

VARIACIÓN ESTACIONAL DE LOS CRUSTÁCEOS DE LA FAMILIA PORTUNIDAE EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE JALISCO Y COLIMA, MÉXICO

Víctor Landa Jaime, Jesús Emilio Michel Morfin
y Judith Arciniega Flores

Centro de Ecología Costera, Centro Universitario de la Costa Sur,
Universidad de Guadalajara. Gómez Farías # 82, San Patricio-Melaque,
Jal. México C.P. 48980. E-mail: landav@costera.melaque.udg.mx

Resumen. Se presentan los resultados obtenidos durante los muestreos realizados en tres campañas oceanográficas denominadas DEM I (Mayo-Junio 1995), DEM II (Noviembre-Diciembre-1995) y DEM III (Marzo 1996) a bordo del barco de investigación pesquera BIP V, correspondientes a la distribución y abundancia de los crustáceos de la Familia Portunidae –también conocidos como jaibas–, de la plataforma continental de Jalisco y Colima, en el Pacífico oriental mexicano. Se recolectaron siete especies, de las cuales, *Portunus xantusii affinis* fue la más abundante numéricamente, ya que constituyó el 77,1% del grupo estudiado. Se registraron diferencias significativas de la abundancia relativa en relación a la profundidad, el sitio de muestreo y la época de colecta. Se observó que *Portunus xantusii affinis* es una especie que se distribuye en profundidades de 60-80 m, mientras que las restantes especies se encuentran principalmente en profundidades menores (20-40 m). Se discute la importancia de las jaibas en relación a su potencial pesquero y su gran incidencia en los arrastres camaroneos. *Recibido:* 26 Enero 2001, *aceptado:* 10 Mayo 2001.

Palabras clave: bentos, Crustáceos, jaibas, Pacífico oriental, Portunidae.

SEASONAL VARIATION IN PORTUNIDAE FAMILY CRUSTACEANS FROM THE CONTINENTAL SHELF OFF JALISCO AND COLIMA, MÉXICO

Abstract. Results from samples obtained in three oceanographic cruises DEM I (May-June 1995), DEM II (November-December 1995) y DEM III (March-1996) on board the research ship BIP V are presented in relation to the distribution and abundance of Portunidae family crustaceans known as "Jaibas" from the continental shelf off Jalisco and Colima, on the eastern Mexican Pacific. Seven species were collected of which *Portunus xantusii affinis* was the most abundant representing 77.1% of the group under study. Significant differences in the abundance with depth, sample site and season were recorded. *Portunus xantusii affinis* is a species distributed at depths of between 60-80 meters, while the remaining species inhabiting shallower waters (20-40 while meters). The importance of Portunidae crabs is discussed taking into account their fishery potential and high capture levels on shrimp trawls. *Received:* 26 January 2000, *accepted:* 10 May 2001.

Key words: benthos, Crustaceans, eastern Pacific, jaibas, Portunidae.

INTRODUCCIÓN

Las especies de la familia Portunidae (Portúnidos) son crustáceos comunmente conocidos como cangrejos nadadores o jaibas y se distinguen del resto de los cangrejos por la presencia de un par de dácilios aplanados adaptados para la natación en el último par de pleópodos. Están representados en el Pacífico oriental tropical por 15 especies (Hendrickx 1995) y la importancia de su amplia distribución geográfica es determinante cuando se considera que varias de ellas conforman un potencial pesquero poco explotado (Hendrickx 1993).

El género más diversificado dentro de los Portúnidos es *Portunus* y está representado en el Pacífico mexicano por 9 especies de interés para la pesca (Chirichigno *et al.* 1982). Una de ellas, *Portunus xantusii* (Faxon 1893), es generalmente subdividida en tres subespecies, *P. x. xantussii*, *P. x. affinis* y *P. x. minimus* (Garth y Stephenson

1966, Brusca 1980). Las especies *Portunus asper* (A. Milne Edwards 1861) y *Portunus xantusii*, son particularmente abundantes y podrían ser utilizadas para la elaboración de harinas y otros tipos de productos (Hendrickx 1995).

Muchas de las especies que componen este grupo han sido ampliamente estudiadas, dado el potencial pesquero que representan, siendo las especies del género *Callinectes* Stimpson 1860, algunas de las que cuentan con abundante literatura sobre historias de vida y pesquerías (Williams y Duke 1979, Escamilla 1998); o propuestas de manejo de las poblaciones de portúnidos (Castro *et al.* 1988); desarrollo y crecimiento (Dittel y Epifanio 1984, Pinheiro y Fransozo 1993) y migraciones provocadas por hipoxia (Phill *et al.* 1991) entre otros. Cabe destacar los trabajos de sistemática realizados en el Pacífico por Rathbun (1930); Garth y Stephenson (1966) y Hendrickx (1984), que representan las bases para la realización de trabajos de diferente índole sobre portúnidos.

Algunos aspectos sobre la distribución y abundancia de los portúnidos en el Pacífico mexicano han sido estudiados por Maduro (1974), Sosa Hernández *et al.* (1980), Paul y Hendrickx (1980), Hendrickx (1985, 1995), Hendrickx y Vazquez Cureño (1998) y Solís Ibarra *et al.* (1997), sin embargo, existe muy poca información acerca de los portúnidos de la costa de Jalisco y Colima.

En la plataforma continental de Jalisco y Colima se cuenta con algunos trabajos recientes realizados en la Universidad de Guadalajara, sobre diferentes aspectos de la fauna marina encontrada en la zona, entre los que destacan listados taxonómicos (Ríos Jara *et al.* 1996, Aguilar Palomino *et al.* 1996, Landa Jaime *et al.* 1997, Landa Jaime y Arciniega Flores 1998, Hendrickx y Landa Jaime 1999) y trabajos sobre la ecología de comunidades y poblaciones (González Sansón *et al.* 1997, Arciniega Flores y Landa Jaime 1998, Mariscal Romero *et al.* 1998, Godínez Domínguez y González Sansón 1998, Raymundo y Chiapa Carrara 2000, Saucedo Lozano y Chiapa Carrara 2000) y forman parte de un proyecto de investigación sobre los recursos demersales del Pacífico mexicano.

El presente trabajo proporciona datos importantes sobre la ocurrencia y distribución de las especies de portúnidos de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima y su variación durante un ciclo anual, contribuyendo con esto al conocimiento de los recursos marinos potenciales de una región poco explotada.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a la franja de la plataforma continental que se extiende entre las isóbatas de 20 y 80 metros, desde Punta Farallón en la desembocadura del río Cuitzmala, estado de Jalisco ($19^{\circ} 21' N$, $105^{\circ} 01' O$) hasta el área frente a la Laguna de Cuyutlán, estado de Colima ($18^{\circ} 5' N$, $104^{\circ} 07' O$) en la porción central de la costa del Pacífico oriental tropical (Fig. 1). El ancho medio del área es de alrededor de 2 millas náuticas (3,7 km) y la longitud de la franja entre el punto norte y el punto sur es de 60 millas náuticas (111,1 km). Esto permite estimar una superficie total para el área de muestreo de 410 km^2 aproximadamente.

La plataforma continental es estrecha con fondos predominantemente rocosos (Ruíz Durá 1985) y se define como abrupta con ero-

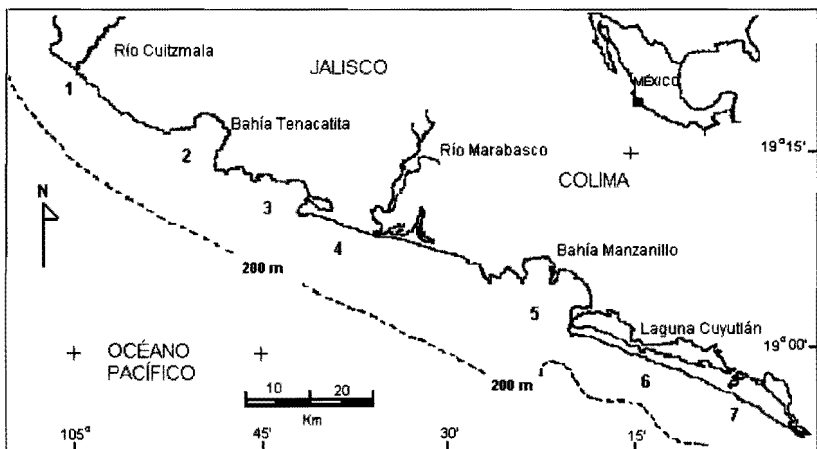


FIGURA 1. Área de estudio. Localidades de muestreo en la plataforma continental de Jalisco y Colima, Pacífico tropical mexicano.

sión marina intensa (Galavís Solíz y Gutiérrez Estrada 1978). Los sedimentos blandos, están constituidos fundamentalmente por: limo arcilloso, limo arenoso y arena media; presentan una mayor heterogeneidad en las zonas más someras y homogeneidad en zonas profundas, disminuyendo el tamaño del grano (Ríos Jara *et al.* 1996).

Las corrientes en la zona se infieren a partir de tres patrones definidos por Wyrтки (1965), para la región del Pacífico oriental; en la que establece tres fases bien definidas que comprenden: de Agosto a Diciembre, la Contracorriente Ecuatorial del norte se desarrolla totalmente, fluye alrededor del Domo de Costa Rica derivando en la corriente Costanera de Costa Rica; de Febrero a Abril, la corriente de California se hace más fuerte y de mayo a julio, cuando la Contracorriente se forma de nuevo y la corriente de California es relativamente fuerte.

A lo largo de la costa se presentan varios ríos, lagunas costeras y estuarios que aportan nutrientes de origen continental a la zona estudiada especialmente durante la época de lluvias, que se extiende de Julio a Septiembre (Lankford 1977).

MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron en tres períodos: Mayo-Junio de 1995 (DEM-I), Noviembre-Diciembre de 1995 (DEM-II) y Marzo de 1996 (DEM-III), a bordo del barco de investigación pesquera BIP V de la Universidad de Guadalajara. Esta embarcación está equipada con redes de arrastre tipo semi-portuguesa con una abertura de trabajo en la boca de 6,9 m, una altura de relinga de 1,15 m y una luz de malla en el copo de 38 mm.

El material biológico analizado proviene de 84 arrastres nocturnos, de 30 minutos cada uno, a una velocidad promedio de dos nudos, realizados en los fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima. Se establecieron siete localidades equidistantes y se efectuaron arrastres paralelos a la línea de costa en cuatro profundidades (20, 40, 60 y 80 m) (Tabla 1).

TABLA 1. Localidad, posición geográfica y temperaturas del agua del fondo, para cada una de las localidades de muestreo de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México.

Localidad	Sitio	Prof. (m)	Posición geográfica		DEMI		DEMII		DEMIII	
			Latitud	Longitud	Fecha	T°C	Fecha	T°C	Fecha	T°C
Cuizmalá	1	20	19°22.13'N	105°01.21'O	12/06/95	25,3	30/11/95	27,2	12/03/96	20,0
	1	40	19°21.74'N	105°01.25'O	12/06/95	24,1	30/11/95	25,3	12/03/96	17,2
	1	60	19°21.52'N	105°01.29'O	12/06/95	18,3	30/11/95	18,6	12/03/96	14,9
	1	80	19°20.83'N	105°01.06'O	12/06/95	15,8	30/11/95	16,8	12/03/96	14,8
B. Tenacatita	2	20	19°16.82'N	104°50.48'O	24/05/95	23,5	08/12/95	24,6	11/03/96	20,1
	2	40	19°16.48'N	104°50.08'O	24/05/95	33,4	08/12/95	22,5	11/03/96	18,1
	2	60	19°15.90'N	104°50.92'O	24/05/95	23,1	08/12/95	19,8	11/03/96	17,0
	2	80	19°14.49'N	104°51.34'O	24/05/95	21,0	08/12/95	14,7	11/03/96	14,9
B. Navidad	3	20	19°12.55'N	104°42.19'O	31/05/95	26,5	29/11/95	26,7	18/03/96	21,9
	3	40	19°11.99'N	104°42.64'O	31/05/95	24,7	29/11/95	21,0	18/03/96	21,9
	3	60	19°12.66'N	104°45.43'O	31/05/95	21,5	29/11/95	16,4	18/03/96	21,6
	3	80	19°10.72'N	104°44.34'O	31/05/95	20,8	29/11/95	15,3	18/03/96	17,8
El Cocco	4	20	19°09.13'N	104°38.13'O	26/05/95	23,4	04/12/95	27,6	13/03/96	19,9
	4	40	19°09.77'N	104°39.75'O	26/05/95	23,5	04/12/95	25,7	13/03/96	17,0

TABLA 1. (Cont.).

Localidad	Sitio	Prof. (m)	Posición geográfica		DEMI		DEMII		DEMIII	
			Latitud	Longitud	Fecha	T°C	Fecha	T°C	Fecha	T°C
Manzanillo	4	60	19°09.19'N	104°37.88'O	26/05/95	19,9	04/12/95	19,8	13/03/96	13,9
	4	80	19°09.68'N	104°40.95'O	26/05/95	20,5	04/12/95	17,8	13/03/96	15,0
	5	20	19°06.57'N	104°22.90'O	01/06/95	26,5	05/12/95	27,6	07/03/96	21,0
	5	40	19°04.89'N	104°21.23'O	01/06/95	22,9	05/12/95	27,5	07/03/96	17,3
	5	60	19°05.05'N	104°25.39'O	01/06/95	20,4	05/12/95	19,1	07/03/96	14,4
Tepalcatés	5	80	19°03.06'N	104°22.09'O	01/06/95	17,0	05/12/95	19,8	07/03/96	16,0
	6	20	18°58.91'N	104°13.60'O	05/06/95	25,3	07/12/95	28,3	19/03/96	24,3
	6	40	18°58.84'N	104°13.59'O	05/06/95	25,3	07/12/95	27,9	19/03/96	21,6
Cuyutlán	6	60	18°59.05'N	104°14.81'O	05/06/95	20,4	07/12/95	18,4	19/03/96	19,0
	6	80	18°59.17'N	104°15.77'O	05/06/95	16,2	07/12/95	16,3	19/03/96	18,0
	7	20	18°56.69'N	104°08.26'O	06/06/95	26,0	06/12/95	28,2	05/03/96	20,0
	7	40	18°55.95'N	104°07.07'O	06/06/95	26,1	06/12/95	27,3	05/03/96	18,0
	7	60	18°56.00'N	104°07.64'O	06/06/95	23,9	06/12/95	18,4	05/03/96	15,5
	7	80	18°56.32'N	104°08.82'O	06/06/95	18,1	06/12/95	16,7	05/03/96	12,0

La posición geográfica de cada arrastre se determinó mediante un equipo de sistema global de posicionamiento por satélite cuyos datos junto con la duración y velocidad de los arrastres, permitieron estimar el área barrida.

En el barco, la muestra obtenida se colocó en costales etiquetados y se conservó en hielo para su posterior procesamiento en tierra. En el laboratorio se procedió a separar el material de interés, del resto de las especies recolectadas de invertebrados y peces, registrando el número de organismos y el peso fresco total para cada especie.

El área barrida por las redes en cada muestreo se estimó multiplicando la distancia recorrida por la abertura de trabajo de la red. Esto permitió obtener una densidad y biomasa expresada en número y peso promedio de individuos capturados por hectárea.

Para obtener la talla de las jaibas, se utilizó un vernier de 0,01 mm de precisión, midiendo el ancho del caparazón (incluyendo la novena espina anterolateral) en milímetros. Por último, las especies fueron identificadas mediante el empleo de las claves taxonómicas de Rathbun (1930), Garth y Stephenson (1966), Brusca (1980) y Hendrickx (1984, 1995).

RESULTADOS

Se identificaron siete especies de crustáceos pertenecientes a la familia Portunidae, incluidas en tres géneros; *Arenaeus mexicanus* (Gerstaecker 1856); *Euphyllax dovii* Stimpson, 1860; *Euphyllax robustus* A. Milne Edwards, 1861; *Portunus tuberculatus* (Stimpson 1860); *Portunus asper* (A. Milne Edwards 1861); *Portunus xantusii affinis* Faxon 1893 y *Portunus* sp.

De los tres muestreos realizados, en el DEM-I se presentó la mayor abundancia, con un promedio de 23.346 ind/ha, seguido de DEM-III (17.853 ind/ha) y por último DEM-II con 10.740 ind/ha. Se observaron pocos sitios con una gran abundancia y éstos variaron de un muestreo a otro. Los sitios con mayor abundancia fueron Cuyutlán (DEM-I), Manzanillo (DEM-II) y Cuitzmala (DEM-III). Du-

rante DEM-I y DEM-II las mayores abundancias se presentaron a los 60 m de profundidad mientras que para DEM-III se observaron a los 40 m (Fig. 2).

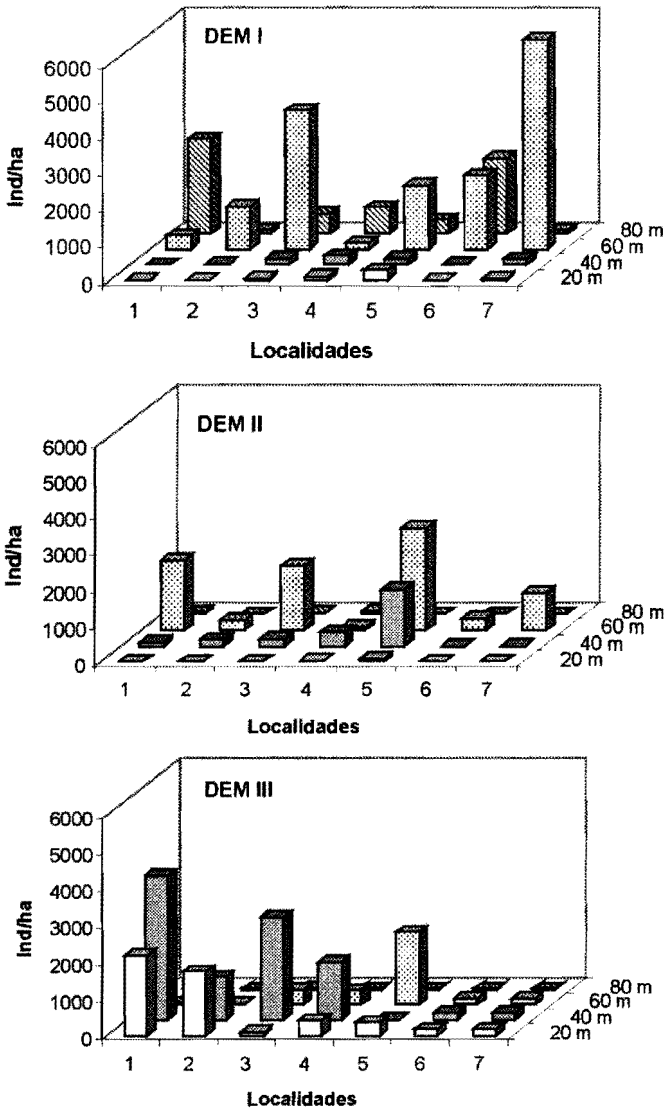


FIGURA 2. Abundancia total de los crustáceos portúnidos (ind/ha), para cada campaña oceanográfica y en función de la localidad y profundidad de arrastre.

TABLA 2. Biomasa (Kg/ha) de las especies de portúnidos capturados en las tres campañas oceanográficas.

ESPECIES	DEM I	DEM II	DEM III	TOTAL	%
<i>Portunus xantusii affinis</i>	182,0	41,9	104,7	328,6	77,1
<i>Portunus xantusii</i> . spp.	0,9	27,3	20,5	48,7	11,4
<i>Portunus asper</i>	11,9	11,8	12,3	36,0	8,5
<i>Portunus tuberculatus</i>			0,4	0,4	0,1
<i>Euphylax robustus</i>	2,6	3,0	1,4	7,0	1,6
<i>Euphylax dovii</i>		0,1	0,1	0,2	0,04
<i>Arenaeus mexicanus</i>	4,8	0,5	0,1	5,4	1,3
Total	202,2	84,7	139,3	426,2	100,0

De las siete especies, *P. xantusii affinis* constituyó la especie más numerosa (41.506 ind/ha) y gravimétricamente (328,6 Kg/ha), seguida de *Portunus* sp. con 7.698 ind/ha y una biomasa de 48,7 Kg/ha. Se observó una variación de la biomasa de las diferentes especies entre los muestreos (Tabla 2).

Respecto a la distribución de las especies, se observó que *P. xantusii affinis* estuvo presente en los cuatro niveles batimétricos muestreados. Se infiere una dominancia de esta especie, en un intervalo más amplio que las otras y con una tendencia general a predominar en las profundidades de 60 metros (Fig. 3a y 3b). Con excepción del muestreo correspondiente a Marzo de 1996, en que la temperatura del agua del fondo descendió de 21 a 16°C, es decir 5°C con respecto a las anteriores y trajo como consecuencia una mayor concentración de organismos en las profundidades menores (20, 40) (Fig. 3c).

Por otra parte, *Portunus* sp. estuvo también presente en todos los sitios y profundidades pero la mayor concentración se observó a los 60 m. durante DEM-II y a los 40 m. en DEM-III. *E. robustus* y *A. mexicanus* se recolectaron desde los 20 a los 80 m de profundidad, mientras que *E. dovii* sólo se recolectó entre los 40 y 60 m (Fig. 3).

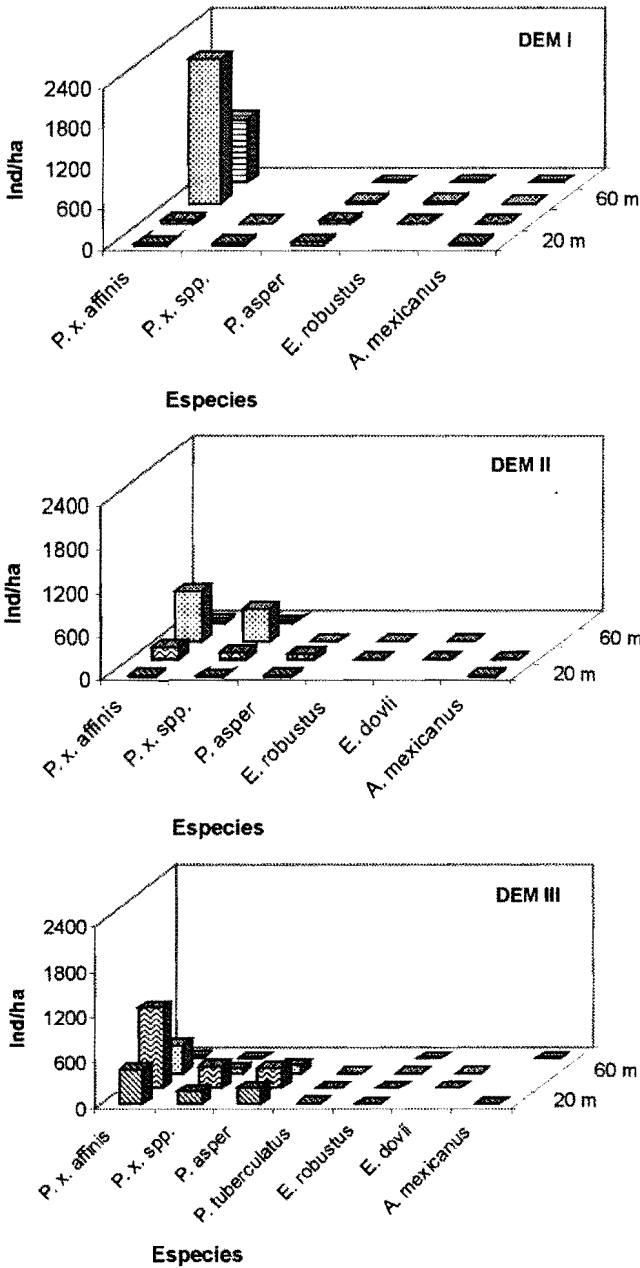


FIGURA 3. Abundancia de cada una de las especies de portúnidos (ind/ha), para cada campaña oceanográfica y profundidad de arrastre.

Los intervalos de tallas que se presentaron en las diferentes especies de portúnidos van desde los 20 hasta los 100 mm. La talla más frecuente para *A. mexicanus* fue de 65 mm y en *P. asper* de 50-60 mm. La talla más frecuentes en caso de *E. robustus* se observó a los 45 mm, mientras que para *P. x. affinis* a los 35 mm (Fig. 4).

DISCUSIÓN

En relación a la ocurrencia y distribución de las especies de portúnidos, al comparar nuestros resultados con otros trabajo realizados para el Pacífico mexicano en las costas de Sinaloa y Nayarit (Paul y Hendrickx 1980, Hendrickx 1985), se observa que existen una mayor semejanza con los resultados obtenidos en este último estado. Mientras que en la costa de Sinaloa *P. asper* y *E. robustus* son las especies dominantes tanto en aguas someras como profundas; en las costas de Nayarit y Jalisco, la especie más abundante fue *P. xantusii*. Además, en contraste con Sinaloa, en el presente estudio sólo se recolectaron las especies *P. asper* y *E. robustus* en aguas someras durante todo el ciclo muestreado. Por su parte, Wenner y Wenner (1988), mencionan que la estacionalidad y la latitud, son los factores que afectan las asociaciones de especies en la zona costera, reconociendo a *Portunus gibbesii* (Stimpson) como la especie dominante en la plataforma somera en el suroeste de los Estados Unidos.

Hendrickx (1985) considera que algunas especies de cangrejos portúnidos en los arrastres efectuados en la plataforma continental, pueden ser aprovechados como parte explotable de la fauna acompañante del camarón y que debido a su tamaño (*Euphylax*) y abundancia (*Portunus*), constituyen depredadores importantes dentro de los sistemas naturales. Hasta el momento no se cuenta con datos de una pesquería que indique que las especies del género *Portunus* estén siendo explotadas de manera constante en el Pacífico oriental tropical, sin embargo, de acuerdo a la abundancia obtenida en el presente estudio, podrían ser consideradas para ello ya que compensan su talla con la gran biomasa obtenida, sobre todo para la especie *P. xantusii affinis*.

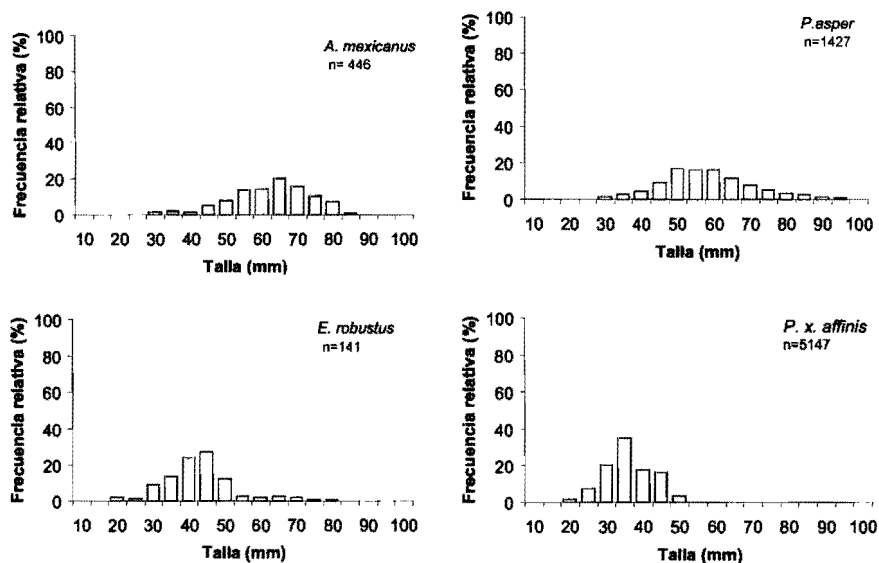


FIGURA 4. Estructura de tallas (mm) para las principales especies de crustáceos portúnidos de la plataforma continental de Jalisco y Co-

Esto se observa en la costa de Jalisco y Colima, donde las estructuras de tallas registradas muestran que a pesar de que *P. x. affinis* presenta tallas de entre 20 y 50 mm, constituye el 78,9% del total de la captura. Hendrickx y Vazquez Cureño (1998) para esta misma subespecie, registran tallas de entre 24 y 42 mm para el golfo de Tehuantepec. Para *P. x. xantussi*, Gómez (1994) observó tallas de entre 18 y 64 mm en la costa occidental de Baja California y Hendrickx y Vazquez Cureño (1998), tallas de 20 a 42 mm para el golfo de Tehuantepec. Esto indica poca variación de las tallas para esta especie en las diferentes localidades del Pacífico mexicano.

Para la costa del Pacífico de Ecuador, Castro *et al.* (1988, 1989) determinaron que es posible establecer una pesquería de pequeña escala en función de las capturas de los portúnidos.

A la par de la evaluación del potencial pesquero de los cangrejos portúnidos, deberán efectuarse estudios de tecnología pesquera,

con la finalidad de definir aspectos inherentes al manejo de las capturas, procesamiento y comercialización del producto obtenido.

La indeterminación de subespecies sigue representando un problema en *P. xantusii* (Hendrickx *et al.* 1997), por lo que en este trabajo se optó por considerar a los organismos capturados de dos formas; como *P. xantusii affinis*, al ser una especie de fácil diferenciación por su morfología externa (novena espina anterolateral corta) (Garth y Stephenson 1966) y como *Portunus. xantusii spp.*, en donde pueden estar incluidas las otras subespecies y formas intermedias).

Cabe mencionar que previamente habían sido registradas en el Golfo de Tehuantepec, las tres subespecies: *P. x. affinis*, *P. x. minimus* y *P. x. xantusii* (Sosa Hernández *et al.* 1980), además de especímenes de formas intermedias (Hendrickx *et al.* 1997); en dichos trabajos la subespecie dominante fue *P. x. minimus* mientras que en nuestro estudio la subespecie dominante fue *P. x. affinis*.

Las especies recolectadas en este trabajo presentan una afinidad zoogeográfica tropical de acuerdo a Hendrickx (1993) y se encuentran todas en el ámbito geográfico ya definido (Hendrickx 1992). Con respecto a lo anterior la alopatria mencionada por Garth y Stephenson (1966), no se ha observado en los trabajos más recientes de Sosa Hernández *et al.* (1980), Hendrickx *et al.* (1997), Hendrickx y Vazquez Cureño (1998) y en el presente estudio, ya que la presencia de las tres subespecies juntas ha sido registrada a lo largo del Pacífico mexicano.

Como comentario adicional, se observó en este trabajo que *P. xantusii affinis* es la especie dominante durante el ciclo anual considerado, sobre todo al final de la temporada de lluvias (Diciembre 1995), y presenta una tendencia a segregarse batimétricamente con base en su sexo, encontrando agrupaciones de hembras ovígeras y juveniles en bajas profundidades (20-40 m), a diferencia de los machos que son más frecuentes en mayores profundidades.

Un dato que resulta interesante es el hecho de que en muchos de los estudios realizados sobre portúnidos, el género *Callinectes* apa-

rece generalmente en más del 70% de las capturas y se registra como abundante (Rosales Juárez 1976), e incluso llega a soportar una pesquería ocasional (Hendrickx 1993). En contraste, en la plataforma continental de Jalisco y Colima pudiéramos considerarla como una especie rara, ya que después de efectuar 84 arrastres camaroneros entre 20 y 80 metros de profundidad y en zonas cercanas a sistemas estuarinos, que son el hábitat característico de este género, no se capturó ningún organismo de esta especie durante los muestreos.

Por otra parte, se observó una tendencia general del grupo de especies de portúnidos a migrar hacia aguas someras, coincidiendo con el enfriamiento del agua correspondiente al muestreo DEM III (Marzo 1996), ocasionado por la influencia de la corriente de California. Al respecto Hendrickx *et al.* (1997), mencionan que un factor que puede influir sobre la composición y variación de la captura es la temperatura del agua; en su trabajo se observó un decrecimiento en la captura como resultado de una baja temperatura del agua epibentónica.

Una evidencia más de lo anterior lo constituye el trabajo realizado por Villarreal Chávez (1992), sobre *Callinectes arcuatus*, en el que atribuyó la variaciones estacionales a la temperatura, encontrando las máximas abundancias de los organismos en verano y un descenso en el número hasta desaparecer por enterramiento en diciembre como consecuencia de la baja temperatura.

Por último, se concluye que los crustáceos portúnidos constituyen un recurso bentónico con potencial de explotación, si bien es necesario generar mayor información sobre la tecnología de pesca, procesamiento y comercialización y sobre aspectos de su biología, ecología y taxonomía.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Michel E. Hendrickx (ICMyL, UNAM), por la validación de las especies y la bibliografía proporcionada; al personal académico del Centro de Ecología Costera de la

Universidad de Guadalajara, por la valiosa ayuda en la recolecta y separación de las muestras biológicas; a la tripulación del BIP V, por el eficiente trabajo a bordo.

Este trabajo se realizó como parte del proyecto "Biodiversidad y potencial pesquero de los recursos demersales de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México", mediante el permiso de Pesca de Fomento de la SEMARNAP No. 150995-214-03.

LITERATURA CITADA

- AGUILAR PALOMINO, B., J. MARISCAL ROMERO, G. GONZÁLEZ SANSÓN y L. E. RODRÍGUEZ IBARRA. 1996. Ictiofauna demersal de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas* 22(4): 469-481.
- ARCINIEGA FLORES, J., V. LANDA JAIME y G. GONZÁLEZ SANSÓN. 1998. Distribución y abundancia de los crustáceos estomatópodos de fondos blandos en las costas de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas* 24(2): 169-181.
- BRUSCA, R. C. 1980. *Common intertidal invertebrates of the Gulf of California*. 2nd Ed. University of Arizona Press. Tucson, Arizona, 513 pp.
- CASTRO, K. M., J. T. DE ALTERIS, B. ZAPATA y D. CASTILLO. 1988. Resource assessment of portunid crabs in Ecuador. *J. Shellfish Research*, 7(3): 413-419.
- CASTRO, K. M., J. T. DE ALTERIS, B. ZAPATA y D. CASTILLO. 1989. Methodologies for development of a new fishery: a case study of swimming crabs in Ecuador. *World Symposium on Fishing Gear and Fishing Vessel Design: New Fondland and Labrador Inst. of Fisheries and Marine Technology*. St John's NF Canada, 228-234.
- CHIRICHIGNO, N., W. FISHER y C. E. NAVEN. 1982.. Catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte II-Pacífico Centro y Suroriental. Epifanio INFOPESCA, Roma, FAO/PNUD, SCI82/2: 588 pp.

- DITTEL, A. I. Y C. E. 1984. Growth and development of the portunid crab *Callinectes arcuatus*. Ordway: Zoeae, megalope and juveniles. J. Crust. Biol. 4(3): 491-494.
- ESCAMILLA, R. 1998. Aspectos de la biología de las jaibas del género *Callinectes* en el Estero El Conchalito, Ensenada de La Paz, B. C. S. Tesis de Maestría. CICCIMAR-IPN 96 pp.
- GALAVÍZ SOLÍS, A. y M. GUTIÉRREZ ESTRADA. 1978. Características costeras y litorales de Nayarit y norte de Jalisco, México. Memorias del VI Congreso Nacional de Oceanografía. Ensenada, Baja California, México, pp. 46-54.
- GARTH, J. S. y W. STEPHENSON. 1966. Brachyura of the Pacific coast of America. Brachyryhyncha: Portunidae. Allan Hancock Monogr. Mar. Biol. No. 1: 1-154.
- GODÍNEZ DOMÍNGUEZ, E. y G. GONZÁLEZ SANSÓN. 1998. Variación de los patrones de distribución batimétrica de la fauna macrobentónica en la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. Ciencias Marinas 24(3): 337-351.
- GÓMEZ, A. 1994. Distribución, abundancia, reproducción y morfometría del género *Portunus* (Brachyura: Portunidae), en la costa occidental de Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. CICCIMAR-IPN 86.
- GONZÁLEZ-SANSÓN, G., B. AGUILAR-PALOMINO, J. ARCINIEGA-FLORES, R. GARCÍA DE QUEVEDO-MACHAÍN, E. GODÍNEZ-DOMÍNGUEZ, V. LANDA-JAIME, J. MARISCAL-ROMERO, J. E. MICHEL-MORFÍN Y M. SAUCEDO-LOZANO. 1997. Variación espacial de la abundancia de la fauna de fondos blandos en la plataforma continental de Jalisco y Colima, México (Primavera 1995). Ciencias Marinas 23(I): 93-110.
- HENDRICKX, M. E. 1984. Estudio de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa. III. Clave de identificación de los cangrejos de la familia Portunidae (Crustacea: Decapoda). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. México. II (1): 49-64.
- HENDRICKX, M. E. 1985. Diversidad de los macroinvertebrados bentónicos acompañantes del camarón en el área del Golfo de California y su importancia como recurso potencial. Cap: 3. Pp. 95-148, en A. Yañez-Arancibia (Ed.). Recursos Potenciales Pesqueros de México. La pes-

ca acompañante del camarón. Prog. Univ. Alimen., Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. Pesca. UNAM. México.

HENDRICKX, M. E. 1992. Distribution and zoogeographic affinities of decapod crustaceans of the Gulf of California, Mexico. Proc. San Diego Soc. Nat. Hist. No. 20: 1-12.

HENDRICKX, M. E. 1993. Crustáceos decápodos del Pacífico Mexicano. Pp. 271-318, *en* S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (Eds.). Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO y CIQRO, México.

HENDRICKX, M. E. 1995. Cangrejos. Pp. 565-630, *en* W. Fischer. F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Eds.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-oriental. Volumen I. Plantas e Invertebrados. Roma, FAO.

HENDRICKX, M. E., M. DEMESTRE, A. ESPARZA HARO y J. SALGADO BARRAGÁN. 1997. Stomatopod and decapod crustaceans collected during the CEEMEX P5 and P7 cruises to the Gulf of Tehuantepec, México. *Oceánides* 11(2): 1-28.

HENDRICKX, M. E. y A. VÁZQUEZ CUREÑO. 1998. Composition and zoogeographical affinities of the stomatopod and decapod crustacean fauna collected during the Ceemex P4 cruise in the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie* 68: 135-144.

LANDA JAIME, V. y J. ARCINIEGA FLORES. 1998. Macromoluscos bentónicos de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas* 24(2): 155-167.

LANDA JAIME, V., J. ARCINIEGA FLORES, R. GARCÍA DE QUEVEDO MACHAÍN, J. E. MICHEL MORFÍN y G. GONZÁLEZ SANSÓN. 1997. Crustáceos decápodos y estomatópodos de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas* 23(4): 403-417.

LANKFORD, R. R. 1977. Coastal lagoons of Mexico. Their origin and classification. Pp. 182-215, *en* M. Wiley (Ed.). *Estuarine Processes. Circulation, sediments and transfer of material in estuaries*. Academic Press, New York, USA, No. 2.

- MADURO, V. E. 1974. Contribución a la taxonomía de las jaibas de la familia Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura), de la costa pacífica de México y procesamiento bio-estadístico de sus caracteres merísticos. Tesis de maestría. Inst. Biol. UNAM 181 pp.
- MARISCAL ROMERO, J., B. AGUILAR PALOMINO, G. LUCANO RAMÍREZ, A. R. RAYMUNDO HUÍZAR, L. E. RODRÍGUEZ IBARRA, S. RUÍZ RAMÍREZ y G. GONZÁLEZ SANSÓN. 1998. Asociaciones de peces demersales de la plataforma continental de Colima y Jalisco, México (Primavera, 1995). *Ciencias Marinas* 24(1): 35-54.
- PAUL, R. K. G. y M. H. HENDRICKX. 1980. Crustaceans in the shrimp by-catch from off the coasts of Sinaloa and Nayarit, Mexico. *Bull. So. Calif. Acad. Sci.* 79(3): 109-111.
- PHILL, L., S. P. BADEN y R. J. DIAZ. 1991. Effects of periodic hypoxia on distribution of demersal fish and crustaceans. *Mar. Biol.* 108: 349-360.
- PINHEIRO, M. A. A. y A. FRANZOSO. 1993. Relative growth of the species swimming crabs *Arenaeus cribarius* (Lamarck, 1818) (Brachyura:Portunidae), near Ubatuba, State of Sao Paulo, Brazil. *Crustaceana* 65(3): 377-389.
- RATHBUN, M. J. 1930. The Cancroid crabs of America of the families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae, and Xanthidae. V. S. Natl. Mus., Bull. (152): 1-609.
- RAYMUNDO HUIZAR, A. R. y X. CHIAPA CARRARA. 2000. Hábitos alimentarios de *Diodon histrix* y *Diodon holocanthus* (Pisces: Diodontidae), en las costas de Jalisco y Colima, México. *Bol. Centro Invest. Biol.* 34(2): 181-210.
- RÍOS-JARA, E., M. PÉREZ-PEÑA, L. LIZÁRRAGA CHÁVEZ y J. E. MICHEL MORFÍN. 1996. Additional gastropod records from the continental shelf off Jalisco and Colima, Mexico. *Ciencias Marinas* 22(3): 347-359.
- ROSALES JUÁREZ, F. 1976. Contribución al conocimiento de la fauna de acompañamiento del camarón en alta mar, frente a la costa de Sinaloa, México. Pp. 25-80, *en* Inst. Nal. de Pesca (Ed.). *Memorias Reunión sobre los recursos de pesca costera de México, Veracruz, 23-25 de noviembre 1976.*

- RUÍZ DURÁ, M. F. 1985. Recursos pesqueros de las costas de México. 2da. Ed. Limusa, México, D. F., 135 pp.
- SAURINO LOZANO, M y X. CHIAPA CARRARA. 2000. Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en la costa de Jalisco y Colima, México. Bol. Centro Invest. Biol. 34(2): 159-180.
- SOLÍS IBARRA, R., S. RODRÍGUEZ RENDÓN y A. CALDERÓN PÉREZ. 1997. Brood size of three swimming crabs from the Gulf of California, Mexico (Decapoda: Portunid). Rev. Biol. Trop. 44(3)/45(1): 631-633.
- SOSA HERNÁNDEZ, P., J. L. HERNÁNDEZ AGUILERA y J. L. VILLALOBOS HIRIART. 1980. Estudio prospectivo de los crustáceos (Decapoda y Stomatopoda) del Golfo de Tehuantepec, México. Sria. de Marina. Dir. Gen. Ocean., Inv. Ocean. B-80-10, 49 pp.
- VILLARREAL CHÁVEZ, G. 1992. Algunos aspectos de la biología de *Callinectes arcuatus* (Crustacea: Decapoda:Portunidae) en el Delta del Rio Colorado, México. Proc. San Diego Soc. Nat. Hist., No. 10: 4.
- WENNER, L. E. y A. CH. WENNER. 1988. Seasonal composition and abundance of decapod and stomatopod crustaceans from coastal habitats, Southeastern United States. Fish. Bull. 87:155-176.
- WILLIAMS, A. B. y T. W. DUKE. 1979. Crabs (Arthropoda: Crustacea: Decapoda: Brachyura). Pp. 171-233, en C. W. Hart, J. R. Samuel y L. H. Fuller (Eds.). Pollution Ecology of Estuarine Invertebrates. Academic Press, New York.
- WYRTKI, K. 1965. Surface currents of the Eastern Tropical Pacific Ocean. Bull. Inter. Am. Trop. Tuna Com. IX(5): 271-294.