

COMPOSICIÓN DE LA FAUNA INCIDENTAL EN LAS CAPTURAS DE LA PESCA DE LANGOSTA (*Panulirus* spp.) EN EL SURESTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO.

Raúl Pérez-González *, Sergio A. López, Luis M. Flores-Campaña y Raúl Salazar

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Paseo Claussen s/n, Ado Postal 610, Mazatlán, Sinaloa, México.

(*) Autor correspondiente: Email: raulp@ola.icmyl.unam.mx

RESUMEN

Se analiza la composición de las capturas en la pesca de las langostas *Panulirus inflatus* y *P. gracilis* durante 1991, en el sureste del golfo de California, México. En esta región la explotación de langostas se realiza con redes de enmalle ('chinchorros'), por lo que también se capturan otros grupos de organismos (fauna asociada a la pesca de la langosta, FAL), entre los que destacan los peces, otros crustáceos y moluscos. El primer grupo siempre se presentó con mayor abundancia, excepto en otoño. De los 435.38 kg de captura total obtenida, el 31.6% correspondió a langosta y el 68.4% a la FAL. De ésta, el 81.2% (en peso fresco) correspondió a peces, el 12.7% a otros crustáceos y el 6.1% a moluscos. La captura máxima se obtuvo en invierno (257.25 kg), con el 38.7% de langosta y 61.3% de FAL (89.9% de peces, 5.2% de crustáceos y 4.9% de moluscos); la mínima se presentó durante el otoño, con 17.23 kg (41.3% correspondió a langosta; 58.7% a FAL). De la FAL 35.6% correspondió a peces, 51.3% a crustáceos y 13.1% a moluscos. Las mayores capturas coincidieron con las temperaturas medias del agua más bajas, de 19.7°C en superficie y 18.4°C a nivel del fondo. Las menores coincidieron con las temperaturas medias más elevadas (29.8°C y 29.3°C en superficie y fondo, respectivamente).

Palabras claves: fauna asociada; pesquerías; *Panulirus* spp., ISE, México

ABSTRACT

By-catch data obtained in lobster fisheries of *Panulirus inflatus* and *P. gracilis* in the southeastern Gulf of California in 1991 are analyzed. Lobsters were caught with bottom set-nets (chinchorros). By-catch includes fishes, others crustaceans and molluscs. Fishes were always more abundant except in fall. Total catch was of 435.38 kg; lobster amounted for 31.6% and by-catch for 68.4%. By-catch was made of (by weight) 81.2% of fishes, 12.7% of others crustaceans and 6.1% of molluscs. The highest catch (257.25 kg) was obtained in the winter, with 38.7% corresponding to lobster and 61.3% to by-catch (fishes, 89.9%; others crustaceans, 5.2%; and molluscs, 4.9%). The lower catch was obtained in fall (17.23 kg): lobsters, 41.3%; by-catch, 58.7% (fishes, 35.6%; others crustaceans, 51.3%; molluscs, 13.1%). The higher catch coincided with the lower mean surface (19.7°C) and bottom (18.4°C) water temperature. The lower catch was obtained when the mean water temperature were higher (surface, 29.8°C; bottom, 29.3°C).

Key words: by-catch,; fisheries; *Panulirus* spp.; ISE, Mexico.

La zona costera, desde el punto de vista científico y socio-económico, es muy importante debido a que, aunque solo constituye el 10.0% de los océanos, más del 90.0% de las capturas pesqueras mundiales provienen de ella, principalmente de la plataforma continental y regiones de surgencias.

En las zonas templadas las especies dominantes se caracterizan por su abundancia numérica. Sin embargo, las investigaciones en esas áreas, especialmente en las tropicales y subtropicales, son escasas. En éstas las interacciones entre los organismos y el medio ambiente son muy sutiles y complicadas, debido a que se encuentran en un contexto de comunidades multiespecíficas o de alta diversidad.

En las costas mexicanas del Pacífico la pesquería de la langosta es una de las más importantes por su volumen de captura y su alto valor en el mercado nacional e internacional. En esta región, este crustáceo se captura por diversas artes de pesca (trampas, buceo y redes), pero las costas de Sinaloa se caracterizan porque es la única zona donde se utilizan redes de enmalle, denominados chinchorros, de manera rutinaria (Pérez-González *et al.*, 1994). Por lo tanto, este método origina que la langosta sea capturada junto con otros grupos de organismos, entre los que destacan los peces, otros crustáceos y moluscos, los cuales quedan atrapados en las redes de manera accidental o porque son sus depredadores.

La fauna asociada a la pesca de la langosta (FAL) es aprovechada por los pescadores, ya sea para consumo propio o para comercializarla y así adquirir ingresos adicionales, particularmente cuando las capturas de langosta son escasas o prácticamente nulas. Los estudios realizados sobre la FAL son pocos y entre estos sobresalen los de Pérez-González *et al.* (1994), Lim-Cisneros y Chavira-Oropeza (1995), Machado y Salazar (1997) y Ayón (1997). Asimismo, los trabajos efectuados sobre las especies de langosta que habitan el sureste del Golfo de California (*Panulirus inflatus* y *P. gracilis*) no se refieren a esa FAL, así como tampoco a su proporción con respecto a las capturas del crustáceo y su variación a través del año, sino que indican aspectos biológicos y ecológicos de esas especies (Pérez-González, 1986; Pérez-González *et al.*, 1992 a, b y c; Flores-Campaña *et al.*, 1993).

El presente estudio tiene como finalidad determinar la proporción en peso de las capturas de la langosta y la FAL, así como su variación en las distintas estaciones del año. Además, se presenta una lista taxonómica de los peces más abundantes y frecuentes que se capturan en la FAL.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el sureste del golfo de California de marzo a octubre de 1991. El área está localizada en el sur de Sinaloa entre los 23°10'-23°48' N y los 106°24'-106°54' O (Fig. 1). La costa presenta diversas características geográficas, tales como varias puntas, bahías pequeñas y acantilados y el fondo está constituido de sustratos rocosos y arenosos. Estas características originan distintos tipos de hábitats para numerosas especies de importancia comercial y/o ecológica.

Se realizaron 15 salidas de campo para la colecta de los organismos, durante las cuales se abarcó las cuatro estaciones del año (principios de marzo = invierno, abril y mayo = primavera, junio y agosto = verano y octubre = otoño). Las colectas se efectuaron con las embarcaciones de los pescadores y con sus artes de pesca. Las primeras son de madera revestidas de fibra de vidrio, con motores fuera de borda de 25 a 75 HP. Los organismos se capturaron con redes de enmalle (chinchorros) de mono y multifilamento, con un diámetro de hilo de 0.40 a 0.78 mm, longitud de 75.0 a 200.0 m, altura efectiva de trabajo de 0.9 a 1.8 m y una luz de malla de 3.5 a 6.0 pulgadas (Juárez-Rosales, 1995; Torrescano-Castro y Leyva-Espinoza, 1996). Las redes se colocaron entre los

6.0 y 20.0 m de profundidad.

Los organismos recolectados se separaron por grupos (peces, crustáceos, moluscos y langosta) y se pesaron en una báscula con capacidad de 2.0 kg y una precisión de ± 10.0 g. Los ejemplares fueron trasladados al laboratorio en cubetas de 20.0 litros, para posteriormente fijarlos con formaldehído al 10.0%.

Adicionalmente, se midió la temperatura del agua de la superficie y fondo, utilizando un termómetro de cubeta graduado de -1.0 a 51.0°C, con una precisión de $\pm 0.1^\circ\text{C}$. La muestra de fondo se obtuvo con una botella hidrográfica tipo van Dorn de 3.0 litros de capacidad, accionada por un mensajero. La profundidad se obtuvo con una sondaleza manual que consistió en una plomada de 2.0 kg de peso, atada a un cabo de seda de 25.0 m de longitud marcado cada 0.5 m.

La identificación de los peces se realizó con la bibliografía correspondiente para cada caso, entre las cuales están las de Jordan y Bollman (1890), Jordan y Evermann (1896, 1898, 1900), Norman (1934), Hildebrand (1946), Chirichigno-Fonseca (1974), Ramírez-Hernández y González-Pages (1976), Thomson *et al.* (1979), van der Heiden *et al.* (1982), van der Heiden y Findley (1988) y Amezcua-Linares (1996). Los organismos se depositaron en la colección de peces del laboratorio del Programa Langosta en la Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad Autónoma de Sinaloa, clasificados por familia, género y especie, en frascos de plástico transparente con alcohol etílico al 70%. El arreglo sistemático se realizó de acuerdo a Nelson (1984).

La proporción en peso entre la langosta y la FAL se obtuvo por estación del año. Asimismo, se determinó la proporción en peso que existe entre los distintos grupos que componen a dicha fauna, así como entre estos grupos y la langosta. Esto también se realizó por estación del año.

RESULTADOS

La lista de la ictiofauna obtenida durante el período de estudio, consistió de 24 familias, las cuales incluyeron 39 géneros y 48 especies (Tabla 1). Las familias Carangidae, Lutjanidae, Serranidae, Haemulidae y Sciaenidae fueron las de mayor riqueza específica. De las 48 especies identificadas, solamente 19 sobresalen con importancia comercial en la región (Tabla 2), resultando las más apreciadas las de las familias

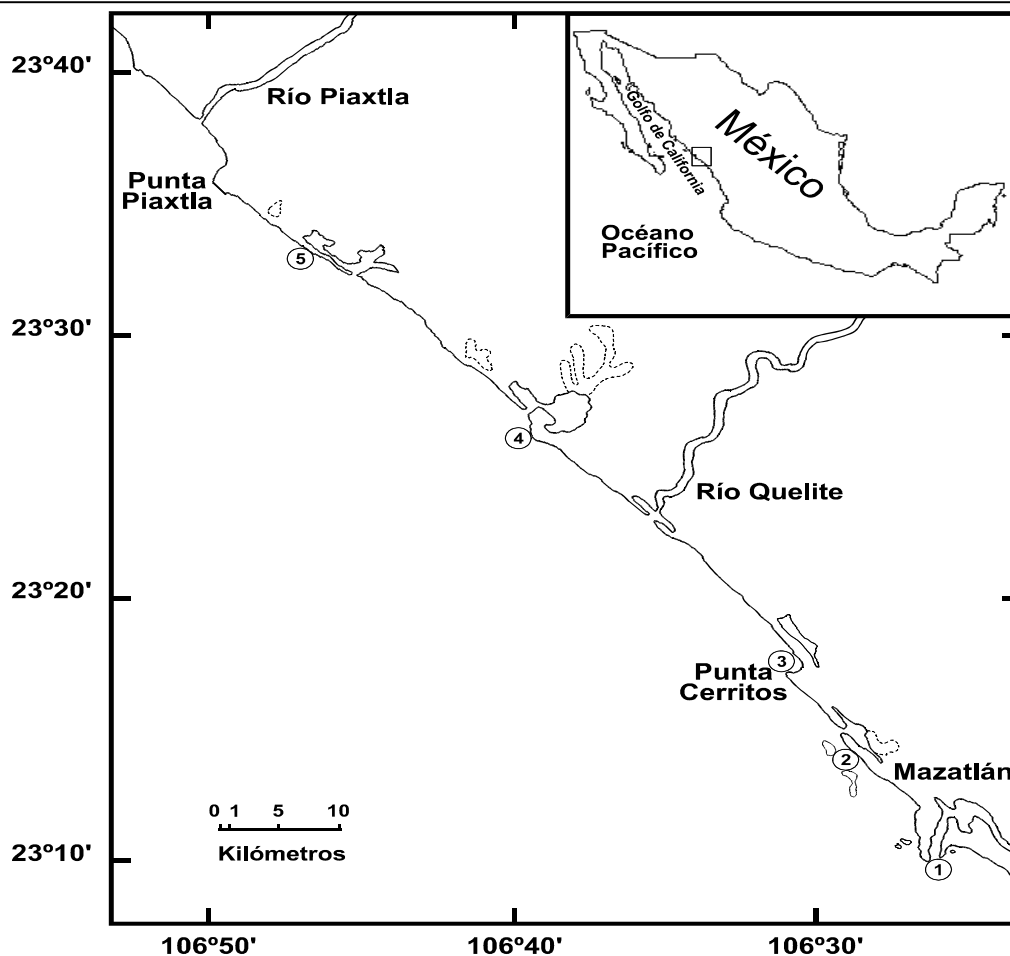


Fig. 1. Localizaciones del área de estudio y estaciones de muestreo.

Lutjanidae, Serranidae, Carangidae y Haemulidae.

Composición de las capturas

La captura total obtenida durante el período de estudio fue de 435.38 kg, correspondiendo 137.44 kg a langosta (31.6%) y 297.94 kg a FAL (68.4%) (Tabla 3). De la FAL, 37.72 kg correspondieron a crustáceos, 18.17 kg a moluscos y 242.05 kg a peces. Se observa que la ictiofauna fue la más abundante en peso, después los crustáceos y por último los moluscos. Se aprecian los porcentajes obtenidos entre la langosta y los grupos de organismos de la FAL y se observa que los organismos con mayor proporción fueron los peces y los crustáceos, con 81.2 y 12.7%, respectivamente. La proporción en peso de langosta/FAL que se obtuvo fue de 1.0:2.2, esto es, por cada kilogramo de langosta se obtuvieron 2.2 kg de FAL.

Composición de las capturas por estación del año

La captura máxima se obtuvo en invierno con 257.25 kg. De ésta, el 38.7% fue de langosta y 61.3% de FAL (Tabla 4), con una proporción de 1.0:1.58. Al separar los grupos de la FAL (Tabla 5) se obtuvo que los peces representaron el 55.1%, otros crustáceos el 3.2% y los moluscos el 3.0%. En primavera la captura (135.99 kg) estuvo compuesta por el 19.5% de langosta y 80.5% de FAL, con una proporción de 1.0:4.13. Del porcentaje de esta última, el 60.7% correspondió a los peces, 17.3% a otros crustáceos y 2.5% a moluscos.

En verano la captura fue de 24.91 kg, con el 16.8% de langosta y 83.2% de FAL y una proporción de 1.0:4.94. La FAL se dividió en 57.0% de peces, 22.9% de moluscos y 3.3% de otros crustáceos.

Tabla 1. Lista de especies de peces capturados en la fauna asociada a la pesca de la langosta (FAL), en el sureste del golfo de California.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos glaucostigma</i> (Jordan y Gilbert, 1883)	Pez guitarra
Dasyatidae	<i>Dasyatis brevis</i> (Garman, 1880)	Raya de espina
Urolophidae	<i>Urotrygon chilensis</i> (Günther, 1871)	Raya pinta
Elopidae	<i>Elops affinis</i> Reagan, 1909	Machete
Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Chile, macabí, ratón
Muraenidae	<i>Gymnothorax castaneus</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	Morena
Ariidae	<i>Arius seemani</i> (Günther, 1864)	Chihuail
Batrachoididae	<i>Porichthys analis</i> Hubbs y Schultz, 1939	Pez sapo
Holocentridae	<i>Sargocentron suborbitalis</i> (Gill, 1864)	Candil, soldado
Scorpaenidae	<i>Scorpaena pannosa</i> (Cramer)	Escorpión
	<i>Scorpaena sonora</i> Jenkins y Everman, 1888	Escorpión
Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i> Lockington, 1880	Vaquita
Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i> Jordan y Gilbert, 1882	Robalo
Serranidae	<i>Diplectrum euryplectrum</i> Jordan y Bollman, 1890	Guavina, extranjero
	<i>Epinephelus analogus</i> Gill, 1864	Cabrilla pinta
	<i>Paralabrax loro</i> Walford, 1936	Cabrilla
	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i> (Steindachner, 1868)	Cabrilla
Priacanthidae	<i>Pristigenys serrula</i> (Gilbert, 1890)	Ojón
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> Günther, 1869	Toro
	<i>Carangoides otrynter</i> (Jordan y Gilbert, 1883)	Pámpano, gallo
	<i>Chloroscombrus orqueta</i> Jordan y Gilbert, 1883	Horqueta
	<i>Selene brevoorti</i> (Gill, 1863)	Papelillo, jorobado
	<i>Selene peruviana</i> (Guichenot, 1866)	Pez luna, papelillo
	<i>Trachinotus kennedyi</i> Steindachner, 1875	Pámpano, palometa
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)	Pargo amarillo
	<i>Lutjanus colorado</i> Jordan y Gilbert, 1882	Pargo colorado
	<i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner, 1869)	Flamenco
	<i>Lutjanus novemfasciatus</i> Gill, 1863	Pargo prieto
Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1834)	Mojarra aleta amarilla
Haemulidae	<i>Anisotremus taeniatus</i> Gill, 1862	Mojarrón, mojarra rayada
	<i>Haemulon scudderi</i> Gill, 1863	Mojarra prieta, codorniz
	<i>Xenichthys xanti</i> Gill, 1863	Pajarillo, ojón
	<i>Xenistius californiensis</i> (Steindachner, 1875)	Ojotón
Scianidae	<i>Bairdiella icistia</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	Ronco, gurrubata
	<i>Cynoscion reticulatus</i> (Günther, 1864)	Corvina rayada
	<i>Cheilotrema saturnum</i> (Girard, 1859)	Corvina, roncacho
	<i>Larimus acclivis</i> Jordan y Bristol, 1898	Corvina chata
	<i>Larimus argenteus</i> (Gill, 1864)	Corvina chata
	<i>Larimus effulgens</i> Gilbert, 1898	Corvina chata
	<i>Larimus pacificus</i> Jordan y Bollman, 1890	Corvina chata
	<i>Menticirrhus panamensis</i> (Steindachner, 1875)	Berrugata
	<i>Ophioscion scierus</i> (Jordan y Gilbert, 1884)	Corvina
	<i>Ophioscion imiceps</i> (Jordan y Gilbert, 1884)	Corvina chata
Mullidae	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i> (Gill, 1864)	Chivato
Ephippidae	<i>Chaetodipterus zonatus</i> (Girard, 1858)	Barbero, peluquero
Stromateidae	<i>Peprilus medius</i> (Peters, 1869)	Palometa
Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta querna</i> (Jordan y Bollman, 1890)	Lenguado, huarache
Balistidae	<i>Balistes polylepis</i> Steindachner, 1876	Cochito

Tabla 2.- Familias y especies de peces de la fauna asociada a la pesca de la langosta (FAL), con mayor importancia comercial en el sureste del Golfo de California.

FAMILIA	ESPECIE
Ariidae	<i>Ariopsis seemani</i>
Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i>
Serranidae	<i>Epinephelus analogus</i>
	<i>Paralabrax loro</i>
	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>
Carangidae	<i>Caranx hippos</i>
	<i>Trachinotus kennedyi</i>
Lutjanidae	<i>Lutjanus colorado</i>
	<i>Lutjanus guttatus</i>
	<i>Lutjanus argentiventris</i>
	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>
Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>
Haemulidae	<i>Haemulon scudderii</i>
	<i>Anisotremus taeniatus</i>
	<i>Xenichthys xanti</i>
Sciaenidae	<i>Cynoscion reticulatus</i>
	<i>Menticirrhus panamensis</i>
	<i>Bairdiella icistia</i>
Balistidae	<i>Balistes polylepis</i>

Tabla 3. Porcentajes de la captura de langosta y de la fauna asociada a la pesca de la langosta (FAL) obtenidos durante 1991 en el sureste del golfo de California.

		CAPTURAS	
		(%)	Kg
Langosta		31.6	137.44
Fauna asociada (FAL)		68.4	297.94
F	Peces	55.6	242.05
A	Crustáceos	8.7	37.72
L	Moluscos	4.2	18.17

Tabla 4. Porcentajes de las capturas de langosta y la fauna asociada a la pesca de la langosta (FAL) obtenidos durante 1991 en las diferentes estaciones del año, en el sureste del golfo de California.

ESTACIONES	LANGOSTA		FAL	
	Capturas		Capturas	
	%	Kg	%	Kg
Invierno	38.7	99.65	61.3	157.60
Primavera	19.5	26.48	80.5	109.51
Verano	16.8	4.49	83.2	20.72
Otoño	41.3	7.12	58.7	10.11

En otoño se obtuvo una captura de 17.23 kg, con el 41.3% de langosta y 58.7% de FAL, con una proporción de 1.0:1.42. Del porcentaje de la FAL, el 30.1% correspondió a otros crustáceos, 20.9% a

peces y 7.7% a moluscos.

Tabla 5. Porcentajes de capturas de langosta y de los grupos de organismos de la fauna asociada a la pesca de la langosta (FAL) obtenidos por estación durante el año 1991, en el sureste del golfo de California.

ESTACIONES	LANGOSTA	FAL		
		Crustáceos	Peces	Moluscos
Invierno	38.7	3.2	55.1	3.0
Primavera	19.5	17.3	60.7	2.5
Verano	16.8	3.3	57.0	22.9
Otoño	41.3	30.1	20.9	7.7

Temperatura del agua

En la Fig. 2 se presenta la variación de las temperaturas promedio del agua (superficie y fondo) durante el período de muestreo. Los promedios más altos por estación del año se presentaron en otoño, con 29.8°C de superficie y 29.3°C de fondo y los más bajos fueron en invierno, con 19.7°C en superficie y 18.4°C en fondo. En primavera las temperaturas promedio de superficie y fondo fueron de 23.3°C y 22.2°C, respectivamente, y en verano fueron de 27.4°C, en superficie y 26.7°C, en fondo.

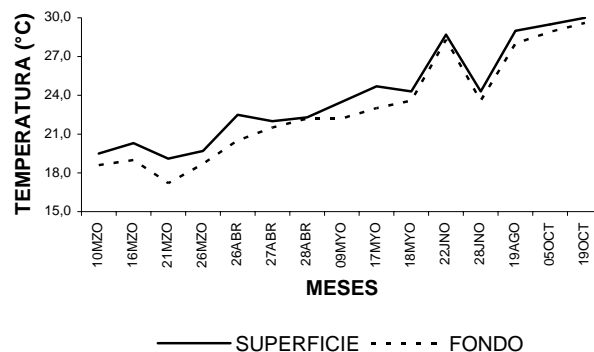


Fig. 2. Variación temporal de la temperatura promedio de la superficie y del fondo del agua, en el sureste del golfo de California.

Correlación entre las proporciones langosta /FAL y la temperatura

La relación entre las capturas de la FAL y la temperatura fue inversamente proporcional ($R^2=0.97$, $P<0.05$), es decir, con temperaturas elevadas el volumen de la FAL fue el más bajo y viceversa. El mayor volumen de captura se obtuvo en invierno, con 99.65 kg de langosta y 157.60 kg de FAL, coincidiendo con las temperaturas más bajas

(Tabla 6). Dentro de la FAL, el grupo de los peces fue el más abundante (89.0%). Las capturas menores se obtuvieron durante el otoño (7.12 kg de langosta y 10.11 kg de FAL), siendo el período con las temperaturas más elevadas. Es importante destacar que en la FAL los peces siempre predominaron, excepto durante el otoño, en el cual los crustáceos representaron el mayor porcentaje.

Tabla 6. Capturas en peso (kg) de langosta de los diferentes grupos de la fauna asociada a la pesca de la langosta (FAL) y del total de la FAL por estación del año obtenidas durante 1991, en el sureste del golfo de California.

	LANG	CRUST	PECES	MOLUSC	FAL
Invierno	99.65	8.15	141.70	7.75	157.60
Primavera	26.48	23.56	82.55	3.40	109.51
Verano	4.19	0.82	14.20	5.70	20.72
Otoño	7.12	5.19	3.60	1.32	10.11
TOTAL	137.44	37.72	242.05	18.17	297.94

DISCUSIÓN

La región del Sur de Sinaloa, en el sureste del golfo de California, es interesante desde el punto de vista de su riqueza en recursos pesqueros, entre los cuales están un gran número de especies de los grupos de los moluscos, crustáceos y peces. Estos organismos son de difícil acceso, debido a que la zona es de fondos rocosos y su conocimiento taxonómico es relativamente completo. Sin embargo, este estudio aporta una lista de especies de peces de la franja rocosa (desde la zona intermareal hasta los 25-30 m de profundidad) que no ha sido estudiada de manera completa, así como las proporciones en peso de langosta con respecto a los peces, otros crustáceos y moluscos.

El análisis del grupo de los peces colectados mostró un total de 48 especies, pertenecientes a 24 familias y 39 géneros. La lista taxonómica de este estudio es muy similar a las que se han encontrado en otras investigaciones en esta región y zonas adyacentes, pero la mayoría de los organismos reportados en estos trabajos fueron colectados por arrastres camaroneros en fondos blandos. Así, Chávez y Arvizu (1972) encontraron 23 especies en la fauna de acompañamiento del camarón en el golfo de California, de las cuales coincidieron con el presente trabajo *Paralabrax maculatofasciatus* y *Pseudopenaeus grandisquamis* y los géneros *Menticirrhus*, *Cynoscion* y *Prionotus*;

Rosales-Juárez (1976) presentó una lista de 133 especies de los arrastres camaroneros frente a la costa de Sinaloa, de las que concordaron con este estudio 29 especies. Por otro lado, las especies encontradas en este trabajo que coincidieron con el de Delgado-Vélez (1983) fueron 26, quien realizó las colectas en el sur de Sinaloa (Bahía de Mazatlán-Playa Cerritos); con el de Valenzuela *et al.* (1988) coincidieron 15 de las costas de Sonora y Sinaloa; con el de Rincón y García (1989) concordaron 8 especies y los géneros *Rhinobatos* y *Epinephelus* en el área del sur de Sinaloa (costas de la bahía de Mazatlán); y con el de Armenta-Sánchez *et al.* (1991) coincidieron 7 especies y el género *Epinephelus*.

Entre los trabajos que se han efectuado mas recientes destaca el de Plascencia-González (1993), quien muestra una lista de 101 especies, pertenecientes a 42 familias y 69 géneros, colectadas en los fondos blandos de la plataforma continental del sur de Sinaloa. De esas especies, 19 coincidieron con la lista de este estudio. La comparación de las especies que se encontraron en ambos trabajos es relevante, debido a que el citado autor es uno de los que ha realizado una revisión mas detallada. Milán-Aguilera *et al.* (1993) realizaron un estudio en las Tres Islas de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, encontrando 48 familias y 85 géneros, con 110 especies, de las cuales 32 coincidieron con el presente estudio.

Uno de los trabajos mas completos sobre taxonomía de peces es el de van der Heiden y Findley (1988), el cual consiste en una lista de peces marinos de la zona nerítica del sur de Sinaloa (hasta la isobata de 60 brazas como límite) y peces marinos que se encuentran en las aguas costeras (lagunas estuarios y esteros), encontrando un total de 600 especies pertenecientes a 318 géneros y 110 familias. Todas las especies encontradas en el presente trabajo están incluidas en aquella lista, excepto *Cheilotrema saturnum* y *Ophioscion imiceps* y a *Citula dorsalis* la incluyen en *Carangoides otrynter*.

En algunas especies identificadas existen problemas en su sistemática, por lo que es importante destacar algunos de ellos. Breder (1928) (citado por Beebe y Tee-van, 1941) sugiere la posibilidad de que *Rhinobatos glaucostigma* sea idéntico a *R. leucorhynchus* o una raza del mismo; sin embargo, en la actualidad se consideran ambas especies como válidas (Walker MS; Castro-Aguirre, 1965; Chirichigno-Fonseca *et al.*, 1982). Miyaque y McEachran (1986), analizando la morfología externa del género *Urotrygon*, sugieren que *U.*

asterias, *U. serrula*, *U. peruanus*, *U. caudispinosus* y *U. goodei* son sinónimos de *U. chilensis*.

En lo que se refiere a la familia Ariidae, Plascencia-González (1993) señala que es necesario realizar una revisión de los representantes de esta familia del Pacífico Este Tropical, debido a que existen dificultades en la sistemática de este taxón. Dentro del género *Prionotus*, Jordan y Bollman (1890) describieron a *P. quiescens* como una especie distinta de *P. stephanophrys*; sin embargo, Teague (1951) señala que *P. quiescens* representa la forma juvenil de la especie. Miller y Richards (1991) consideran a *P. stephanophrys* especie válida y a *P. quiescens* como posible sinónimo. Así, se incluye a *P. quiescens* como sinónimo de *P. stephanophrys*, así como también lo consideraron van der Heiden y Findley (1988) y Plascencia-González (1993).

El análisis de los grupos de otros crustáceos y moluscos consistió en obtener su biomasa total y por estación del año, con la finalidad de determinar sus proporciones con respecto a las capturas de peces y langosta. Sin embargo, algunas especies de esos organismos ya han sido identificados. Pérez-González *et al.* (1994) indica algunas de las especies más frecuentes de moluscos, tales como *Muricanthus nigratus*, *Hexaplex erythrostomus* y *Cantharus gemmatus* y señala a los crustáceos *Maiopsis panamensis* y *Stenocionops ovata* como organismos que se capturan durante la época fría. Ayón (1997) encontró 32 especies de crustáceos, de los cuales *Calappa convexa*, *Hepatus kossmanni*, *Mithrax armatus* y *Euphyllax robustus* fueron los más frecuentes y con importancia comercial e indica que las familias más representadas fueron Portunidae y Pisidae, con 7 y 4 especies, respectivamente.

Con lo que respecta a la composición de las capturas de la pesca comercial de langosta, se observó una variación porcentual en las distintas estaciones del año de los grupos más importantes, tales como los peces, otros crustáceos y moluscos. La fauna asociada a la pesca de la langosta (FAL) representó mayor porcentaje que la captura de langosta, lo cual es debido a que existen períodos prolongados en que la captura del crustáceo es escasa o prácticamente nula, mientras que los otros grupos de organismos siguen colectándose. La mayoría de éstos los pescadores los utilizan como un ingreso adicional, sobre todo el grupo de los peces que es el más abundante. Estos resultados coinciden con los de Pérez-González *et al.* (1994).

Los peces representaron el grupo más importante de la FAL. Por un lado, son los más abundantes y durante todo el año se capturan en cantidades significativas y por otro lado, la mayoría de las especies son comercializadas, ya sea como de primera o de segunda categoría, de acuerdo a como son clasificadas por los propios pescadores y por los compradores. Entre las especies más apreciadas se encuentran las de las familias Lutjanidae, Serranidae, Carangidae, Scianidae y Haemulidae.

La variación en los porcentajes de las capturas de peces, con respecto a los de la langosta y de los otros grupos de organismos, presentó una relación inversa con la temperatura. Durante el invierno y la primavera se presentaron las temperaturas más bajas y se obtuvieron las capturas más altas de peces, representando dentro de la FAL el 89.9 y 75.4%, respectivamente; mientras que en verano su porcentaje fue de 67.5% y en otoño de 35.6%. La mayor abundancia de estos organismos durante la presencia de las masas de aguas frías (invierno y primavera) ha sido señalada por otros autores. Plascencia-González (1993) indica que en la primavera encontró la captura total de peces más importante en número y en peso, pero se obtuvo el menor número de especies. Asimismo, por observaciones propias y de los pescadores, en este período se observan organismos que preferentemente habitan aguas frías, tales como *Paralichthys woolmani*, *Epinephelus acanthistius* y *Paralabrax loro*. Este comportamiento también ha sido observado en crustáceos, entre los que se pueden señalar al camarón *Penaeus brevisrostris* (Garduño-Argueta, 1989) y al cangrejo araña *Maiopsis panamensis* (Hendrickx *et al.*, 1992). Este desplazamiento es debido a las migraciones que presentan estos organismos.

La presencia de organismos de aguas profundas en áreas costeras en la primavera (*P. woolmani*), puede deberse a las surgencias que se presentan en sitios relativamente someros en la costa este del golfo de California (Roden y Groves, 1959), producidas por la predominancia de los vientos del noroeste. Estas masas de agua que suben hacia la superficie son ricas en nutrientes, originando una elevada producción de materia orgánica que desencadena la cadena trófica y el desplazamiento de grandes cantidades de organismos hacia la costa. En la región del presente estudio la intrusión de una masa de agua fría durante la primavera ha sido detectada por Hendrickx *et al.* (1984), Garduño-Argueta (1989), Plascencia-González (1993) y Pérez-González (1995). Las migraciones de organismos hacia aguas profundas

durante el verano-otoño y hacia aguas someras durante el invierno-primavera sugieren una tendencia al seguimiento de isotermas preferenciales (Castro-Aguirre *et al.*, 1993).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen de manera especial a Héctor Plascencia y Albert van der Heiden, por su apoyo en la identificación de los peces. A Ignacio Salguero, Jorge Osorio y Martín Borrego, así como a los pescadores de las cooperativas José María Canizalez, Punta Tiburón y Tres Islas por su ayuda durante los muestreos. Este trabajo fue financiado parcialmente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, a través del proyecto Estrategia para la explotación y manejo de la pesquería de langosta en el sur de Sinaloa (Ref. 0948-N9111).

REFERENCIAS

- Amezcu-Linares, F. (1996): *Peces demersales de la plataforma continental del Pacífico Central de México*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México /CONABIO. Grupo Editorial Interlinea, S. A. de C. V., México. 184 p.
- Armenta-Sánchez, V.M., S.S.J. Vázquez, M. Favela y V. Lugo (1991): Evaluación de la pesca de escama en el Sur de Sinaloa, México. México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Ciencias del Mar, Memoria de Servicio Social Universitario, 86 p.
- Ayón, M. (1997): Crustáceos decápodos asociados a la pesca de la langosta *Panulirus* spp. (White, 1847) en el sur de Sinaloa. México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Tesis de Licenciatura, 92 p.
- Beebe, W. y J. Tee-Van (1941): Fishes from the Tropical Eastern Pacific (from Cedros Island, Lower California, south to the Galapagos Islands and Northern Peru). Eastern Pacific Expedition of the New York Zoological Society. Part III. Rays, Mantas and Chimaeras. *Zoologica*, 26(3): 245-280.
- Castro-Aguirre, J.L. (1965): Peces sierra, rayas, mantas y especies afines de México. *An. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq.*, 1: 169-256.
- Castro-Aguirre, J.L., J.J. Schmitter-Soto, E.F. Balart y R. Torres-Orozco (1993): Sobre la distribución geográfica de algunos peces bentónicos de la costa oeste de baja California Sur, México, con consideraciones ecológicas y evolutivas. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.*, 38: 75-102.
- Chávez, H. y J. Arvizu (1972): Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California, 1968-1969. III. Fauna de acompañamiento del camarón (peces finos y "basura"). México, *Mem. IV Congr. Nal. de Oceanogr.*, 1969, pp: 361-378.
- Chirichigno-Fonseca, N., 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. *Inf. Inst. del Mar de Perú, Callao. Inf.* (44): 1-389.
- Chirichigno-Fonseca, N., W. Fisher y C.E. Nauen (comp.) (1982): INFOPESCA. Catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte 2: Pacífico Centro y Suroriental. Roma, FAO/PNUD, SIC/82/2. 588 p.
- Delgado-Vélez, M.D. (1983): Inicio de la colección zoológica de referencia. Clases Elasmobranchii y Teleostomi. México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Ciencias del Mar, Memoria de Servicio Social Universitario, 59 p.
- Flores-Campaña, L.M., R. Pérez-González y A. Nuñez-Pasten (1993): La pesquería de las langostas *Panulirus inflatus* (Bouvier) y *P. gracilis* Streets en la costa sureste del golfo de California.). Memorias del Primer Taller Bilateral México-Cuba "La utilización de refugios artificiales en las pesquerías de langosta: sus implicaciones en la dinámica y manejo del recurso" (González-Cano y Cruz-Izquierdo, eds.), pp:113-121
- Garduño-Argueta, H. (1989): Algunos aspectos de la biología pesquera del camarón rojo *Penaeus brevivirostris* Kingsley, 1878 (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) de la plataforma continental del sur de Sinaloa, México. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Tesis de Doctorado, 175 p.
- Hendrickx, M.E., A.M. van der Heiden y A. Toledano-Granados (1984): Resultados de las campañas SIPCO (Sur de Sinaloa, México) a bordo del B/O "El Puma". Hidrología y composición de las capturas efectuadas en los arrastres. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 11(1): 107-122.
- Hendrickx, M.E., R. Pérez-González y L. M. Flores-Campaña (1992): Identificación y colectas del cangrejo araña *Maiopsis panamensis* Faxon, 1895 (Brachyura: Majidae) en el Pacífico este tropical. *Ciencias del Mar*, 12: 31-34.

- Hildebrand, S.F. (1946): A descriptive catalogue of shore fishes of Peru. *Bull. U. S. Natl. Mus.*, 189: 1-530.
- Jordan, P.S. y C.H. Bollman (1890): Descriptions of new species of fishes collected at the Galapagos Islands and along the coast of the United States of Colombia, 1887-1888. En: Scientific results of explorations by the U. S. Fish Commission Steamer Albatross. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 12(770): 149-183.
- Jordan, P.S. y B.W. Evermann (1896-1900): The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in waters of North America, North isthmus of Panama. *Bull. U. S. Natl. Mus.*, 47(part I-IV): 1-3313.
- Juárez-Rosales, J. (1995): Eficiencia y desarrollo tecnológico de las redes de enmalle para la pesca de langostas en el sur de Sinaloa, México. México, Mazatlán, Instituto Tecnológico del Mar, Tesis de Maestría, 97 p.
- Lim-Cisneros, M.A. y M.A. Chavira-Oropeza (1995): Crustáceos decápodos asociados a la pesca de langosta en el sur de Sinaloa. México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Tesis de Licenciatura, 71 p.
- López-Machado, S.A. y R. Salazar (1997): Lista sistemática de la ictiofauna asociada a la pesca de las langostas *Panulirus* spp. (Decapoda: Palinuridae) en las costas del sur de Sinaloa. México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Tesis de Licenciatura, 31 p.
- Milán-Aguilera, J.C., G. Pérez-Cervantes y C. Chávez-Castrellón (1993): Censo ictiológico de las Tres Islas, durante un ciclo estacional (1991-1992). México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Tesis de Licenciatura, 144 p.
- Miller, G.C. y W.J. Richards (1991): Revision of the western Atlantic and eastern Pacific genus *Bellator* (Pisces: Triglidae). *Bull. Mar. Sci.* 48(3): 635-656.
- Miyaque, T. y J.D. McEachran (1986): Taxonomy of the stingray genus *Urotrygon* (Myliobatiformes: Urolophidae): preliminary results based on external morphology. En: *Indo-Pacific Fish Biology* (T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi y K. Matsuura, eds.), Proc. Second International Conference on Indo-Pacific Fishes. Ichthyological Society of Japan, Tokio, pp: 291-302.
- Nelson, J.S. (1984): Fishes of the world. John Wiley & Sons, New York. 600 p.
- Norman, J.R. (1934): A systematic monograph of the flat fishes (Heterostomata). Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae. *Trustees of the British Museum (Natl. Hist.)*, Londres, 1: 1-459.
- Pérez-González, R., 1986. Aspectos generales de la biología y pesquería de langostas *Panulirus inflatus* y *P. gracilis* en la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. México, Universidad Nacional Autónoma de México, ENEP-Iztacala, Tesis de Licenciatura, 84 p.
- Pérez-González, R. (1995): Crecimiento, alimentación y desarrollo gonadal de dos especies de peces demersales dominantes en la plataforma continental del sur de Sinaloa, México: *Prionotus stephanophrys* (Triglidae) y *Pomadasy panamensis* (Haemulidae). México, Universidad Nacional Autónoma de México, Tesis de Maestría, 174 p.
- Pérez-González, R., L.M. Flores-Campaña, A. Núñez-Pastén, L.M. Valadez-Manzano, M.I. Borrego e I. Muñoz-García (1992a): Aspectos biológicos, técnicos y sociales de la pesquería de la langosta en Sinaloa. *Ciencias del Mar*, 12: 41-45.
- Pérez-González, R., L.M. Flores-Campaña, A. Núñez-Pastén y A.A. Ortega-Salas (1992b): Algunos aspectos de la reproducción en *Panulirus inflatus* (Bouvier) y *P. gracilis* Streets (Decapoda: Palinuridae) en el sureste del golfo de California, México. *Inv. Mar. CICIMAR*, 7(1): 26-33.
- Pérez-González, R., L.M. Flores-Campaña y A. Núñez-Pastén (1992c): Análisis de la distribución de tallas, captura y esfuerzo en la pesquería de las langostas *Panulirus inflatus* (Bouvier, 1895) y *P. gracilis* Streets, 1871 (Decapoda: Palinuridae) en las costas de Sinaloa, México. *Proc. San Diego Society of Natural History*, 15: 1-5.
- Pérez-González, R., L.M. Flores-Campaña, M.I. Borrego y L.M. Valadez-Manzano (1994): Fauna asociada a la pesca de la langosta durante la época fría, en el sur de Sinaloa. *Ciencias del Mar* 13: 21-26.
- Plascencia-González, H.G. (1993): Contribución al conocimiento de las comunidades de peces asociados a los fondos blandos de la plataforma continental del sur de Sinaloa (Proyecto SIPCO).

México, Universidad Nacional Autónoma de México, Tesis de Licenciatura, 200 p.

Ramírez-Hernández, E. y A. González-Pages (1976): Catálogo de peces marinos mexicanos. México, Secretaría de Industria y Comercio, Instituto Nacional de la Pesca, 462 p.

Rincón, R., y M. García (1989): Evaluación de la pesca de escama en el sur de Sinaloa, México. México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Ciencias del Mar, Memoria de Servicio Social Universitario, 130 p.

Roden, G.I. y G.M. Groves (1959): Recent oceanographic investigations in the gulf of California. *J. Marine Research*, 18(1): 10-35.

Rosales-Juárez, F. (1976): Contribución al conocimiento de la fauna de acompañamiento del camarón en alta mar, frente a las costas de Sinaloa, México. Memorias de la reunión sobre los recursos de la pesca costera en México, Veracruz (Instituto Nacional de la Pesca, *ed.*), pp: 25-80.

Teague, G.W. (1951): The sea-robins of America: a revision of the triglid fishes of the genus *Prionotus*. *Com. Zool. Mus. Hist. Natl. Montevideo*, 3(61): 1-59.

Thomson, D.A., L.T. Findley y A.N. Kerstitch (1979): Reef fishes of the sea of Cortes. The rocky-shore fishes of the gulf of California. New York, Wiley Interscience. 302 p.

Torrescano-Castro, C.G. y H. Leyva-Espinoza (1996): Eficiencia en redes de enmalle y nasas para la pesca de langosta *Panulirus* (White, 1847) en el

sur de Sinaloa, México. México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Tesis de Licenciatura, 91 p.

Valenzuela, M., E. Herrera y N. Salazar (1988): Evaluación de la fauna que acompaña al camarón en arrastres comerciales de las costas de Sonora y Sinaloa, México. México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Ciencias del Mar, Memoria de Servicio Social Universitario, 38 p.

Van der Heiden, A.M. y L.T. Findley (1988): Lista de los peces marinos del sur de Sinaloa, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Natl. Autón. México*, 15(2): 209-223.

Van der Heiden, A.M., L.T. Findley, S. Rodríguez-Cajiga y M.E. Hendrickx (1982): Inventario de los peces marinos y de aguas costeras del sur de Sinaloa, México. *En: Inventario de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa, México* (A.M. van der Heiden y M.E. Hendrickx, *eds.*), Segundo Informe de Avance, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Estación Mazatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, pp: 76-96.

Walker, B.M. (MS). Provisional checklist of the fishes of the gulf of California. Varias revisiones desde 1952 (con K.S. Norris) hasta 1973, University of California, Los Angeles, U.S.A.

Aceptado: 3 de mayo del 2006