenaeus duorarum</i>	0.0734	D	0.1007	D
<i>Clibanarius vittatus</i>	0.0435	D	0.1702	D
<i>Pachygrapsus gracilis</i>	0.1073	A	0.009	O
<i>Callinectes sapidus</i>	0.0394	F	0.1617	D
<i>Callinectes similis</i>	0.0353	F	0.2002	D
<i>Callinectes rathbunae</i>	0.0245	F	0.6591	D
<i>Palaemonetes intermedius</i>	0.0095	O	0.0008	O
<i>Macrobrachium acanthurus</i>	0.0041	O	0.0104	O
<i>Panopeus lacustris</i>	0.0041	O	0.0076	O
<i>Palaemonetes pugio</i>	0.0041	O	0.0002	O
<i>Palaemonetes vulgaris</i>	0.0027	O	0.0002	O
<i>Alpheus heterochaelis</i>	0.0014	O	0.0002	O
<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	0.0014	O	0.0017	O
<i>Mennipe mercenaria</i>	0.0014	O	0.0013	O
<i>Petrolisthes armatus</i>	0.0014	O	0.0001	O
<i>Atya scabra</i>	0.0014	O	0.0001	O

depressus resultó frecuente. Las especies restantes fueron ocasionales (Tabla 1).

Distribución de las especies dominantes en relación con la salinidad. Los peneidos *F. aztecus* y *F. duorarum*, así como el cangrejo ermitaño *C. vittatus*, fueron recolectados entre 5 y 29 ups. El 75% de la densidad y la biomasa de ambas especies de peneidos se capturó entre 9 y 19 ups (Figs. 3 y 4). En cambio, *L. setiferus* se distribuyó de 1 a 11 ups, con máximos valores de densidad y biomasa en 8 ups (Fig. 3). De las especies de portúnidos, *C. rathbunae* se recolectó en todo el intervalo de salinidad registra-

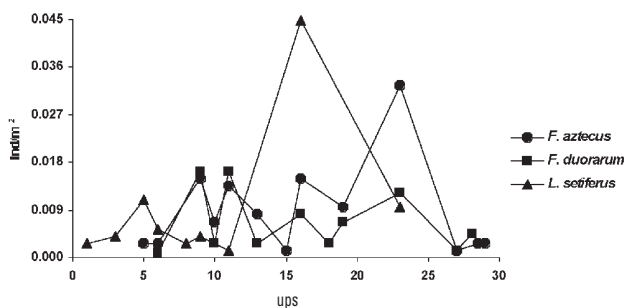


Figura 3. Distribución de la densidad (ind/m²) de los peneidos en relación con la salinidad (ups).

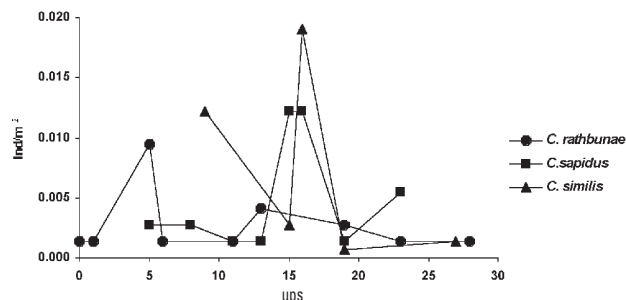


Figura 4. Distribución de la densidad (ind/m²) de los portunidos en relación con la salinidad (ups).

do en la laguna (0.5 a 29 ups), con máximas densidades y biomasa en 5 ups y 13 ups, respectivamente (Fig. 5). En cambio, *C. sapidus* se distribuyó entre 5 y 23 ups, aunque el 75% se capturó entre 8 y 16 ups (Fig. 5). Por último, *C. similis* y *E. depressus* se distribuyeron entre 9 y 28 ups, aunque el 95% de los individuos de ambas especies se registraron entre 9 y 19 ups (Figs. 4 y 5).

Variación espacio-temporal de la densidad y la biomasa. Las máximas capturas en densidad (76%) y biomasa (52%) fueron registradas en la zona II. En la época de precipitación se capturó la máxima densidad de crustáceos (61%). En contraste, la máxima biomasa (57%) se obtuvo en la temporada de sequía.

Zona I. En la temporada de sequía se capturó el 9 y 8% de la densidad y la biomasa total, de la cual el peneido *L. setiferus* representó más del 90% de la densidad y la biomasa de esta zona. En cambio en la temporada de precipitación, la densidad se incrementó debido a la recolecta de las tres especies de camarones registrados en la laguna (*L. setiferus*, *F. aztecus* y *F. duorarum*), quienes aportaron el 71% del total de esta zona. También, la biomasa aumentó a consecuencia de los portúnidos *C. rathbunae* y *C. sapidus*, quienes sumaron el 73% de esta biomasa (Fig. 6).

Zona II. La máxima densidad se obtuvo en la temporada de precipitación, mientras que la máxima biomasa fue en la época de sequía. En la temporada de sequía las especies dominantes

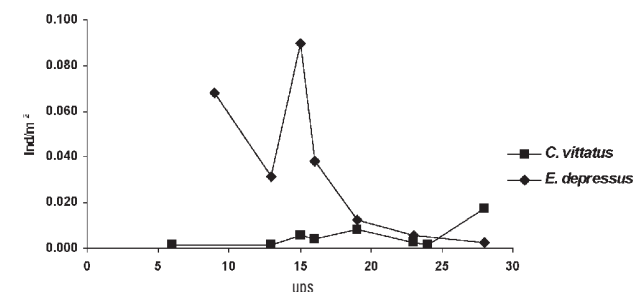


Figura 5. Distribución de la densidad (ind/m²) de *Clibanarius vittatus* y *Eurypanopeus depressus* en relación con la salinidad (ups).

en densidad fueron el xántido *E. depressus* y el peneido *F. aztecus* que aportaron 48% del total de la zona. En la temporada de precipitación los cangrejos *E. depressus* y *P. gracilis* representaron el 62% del total de la zona. En biomasa, *C. rathbunae* predominó en todo el año, ya que junto con *C. similis* y *L. setiferus* sumó el 53 y 67% del total de esta zona en sequía y precipitación, respectivamente (Fig. 6).

Zona III. En la temporada de sequía se registró el 17 y 24% de la densidad y la biomasa de la temporada. La densidad fue representada por *C. vittatus*, *E. depressus* y *P. gracilis* con 68% del total de la densidad de la zona, la biomasa fue representada por *C. vittatus* y *C. rathbunae* con 80%. Mientras que en la temporada de precipitación decreció la densidad y la biomasa con el 7 y 2%, respectivamente, la densidad generada por *P. gracilis* sumó el 55% del total de la zona. En biomasa, *C. vittatus* predominó todo el año, ya que junto con *C. rathbunae*, en sequía, sumó 96% del total de esta zona y en precipitación predominó *C. vittatus* con el 68% del total de la zona (Fig. 6).

DISCUSIÓN

La variación espacial y temporal de la distribución de las especies estuarinas y estuarino dependientes se ha explicado en función de la distribución de la diversidad y complejidad de los hábitat que albergan mayor abundancia y diversidad faunística y los gradientes de salinidad (Zimmerman y Minello, 1993; Sánchez y Raz-Guzman, 1997; Jenkins y Wheatley, 1998; Zimmerman et al., 2000). La vegetación acuática sumergida y los bancos de moluscos son considerados hábitat estuarinos con elevada complejidad física que funcionan como sitios de protección, alimentación y reproducción de la fauna asociada (Rozas y

Odum, 1988; Steffe et al., 1989; Minello y Zimmerman, 1991; Perkins-Visser et al., 1996; Corona et al., 2000). La heterogeneidad espacial y temporal de la Laguna Mecocacán está principalmente relacionada a la amplia variación de la salinidad, ya que las áreas con pastos marinos y macroalgas, así como los bancos de mejillones y ostiones han disminuido drásticamente en la zona II y los substratos lodosos desprovistos de vegetación son los dominantes en esta laguna.

La Laguna Mecocacán se caracterizó por presentar una marcada variación temporal de la salinidad, ya que en la temporada de sequía el 90% de los sitios muestreados fueron mesopolihalinos. En contraste, en la temporada de precipitación, el 80% de las localidades resultaron oligo-mesohalinas y solamente las localidades adyacentes al canal de comunicación con el ambiente nerítico y al Arroyo Hondo se mantuvieron polihalinas y oligohalinas durante todo el año, respectivamente. Esta marcada variación de la salinidad en Laguna Mecocacán se reflejó tanto en la fluctuación de la extensión espacial de las tres zonas definidas como en el marcado contraste de los valores de densidad y biomasa de macrocrustáceos registrado en ambas temporadas. En precipitación, la densidad representó el 61% del total anual, mientras que en la época de sequía se obtuvo la mayor biomasa anual con el 57% del total.

La elevada densidad en la temporada de precipitación se debe a que los cangrejos *E. depressus* y *P. gracilis* y los peneidos *L. setiferus*, *F. aztecus* y *F. duorarum* contribuyeron con el 80% de esta densidad. La mayor densidad de crustáceos en esta temporada fue previamente registrada para peneidos en esta misma laguna y en Laguna de Términos, y para macrocrustáceos en Laguna Madre (Flores et al., 1996; Sánchez, 1997; Barba, 1999).

La máxima biomasa en la temporada de sequía es a consecuencia de los portúnidos *C. rathbunae*, *C. similis* y del peneido *L. setiferus*, quienes sumaron el 90% de la biomasa total de esta temporada. Esta biomasa máxima en sequía coincidió con lo detectado para macrocrustáceos en Laguna Madre y para peneidos en Laguna Mecocacán (Flores et al., 1996; Barba, 1999). En contraste, la máxima biomasa de peneidos en Laguna de Términos se obtuvo en la temporada de precipitación (Sánchez, 1997).

El número de especies y los valores de densidad y biomasa obtenidos en condiciones mesohalinas y polihalinas (zonas II y III) de Laguna Mecocacán resultaron notoriamente mayores que los detectados en condiciones oligo-mesohalinas (zona I), ya que en las dos primeras zonas se recolectaron el 81, 87 y 77% del número de especies, de densidad y de biomasa, respectivamente. Esta distribución coincide con la registrada para los crustáceos y peces de importancia comercial en las Bahías de Galveston, Lavaca y San Antonio, Texas, en donde

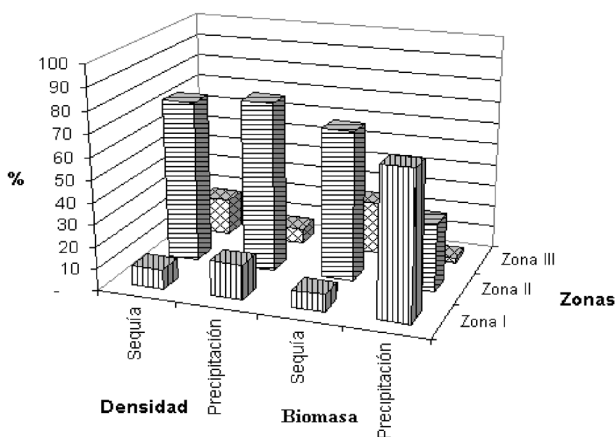


Figura 6. Variación temporal por zonas de la densidad (ind/m^2) y biomasa (g/m^2) en porcentajes de crustáceos en la Laguna Mecocacán.

las máximas densidades de crustáceos se obtuvieron en las zonas mesohalinas (Zimmerman y Minello, 1993).

Los decápodos *L. setiferus*, *F. aztecus*, *E. depressus* y *P. gracilis* dominaron en la zona II con el 80% de la densidad total de esta zona. La distribución de ambos cangrejos se ha registrado asociada con vegetación acuática sumergida en condiciones euhalinas (Sánchez y Raz-Guzman, 1997; Barba, 1999). La dominancia numérica del xántido *E. depressus* en esta zona se explica en función de su distribución asociada con los bancos de mejillones y ostiones, que ha sido también detectada en otras lagunas costeras del suroccidente del Golfo de México (Raz-Guzman *et al.*, 1986; 1992). En Laguna Mecoacán, los bancos de mejillones y ostiones se ubican en la zona II, en donde la densidad de mejillones fue mayor a la de ostiones.

Las máximas densidades y biomásas de *L. setiferus* y *F. aztecus* en la zona II fueron detectadas en substratos cubiertos con macroalgas. No obstante, las elevadas capturas del camarón blanco *L. setiferus* en substratos sin vegetación en la zona frecuentemente oligohalina (zona I) se debe a que los estadios inmaduros de esta especie no presentan una marcada selectividad por substratos cubiertos con vegetación acuática sumergida y su amplia tolerancia fisiológica a las bajas salinidades (Zimmerman y Minello, 1984; Sánchez, 1997). Además el camarón blanco, a diferencia de las otras dos especies del género *Farfantepenaeus* distribuidas en Laguna Mecoacán, depende en menor grado de la vegetación acuática sumergida, pues es omnívoro (Minello y Zimmerman, 1991). La marcada preferencia de *F. aztecus* y *F. duorarum* por la vegetación acuática sumergida es a consecuencia de que este hábitat incrementa la disponibilidad de presas y reduce su tasa de mortalidad por depredación (Zimmerman y Minello, 1984; Zimmerman *et al.*, 1984; Minello *et al.*, 1989; Sánchez y Soto, 1993; Sánchez, 1997; Barba, 1999). Sin embargo, en Laguna Mecoacán *F. aztecus* fue solamente recolectada en substratos desprovistos de vegetación, mientras que *F. duorarum* se capturó preferentemente en substratos cubiertos con macroalgas y pastos marinos (Flores *et al.*, 1996). En este estudio las tres especies de peneidos se registraron en ambos substratos.

Los portúnidos *C. similis* y *C. rathbunae* fueron preferentemente capturados en la zona II en condiciones meso-poli-halinas, ya que el 65% de su biomasa total se obtuvo en esta condición halina. Aunque, *C. similis* está preferentemente asociada con condiciones eurihalinas y marinas (Williams, 1984; Rosas *et al.*, 1994), tanto en Laguna Mecoacán como en otras lagunas costeras del suroccidente del Golfo de México se ha registrado desde condiciones mesohalinas hasta poli-halinas (Raz-Guzman *et al.*, 1992; Granados y Ramos, 1993; Sánchez y Raz-Guzman, 1997).

La jaiba prieta *C. rathbunae* es numéricamente abundante en los ecosistemas estuarinos del suroccidente del Golfo de México y es una especie con amplia distribución no asociada con el hábitat (Sánchez y Raz-Guzman, 1997), cuyas densidades máximas se ubican comúnmente en las zonas o ecosistemas con bajas salinidades, debido a la posible competencia con *C. sapidus* (Cedeño-Campos, 1976; Sánchez *et al.*, 1996; Sánchez y Raz-Guzman, 1997). Sin embargo, la distribución de *C. rathbunae* y *C. sapidus* se sobrepone en la zona sureste oligo-mesohalina de Laguna Mecoacán. La jaiba prieta es dominante en el sistema lagunar oligo-mesohalino de Alvarado y zona sur oligohalina de Laguna de Términos, ocasional en la laguna euhalina de Tamiahua y ausente en la laguna hiperhalina de Madre (Raz-Guzman y Sánchez, 1996; Sánchez *et al.*, 1996; Sánchez y Raz-Guzman, 1997; Alvarez *et al.*, 1999; Barba, 1999).

No obstante que, *C. vittatus* presenta una amplia distribución con respecto a la salinidad y variedad de hábitat (Sánchez *et al.*, 1996; Raz-Guzman y Sánchez, 1998; Álvarez *et al.*, 1999), en Laguna Mecoacán su distribución se restringió a la zona III en condiciones meso-poli-halinas. También, este diogénido registró una distribución espacial restringida en Laguna Madre (Barba, 1999).

La distribución del xántido *Rithropanopeus harrisi* asociada con la vegetación flotante o sumergida localizada en las zonas oligohalinas de los ecosistemas estuarinos (Raz-Guzmán *et al.*, 1992; Sánchez *et al.*, 1996) explica su captura ocasional en Laguna Mecoacán, ya que este tipo de vegetación está ausente en las zonas sur-sureste de la laguna, que es donde las salinidades bajas predominan todo el año.

En los ecosistemas estuarinos del suroccidente del Golfo de México el menor número de especies de decápodos se registró en el sistema lagunar de Alvarado y Laguna Mecoacán (Raz-Guzman y Sánchez, 1992a; 1992b; Sánchez y Soto, 1993; Flores *et al.*, 1996; Raz-Guzman y Sánchez, 1996; Villalobos y Álvarez, 1997; Raz-Guzman y Sánchez, 1998). Este menor número de especies se atribuye a la limitada distribución de la vegetación acuática sumergida y a la prevalencia de condiciones oligohalinas y mesohalinas, ya que en Laguna de Términos, que es el sistema en donde más especies de decápodos y peces se registran (Reséndez y Kobelkowsky, 1991; Raz-Guzman y Sánchez, 1996; Sánchez *et al.*, 1996; Raz-Guzman y Sánchez, 1998), el 85% de las 20 especies de cangrejos recolectados y la totalidad de las especies de carideos, peneidos y peracáridos dependen del hábitat con vegetación acuática sumergida y están preferentemente distribuidas en ambientes poli-euhalinos (Sánchez *et al.*, 1996; Sánchez y Raz-Guzman, 1997).

REFERENCIAS

- ABELE, L. G. y W. KIM. 1986. An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida. *Florida State University* 8(1): 1-760.
- ÁLVAREZ, F., A. J. SÁNCHEZ y L. A. SOTO. 1996. Efficiency of two samplers of epibenthic macrofauna in a tropical seagrass meadow. *Rev. Invest. Marinas* 17:17-27.
- ÁLVAREZ, F., J. L. VILLALOBOS, Y. ROJAS y R. ROBLES. 1999. Listas y comentarios sobre los crustáceos decápodos de Veracruz, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 70(1): 1-27.
- BARBA, M. E. 1999. Variación de la diversidad y la biomasa de peces juveniles y decápodos epibénticos de la región central de la laguna Madre, Tamaulipas. *Hidrobiológica* 9(2): 103-116.
- CEDEÑO-CAMPOS, P. 1976. Contribución al conocimiento de los portúridos (Crustacea-Decapoda-Brachyura) de las costas Mexicanas del Golfo de México y de las costas de Venezuela. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 424 p.
- CHACE, F. A. JR. 1972. The Shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean Expeditions with a Summary of the West Indian, Shallow-water Species (Crustacea: Decapoda: Natantia). *Smithsonian Contributions to Zoology* 98. 179 p.
- CONTRERAS, E. F. 1985. *Las lagunas costeras mexicanas*. Centro de Eco-desarrollo. Secretaría de Pesca, México. 253 p.
- CORONA, A., L. A. SOTO y A. J. SÁNCHEZ. 2000. Epibenthic amphipods abundance and pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* predation efficiency in habitats with differential physical complexity. *Journal Exp. Marine Biology and Ecology* 253(1): 33-48.
- FELDER, D. L. 1973. *An annotated key to crabs and lobsters (Decapoda, Reptantia) from coastal water of the Northwestern Gulf of Mexico*. Dept. of Zoology and Physiology, Louisiana St. Univ. Baton Rouge, Louisiana. 105 p.
- FLORES, A., A. J. SÁNCHEZ y L. A. SOTO. 1996. Distribución de camarones (Decapoda: Penaeidae) en una laguna costera tropical del Su- roccidente del Golfo de México. *Avicennia* 4/5:1-12.
- GARCÍA-CUBAS, A., D. F. ESCOBAR, A. L. GONZÁLEZ y M. REGUERO. 1990. Moluscos de la Laguna Mecoacán, Tabasco, México: Sistemática y Ecología. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México* 17(1): 1-30.
- GRANADOS, A. y J. L. RAMOS. 1993. Biología de la jaiba *Callinectes* Williams, 1966 en las lagunas El Carmen, El Pajonal y La Machona, Tabasco, México. (Crustacea: Decapoda: Portunidae). *Universidad y Ciencia* 10(20): 23-40.
- HECK, K. L., JR. y B. CROWDER. 1991. Habitat structure and predator-prey interactions in vegetated aquatic systems. In: BELL, S.S., E.D. MCCOY y H.R. MUSHINSKY (Eds.). *Habitat Structure: The Physical Arrangement of Objects in Space*. Chapman and Hall, London, pp 281-299.
- INEGI, 2001. *Anuario Estadístico del Estado de Tabasco*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Aguascalientes: 277-282
- JENKINGS, G. P. y J. WHEATLEY. 1998. The influence of habitat structure on nearshore fish assemblages in a southern Australian embayment: Comparison of shallow seagrass, reef-algal and unvegetated sand habitats, with emphasis on their importance to recruitment. *Journal Exp. Marine Biology and Ecology* 221: 147-172.
- KREBS, C. J. 1994. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. Harper Collins College Publishers, New York. 787 p.
- LEDOYER, M. 1986. Faune mobile des herbiers de phanérogames marines (Halodule et Thalassia) de la Laguna de Términos (Mexique, Campeche) II. Les Gammariens (Crustacea). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México* 13: 171-200.
- LÓPEZ-PORTILLO, J. y E. ESCURRA. 1989. Zonation in mangrove and salt marsh vegetation at Laguna de Mecoacán, México. *Biotropica* 21(2): 107-114.
- MINELLO, T. J. y R. J. ZIMMERMAN. 1991. The role of estuarine habitats in regulating growth and survival of juvenile penaeid shrimp. In: DELOACH P. F., W. J. DOUGHERTY y M. A. DAVIDSON (Eds.). *Frontiers of shrimp Research*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, pp. 1-16
- MINELLO, T. J., R. J. ZIMMERMAN y E. X. MARTÍNEZ, 1989. Mortality of Brown Shrimp *Penaeus aztecus* in Estuarine Nurseries. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 118: 693-708.
- OROZCO-VEGA, H. y K. M. DRECKMANN. 1995. Macroalgas estuarinas del litoral Mexicano del Golfo de México. *Cryptogamie Algol.* 16(3):189-198.
- PÉREZ- FARFANTE, I. 1969. Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. *Fisheries Bulletin* 67(3): 461-591.
- PÉREZ- FARFANTE, I. 1970. Diagnostic Characters of juveniles of the Shrimps *Penaeus aztecus aztecus*, *P. duorarum duorarum*, and *P. brasiliensis*. U.S. Fish and Wildlife Service. 26p.
- PÉREZ-FARFANTE, I. y B. KENSLEY. 1997. *Penaeoid and Sergestoid shrimps and prawns of the world*. Mémoires du Museum National D'Histoire Naturelle. Editions du Muséum. Paris. 233 p.
- PERKINS-VISSER, E., T. H. WOLCOTT y D. L. WOLCOTT. 1996. Nursery role of seagrass beds: enhanced growth juvenile blue crabs (*Callinectes sapidus* Rathbun). *Journal of Exp. Marine Biology Ecology* 198: 155-173.
- POWERS, L. W. 1977. *Catalogue and Bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico*. University of Texas Marine Science Institute Contribution. 184 p.
- PROVENZANO, A. 1959. The shallow-water hermit crabs of Florida. *Bulletin Marine Science of Gulf and Caribbean* 9(4): 349-420

- RAZ-GUZMAN, A. y A. J. SÁNCHEZ. 1992a. Registros adicionales de cangrejos braquiuros (Crustacea: Brachyura) de Laguna de Términos, Campeche. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica* 63 (1): 29-45.
- RAZ-GUZMAN, A. y A. J. SÁNCHEZ. 1992b. Registros adicionales de cangrejos braquiuros (Crustacea: Brachyura) del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica* 63: 273-277.
- RAZ-GUZMAN, A. y A. J. SÁNCHEZ. 1996. Catálogo ilustrado de cangrejos braquiuros (Crustacea) de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Cuaderno 31. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México*. 52 p.
- RAZ-GUZMAN, A. y A. J. SÁNCHEZ. 1998. Catálogo con sinonimias y notas sobre el hábitat de los cangrejos ermitaños estuarinos del suroeste del Golfo de México. *Universidad y Ciencia* 14(26): 17-31.
- RAZ-GUZMÁN, A., A. J. SÁNCHEZ y L. A. SOTO. 1992. Catálogo ilustrado de cangrejos Braquiuros y Anomuros (Crustacea) de la laguna de Alvarado, Veracruz; México. *Cuaderno 14. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México*. 51 p.
- RAZ-GUZMAN, A., A. J. SÁNCHEZ, L. A. SOTO y F. ÁLVAREZ. 1986. Catálogo ilustrado de cangrejos Braquiuros y Anomuros de la laguna de Términos, Campeche (Crustacea: Brachyura, Anomura). *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México* 57(2): 343-383.
- REGUERO, M. y A. GARCÍA-CUBAS. 1991. Moluscos de la Laguna Camaronera, Veracruz, México: sistemática y ecología. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México* 18: 1-23
- RESÉNDEZ, A. y A. KOBELKOWSKI D. 1991. Ictiofauna de los sistemas lagunares costeros del Golfo de México. *Universidad y Ciencia* 8 (15): 91-110.
- ROSAS, E., E. LÁZARO-CHÁVEZ y F. BUCKLE-RAMÍREZ. 1994. Feeding habits and food niche segregation of *Callinectes sapidus*, *C. rathbunae* y *C. similis* in a subtropical coastal lagoon of the Gulf of México. *Journal Crust. Biol.* 14:371-382.
- ROZAS, L. P. y W. E. ODUM. 1988. Occupation of submerged aquatic vegetation by fishes: testing the roles of food and refuge. *Oecologia* 77: 101-106.
- SÁNCHEZ, A. J. 1997. Habitat preference of *Penaeus* (F.) *duorarum* (Crustacea: Decapoda) in a tropical coastal lagoon, southwest Gulf of Mexico. *Journal Exp. Marine Biology and Ecology* 217(1):107-117.
- SÁNCHEZ, A. J. y A. RAZ-GUZMAN. 1997. Distribution patterns of tropical estuarine Brachyuran crabs in the Gulf of Mexico. *Journal Crust. Biology* 17(4): 173-184.
- SÁNCHEZ, A. J. y L. A. SOTO. 1993. Distribución de camarones inmaduros (Decapoda: Penaeidae) en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Revista Biología Tropical* 41: 81-88.
- SÁNCHEZ, A. J., A. RAZ-GUZMAN y E. BARBA. 1996. Habitat value of seagrasses for decapods in tropical coastal lagoons of the southwestern Gulf of Mexico: an overview. In: Kuo J., R. C. PHILLIPS, D. I. WALKER y H. KIRKMAN, (Eds.). *Seagrass Biology: Proceedings of an International Seagrass Workshop*, University of Western Australia. Perth, pp 233-240.
- SOKAL, R. R. y F. J. ROHLF. 1981. *Biometry. The principles and practice of statistics in biological research*. W. H. Freeman and Co., San Francisco. 776p.
- STATSOFT, Inc. 1996. STATISTICA for Windows (Computer programme manual).
- STEFFE, A. S., M. WESTOBY y J. D. BELL. 1989. Habitat selection and diet in two species of pipefish from seagrass: sex differences. *Marine Ecology Progress Series* 55: 23-30.
- VILLALOBOS, J. L. 1990. Dos especies de camarones de agua dulce del género *Macrobrachium*, (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), de la Vertiente Occidental de México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México* 61 (1):1-11.
- VILLALOBOS, J. L. y F. ÁLVAREZ. 1997. Atydae. In: GONZÁLEZ, E., R. DIRZO y R. VOGT (Eds.). *Historia Natural de los Tuxtlas*. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma y Conabio. Distrito Federal, pp. 401-403.
- WILLIAMS, A. B. 1974. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae). National Museum, Washington D.C. *Fish Bulletin* 72(3):685-798.
- WILLIAMS, A. B. 1983. The mud crab, *Panopeus herbstii*, S. L. partition into six species (Decapoda: Xanthidae). National Museum, Washington D.C. *Fish Bulletin* 81(4):863-882.
- WILLIAMS, A. B. 1984. Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the Eastern United States Maine to Florida. Washington, D.C. 546 p.
- ZIMMERMAN, R. J. y T. J. MINELLO. 1984. Densities of *Penaeus aztecus*, *P. setiferus* and other natant macrofauna in Texas salt marsh. *Estuaries* 7(4A): 421-433.
- ZIMMERMAN, R. J. y T. J. MINELLO. 1993. Watershed effects on the value of marshes to fisheries. In: O. MAGOON (Ed.). *Coastal Zone '93*. Proceedings of the Eighth Symposium on Coastal and Ocean Management. American Society of Civil Engineers. U.S.A., p. 538-547.
- ZIMMERMAN, R. J., T. J. MINELLO y G. ZAMORA. 1984. Selection of vegetated habitat by brown shrimp, *Penaeus aztecus* in a Galveston Bay salt marsh. *Fisheries Bulletin* 82:325-336.
- ZIMMERMAN, R. J., T. J. MINELLO y L. P. ROZAS. 2000. Salt marsh linkages to productivity of penaeid shrimps and blue crabs in the northern Gulf of Mexico. In: WEINSTEIN, M. P. y D. A. KREEGER (Eds.). *Concepts and controversies in tidal marsh ecology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 293-314.

Recibido: 31 de octubre de 2002.

Aceptado: 10 de febrero de 2003.

