

ASPECTOS BIOTECNOLÓGICOS DE LA FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARÓN EN LA REGIÓN NORESTE DEL GOLFO DE MÉXICO

Ernesto Corripio Cadena*

RESUMEN

El presente estudio de carácter biotecnológico se realizó como parte del proyecto de investigación denominado "obtención de pulpa normalizada a partir de fauna de acompañamiento del camarón" con base en el Centro de Investigaciones Pesqueras de Tampico, Tamps.

El estudio comprendió el periodo de marzo 1978 a febrero 1979 entre Matamoros, Tamps., a Tuxpan, Ver., con el fin de evaluar la biomasa de fauna acompañante del camarón, la composición mensual por especies, obtención de pulpa de pescado, la determinación de rendimientos y composición química de dicha pulpa.

Los resultados obtenidos de 249 lances de arrastre camaroneros indican que la biomasa de fauna de acompañamiento del camarón durante el periodo del estudio fue de 6,177 tons. de las cuales el 63.7% son peces y el resto crustáceos, moluscos, equinodermos, etc. La relación camarón/FAC¹ detectada alcanzó un valor máximo de 1:5.4 en agosto y un mínimo de 1:1.4 en abril con un promedio de 1:2.9.

Los resultados de los 130 lances de muestreo de la captura comercial indican que el 81.0% del volumen total está compuesta por 10 especies de peces que raramente alcanzan tallas mayores a 15 cm de longitud total y pesan menos de 100g.

Se obtuvo un rendimiento promedio del 35% de pulpa con respecto al pescado entero, esto indica que es posible industrializar 1,376 tons. de pulpa anualmente.

SUMMARY

This study, of biotechnological nature, was carried out as part of a research project called "Obtainment of standardized flesh made of shrimp by-catch" at the Center of Fishery Investigations in Tampico, Tamps.

This investigation was conducted from March 1978 to February 1979 within the area of Matamoros, Tamps. to Tuxpan, Ver. The objectives were to estimate the biomass of the shrimp by-catch, the monthly composition by species, the obtainment of fish flesh, the yield determination and the chemical composition of such flesh.

From the results obtained from the 249 hauls of shrimp trawling, it is shown that the biomass of the shrimp by-catch during this period consisted of 6,177 tons of which 63.7% were fish and the rest were crustacea, molluscs, echinoderms, etc. The shrimp by-catch relationship found, reached the maximum value of 1:5.4 in August and the minimum value of 1:1.4 in April, averaging 1:2.9.

The results, after the 130 hauls of commercial catch sampling, show that 81.0% of the total volume was made up of 10 species of fish, rarely greater than 15 cm. in total length and less than 100 gm in weight.

The flesh of round fish yielded an average of 35% this meaning that it is possible to industrialize 1,376 tons of flesh each year.

INTRODUCCION

La fauna de acompañamiento del camarón está constituida por todos los organismos capturados en las redes camaroneras que por no tener un mercado definido y por carecer de incentivos económicos, son regresados al mar casi en su totalidad por las tripulaciones camaroneras.

Desde el inicio de la pesquería del camarón ha sido preocupación de las autoridades, industria-

les y pescadores, el determinar la posibilidad de industrializar este recurso. Las cifras mencionadas sobre la no utilización de estos recursos, han experimentado variaciones considerables, debido entre otras causas, a que las investigaciones al respecto han sido parciales y esporádicas.

En cualquier proyecto industrial, es de vital importancia evaluar el volumen y las características de la materia prima que requiere una planta, ya que influirá de manera significativa en la de-

* SECRETARIA DE PESCA

Dirección General del Instituto Nacional de la Pesca.

Centro de Investigaciones Pesqueras en Tampico, Tamps.

¹ FAC. Fauna de acompañamiento del camarón.

terminación tanto del tamaño de la misma, como en la selección del proceso y los equipos que deben instalarse; razón por la cual el Instituto Nacional de la Pesca, ha enfocado sus esfuerzos para estudiar los aspectos biotecnológicos de la fauna de acompañamiento del camarón de manera sistemática.

Los antecedentes de estudios efectuados sobre fauna de acompañamiento del camarón en la región Noreste del Golfo de México son escasos, encontrándose algunos reportes como el de Hildebrand (1954-1955) que relacionó las especies de la fauna acompañante del camarón, y los datos obtenidos por Gunter (1945-1950) que completa la lista.

OBJETIVOS

Evaluar la abundancia estacional de la fauna de acompañamiento del camarón y su composición.

Determinar la composición química de las principales especies de peces que integran la fauna de acompañamiento del camarón en la zona de estudio.

Obtener pulpa de pescado como una alternativa, para la elaboración de diferentes productos para consumo humano directo.

ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio abarca los bancos camaroneeros comprendidos desde Matamoros, Tamps. al norte, hasta el puerto de Tuxpan, Ver. al sur entre los $25^{\circ}52'8''$ y $21^{\circ}00'0''$ de latitud norte y $97^{\circ}1'2''$ y $97^{\circ}20'0''$ de longitud oeste. (Mapa 1).

METODOLOGIA

La zona de estudio fue dividida en 3 subzonas de la siguiente manera:

ZONA I. De Tuxpan, Ver. (Lat. $21^{\circ}00'$, Long. $97^{\circ}20'$) a Punta Jerez, Ver. (Lat. $22^{\circ}53'$, Long. $97^{\circ}46'$).

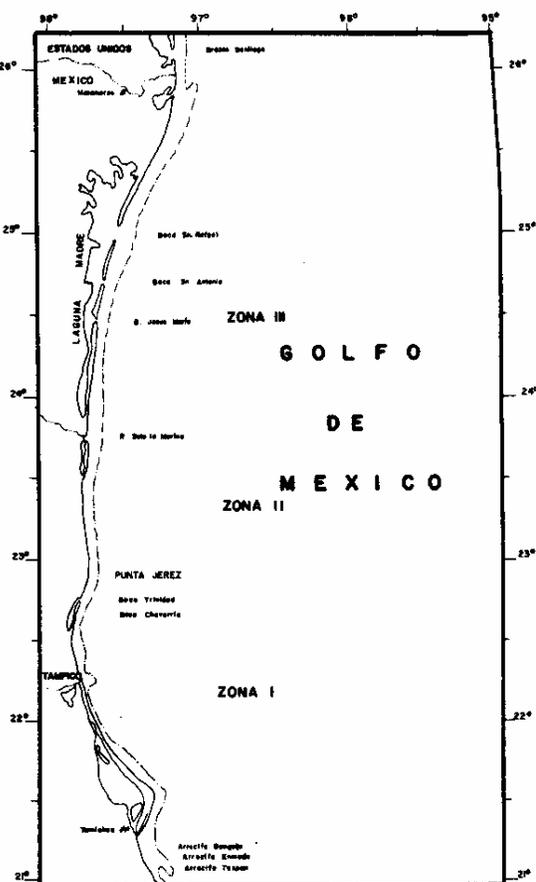
ZONA II. De Punta Jerez, Ver. (Lat. $22^{\circ}53'$, Long. $97^{\circ}46'$) a Soto La Marina, Tamps. (Lat. $23^{\circ}47'$, Long. $97^{\circ}45'$).

ZONA III. De Soto La Marina, Tamps. (Lat. $23^{\circ}47'$, Long. $97^{\circ}45'$) a Matamoros, Tamps. (Lat. $25^{\circ}52'$, Long. $97^{\circ}31'$). Ver mapa 1.

El procedimiento general de trabajo comprendió las siguientes etapas:

Estimación de la abundancia relativa y composición de la Fauna de Acompañamiento.

Para evaluar la abundancia estacional de la



fauna de acompañamiento del camarón y su composición así como determinar los pesos y tallas de los organismos que la componen, se llevaron a cabo 16 cruceros a bordo de barcos camaroneeros con base en el puerto de Tampico, Tamps. durante el periodo de Marzo de 1978 a Febrero de 1979. La duración de cada crucero varió de 2 a 15 días. La mayor parte de los cruceros se realizaron en los barcos cuyas características se indican en la Tabla 1.

Para la determinación de la relación camarón/fauna en cada uno de los lances, se pesó el camarón capturado y la fauna de acompañamiento; utilizando una báscula romana de 50 kg. de capacidad.

Se realizaron un total de 249 lances de arrastre, durante cada lance se tomaron los datos de fecha, situación geográfica, hora inicial y final del lance, profundidad de pesca, captura de camarón (kg), captura de fauna de acompañamiento (kg), etc., utilizando el formato de registro de datos correspondiente.

Para obtener la relación de especies que constituyen la fauna de acompañamiento, así como los pesos y tallas de cada ejemplar, se tomaron

TABLA I
EMBARCACIONES UTILIZADAS EN
LOS MUESTREOS

Barco:	"Mercurio"
Eslora:	18.65 m
Manga:	5.96 m
Puntal:	2.50 m
Motor:	Caterpillar 170 H.P.
Casco:	Madera
Redes de:	50 pies y tablas de 8' x 36"
Conservación:	Hielo
Barco:	"Satélite"
Eslora:	19.75 m
Manga:	5.50 m
Puntal:	2.44 m
Motor:	Caterpillar 240 H. P.
Casco:	Madera
Redes de:	50 pies y tablas de 7' x 36"
Conservación:	Hielo
Barco:	"Socorro"
Eslora:	12.85 m
Manga:	3.85 m
Puntal:	1.75 m
Motor:	Caterpillar 170 H. P.
Casco:	Madera
Redes de:	45 pies y tablas de 7' x 34"
Conservación:	Hielo
Barco:	"Camarones del Golfo IV"
Eslora:	21.33 m
Manga:	5.79 m
Puntal:	3.35 m
Motor:	Cummins 370 H. P.
Casco:	Fierro
Redes de:	60 pies y tablas de 8' x 40"
Conservación:	Refrigeración

muestras al azar en 130 lances, lo que equivale al 52.2% del total de lances. La muestra obtenida por lance osciló entre 2 y 20% con respecto a la captura total de cada lance.

Las muestras se conservaron a bordo, en hielo o congelación dependiendo del método de conservación propio del barco camarero. Después del arribo del barco, se procedió a la separación de los organismos presentes, por especie y a la medición y pesado de los individuos, utilizando una escala 0-50 cm. y una báscula Yamato con escala de 0-200 g.

Ejecución de análisis bromatológicos.

Los análisis bromatológicos practicados a las especies más abundantes de la fauna de acompa-

ñamiento y a la pulpa obtenida, se llevaron a cabo en el laboratorio del Centro de Investigaciones Pesqueras de Tampico, Tamps., por el personal técnico involucrado en el proyecto de investigación.

El propósito de los análisis efectuados, consistió en presentar una visión panorámica de la composición química de los organismos que integran la fauna de acompañamiento del camarón.

El procedimiento de trabajo seguido para la ejecución de los análisis bromatológicos a la fauna de acompañamiento fue el siguiente:

Obtención de la materia prima:

Para la recolección de la materia prima se efectuaron 5 viajes de una noche cada uno, en barcos camareros de la flota comercial.

El material requerido se separó del total de la captura y se conservó en hielo hasta su análisis en el laboratorio.

Los análisis bromatológicos se efectuaron en las especies de peces de la fauna de acompañamiento en dos modalidades:

- a) Pescado faenado: El pescado lavado, se faenó (quitando cabeza, cola, aletas, vísceras) y se molió perfectamente para obtener mezcla homogénea.
- b) Músculo de pescado: El pescado lavado se fileteó y se molió para obtener una mezcla homogénea de pulpa.

Análisis.

Se determinó el nitrógeno total por el método microkjeldhal que expresa el porcentaje de nitrógeno, este resultado se transforma para obtener el porcentaje de proteínas presentes. Para la determinación de grasas, la muestra se secó previamente y se utilizó el método Soxhlet. La humedad se determinó por medio de una termobalanza marca Ohaus y finalmente las cenizas se determinaron por calcinación de las muestras.

Obtención de pulpa de FAC.

Para la extracción de pulpa de los peces que constituyen la fauna de acompañamiento del camarón, se acondicionó un local en una planta congeladora de la localidad, procediéndose primeramente a la recolección de la materia prima mediante 3 cruceros de una noche cada uno, a bordo de 3 barcos camareros comerciales y

posteriormente se procedió al descabezado y eviscerado manual así como a la extracción de pulpa de pescado por medio de una máquina separadora de piel y espinas. Esta pulpa se congeló entre -2 y -20°C. en bolsas de plástico.

RESULTADOS

La flota camaronesa de la zona operó entre 180-190 días en el periodo de Marzo de 1978 a Febrero de 1979, de este total de días se muestrearon 152 para determinar la relación camarón/fauna, lo que representa entre el 80% -84.4% de la temporada de pesca.

Los 249 lances de arrastre se realizaron entre las 7 y 28 bz. de profundidad; detectándose que la profundidad promedio fue de 18 brazas. La duración promedio de los lances fue de 6 horas. La distribución de los lances muestreados por función de la Tabla 2 indica las subzonas de trabajo en donde se observa que el 60.2% de los lances se efectuaron en la subzona I y solo el 16.1% se realizaron en la subzona III.

TABLA 2. DISTRIBUCION DE LOS LANCES DE ARRASTRE

Sub-Zona	No. de lances muestreados	% de lances muestreados
I	150	60.2
II	59	23.7
III	40	16.1
TOTAL	249	100.0

Los 130 lances de muestreo en donde se realizaron mediciones biométricas de los ejemplares de fauna de acompañamiento se distribuyeron de acuerdo con la siguiente Tabla 3

TABLA 3. DISTRIBUCION DE LOS LANCES DE MUESTREO BIOMETRICO

Sub-Zona	No. de lances muestreados	% de lances muestreados
I	101	77.7
II	21	16.1
III	8	6.2
TOTAL	130	100.0

La relación camarón/fauna de acompañamiento alcanzó el valor máximo en Agosto (1:5.4) y el mínimo en Abril (1:1.4), obteniéndose un promedio anual de 1:2.9.

A partir de la relación camarón/fauna detectada mensualmente, se calculó el volumen de fauna de acompañamiento devuelta al mar, por las 200 embarcaciones camaronesas que operan en la zona durante el periodo del presente estudio, obteniéndose una cantidad de 6,176 tons.

Los resultados de variación mensual en la relación camarón/fauna, volumen de camarón de alta mar y volumen de fauna de acompañamiento se indican en la Tabla 4 y Figuras 1, 2 y 3.

Los resultados de la aplicación del método gravimétrico reflejó que el 81% del volumen de los organismos que componen la fauna de acompañamiento del camarón, corresponde a 10 especies de peces y 3 de crustáceos (Tabla 5). Un aspecto importante, es que las especies más abundantes raramente alcanzan más de 15 cm. de longitud y no pesan más de 100 g. (Tabla 6). La Tabla 7 indica en promedio que el 63.7% de la fauna de acompañamiento del camarón corresponde a peces y el 36.3% a crustáceos y otros.

Los resultados de los análisis bromatológicos practicados a las 10 especies de peces más abundantes en la fauna de acompañamiento del camarón en la zona NE del Golfo de México (Enero-Marzo, 1979) se expresan en la Tabla 8.

En las pruebas realizadas en la extracción de pulpa, los resultados obtenidos durante la extracción de la pulpa de pescado indican que el descabezado y eviscerado de pescados pequeños se puede realizar con una eficiencia de 10-15 kg/hr/hombre. Este resultado equivale a un rendimiento del 60% con respecto al obtenido cuando se trata pescado de talla mayor a la ración. Por otra parte el rendimiento del pulpeado es de un 35% con relación al pescado entero.

Los resultados de los análisis bromatológicos aplicados a la pulpa de pescado de FAC se expresan en la siguiente tabla 9.

CONCLUSIONES

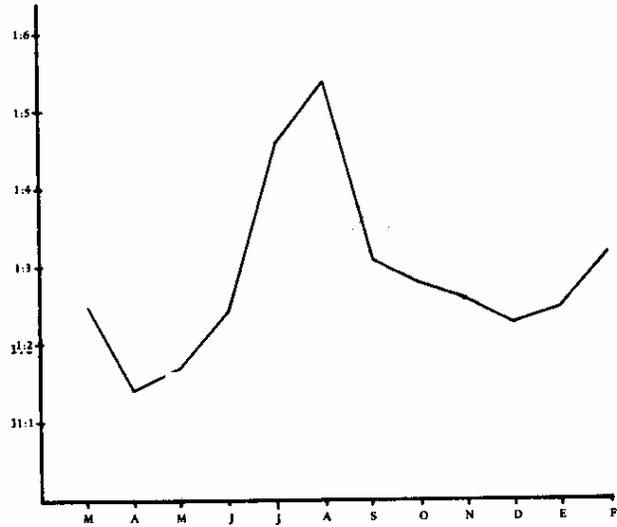
El estudio biotecnológico realizado desde Mayo 1978 a Febrero 1979 comprende un ciclo anual completo por lo cual, posee un carácter sistemático y representativo de la situación prevaleciente, en relación con la fauna de acompañamiento del camarón en la región noreste del Golfo de México.

La estimación de la abundancia de la FAC para el periodo que comprende el estudio fue de 6,176 tons. de las cuales 3,933 tons. equivalen a peces; es decir el 63.7% del total. El 36.3% restante, es decir 2,247 tons. está compuesto de crustáceos, moluscos, equinodermos y esponjas.

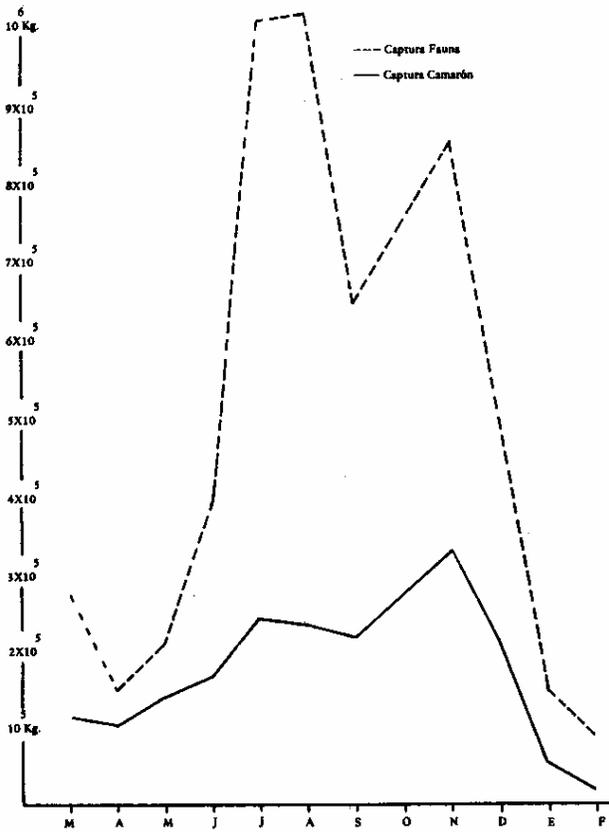
TABLA 4.- RESULTADOS DE LA RELACION CAMARON-FAUNA, PRODUCCION CAMARON DE ALTAMAR EN LA ZONA Y VOLUMEN DE FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEVUELTA AL MAR

M E S	RELACION CAMARON-FAUNA	VOLUMEN CAMARON DE ALTAMAR CAPTURA	VOLUMEN FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO KG.
MARZO (1978)	1:2.5	107 463	268 657.5
ABRIL	1:1.45	100 895	146 297.7
MAYO	1:1.70	119 962	203 935.4
JUNIO	1:2.45	161 302	395 189.9
JULIO	1:4.64	220 596	1023 565.4
AGOSTO	1:5.4	217 464	1174 305.6
SEPTIEMBRE	1:3.1	208 393	646 018.3
OCTUBRE	1:2.8	271 403	759 098
NOVIEMBRE	1:2.6	327 730	852 098
DICIEMBRE	1:2.3	204 548	470 460.4
ENERO (1979)	1:2.5	59 740	149 350
FEBRERO	1:3.2	26 921	86 147.2
PROMEDIO ANUAL	1:2.8	2026 417	6175 953.8

GRAFICA 2
VARIACION MENSUAL DE LA RELACION CAMARON-FAUNA EN EL PERIODO DE MARZO 1978-FEBRERO 1979



GRAFICA 1
CAPTURA CAMARON-FAUNA ESTIMADA, POR LOS CAMARONEROS DE TAMAUULIPAS (Marzo 78. Feb. 79)



GRAFICA 3
RELACION CAMARON-FAUNA EN PORCENTAJE Y PESO EN KG. (Marzo, 1978-Febrero-1979)

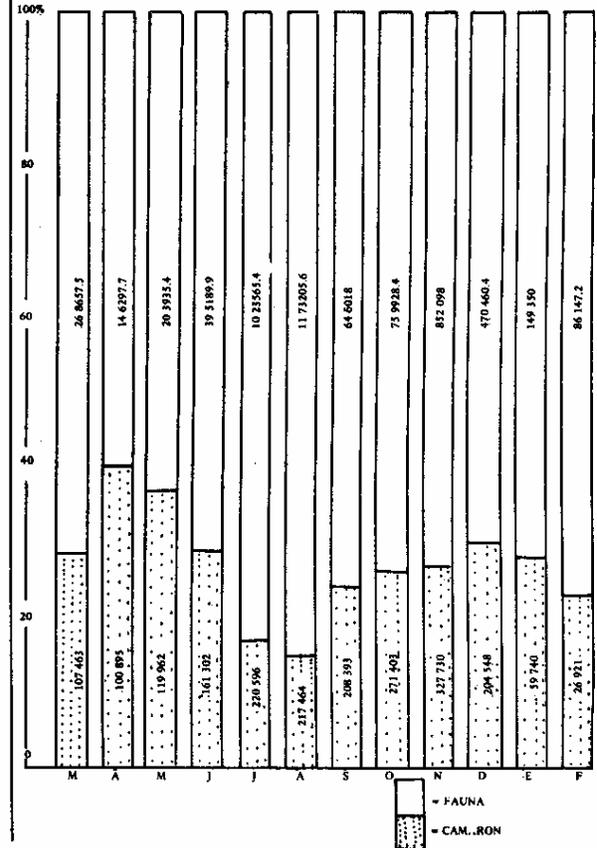


TABLA 6

Clave de especies	I		III		VIII		XIII		XXXIX		X		XIV		XI		LVIII		XV	
	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
MARZO 1978	12.7	9.8	12	9.4	46.2	13.9	7.8	8.5	-	-	-	-	21.5	11.5	21.2	13.1	-	-	10.1	8.8
ABRIL	10.3	8.8	21.6	11.4	13.7	12.2	5.5	7.7	142.7	22	11.2	11.2	18.7	10.6	18	8.9	-	-	21.2	8.5
MAYO	11.5	9.4	21.2	10.7	35.5	14.1	10.8	9.5	200.8	30.2	10	18.7	14.4	10.5	22.4	11.4	-	-	23	10.9
JUNIO	13.2	9.7	20	10.6	17.2	13.5	13.7	9.8	221.6	26.6	8	8.3	7.5	8.4	8.4	6.5	138	23	23.6	11
JULIO	12.5	9.7	12.1	8.9	22.6	14.8	12.9	10.2	550	44.5	8.7	10.6	10.9	9.3	7.3	6.6	172	25.5	34.3	12.7
AGOSTO	15.5	9.6	14.7	9.3	46	17.8	14.8	10.5	157.6	24.7	8.4	11.3	14.2	8.7	9	7.5	-	-	33.9	12.9
SEPTIEMBRE	14.8	9.3	12.4	9.0	51.8	17.2	16.8	11	362.2	32.7	10.3	18.2	25.3	12.4	24	10.7	-	-	32.5	12.7
OCTUBRE	20.5	10.7	15.2	9.6	43.1	16.7	18	10.9	408.8	37.5	11.1	26.7	36.1	13.7	20.9	10.6	47	12.5	8	7.1
NOVIEMBRE	9.3	9.0	15.8	10.4	95.6	21.6	19.8	12	440.6	44.1	11.6	20.2	28.4	12.8	18.4	10.5	51.6	16.4	11.1	8.2
DICIEMBRE	19	11.1	16.1	9.9	69.5	19.3	24	12.3	775	51	11.9	27.8	42.4	15.4	19	11.2	73.5	19.2	9.6	6.6
ENERO 1979	14.1	10	17.6	11	51.5	19	32	14.1	179	29.5	12.1	25.5	23.3	12.1	21.1	10.7	38.4	14.9	8.4	7.7
FEBRERO	13.4	9.9	19.9	11.3	26.8	14.8	-	-	268.3	37.3	11.2	21.9	21.9	12	13	10.6	37.1	14.1	10.7	8.9

P = Peso promedio en gramos de los individuos de la especie que se colectaron en todas las muestras del mar.

T = Talla promedio en cm. de los mismos individuos.

- = No se presentó ningún individuo.

TABLA (5) RELACION DE LAS ESPECIES MAS ABUNDANTES DE LA FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARON EN LA ZONA NORESTE DEL GOLFO DE MEXICO

C L A V E	NOMBRE CIENTIFICO	
I	<i>SYACIUM MICRURUM</i>	(R)
III	<i>DIPLECTRUM FORMOSUM</i>	(L)
VIII	<i>SYNODUS FOETENS</i>	(L)
XXII	<i>PORTUNUS sp</i>	(S)
XXVIII	<i>CALLINECTES DANOE</i>	(S)
XIII	<i>UPENEUS PARVUS</i>	(P)
XXXIX	<i>RAJA TEXANA</i>	(CH)
X	<i>CENTROPRISTIS OCYURUS</i>	(J y E)
XIV	<i>PRIONOTUS PUNCTATUS</i>	(B)
XI	<i>EUCINOSTOMUS ARGENTEUS</i>	(B y G)
LVIII	<i>CYNOSCION NOTHUS</i>	(G)
XXI	<i>SQUILLA EMPUSA</i>	(S)
XV	<i>LUTJANUS CAMPECHANUS</i>	(P)

NOTA: La identificación de especies fue realizada por el Biól. Sergio García Sandoval.

TABLA 7

RESULTADOS DE LOS PORCENTAJES MENSUALES DE PECES CRUSTACEOS Y OTROS PRESENTES EN LA FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARON EN LA ZONA NORESTE DEL GOLFO DE MEXICO

M E S	% PECES	% CRUSTACEOS
MARZO (1978)	66.3	33.7
ABRIL	51.6	48.4
MAYO	60.6	39.4
JUNIO	76.6	23.4
JULIO	65.9	34.1
AGOSTO	48.8	51.2
SEPTIEMBRE	42.3	57.7
OCTUBRE	65.6	34.4
NOVIEMBRE	64.3	35.7
DICIEMBRE	69.5	30.5
ENERO (1979)	76.3	23.7
FEBRERO	77.4	22.6
PROMEDIO =	63.7%	36.3%

TABLA 9. COMPOSICION QUIMICA DE LA PULPA DE PESCADO

Componente	Proteínas %	Grasas %	Cenizas %	Humedad %
Mat. Prima				
Pulpa de pescado de la fauna	17.5	1.62	1.63	79.2

TABLA 8

Clave de Especie	PESCADO FAENADO				MUSCULO DE PESCADO			
	P %	G %	C %	H %	P %	G %	C %	H %
I	16.7	3.2	3.1	77	17.5	1.3	1.1	80
III	15.7	3.1	3.1	78	16.7	1.6	1.4	80
VIII	17.0	3.0	3.0	77	18.0	1.0	1.0	80
XIII	17.1	1.0	1.9	78	17.5	1.1	1.4	80
XXXIX	18.5	1.5	3.0	77	20.6	0.58	0.8	78
X	15.7	2.0	3.2	79	17.5	0.9	1.6	80
XIV	17.5	2.7	2.8	77	18.0	1.6	1.4	79
LVIII	15.6	3.4	3.5	77.5	18.3	0.9	1.3	79.5
XV	17.6	1.5	2.8	79	19.5	1.2	1.3	80
XI	16.7	1.7	2.6	79	17.5	1.0	1.5	80

P = Proteínas; G = Grasas; C = Cenizas; H = Humedad.

Los resultados de los muestreos mensuales indican que la relación camarón/FAC alcanza sus valores más altos de 1:4.6 y 1:5.4 durante los meses de Julio y Agosto respectivamente. Igualmente se detectó que las especies de peces capturados raramente alcanzan tallas mayores de 15cm. de longitud total.

Los rendimientos de pulpa de pescado obtenidos alcanzaron un valor del 35% respecto del pescado entero; por lo tanto considerando el volumen de fauna de acompañamiento estimado de 3,933 tons. se podrían obtener 1,376 tons. anuales de pulpa de pescado magra, con un promedio de 17.5% de proteína accesible a la dieta del pueblo mexicano.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al I. B. Q. Víctor Manuel Munguía Bastidas su colaboración en la realización de los análisis químicos. Asimismo al Biól. Sergio García Sandoval su colaboración en la clasificación de especies y finalmente a los Sres. Angel Montero F. y Jaime Enrique Ríos R. por su amplia participación en los muestreos a bordo de la flota camaronera y en el análisis de muestras. Finalmente al Ing. José Manuel Grande Vidal por la revisión y adaptación del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- BREDER, C.M., Jr., 1948. Field Book of marine fishes of the Atlantic coast from Labrador to Texas. 2d. ed. New York: G. P. Putman's Sons. 332 pp.
- HILDEBRAND, H. H., 1954. A study of the fauna of the brown shrimp (*Penaeus aztecus Ives*) grounds in the Western Gulf of Mexico. *Bull Inst. Mar. Sci. Tex.* 3 (2): 234-236.
- ROSALES J. F. J. 1967. Fauna que se captura con el camarón comercial frente a las Costas de Sinaloa México; 1964-1966. Tesis.- Univ. Nuevo León: 1-81 pp. México.
1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Secretaría de Industria y Comercio. I. N. P. 462 pp. 535 figs. Ed. E. Ramírez H. México.