

## DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE DEL CAMARÓN EN LA COSTA DE TAMAULIPAS, MÉXICO (VEDA DEL 2005)

### Distribution and abundance of bycatch in the shrimp fishery of the coast of Tamaulipas (Closed season of 2005)

Armando T. Wakida-Kusunoki ✉, Isidro Becerra-de la Rosa, Alejandro González-Cruz, Luis Enrique Amador-del Ángel

(ATWK) INAPESCA. Centro Regional de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen. Av. Héroes del 21 de Abril s/n. Col. Playa Norte. C.P. 24100 Ciudad del Carmen, Campeche. armandowakida@yahoo.com.mx

(IBR) (AGC) INAPESCA. Centro Regional de Investigación Pesquera de Tampico. Prolongación Altamira s/n Isleta Pérez C.P. 89090 Tampico, Tamaulipas.

(LEAA) Universidad Autónoma del Carmen. Ciencias Naturales y Exactas. Centro de Investigación de Ciencias Ambientales

**Artículo recibido:** 08 de julio de 2009, **aceptado:** 23 de enero de 2013

**RESUMEN.** Se presenta el análisis de la fauna acompañante de camarón (FAC) en la costa de Tamaulipas durante el verano de 2005. Las muestras fueron obtenidas mediante un crucero de investigación con un diseño de muestreo estratificado al azar por profundidad y latitud en 22 cuadrantes. Los resultados muestran que la relación FAC/camarón en toda la costa tamaulipeca fue de 14.8, aunque en las áreas principales de captura fue de alrededor de 6. Las especies más abundantes fueron: mojarrita *Stenotomus caprinus*, lenguado *Syacium gunteri*, chile o tolete *Synodus foetens* y el chivo *Upeneus parvus*. Estas cuatro especies en su conjunto representaron el 51.74 % de la captura total. *Lutjanus campechanus* estuvo presente en el 52.38 % de los lances analizados, su porcentaje en peso de la captura incidental en los lances presentes fue bajo (en promedio 1.187 %) y sus mayores valores se encontraron en la parte sur de Tamaulipas, la cual no es la zona principal de captura de camarón. Se considera necesario que se realicen investigaciones que tengan como objetivo el desarrollo de tecnologías y/o estrategias de manejo que permitan disminuir la fauna acompañante en la pesca de camarón.

**Palabras clave:** Fauna acompañante, pesca de camarón, Tamaulipas, México

**ABSTRACT.** An analysis of the shrimp fishery bycatch recorded for the summer of 2005 off the coast of Tamaulipas is presented. Samples were obtained during a research cruise following a random stratified sampling design with 22 quadrants, by depth and by latitude. Results showed a bycatch/shrimp ratio of 14.8 for the Tamaulipas coast, and a ratio of approximately 6 for the main fishing areas. The most abundant species were: long spine porgy *Stenotomus caprinus*, shoal flounder *Syacium gunteri*, inshore lizardfish *Synodus foetens* and dwarf goatfish *Upeneus parvus*. These four species represented 51.74 % of the total catch. *Lutjanus campechanus* was present in 52.38 % of the analysed tows, its catch weight percentage was low (averaging 1.187 %) and its greatest values were recorded in the southern region of Tamaulipas, which is not the main shrimp fishing area. It is considered necessary that studies be carried out with the purpose of developing technologies and/or management strategies that will allow shrimp fishery bycatch to be reduced.

**Key words:** bycatch, shrimp fishery, Tamaulipas, Mexico

## INTRODUCCIÓN

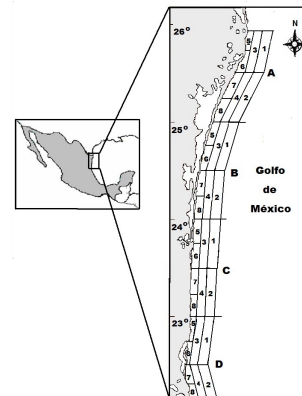
El término de fauna acompañante o incidental (FAC) se refiere a las especies de peces e invertebrados que no son objetivo de aprovechamiento y quedan atrapados en las redes durante las maniobras de pesca, tal es el caso de la pesca que se aplica con redes de arrastre para camarón (Alverson

et al. 1994; Hall 1996; Eayrs 2007). La pesca de arrastre de camarón es una de las actividades que provoca mayor porcentaje de capturas incidentales y debido a la poca selectividad que presenta el arte de pesca, su captura incidental puede sobrepasar la captura del propio camarón en una proporción de 20 a 1 o más (Eayrs 2007). En la actualidad, las pesquerías de arrastre de camarón tropical son la

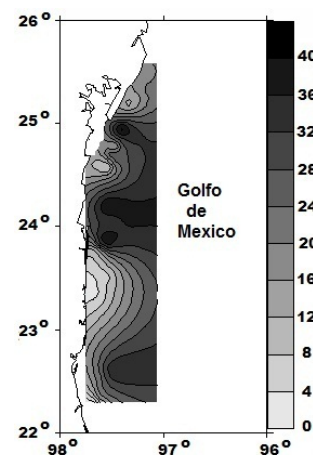
principal fuente de captura incidental en el mundo (Amezcuca *et al.* 2006) ya que son responsables de aproximadamente el 27 % de los descartes a nivel mundial (Eayrs 2007). Solamente para la pesquería de camarón de arrastre en Estados Unidos en el Golfo de México y Atlántico sur se estima que en total se descargan entre 515 000 a 543 000 t (Kelleher 2005). En la zona del Golfo de México, los estudios realizados sobre la captura incidental en la pesca de arrastre de camarón presentan una gran variabilidad en las proporciones FAC / camarón, éstas se encuentran entre 1.5 y 19 a 1 (Slavin 1982; Grande-Vidal & Díaz-López 1981; Texas Park & Wildlife 2002; Wakida-Kusunoki 2005). Estas proporciones dependen principalmente de la zona y época de captura. Los estudios sobre la fauna acompañante de la pesca de camarón en el noreste de México, específicamente en las costas de Tamaulipas, son escasos. Existen algunos trabajos que determinan la utilización y composición química de la FAC (Grande-Vidal & Díaz-López 1981; Corripio 1982; Castro-González *et al.* 1998). Por lo tanto son necesarios estudios sobre este aspecto para conocer su distribución y abundancia en la zona. La pesquería de camarón en las costas de Tamaulipas es una de las más importantes del Golfo de México, los desembarcos registrados en las últimas temporadas, promedian alrededor de 11 000 t (Wakida-Kusunoki *et al.* 2006). El periodo donde se presentan las mayores capturas de camarón en la zona de Tamaulipas es en agosto y septiembre, donde se reporta alrededor del 50 % de la captura anual (González 2007). Es por eso la importancia del estudio en esta época. En el presente estudio se analiza la composición y distribución de la captura incidental de la pesca de camarón durante el verano en las costas de Tamaulipas con la finalidad de aportar conocimiento que sirva para el manejo de esta pesquería.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un muestreo a bordo de una embarcación camaronera comercial, en las costas del estado de Tamaulipas entre las coordenadas 22 y 26 grados latitud norte, en el mes de julio del 2005.



**Figura 1.** Zona de estudio y su estratificación para el muestreo.  
**Figure 1.** Study zone and its sampling stratification.



**Figura 2.** Distribución espacial del porcentaje de camarón en la captura total de cada lance.  
**Figure 2.** Spatial distribution of shrimp percentage in the total catch of each trawl.

El diseño de muestreo fue siguiendo lo propuesto por Wakida-Kusunoki *et al.* (2005), que consiste en la división del área en cuatro zonas, cada una de ellas abarcando un grado de latitud (Figura1). Cada zona se dividió en tres estratos de profundidad, uno delimitado entre 9 y 22 m, otro > 22 a 45 m y el último > 45 a 72 m. Cada estrato fue dividido en cuadrantes de dos tamaños diferentes, en donde se ubicaron los sitios para realizar los lances pesqueros. Los cuadrantes más cercanos a la costa, ubicados entre los 9 m y 22 m tuvieron una extensión de 0.25 ° de latitud. Los otros cuadrantes > 22 m y > 45 m comprendieron un rango de 0.5 ° de latitud.

En cada cuadrante definido se realizó un lance

de dos horas, ubicados de manera aleatoria o siguiendo el criterio del capitán del barco. En algunos cuadrantes no se pudieron realizar los lances debido a las condiciones del fondo, como lo son lechos rocosos y arrecifes. En cada lance se registraron los valores de captura de camarón y FAC, de cada lance se tomó una submuestra de la captura incidental equivalente a 20 kg, las cuales fueron congeladas para su posterior análisis en el laboratorio. Además, se registraron las variables sobre la operación, profundidad, duración del lance y ubicación geográfica del inicio y fin del lance.

Acerca de los tiburones y rayas, los datos obtenidos no permiten aportar información relevante al respecto, se capturaron 4 especies con muy pocos ejemplares de 1-3, con excepción de *Raja texana* que se capturaron 8 organismos. En el análisis de las submuestras se contabilizó el número de organismos por especie, los cuales fueron pesados utilizando una balanza electrónica Ohaus con una precisión de 0.01 g y medidos lo más cercano al mm para determinar la longitud total. La identificación de las especies componentes de FAC fue realizada utilizando las claves de FAO (1978); Williams (1984), Hoese & Moore (1998) y Perry & Larsen (2004).

Los organismos identificados se encuentran depositados en el Centro Regional de Investigación Pesquera en Tampico. Con la información obtenida se calcularon los porcentajes en peso y en número por especie. En particular se analizó la información del huachinango *Lutjanus campechanus*, para conocer su contribución a la fauna acompañante, así como las zonas de mayor incidencia. La selección del huachinango es debido a que es una de las especie de escama más importante en el Golfo de México y porque existe la preocupación que los arrastres de pesca de camarón atrapan una gran cantidad de organismos juveniles de esta especie (Gallaway et al. 1998). Se elaboraron mapas de distribución del porcentaje de camarón en la captura total de cada lance para determinar las zonas de mayor abundancia.

Se utilizó una prueba ANDEVA para realizar las comparaciones de los rendimientos promedios por estratos de los rendimientos de camarón, FAC y la relación FAC / camarón.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cuanto a rendimientos de camarón, fauna acompañante y relación FAC / camarón y su análisis estadístico, se encuentran en las Tablas 1 y 2.

El análisis estadístico muestra que en todas las comparaciones que se hicieron entre los promedios de las variables en los diferentes estratos de profundidad no existieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) (Tabla 2). El análisis de la FAC nos muestra que estuvo compuesta por un total de 131 especies en la captura incidental, divididas en seis especies de equinodermos, nueve especies de moluscos, 10 familias de crustáceos con 20 especies y 41 familias de peces con 97 especies (Tabla 3).

Las especies más abundantes fueron: la mojarrita *Stenotomus caprinus*; el lenguado *Syacium gunteri*; el chile o tolete, *Synodus foetens* y el chivo, *Upeneus parvus*. Estas cuatro especies en su conjunto representaron 51.74 % de la captura total.

**Tabla 1.** Rendimientos de camarón y fauna acompañante, y tasa de fauna de acompañamiento/camarón en la costa de Tamaulipas. n= número,  $\bar{x}$ = promedio  $\sigma$ = desviación estándar.

**Table 1.** Shrimp and bycatch yields, and bycatch/shrimp ratio off the Tamaulipas coast. n= number  $\bar{x}$ = mean  $\sigma$ = standard deviation.

Variables	Estrato de profundidad (m)		
	9-22 >	22 -45	45-72
<b>Camarón</b>			
<b>Rendimiento</b> (Kg <sup>-1</sup> )			
n	7	7	9
$\bar{x}$	13.94	22.57	27.93
$\sigma$	10.02	25.67	25.45
<b>Fauna acompañante</b>			
<b>Rendimiento</b> (Kg <sup>-1</sup> )			
n	7	7	9
$\bar{x}$	83.89	55	90.71
$\sigma$	45.81	31.32	40.87
<b>FAC/Camarón</b>			
<b>Rendimiento</b> (Kg <sup>-1</sup> )			
n	7	7	9
$\bar{x}$	10.05	17.28	17.75
$\sigma$	8.92	29.55	36.46

**Tabla 2.** Resultados de la prueba estadística t Student al comparar rendimientos de camarón, FAC y relación FAC/camarón. E1: estrato de profundidad de 9-22 m, E2: estrato de profundidad de 22-45 m y E3: estrato de profundidad de 45-72 m.

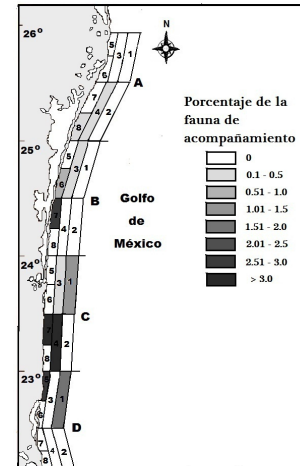
**Table 2.** t Student test results when comparing shrimp and bycatch yields, and the bycatch/shrimp ratio. E1: 9-22 m depth stratum, E2: 22-45 m depth stratum and E3: 45-72 m depth stratum.

Rendimientos de camarón (Kg h <sup>-1</sup> )		
pX	pY	cal
E1	E2	0.84
E1	E3	1.37
E2	E3	0.39
Rendimiento de fauna acompañante (Kg h <sup>-1</sup> )		
pX	pY	cal
E1	E2	1.32
E1	E3	0.45
E2	E3	1.95*
FAC/Camarón (K h <sup>-1</sup> )		
pX	pY	cal
E1	E2	0.62
E1	E3	0.55
E2	E3	0.03

\*diferencia significativa

Estas especies fueron las más importantes en todos los estratos y solamente cambió el orden de importancia dependiendo de la profundidad (Tabla 4). Las tallas de los organismos de la FAC indican que en su mayoría se trata de especies de tallas pequeñas y de juveniles. La relación de las especies de FAC / camarón en la mayor parte de la costa tamaulipeca fue de 14.8, aunque en las áreas principales de captura fue de alrededor de 6. Estas últimas localizadas en zonas cercanas a las bocas de la Laguna Madre. En la Figura 2 se muestra la distribución espacial del porcentaje de camarón en la captura total de los lances, se aprecia que las zonas que presentan los mayores porcentajes, se localizan en las áreas cercanas a las bocas de la Laguna Madre.

En cuanto a la presencia del huachinango *Lutjanus campechanus*, (las otras especies comerciales se muestran con un asterisco en la Tabla 3, y por su importancia económica solo el huachinango se resalta aquí), esta especie estuvo presente en 52.38 % de los lances analizados y sus porcentaje en peso de la fauna incidental en los lances presentes fueron bajos, en promedio 1.187 %.



**Figura 3.** Distribución espacial de las proporciones de *Lutjanus campechanus*/fauna acompañante en la pesca de camarón en las costas de Tamaulipas.

**Figure 3.** Spatial distribution of the *Lutjanus campechanus*/shrimp fishery bycatch ratios off the Tamaulipas coast.

Los mayores valores se encontraron en la costa sur de Tamaulipas, la cual no es la zona principal de captura (Figura 3). Las tallas de los huachinangos estuvieron entre 55 y 218 mm, con un peso de 61 g.

## DISCUSIÓN

Los resultados en porcentaje de camarón obtenidos en la distribución espacial en la captura total de los lances muestran que el camarón café se encontraba en un proceso de migración hacia aguas profundas, ya que los mayores valores de porcentaje se presentaron hacia los estratos de mayor profundidad. De acuerdo a un estudio realizado por el Instituto Nacional de Pesca (INP-2005), se especifica que el periodo de migración masiva de camarón café de la zona lagunar a la zona marina estimada para el 2005 en la boca del Mezquital fue a principios de junio.

Las comparaciones de las medias de rendimiento de camarón y FAC, así como la relación FAC / camarón de los diferentes estratos, en su mayoría no fueron significativamente diferentes entre sí, esto fue debido a la gran variabilidad existente de los valores de estos índices en los cuadrantes del mismo estrato.

**Tabla 3.** Listado de especies, peso, talla y porcentaje de presencia en la fauna acompañante. (\* Especies de importancia comercial)

**Table 3.** Species list, weight, size and percentage of presence in the bycatch. (\* species of commercial importance)

Peces	N	Peso total (kg)	Peso promedio (g)	Longitud Total (mm)		% de presencia		
				promedio	mínimo	máximo	número	peso
<b>Achiridae</b>								
<i>Gymnachirus texae</i>	11	0.124	9	74	55	92	0.085	0.055
<b>Antennariidae</b>								
<i>Antennarius radius</i>	4	0.02	5	50	43	63	0.031	0.009
<i>Antennarius striatus</i>	37	0.451	12	60	39	73	0.285	0.201
<b>Ariidae</b>								
<i>Ariopsis felis</i> *	2	0.67	335	321	294	348	0.015	0.299
<b>Batrachoididae</b>								
<i>Porichthys plectrodon</i>	26	0.382	15	113	57	175	0.2	0.17
<b>Bothidae</b>								
<i>Bothus robindsi</i>	7	0.079	11	71	60	79	0.054	0.035
<i>Engyophrys senta</i>	1	0.003	3	40	40	40	0.008	0.001
<b>Balistidae</b>								
<i>Balistes capriscus</i> *	20	0.346	17	74	52	101	0.154	0.154
<b>Carangidae</b>								
<i>Decapterus punctatus</i>	6	0.11	18	134	130	138	0.046	0.049
<i>Selar crumenophthalmus</i>	5	0.49	98	193	192	194	0.039	0.219
<i>Trachurus lathami</i>	165	3.903	24	132	98	178	1.271	1.741
<i>Vomer setapinnis</i> *	8	0.072	9	140	128	152	0.062	0.032
<b>Clupeidae</b>								
<i>Anchoa hepsetus</i>	41	0.609	15	122	105	156	0.316	0.272
<i>Harengula jaguana</i>	75	2.035	27	124	111	134	0.578	0.908
<i>Opisthonema oglinum</i>	5	0.365	73	183	173	193	0.039	0.163
<i>Sardinella aurita</i>	37	1.281	32	201	186	228	0.285	0.571
<b>Congridae</b>								
<i>Rhynchoconger flava</i>	37	0.495	13	160	43	380	0.285	0.221
<i>Uroconger syringinus</i>	2	0.075	38	260	258	262	0.015	0.033
<b>Cynoglossidae</b>								
<i>Symphurus plagiusa</i>	6	0.13	22	110	98	120	0.046	0.058
<i>Symphurus civitatus</i>	12	0.121	10	97	78	113	0.092	0.054
<i>Symphurus diamedianus</i>	1	0.015	15	431	431	431	0.008	0.007
<i>Symphurus pelicans</i>	2	0.035	18	89	89	89	0.015	0.016
<b>Dasyatidae</b>								
<i>Dasyatis americana</i> *	1	0.225	225	391	391	391	0.008	0.1
<b>Gadidae</b>								
<i>Urophycis floridana</i>	3	0.11	37	179	162	190	0.023	0.049
<b>Gerreidae</b>								
<i>Diapterus auratus</i> *	1	0.003	3	120	120	120	0.008	0.001
<i>Eucinostomus argenteus</i>	56	1.828	33	115	105	125	0.431	0.815
<i>Eucinostomus gula</i> *	2	0.095	48	121	121	121	0.015	0.042
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	92	2.991	33	107	67	132	0.709	1.334

Este resultado es provocado por las áreas cercanas a las bocas de la Laguna Madre que aportan reclutas de camarones hacia el mar y que afectan los rendimientos de camarón (Wakida-Kusunoki et al. 2005) lo cual provoca un alto grado de variabi-

lidad en la relación FAC / camarón (Grande-Vidal y Díaz-López, 1981). En cuanto a la composición de la FAC, de las 131 especies encontradas, cuatro de ellas representaron aproximadamente 50 % de la biomasa total. De estas especies, solo *S. capri-*

Tabla 3. Continuación.  
Table 3. Continued.

Peces	N	Peso total (kg)	Peso promedio (g)	Longitud Total (mm)			% de presencia	
				promedio	mínimo	máximo	número	peso
<b>Gymnuridae</b>								
Gymnura micrura *	3	1.65	550	230	230	230	0.023	0.736
<b>Haemulidae</b>								
Conodon nobilis *	16	2.599	162	169	23	218	0.123	1.159
Haemulon aurolineatum *	10	0.046	5	64	56	70	0.077	0.02
<b>Lutjanidae</b>								
Lutjanus campechanus *	44	2.662	61	135	54	218	0.339	1.187
Lutjanus synagris *	2	0.26	130	169	169	169	0.015	0.116
Pristipomoides aquilonaris *	215	5.545	26	117	108	134	1.656	2.473
<b>Narcinidae</b>								
Narcine brasiliensis.	3	0.455	152	158	143	173	0.023	0.203
<b>Malacanthidae</b>								
Caulolatilus intermedius	7	0.125	18	169	23	218	0.054	0.056
<b>Monacanthidae</b>								
Aluterus heudelotii	2	0.048	24	141	141	141	0.015	0.021
Stephanolepis hispida	10	0.455	152	75	60	102	0.077	0.203
<b>Mullidae</b>								
Mullus auratus	2	0.106	53	157	125	188	0.015	0.047
Upeneus parvus	1013	20.34	20	117	88	149	7.802	9.071
<b>Muraenidae</b>								
Gymnothorax nigromarginatus	6	0.487	81	374	312	430	0.046	0.217
<b>NETTASTOMATIDAE</b>								
Hoplunnis macrura	8	0.15	19	235	92	389	0.062	0.067
<b>Ogcocephalidae</b>								
Haliieutichthys aculeatus	82	0.165	2	44	37	56	0.632	0.074
Ogcocephalus declivirostris	1	0.001	1	45	45	45	0.008	0
Ogcocephalus pantostictus	4	0.105	26	120	103	145	0.031	0.047
<b>Ophidiidae</b>								
Brotula barbata *	7	0.205	29	158	150	168	0.054	0.091
Lepophidium brevibarbe	10	0.15	15	135	120	166	0.077	0.067
<b>Opistognathidae</b>								
Opistognathus aurifrons	2	0.022	11	100	100	100	0.015	0.01
<b>Ostraciidae</b>								
Acanthostracion quadricornis	1	0.23	230	213	213	213	0.008	0.103
<b>Paralichthyidae</b>								
Ancylopsetta ommata	1	0.075	75	341	341	341	0.008	0.033
Cyclopsetta chitendenni	28	2.396	86	183	121	205	0.216	1.069
Cyclopsetta fimbriata	6	0.21	35	131	131	209	0.046	0.094
Etropus crossotus	22	0.522	24	119	116	123	0.169	0.233
Paralichthys squamilentus	3	1.245	415	215	193	261	0.023	0.555
Syacium gunteri	2356	33.05	14	103	78	120	18.145	14.738
<b>Phycidae</b>								
Urophycis cirrata	4	0.213	53	142	109	175	0.031	0.095
<b>Priacanthidae</b>								
Priacanthus arenatus	3	0.204	68	145	69	222	0.023	0.091

us y *S. foetens* son reportadas en las zonas de Texas y Louisiana como componentes importantes en la fauna acompañante en la captura de camarón

(Watts & Pellegrin 1982).

La especie más importante reportada en esa zona es *Micropogonias undulatus*, especie que solo sobre-

Tabla 3. Continuación.  
Table 3. Continued.

Peces	N	Peso total (kg)	Peso promedio (g)	Longitud Total (mm)			% de presencia	
				promedio	mínimo	máximo	número	peso
<b>Rajidae</b>								
Raja texana	8	0.172	21	157	126	190	0.062	0.077
<b>Sciaenidae</b>								
Cynoscion arenarius *	3	0.675	225	231	198	250	0.023	0.301
Cynoscion nothus *	9	1.095	122	226	205	260	0.069	0.488
Larimus fasciatus	4	0.243	61	218	164	315	0.031	0.108
Leiostomus xanthurus *	75	4.596	61	198	121	408	0.578	2.05
<b>Sciaenidae</b>								
Menticirrhus americanus *	3	0.66	220	250	241	256	0.023	0.294
Menticirrhus littoralis *	2	0.28	140	223	223	223	0.015	0.125
Menticirrhus saxitilis *	7	0.935	134	223	189	321	0.054	0.417
Micropogonias undulatus *	353	13.18	37	176	108	299	2.719	5.877
Umbrina coroides *	3	0.5	167	250	250	250	0.023	0.223
<b>Scombridae</b>								
Scomber japonicus	2	0.072	36	154	134	174	0.015	0.032
<b>Scorpaenidae</b>								
Scorpaena brasiliensis	116	0.752	6	66	44	83	0.893	0.335
Scorpoena plumieri	9	0.067	7	65	46	78	0.069	0.03
<b>Serranidae</b>								
Centropristis philadelphica	5	0.04	8	112	108	115	0.039	0.018
Serraniculus pumilio	8	0.046	6	73	60	89	0.062	0.021
Serranus atrobranchus	1747	13.25	8	92	55	153	13.455	5.91
Diplectrum bivittatum	387	3.331	9	88	69	134	2.981	1.486
<b>Sparidae</b>								
Stenotomus caprinus	3369	40	12	83	58	129	25.947	17.838
Lagodon rhomboides *	199	6.558	33	124	76	167	1.533	2.925
Calamus leucosteus *	1	0.095	95	159	159	159	0.008	0.042
<b>Sphyraenidae</b>								
Sphyraena barracuda *	1	0.035	35	192	192	192	0.008	0.016
<b>Stromateidae</b>								
Peprilus burti	28	1.773	63	146	103	203	0.216	0.791
<b>Synodontidae</b>								
Saurida brasiliensis	112	0.928	8	109	83	180	0.863	0.414
Saurida caribbaea	57	0.245	4	93	93	94	0.439	0.109
Synodus foetens	222	22.62	102	218	135	331	1.71	10.09
Synodus poeyi	22	1.105	50	180	180	180	0.169	0.493
Trachinocephalus myops	1	0.055	55	158	158	158	0.008	0.025
<b>Tetraodontidae</b>								
Lagocephalus laevigatus *	11	0.353	32	124	93	167	0.085	0.157
Spheroides dorsalis	1	0.004	4	59	59	59	0.008	0.002
Spheroides parvus	185	1.268	7	66	44	127	1.425	0.565
<b>Trichiuridae</b>								
Trichiurus lepturus *	8	0.285	36	363	167	560	0.062	0.127

salió en importancia en el estrato de menor profundidad para el presente estudio. En tanto que Corripio (1985), menciona a *S. micrum*, *D. formosum*, *S. foetens*, *U. parvus* y *P. punctatus* como especies

importantes en la composición de la FAC en la zona, esto coincide con nuestro trabajo a nivel de especies o géneros, las especies mencionadas son: *S. micrum*, *D. formosum* y *P. punctatus*. Así mismo, en di-

Tabla 3. Continuación.  
Table 3. Continued.

Peces	N	Peso total (kg)	Peso promedio (g)	Longitud Total (mm)			% de presencia	
				promedio	mínimo	máximo	número	peso
<b>Triglidae</b>								
Bellator militaris	64	0.203	3	46	39	50	0.493	0.091
Prionotus carolinus	39	0.332	9	95	77	105	0.3	0.148
Prionotus longispinosus	145	5.33	37	138	76	265	1.117	2.377
Prionotus ophryas	108	0.362	3	65	61	72	0.832	0.161
Prionotus roseus	30	0.33	11	91	83	105	0.231	0.147
Prionotus rubio	46	0.45	10	90	79	103	0.354	0.201
Prionotus stearnsi	94	0.987	11	99	78	109	0.724	0.44
Prionotus tribulus	2	0.18	90	141	107	174	0.015	0.08
Sphyraena guachancho *	6	0.761	127	277	214	333	0.046	0.339
<b>Moluscos</b>								
<b>Loliginidae</b>								
Loligo pealei *	37	1.643	44	-	-	-	0.285	0.733
Loligo plei *	47	0.426	9	-	-	-	0.362	0.19
Lolliguncula brevis	18	0.221	12	-	-	-	0.139	0.099
<b>Octopodidae</b>								
Octopus vulgaris *	1	0.01	10	-	-	-	0.008	0.004
<b>Pectinidae</b>								
Amusium papyraceum	126	0.199	2	-	-	-	0.97	0.089
Pecten sp.	29	0.055	2	-	-	-	0.223	0.025
<b>Strombidae</b>								
Strombus alatus	2	0.185	93	-	-	-	0.015	0.083
<b>TONNIDAE</b>								
Tonna galea	3	0.21	70	-	-	-	0.023	0.094
<b>Veneridae</b>								
Pitar cordatus	1	0.008	8	-	-	-	0.008	0.004

cho trabajo se especifica como parte importante de la FAC a crustáceos del género *Callinectes*, tales organismos están confinados a las aguas costeras más someras (Williams 1974), por lo que hace suponer que las muestras analizadas fueron obtenidas en lances realizados en estas zonas. La profundidad es un factor importante al tratar de establecer las razones de las diferencias entre la composición de las especies de la fauna acompañante, así como su relación con la captura de camarón (Stobutzki et al. 2001; 2003). Los valores encontrados en la relación FAC / camarón, son relativamente menores a los resultados reportados a la relación de peces / camarón por Watts & Pellegrin (1982) en Texas y Louisiana para 1981. Los valores encontrados por estos autores fluctuaron de 16 a 33. Este resultado

posiblemente es consecuencia del periodo en que se realizó el muestreo y de la fuente de la información utilizada. Estos mismos autores mencionan que como resultado del periodo de veda existe un aumento de la abundancia de camarón, aunque no encontraron evidencias de los efectos de la veda sobre las especies que componen la FAC. Corripio (1985) menciona que para el periodo de marzo de 1978 a febrero de 1979, la proporción de FAC / camarón, para la zona de Matamoros, Tamaulipas a Tuxpan, Veracruz fue 1.4 y esa misma relación para agosto fue de alrededor de 5.4. Grande-Vidal y Díaz-López (1981) encuentran para marzo de 1978 a febrero de 1979 una relación de FAC/camarón de 1.45 a 5.4. Estos valores son menores a los obtenidos en el presente estudio. Las diferencias en



**Tabla 3.** Continuación.  
**Table 3.** Continued.

Crustáceos	N	Peso total (kg)	Peso promedio (g)	Longitud Total (mm)		% de presencia		
				promedio	mínimo máximo	número	peso	
<b>Calappidae</b>								
Calappa flammea	2	0.17	85	-	-	-	0.015	0.076
Calappa sulcata	6	0.855	143	-	-	-	0.046	0.381
<b>Hepatidae</b>								
Hepatus epheliticus	4	0.112	28	-	-	-	0.031	0.05
<b>Inachidae</b>								
Podochela sidneyi	1	0.002	2	-	-	-	0.008	0.001
Pyromaia cuspidata	1	0.01	10	-	-	-	0.008	0.004
Metoporphaphis calcarata	1	0.001	1	-	-	-	0.008	0
<b>Leucosiidae</b>								
Persephona crinita	2	0.003	2	-	-	-	0.015	0.002
<b>Paguridae</b>								
Pagurus sp	3	0.004	1	-	-	-	0.023	0.002
<b>Penaeidae</b>								
Parapeneus politus	72	0.229	3	-	-	-	0.555	0.102
Penaeopsis serrata	2	0.01	5	-	-	-	0.015	0.004
<b>Parthenopidae</b>								
Platylambrus granulata	3	0.004	1	-	-	-	0.023	0.002
<b>Pisidae</b>								
Libinia emarginata	2	0.23	115	-	-	-	0.015	0.103
<b>Portunidae</b>								
Callinectes similis	4	0.082	21	-	-	-	0.031	0.037
Portunus spinicarpus	53	0.52	7	-	-	-	0.408	0.232
Portunus spinimanus	76	0.204	68	-	-	-	0.585	0.091
<b>Sicyoniidae</b>								
Sicyonia brevirostris *	125	0.608	5	-	-	-	0.963	0.271
Sicyonia dorsalis	93	0.196	2	-	-	-	0.716	0.087
Sicyonia tipica	50	0.21	4	-	-	-	0.385	0.094
<b>Squillidae</b>								
Squilla empusa	116	1.52	13	-	-	-	0.893	0.678
<b>Equinodermos</b>								
<b>Astropectinidae</b>								
Astropecten articulatus	7	0.005	0.7	-	-	-	0.054	0.002
Astropecten duplicatus	3	0.004	1.4	-	-	-	0.023	0.002
<b>Luidiidae</b>								
Luidia alternata	2	0.23	115	-	-	-	0.015	0.103
Luidia cathrata	13	0.837	64.4	-	-	-	0.1	0.373
<b>Ophiodermatidae</b>								
Ophiura appressum		0.22		-	-	-		0.098
<b>Ophiuridae</b>								
Ophiolepis elegans	51	0.067	1.3	-	-	-	0.393	0.03

los resultados de ambos estudios son por las causas antes mencionadas, así como el diseño de muestreo y la fuente de las muestras, ya que a diferencia de este estudio, las muestras se tomaron durante via-

jes comerciales y en los caladeros de pesca en estas zonas, y que al igual que nuestros resultados, se encontraron los menores valores de la proporción FAC / camarón. Con relación a los organismos captura-

**Tabla 4.** Porcentaje en la captura total de FAC y por estrato de profundidad de las principales especies

**Table 4.** Percentage of the main species in the total bycatch and per depth stratum.

Especies	Total	Estrato de Profundidad		
		9-22 m	22-45 m	45-72 m
<i>Stenotomus caprinus</i>	17.84	16.29	21.45	15.16
<i>Syacium gunteri</i>	14.74	17.87	15.47	9.91
<i>Synodus foetens</i>	10.09	5.28	12.56	12.17
<i>Upeneus parvus</i>	9.07	9.28	8.27	11.92
<i>Serranus atrobranchus</i>	5.91	3.02	4.75	7.39
<i>Micropogonias undulatus</i>	5.88	8.05	4.95	5.15
<i>Lagodon rhomboides</i>	2.93	4.11	1.35	2.79
<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	2.47	0.54	1.48	6.49
<i>Prionotus longispinosus</i>	2.38	1.42	3.79	1.38
<i>Leiostomus xanthurus</i>	2.05	2.9	1.2	2.79
<i>Trachurus lathamii</i>	1.74	0.54	3.56	0.19
<i>Diplecrum bivittatum</i>	1.49	1.32	1.97	0.84

dos de huachinango, por su talla pertenecen a la llamada clase de edad 0 (Wilson & Nieland 2001), tales organismos tuvieron mayor presencia en el estrato de 9 - 22 m, lo cual coincide con Workman & Foster (1994), quienes reportaron que las mayores densidades de huachinangos juveniles se encuentran en profundidades entre los 18 y 22 m. Por otro lado Bradley & Bryan (1975) y Gutherz & Pellegrin (1988) reportan que los juveniles de huachinango son estacionalmente abundantes en los caladeros de pesca de camarón, lo cual resulta en una alta mortalidad incidental de huachinango provocada por la captura de camarón. Con base en resultados proporcionados por el Consejo de Manejo de las Pesquerías del Golfo de México, en 1990, Tillman (1992) menciona que el Consejo de Manejo de las Pesquerías del Golfo de México, en 1990, reportó que la principal causa de mortalidad por pesca de *L. campechanus* no se debe a la pesca dirigida de esta especie, sino al hecho de formar parte de la FAC no útil de los arrastres camaroneros. Por otra parte, Futch & Bruger (1976) argumentan que esta especie inicia su período reproductivo entre la edad 1 y 2, por lo tanto, si se continúa la captura de estas edades tendría consecuencias de afectación sobre el stock de esta especie, en el cual se verá reflejado con la disminución de la población de adultos. En el presente estudio se registra que los

mayores porcentajes de huachinango presentes en la fauna acompañante se presentan en la zona sur de Tamaulipas, área donde no existe un alto esfuerzo pesquero sobre el camarón. Pero debido a que el estudio tiene un periodo restringido y el huachinango es una especie que presenta migraciones (Patterson 2007), es necesario realizar estudios en otras épocas del año para determinar si esa zona es importante en cuanto a presencia de huachinango. Este trabajo muestra el efecto de un periodo de veda para la pesca de camarón que provocan un aumento de las existencias de camarón en altamar, y tiene como resultado la disminución de la relación FAC / camarón. A pesar de lo anterior, se puede mencionar que la cantidad de descartes todavía es alto y compuesto por organismos juveniles de una gran cantidad de especies por lo que es necesario que se realicen trabajos que desarrollen tecnologías y/o estrategias de manejo que tengan como objetivo la disminución de la fauna acompañante en la pesca de camarón.

## AGRADECIMIENTOS

A Víctor Zarate Noble, Roberto Brito, Rolando Gelabert y Emma Guevara por los comentarios hechos al documento.

## LITERATURA CITADA

- Alverson DL, Freeberg MH, Pope JG, Murawski SA (1994) A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper. No. 339. FAO. Rome. 233 pp.
- Amezcuca F, Madrid-Vera J, Aguirre-Villaseñor H (2006) Efecto de la pesca artesanal de camarón en el sistema Lagunar Santa María de la Reforma, suroeste del Golfo de California. *Ciencias Marinas* 32(1b): 91-109.
- Bradley E, Bryan CE (1975) Life history and fishery of the red snapper (*Lutjanus campechanus*) in the northwestern Gulf of Mexico: 1970-1974. *Proceedings of Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 27: 77-106.
- Castro-González MI, Silencio-Barrita JL, Juárez Silva ME, Benavides SM, Pérez-Gil Romo F (1998) Composición química de la fauna de acompañamiento del camarón de Veracruz (Golfo de México). *Revista de Biología Tropical* 46(2): 249-256.
- Corripio EC (1982) Aspectos biotecnológicos de la fauna de acompañamiento del camarón en la región noreste del Golfo de México. *Ciencia Pesquera* 3: 1-8.
- Corripio EC (1985) Fauna de acompañamiento del camarón y su aprovechamiento en la plataforma continental de Tamaulipas, Golfo de México, pp: 677-692. En: Yáñez-Arancibia A (ed) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. UNAM. México, D.F.
- Eayrs S (2007) Guía para reducir la Captura de fauna incidental (bycatch) en las pesquerías por arrastre del camarón tropical. FAO . Rome. 110 pp.
- FAO (Food and Agricultural Organization) (1978) Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31). En: Fischer W (ed) FAO Rome, Vols. 1-7.
- Futch BR, Bruger JM (1976) Age, growth and reproduction of red snapper in Florida waters. En: Bullis HR, Jones AC (eds) Colloquium on snapper-grouper fishery resources of the Western Central Atlantic Ocean 1976. Florida Sea Grant Prog. Rep. 17: 165-184.
- Gallaway BJ, Longnecker M, Cole JG, Meyer RM (1998) Estimates of shrimp-trawl bycatch of red snapper (*Lutjanus campechanus*) in the Gulf of Mexico. En: Funk FT, Quinn J, Heifetz J, Ianelli JN, Powers JE, Schweigert JF, Sullivan PJ, Zhang CI (eds) 15th Lowell Wakefield Fisheries Symposium: Fishery Stock Assessment Models for the 21st Century, pp. 817- 839. Ed. by University of Alaska, Fairbanks, AK. Alaska Sea Grant College Program, Report AK-SG-98-01. 1037 pp.
- González CA (2007) Inicio de temporada de pesca en altamar de camarón 2007-2008 en Tamaulipas. Pesca y Acuicultura Sustentable. *Boletín del Instituto Nacional de Pesca* (4). 4 pp
- Grande-Vidal JM, Díaz-López ML (1981) Situación actual y perspectivas de utilización de la fauna de acompañamiento del camarón en México. *Ciencia Pesquera* 43: 97-125.
- Gutherz EJ, Pellegrin GJ (1988) Estimate of the catch of red snapper, *Lutjanus campechanus*, by shrimp trawlers in the U.S. Gulf of Mexico. *Marine Fisheries Review* 50(1): 17-25.
- Hall MN (1996) On bycatches. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6(3): 319-352.
- Hoese HD, Moore RH (1998) Fishes of the Gulf of Mexico. Texas, Louisiana and adjacent waters. Texas A&M University Press. USA. 422 pp.
- Instituto Nacional de Pesca (2005) Estimación de la fecha óptima para la apertura de la temporada 2006-2007 de la pesquería de camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*) en las costas de Tamaulipas y Veracruz. INP/SAGARPA. 12 pp.

- Kelleher K (2005) Discards in the world's marine fisheries: an update. FAO Fisheries Technical Paper No. 470, FAO.Rome, Italy, 131 pp.
- Perry H, Larsen K (2004) Picture Guide to Shelf Invertebrates of the Northern Gulf of Mexico. NOAA/NMFS [http://www.gsmfc.org/seamap/picture\\_guide/main.htm](http://www.gsmfc.org/seamap/picture_guide/main.htm) (9 de agosto de 2006)
- Patterson WF (2007) A review of movement in Gulf of Mexico red snapper: implications for population structure pp. 221-235. En: Patterson WF, Cowan JH, Fitzhugh GR, Nieland DL (eds) Red snapper ecology and fisheries in the US Gulf of Mexico. American Fisheries Society, Symposium 60, Bethesda, MD.
- Slavin JW (1982) Utilization of shrimp by-catch. In Fish by-catch bonus from the sea. Report of a technical consultation on shrimp by-catch utilization held in Georgetown, Guyana, October 27-30, 1981, sponsored jointly by FAO and IDRC, p. 27-30. Int. Develop. Res. Cent., Ottawa, IDRC-198e.
- Stobutzki I, Miller M, Jones P, Salini JP (2001) Bycatch diversity and variation in a tropical Australian penaeid fishery; the implications for monitoring. Fisheries Research 53(3): 283-301.
- Stobutzki I, Jones P, Miller M (2003) A comparison of fish bycatch communities between areas open and closed to prawn trawling in an Australian tropical fishery. ICES Journal of Marine Science 60(5): 951-966.
- Texas Park & Wildlife (2002) The Texas Shrimp Fishery. Executive summary. A report to the Governor and the 77th Legislature of Texas. 57 pp.
- Tillman MF (1992) Bycatch the issue of the 90's. pp 13-18 En: Jones RP (ed) Proceedings of the International Conference on Shrimp by catch, May 24-27, 1992, Lake Buena Vista, Florida. Sponsored by the Southeastern Fisheries Association, Tallahassee, Florida. NOAA/NMFS, Tallahassee, Florida.
- Wakida-Kusunoki AT (2005) Análisis de la captura incidental en la pesquería ribereña del camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* en las costas de Campeche, México. En: Creswell RL (ed) Proceedings of 56th Annual Meeting of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute 56: 583-591
- Wakida-Kusunoki AT, Solana-Sansores R, González-Cruz A (2005) Estimación de la abundancia de camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*) en las costas de Tamaulipas, 2002. Océanides 20(1,2): 17-27.
- Wakida-Kusunoki AT, Solana-Sansores R, Sandoval-Q. MA, Núñez-Márquez G, Uribe-Martínez J, González-Cruz A, Medellín-Ávila M (2006) Camarón del Golfo de México y Mar Caribe pp 421-476 En: Arreguín F, Meléndez L, Méndez I, Solana R, Rangel C (eds).Sustentabilidad y Pesca Responsable en México, Evaluación y manejo. Instituto Nacional de la Pesca. 560 pp.
- Watts NH, Pellegrin Jr. GJ (1982) Comparison of shrimp and finfish catch rates and ratios for Texas and Louisiana. Marine Fisheries Review 44(9-10): 44-49.
- Williams, AB (1974) The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae) Texas USA Fishery Bulletin 72: 685-798.
- Williams AB (1984) Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida. Smithsonian. Inst., Washington, D.C. 550 pp.
- Wilson CA, Nieland DL(2001) Age and growth of red snapper, *Lutjanus campechanus*, from the northern Gulf of Mexico off Louisiana. Fishery Bulletin 99: 653-664.
- Workman IK, Foster DG (1994) Occurrence and behavior of juvenile red snapper, *Lutjanus campechanus*, on commercial shrimp fishing grounds in the Northeastern Gulf of Mexico. Marine Fisheries Review 56: 9-11.