

**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE,
RECURSOS NATURALES Y PESCA
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA**

BOLETIN

DEL

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA

SALINA CRUZ, OAXACA.

(NAWIG ANDEAC WÜX MINAJIÜT CRIP)

Junio, 1996.

Vol. 1, N° 2.

*Correspondencia:
Centro Regional de Investigación Pesquera
Prol. Playa Abierta s/n
Col. Miramar Apdo. Postal 274
70680 Salina Cruz, Oaxaca.*

*Tels. (971) 4, 50, 03
Fax (971) 4, 03, 86*

Expresión Huave que significa "Documento que habla del trabajo del CRIP".

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA SALINA CRUZ

DIRECTOR DEL CENTRO

DIRECTORA

BIOL. GILDA VELAZQUEZ PORTILLA

PERSONAL ADMINISTRATIVO

ANALISTA ADMINISTRATIVO

LAURA MOJICA ZAVALA

PERSONAL DE INVESTIGACION

BIOL. ISAIAS E. REYNA CABRERA
BIOL. HECTOR T. SALINAS ORTA
ECOL. MAR. SEBASTIAN RAMOS CRUZ
I. Q. RAMON TAPIA MARTINEZ
ING. PESQ. HELDAIL A. GIL LOPEZ
ING. PESQ. SAUL SARMIENTO NAFATE
ING. RIGOBERTO ROJAS CRISOSTOMO
ING. HERLINDO RAMIREZ GARCIA

EVAL. DEL RECURSO CAMARON ALTAMAR
EVAL. DEL RECURSO CAMARON LAGUNAR
EVAL. RECURSOS PESQUEROS
ECOLOGÍA Y CONTAMINACION
TECNOLOGIA DE CAPTURAS
TECNOLOGIA DE CAPTURAS
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

PERSONAL TECNICO

TEC. ISIDRO TAMARIZ HERRANZ
TEC. ISAAC MANUEL VAZQUEZ
TEC. GENARO OVIEDO RANGEL
TEC. NETZAHUALCOYOTL RAMIREZ ROJAS
TEC. BELARDO M. RAMIREZ GARCIA

PROGRAMA CAMARON
PROGRAMA CAMARON
PROGRAMA CAMARON
PROGRAMA ECOLOGIA Y CONTAMINACION
PROGRAMA TECNOLOGIA DE CAPTURA

APOYO SECRETARIAL

SECRETARIA

ROSA GALLEGOS RAMIREZ

PERSONAL DE APOYO

CHOFER
VELADOR
MARINERO

ARTURO VEGA REYNA
ENOC CERVANTES CASTILLO
JORGE PEREZ VELAZCO

COMITE EDITORIAL

Ecól. Mar. Sebastián Ramos Cruz
Biol. Isaías E. Reyna Cabrera
Biol. Hector T. Salinas Orta

Coordinador
Vocal
Vocal

RESPONSABLE DE EDICION Y TIPOGRAFIA

Ecól. Mar. Sebastián Ramos Cruz

EDITORIAL

Constituye motivo de satisfacción el dar a conocer el segundo número del Boletín del Centro Regional de Investigación Pesquera de Salina Cruz, Oaxaca, correspondiente al trimestre abril-junio de 1996. En esta ocasión se presentan tres trabajos. En el primero se dan a conocer al sector pesquero de altamar, los resultados de las experimentaciones realizadas con los dispositivos excluidores de tortuga (DET's) en el Golfo de Tehuantepec. El segundo contiene información referente al aprovechamiento racional y planificado de los recursos pesqueros en un embalse continental del estado de Chiapas, y el tercero presenta los resultados del análisis nutricional de aproximadamente 25 especies que normalmente son consideradas populares y que en el mercado son comercializadas a bajo costo. Sin duda que la información contenida en este número será de gran utilidad para el sector pesquero, pues contribuirá en la toma de decisiones para un mejor aprovechamiento de los recursos.

Coordinador Editorial

DIRECTORIO

M. en C. Julia Carabias Lillo
Secretaria de Medio Ambiente, Recursos
Naturales y Pesca.

Dr. Antonio J. Díaz de León Corral
Presidente del Instituto Nacional de la
Pesca.

Biol. Gilda Velázquez Portilla
Directora del Centro Regional de
Investigación Pesquera Salina Cruz.

CONTENIDO

Experimentación de dispositivos excluidores de tortuga en el Golfo de Tehuantepec durante 1991 y 1992.....
Heldail Aarón Gil L. y Saul Sarmiento N.

Diagnóstico pesquero en la presa Peñitas, Chiapas.....
Sebastián Ramos-Cruz.

Productos alternativos obtenidos a partir de pulpa normalizada de pescado, en Salina Cruz, Oax. 1994. I.- Composición química de las especies más comunes en la FAC
Rigoberto Rojas C. y Herlindo Ramírez G.

EXPERIMENTACION DE DISPOSITIVOS EXCLUIDORES DE TORTUGA EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC DURANTE 1991 Y 1992.

Heldail Aarón Gil López

y

Saul Sarmiento Náfate

RESUMEN

En la temporada de pesca 91-92 se instalaron dispositivos excluidores de tortuga marina (DET's) a nueve embarcaciones. Los resultados fueron analizados mediante los métodos estadísticos no paramétricos de Wilcoxon, Kruskal-Wallis, tablas de contingencia y pruebas de X^2 , para evaluar si existen diferencias significativas en las capturas de las redes con y sin DET, entre los diferentes DET's y la frecuencia de problemas operativos entre dispositivos excluidores. Los resultados del análisis de Wilcoxon entre las redes sin DET y con DET, demostraron que las capturas presentan diferencias significativas ($P=0.05$). Por el método de Kruskal-Wallis, se determinó que cuatro dispositivos excluidores no presentan diferencias significativas ($P=0.05$) entre sí con respecto a las capturas de camarón. El análisis de los problemas técnicos y operativos de los DET's mediante el uso de tablas de contingencia y pruebas de X^2 , determinó que no existen diferencias significativas ($P=0.05$) entre los cinco DET's. A fin de realizar una pesca responsable, se puede establecer el uso de estos dispositivos en las redes camaroneras y la eficiencia puede mejorar al ir adquiriendo experiencia en el manejo de los DET's.

PALABRAS CLAVES: Dispositivo excluidor, DET, Camarón, Golfo de Tehuantepec.

INTRODUCCIÓN

Los dispositivos excluidores de tortuga marina son aditamentos que se incorporan a las redes de arrastre camaroneras para incrementar su selectividad y permitir el escape de organismos que no son objetivo de captura. Actualmente existen diversos dispositivos excluidores, los cuales están clasificados según la estructura, pudiendo ser rígidos tales como el Saunder Grid (SG), Super Shooter (SSh), Georgia Jumper (GJ), Anthony Weedlees (AW) y el NMFS, y suaves como el Morrison Soft (MS) y el Andrews Soft (AS).

El Subprograma Nacional de Evaluación del Impacto Técnico y Económico del Uso de Dispositivos Excluidores de Tortuga Marina del INP, se inició en 1991, contemplando una estrategia general para evaluar el comportamiento operativo de los DET's e investigar y desarrollar tecnologías para optimizar los rendimientos de la captura de camarón en las operaciones de pesca comercial y reducir la captura incidental de tortugas marinas. Personal del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) de Salina Cruz, Oaxaca, participando en dicho subprograma, realizó cruceros de investigación en las temporadas de pesca del camarón 91-92, experimentando los cinco excluidores de tortuga de estructura rígida. Los objetivos fueron evaluar el comportamiento

operativo, las diferencias de captura y determinar los DET's con más efectividad en el Golfo de Tehuantepec.

Los primeros excluidores fueron construidos en Bélgica, Holanda, Francia, Islandia, Noruega y Reino Unido, para reducir la captura incidental de peces planos y redondos. Posteriormente los Estados Unidos de América (EUA), iniciaron trabajos de diseño y construcción de redes selectivas para camarón en los años setenta, y en 1978 se inició en forma experimental la construcción de varios "dispositivos de eficiencia del arrastre", que fueron orientados después a la exclusión de tortuga marina. La National Marine Fisheries Service diseñó el dispositivo excluidor de tortuga marina (N.M.F.S.), concluyendo que para considerarse eficiente un excluidor debe permitir el escape del 97 por ciento de las tortugas capturadas, por lo que cualquier diseño de excluidor debe apegarse a esa norma.

En nuestro país la experimentación con DET's se inició en 1983 mediante un convenio con los Estados Unidos de América, denominado MEXUS-GOLFO, en donde participaron técnicos mexicanos.

Grande-Vidal (1985), citado por Sarmiento (Inéd.), experimentó en el litoral del Pacífico el dispositivo NMFS, obteniendo una reducción de fauna de acompañamiento (f.a.c.) del 25 al 33 por ciento. En 1987 el CRIP-Tampico, experimentó con el excluidor GJ y obtuvo un 6.9 por ciento más de camarón y 18 por ciento menos de f.a.c. respecto a la red convencional (González-Jara, 1990). Al respecto, la Secretaría de Pesca estableció en 1991 el Subprograma Nacional de Evaluación Técnica y Económica del uso de los DET's, realizando experimentaciones en el Golfo de México y en el litoral del Pacífico. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana de Emergencia Nom-002-Pesc-1993 de abril de 1993 y revalidada el 14 de septiembre del mismo año, los DET's son de uso obligatorio en todas las redes de arrastre camaroneras de la flota del Golfo de México.

AREA DE ESTUDIO

El área de pesca en el Golfo de Tehuantepec se localiza entre Bahía Chipehua, Oax. (16°10' LN y 95°22' LO), hasta Puerto Madero, Chis. (14°42'00" LN y 92°27'00" LO) (Reyna, 1979), la que abarca un área de plataforma continental aproximada de 6000 Km² y una distancia entre los dos puntos de 350 Km (Figura 1).

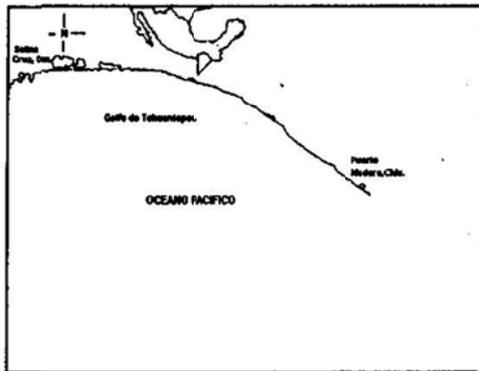


Figura 1- Golfo de Tehuantepec.

MATERIAL Y METODOS

*SARMIENTO, N.S. e I.MANUEL V. 1991. Resultados preliminares sobre experimentación de dos dispositivos excluidores de estructura rígida: NMFS y Super Shooter. Doc. Int. CRIP, Salina Cruz; DIDT, Inst. Nal. de la Pesca. Sria. de Pesca. 17 p.

Con la finalidad de desarrollar tecnologías para optimizar los rendimientos de la captura de camarón en las operaciones de pesca comercial y reducir la captura incidental de tortugas marinas y f.a.c., se diseñó un método experimental en el que se utilizaron cinco DET's durante las operaciones de captura de camarón en el Golfo de Tehuantepec. Se utilizó la técnica de comparaciones de volúmenes capturados, los histogramas de frecuencias de lances/captura y de funcionamiento de las redes con y sin DET, se determinó como red testigo la que no utilizó excluidor. La información registrada a bordo fue: motor, equipo de pesca, tripulación, días de pesca, lances, zona, ubicación geográfica de los lances, profundidad, tiempo de arrastre, velocidad de arrastre, capturas en ambas redes de camarón de primera, camarón de segunda, f.a.c. y tortugas. Esta información generada durante los cruceros, se procesó en Lotus 123 y Excel 5.0. Se aplicaron estadísticas descriptivas a las capturas de camarón y fauna en ambos equipos de pesca y se determinaron las medidas de tendencia central (Media, Moda y Mediana) y las medidas de dispersión (varianza, desviación estándar, error estándar, valor mínimo, valor máximo, coeficiente de variación, coeficiente de asimetría y curtosis). Se utilizó el método no paramétrico de rangos señalados y pares igualados de Wilcoxon (1945) citado por Milton-Tsokos (1987) para determinar si existen diferencias estadísticas significativas entre las capturas con red sin DET y la red con DET, la cual determina la frecuencia, dirección y magnitud de las diferencias. Para determinar si existen diferencias significativas entre los diferentes tipos de DET, con base en las pérdidas que registraron de un recurso con la red sin DET, se utilizó el método de Kruskal-Wallis (1952) citado por INP (1993) y Scheffler (1981). Se utilizaron las tablas de contingencia y se realizaron pruebas de X^2 a un nivel de significancia de 0.05 por ciento para evaluar las diferencias significativas entre los diseños de DET con base en cantidad y tipo de problemas técnicos y operativos.

RESULTADOS

Operación de los DET's.

Se realizaron 10 cruceros de investigación durante la temporada de pesca del camarón 91-92, con un total de 603 lances y 1, 727.5 horas de arrastre. Se

utilizaron cinco dispositivos excluidores en el Golfo de Tehuantepec, cuyos resultados se presentan en las tablas 1 a 4.

Tabla 1.- Captura de camarón de 1ª por DET's

DET	Lances	T. de arrastre (hs)	c/DET	s/DET	Dif. %	Dif. Est. *
NMFS	128	318	245	264	6.9	si
SSH.	376	1019	587	802	26.9	si
G J.	46	184	23	50	54.1	si
S G.	23	82	11	13	11.7	si
A W.	30	124	37	42	13.2	si

*Prueba estadística de Wilcoxon para determinar diferencias significativas al 95% de confianza entre dos muestras pareadas.

Tabla 2.- Captura de camarón de 2ª por DET

DET	Lances	T. de arrastre (hs)	c/DET	s/DET	Dif. %	Dif. Est. *
NMFS	128	318	24	37	33.9	si
SSH.	376	1019	82	79	2.8	si
G J.	46	184	0.0	0.0	0.0	s/d
S G.	23	82	31	34	10.5	no
A. W.	30	124	0.0	0.0	0.0	s/d

*Prueba estadística de Wilcoxon para determinar diferencias significativas al 95% de confianza entre dos muestras pareadas. s/d sin datos.

Tabla 3.- Captura de f.a.c. por DET

DET	Lances	T. de arrastre (hs)	c/DET	s/DET	Dif. %	Dif. Est. *
NMFS	128	318	4431	5094	13.0	si
SSH.	376	1019	22991	35220	20.5	si
G J.	46	184	964	2062	53.2	si
S G.	23	82	757	954	20.6	si
A. W.	30	124	619	645	4.0	no

*Prueba estadística de Wilcoxon para determinar diferencias significativas al 95% de confianza entre dos muestras pareadas.

Tabla 4.- Captura de tortugas

DET	Lances	T. de arrastre (hs)	c/DET	s/DET	Dif. %
NMFS	128	318.1	0.0	11	100.
SSH.	76	1019.2	0.0	24	100.
G J.	46	184.2	0.0	1	100.
S G.	23	81.5	0.0	0.0	0.0
A W.	30	124.0	0.0	0.0	0.0

Estadísticas descriptivas de captura por DET.

Los resultados de las estadísticas descriptivas de las capturas de camarón con redes con DET's NMFS, S Sh y SG, la moda se presenta en los 0.0 Kg de camarón, sesgo positivo y con un coeficiente de variación alto lo que indica una dispersión de datos (Tablas 5, 6 y 7).

Tabla 5. Estadísticas de capturas con el DET S.Shooter en 376 lances.

SSH	Prof. de arrastre (m)	T. de arrastre (hr)	Capturas Kg/hr		
			cam. 1ª	cam. 2ª	Fac.
Promedio	28.1	2.71	1.6	0.2	74.4
Mediana	27.5	3.60	1.1	0.0	42.3
Moda	12.7	1.0	0.0	0.0	80.0
Varianza	116.7	2.1	5.0	0.7	10131
SD	10.8	1.4	2.2	0.9	100
STD	0.5	0.0	0.1	0.0	5.2
V. Min.	10.9	0.33	0.0	0.0	2.4
V. Máx.	60.2	5.82	27.0	15.0	1216
Sesgo	0.6	0.0	6.5	14.1	5.2
Curtosis	0.2	-1.6	59.6	237	45.7
C. Var.	38.3	54.4	143.5	395	155.2

Tabla 6. Estadísticas de capturas con el DET NMFS en 128 lances.

NMFS.	Prof. de arrastre (m)	T. de arrastre (hr)	Capturas Kg/hr		
			cam. 1ª	cam. 2ª	Fac.
Promedio	32.3	2.48	1.9	0.2	34.6
Mediana	30.0	2.29	1.0	0.0	26.6
Moda	14.4	1.0	0.0	0.0	20.0
Varianza	248.3	2.3	17.7	0.3	1016
SD	15.7	1.5	4.2	0.6	31.9
STD	1.4	0.1	0.4	0.0	2.8
V. Min.	14.4	0.83	0.0	0.0	0.0
V. Máx.	74.6	5.50	31.0	3.1	260
Sesgo	1.1	0.2	5.3	3.8	3.8
Curtosis	0.9	-1.6	30.8	14.7	20.9
C. Var.	48.6	61.4	219.4	293.8	85.1

Tabla 7. Estadísticas de capturas con el DET S.Grid en 23 lances.

S G.	Prof. de arrastre (m)	T. de arrastre (hr)	Capturas Kg/hr		
			cam.1ª	cam.2ª	Fac.
Promedio	30.9	3.56	0.5	1.3	32.9
Mediana	28.3	3.67	0.2	0.3	12.5
Moda	25.6	3.0	0.0	1.3	0.0
Varianza	59.6	0.5	5.0	3.8	1144
SD	7.7	0.7	0.7	1.9	33.8
STD	1.6	0.1	0.1	0.4	7.1
V. Min.	20.1	1.57	0.0	0.0	0.0
V.Máx.	45.7	4.92	2.2	7.0	112.3
Sesgo	0.4	-0.6	1.5	1.8	0.9
Curtosis	-0.8	0.6	0.8	2.9	-0.5
C. Var.	24.9	20.9	141.6	145.8	102.5

En los dispositivos GJ y AW las estadísticas descriptivas del camarón de primera presentan características diferentes, en el GJ la moda se presentó en 0.7 Kg, con un sesgo positivo y un coeficiente de variación de 69.2. En el AW la moda fue en 1.3 Kg, con un sesgo positivo y un coeficiente de variación del 75.8 por ciento (Tablas 8 y 9).

Tabla 8. Estadísticas de capturas con el DET G. Jumper en 46 lances.

GJ	Prof. de arrastre (m)	T. de arrastre (hr)	Capturas Kg/hr		
			cam. 1ª	cam. 2ª	Fac.
Promedio	34.5	4.0	0.5	s/c	21.0
Mediana	27.5	4.0	0.6	s/c	20.9
Moda	25.5	3.83	0.7	s/c	12.8
Varianza	211.4	0.7	0.1	s/c	78.8
SD	14.5	0.8	0.3	s/c	8.9
STD	0.3	0.1	0.1	s/c	1.3
V. Min.	20.0	1.50	0.0	s/c	0.0
V. Máx.	81.9	7.25	2.3	s/c	40.9
Sesgo	2.1	0.2	3.2	s/c	-0.1
Curtosis	4.1	4.5	16.5	s/c	0.0
C. Var.	42.1	18.8	69.2	s/c	42.3

Tabla 9. Estadísticas de capturas con el DET A.Weedlees en 30 lances.

A W	Prof. de arrastre (m)	T. de arrastre (hr)	Capturas Kg/hr		
			cam. 1ª	cam. 2ª	Fac.
Promedio	26.6	4.13	1.2	s/c	20.7
Mediana	26.5	4.0	1.6	s/c	21.1
Moda	26.5	4.0	1.3	s/c	25.0
Varianza	6.1	0.1	0.9	s/c	113.0
SD	2.4	0.4	0.9	s/c	10.6
STD	0.4	0.1	0.2	s/c	1.9
V. Min.	18.3	3.4	0.0	s/c	0.0
V.Máx.	31.1	5.0	1.0	s/c	0.8
Sesgo	-0.8	0.3	1.0	s/c	1.9
Curtosis	2.8	-0.1	0.5	s/c	1.9
C. Var.	9.3	9.8	75.8	s/c	51.5

Las estadísticas descriptivas del camarón de segunda y fauna de acompañamiento, se presentan en las mismas tablas.

Análisis estadístico no paramétrico de Wilcoxon

Para el análisis de las diferencias significativas entre las capturas de camarón y fauna de acompañamiento entre la red con DET y sin DET, se utilizó el método no paramétrico de Wilcoxon, estableciendo una hipótesis que Ho = las capturas de ambas redes son iguales y Ha = las capturas con DET son diferentes a las capturas sin DET. Es decir Ho : z calculada > z tablas y Ha : z calculada < z tablas. La comprobación estadística de lo anterior se efectuó con la fórmula:

$$Z = T - (N(N+1)/4) / \sqrt{N(N+1)(2N+1)/24}$$

donde T = rango de signo frecuente y N = número de lances

Camarón y fauna de acompañamiento

Las capturas de camarón y fauna de acompañamiento analizadas mediante esta prueba estadística, determinaron que a un valor de $\alpha = 0.05$, las capturas de las redes con DET y sin DET son estadísticamente diferentes, es decir que las diferencias son por efecto del DET.

Análisis estadístico de Kruskal - Wallis

En la evaluación de diferencias significativas entre tipos de DET, con base en las pérdidas que registraron comparado con la red sin DET, se utilizó la fórmula de análisis de Kruskal-Wallis:

$$H = \left(\frac{12}{\sum ni (\sum ni + 1)} \right) \frac{(ni)^2}{ni} - 3(ni + 1)$$

En donde (ni)² es la sumatoria de la captura de cada DET y (ni) el número de rangos.

Las hipótesis establecidas son:

Ho = H' menor que X²

Ha = H' mayor que X²

Ho = no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Ha = si existen diferencia entre los tratamientos.

Camarón de primera.

En el resultado del primer análisis se aceptó la hipótesis Ha de que si existen diferencias entre los tratamientos de los cinco DET's, se realizó un nuevo análisis rechazando al DET que presentaba el mayor índice de pérdida de camarón de primera (Georgia Jumper). El resultado de este nuevo análisis determinó que entre los DET's NMFS, SSh, SG y AW no existen diferencias significativas en un nivel de α=0.05 entre las pérdidas de camarón (Tabla 9).

Tabla 9. Eficiencia de los DET's en términos de menores pérdidas

Eficiencia	NMFS	SSh	GJ	SG	AW
Nº lances	128	376	46	23	30
camarón 1ª	si	si	no	si	si
camarón 2ª	si	si	s/c	si	s/c
FAC	si	no	no	si	si

* "si" denota al DET más eficiente comparado con los otros DET's. (s/c) sin captura.

Camarón de segunda.

En las capturas de camarón de segunda, el SSh resultó con la menor pérdida.

Fauna de acompañamiento (FAC).

En la captura de fauna de acompañamiento los DET's con menos pérdidas fueron el NMFS, SG y AW.

Análisis de los problemas técnicos y operativos de los DET's.

En cada tabla de contingencia por tipo de problema en la operación de los DET's, se calculó la frecuencia esperada de cada de DET y mediante un análisis de X² a un nivel de significancia de 0.05 se determinó si los valores observados difieren a los predichos utilizando la formula:

$$X^2 = \frac{(CJ - e_j)^2}{e_j}$$

Oj = frecuencia observada.
ej = frecuencia esperada.

Se estableció la hipótesis :

Ho= X² calculada menor que X² de tablas.

Ha= X² calculada mayor que X² de tablas.

Esto es Ho = no hay diferencia entre los DET, con respecto a la frecuencia de aparición del problema.
Ha = Si hay diferencia entre los DET, con respecto a la frecuencia de aparición del problema.

El resultado que se obtuvo fue de que no existen diferencias significativas entre los cinco DET's con respecto a la frecuencia de aparición de los cuatro problemas técnicos detectados en la operación de los mismos (Tablas 10, 11, 12 y 13).

Tabla 10. Tabla de contingencia del problema 1 (Rotura de paños).

DET's	NMFS	SSh	GJ	SG	AW
lances	128	376	46	23	30
F. obs.	2	4	0	1	2
F. esp.	2	4	1	1	1

Tabla 11. Tabla de contingencia del problema 2 (Equipos atorados).

DET's	NMFS	SSh	GJ	SG	AW
lances	128	376	46	23	30
F. obs.	2	0	0	1	2
F. esp.	2	2	2	2	2

Tabla 12. Tabla de contingencia del problema 3 (Obstrucción del DET por basura o peces)

DET's	NMFS	SSh	GJ	SG	AW
lances	128	376	46	23	30
F. obs.	0	3	0	1	0
F. esp.	1	3	1	1	1

Tabla 13.- Tabla de contingencia del problema 4 (Ahorcamiento de la red al girar el DET).

DET's	NMFS	SSh	GJ	SG	AW
lances	128	376	46	23	30
F. obs.	0	7	1	1	0
F. esp.	2	7	1	1	1

DISCUSION

El escape de tortuga marina por los dispositivos excluidores fue un 100% lo que permitió detectar que los dispositivos cubrieron la norma propuesta de la National Marine Fisheries Service, de que para considerarse eficiente un excluidor, debe permitir el escape del 97 por ciento de tortugas capturadas. Los resultados porcentuales de captura de camarón y fauna de acompañamiento durante los cruceros de experimentación de los DET's en las redes camaroneras en la temporada de pesca 91-92, son menores con excepción del GJ, que obtuvo un 53.2 por ciento, similar a los reportados por Grande-Vidal en 1985, en cambio González-Jara reporta que el GJ en el Golfo de México, presentó una disminución de la captura de un 18 por ciento de fauna y en camarón no tuvo diferencias. Estos valores porcentuales de captura en diferentes zonas del Pacífico y el Golfo de México, nos indican que existen diversos factores que inciden en el comportamiento del DET, por lo que la reglamentación del uso de los mismos debe basarse en los resultados obtenidos en cada zona. La aplicación de estadísticas descriptivas de los datos de captura, permitió conocer el tratamiento estadístico a aplicar para las pruebas de significancia. Se consideró el más adecuado por las características de los datos de captura el método de Wilcoxon para conocer si existen diferencias significativas entre la red sin DET y con DET. El método de Kruskal-Wallis se considera el más apropiado para realizar el análisis de varianza de una vía ya que los datos de pérdida de camarón y fauna entre los diferentes DET's, no cumplen con los requisitos de independencia, igualdad de varianza y distribución normal, para un análisis paramétrico. Los resultados del análisis de Wilcoxon entre las redes con DET y sin DET, demostraron que las capturas son diferentes, es decir que el DET influye en las capturas y mediante el método de Kruskal-Wallis, se determinó que los

DET's NMFS, SG, SSh y AW no presentan diferencias estadísticas entre sí con respecto a las capturas de camarón de primera.

Por otra parte los problemas técnicos y operativos que se presentaron durante la experimentación de los excluidores se analizaron mediante tablas de contingencia y pruebas de X^2 , de estas pruebas los cinco dispositivos no tienen diferencias entre sí con respecto a la frecuencia de los problemas detectados: rotura de paños, equipos atorados, obstrucción de la red por basura y ahorcamiento de la red por el excluidor, es decir que cualesquiera de estos problemas se puede presentar en la operación de los cinco DET.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos con la aplicación de estadísticas no paramétricas a las capturas de camarón y f.a.c., se derivan las siguientes conclusiones:

1.- Las diferencias de las capturas entre las redes con DET y sin DET, durante la pesca de arrastre de camarón, son por el efecto del dispositivo excluidor.

2.- Se observó que durante la fase de experimentación, los DET's cumplieron con el objetivo para el cual fueron diseñados, permitir el escape de tortugas capturadas incidentalmente y disminuir los volúmenes de fauna de acompañamiento del camarón durante las faenas de pesca.

3.- Al no existir diferencias significativas en las capturas de camarón de primera, en los dispositivos NMFS, Super Shooter, Saunder Grid y Anthony Weedlees, la flota camaronera puede utilizar cualesquiera de los cuatro dispositivos durante su actividad pesquera.

RECOMENDACIONES

En virtud de los resultados obtenidos de la información tecnológica y operativa de los dispositivos excluidores en la zona del Golfo de Tehuantepec, se recomienda que para una pesca responsable se usen los dispositivos excluidores NMFS, Saunder Grid, Super Shooter y Anthony

Weedlees en las redes camaroneras durante las operaciones de arrastre del camarón.

Así mismo, es recomendable que a las tripulaciones de las embarcaciones camaroneras se les capacite constantemente en los materiales, instalación y operación de estos dispositivos, ya que la eficiencia de estos equipos puede mejorar con base en el uso y experiencia adquiridos a través del tiempo.

SARMIENTO, N.S., 1993. Análisis de la flota camaronera del Golfo de Tehuantepec y propuesta de una red prototipo. Tesis profesional, UAN. *Escuela Superior de Ingeniería Pesquera*, San Blas Nayarit, México.

SCHFELER, W.C., 1981. Bioestadística. Ciencias de la Salud. Fondo Educativo Interamericano, S.A. México; D.F.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo fue factible a la participación de la tripulación de los barcos que contribuyeron en la experimentación de los dispositivos excluidores y a los C.C. Belardo M. Ramírez García y Jorge Pérez Velazco, personal técnico del Centro Regional de Investigación Pesquera de Salina Cruz, por la información recopilada.

LITERATURA CITADA

GONZALEZ-JARA, E., 1990. Informe del Programa Nacional del Impacto Técnico-Económico del Uso de Aditamentos Excluidores y la Incidencia de Tortugas Marinas en la Flota Camaronera. Doc. Interno/CRIP-Tampico-DIDT, Inst. Nat. de la Pesca, Secretaría de Pesca, México. 32 p.

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA, 1993. Elaboración de informes regionales de investigación (Guía de procedimientos). *Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico*. México, D.F.

MILTON, J.S. y J.O. Tsokos., 1987. Estadísticas para biología y ciencias de la salud. *Emasa, Interamericana*, División de McGRAW-HILL. Madrid. España.

REYNA, C.I. 1979. Consideraciones acerca de la ictiofauna capturada con el camarón en las costas de Oaxaca y Chiapas. Mem. Prim. Reun. Nat. para el Aprovechamiento de la Fauna de Acompañamiento del Camarón, Guaymas, Sonora, 29 al 30 de mayo. 141-154 p.

cuyo escurrimiento medio anual es de $23,204 \times 10^6$ m³ y su gasto medio anual es de 735.8 m³/s (Figura 1)¹. El clima es cálido del tipo cálido húmedo con lluvias todo el año. La precipitación media anual es de 3,170.1 mm y la temperatura promedio de 25.2° C.

MATERIAL Y METODOS

La información analizada corresponde a los datos de captura y esfuerzo registrados de 1990 a 1994 en la Oficina de Pesca de la localidad de Raudales Malpaso, Chiapas. También se obtuvieron registros de tallas (con un ictiómetro convencional graduado en mm) y peso eviscerado (registrado con una báscula de reloj de dos kilogramos de capacidad y 1 g de pesada mínima) de las principales especies.

RESULTADOS

Aspectos pesqueros

Aún cuando el área del embalse es de 14, 000 ha, se considera que solamente una cuarta parte es aprovechable para la pesca. Esto se debe a que la mayor extensión corresponde al área ocupada por el cauce del río, cuya forma meandrosa favorece la formación de pequeñas ensenadas y esteros, que son finalmente las áreas donde se lleva a cabo la actividad pesquera. Sin embargo, el fondo de estas áreas se encuentra cubierto por una gran cantidad de material orgánico tales como troncos y ramas de árboles, los cuales quedaron sumergidos durante la inundación o han sido depositados por la corriente, lo cual restringe aún más los espacios disponibles para la pesca. De tal manera que los pescadores tienen que adecuar la operación de sus artes de pesca a las características físicas del área de trabajo. Por ejemplo, las redes agalleras no son armadas con flotadores ni plomos, lo que implica que la malla no trabaja adecuadamente, pues se reduce su efectividad.

La pesca que se practica es "pasiva", ya que generalmente, el pescador tiende sus equipos y se retira a "descansar", revisándolas al siguiente día o cuando él lo considera adecuado. Ello se debe en parte al gran esfuerzo que desarrolla para desplazarse de un lugar a otro, pues tiene que remar a contra corriente.

¹ Parte de la información referente a la presa "Peñitas" fue proporcionada por el Ing. Juan J. Aguilar Ramírez, Jefe del Departamento Civil Regional de la CFE, Quinta Av. Nte. Poniente 2050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Capturas

De 1990 a 1994 se registraron 602.5 t en estado fresco desviscerado, con una captura media anual de 86.07 t (Figura 2). Se observa que en 1991 las capturas presentan su nivel más bajo del periodo y a partir del cual se inicia un proceso ascendente, desapareciendo los registros a finales de 1993 e inicios de 1994.

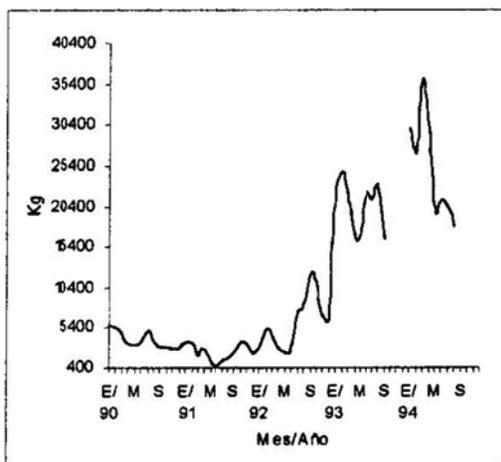


FIGURA 2. Tendencia de las capturas en la presa Peñitas, Chiapas.

Respecto a la composición de las capturas por especie, en el periodo analizado, la mojarra tenhuayaca contribuyó con el 60.2 por ciento, la chopo o roncadador representó el 9.3 por ciento, el 11.3 por ciento fue de mojarra negra, el 8.4 por ciento de mojarra tilapia, el bagre contribuyó con el 6.5 por ciento y el restante 4.3 por ciento correspondió a otras especies. De esto se desprende que la tenhuayaca es la principal especie que sustenta la pesquería en este lugar.

Rendimientos

Considerando que el área realmente aprovechable del embalse es de 3,500 ha, se tiene que el rendimiento medio obtenido de 1988 a 1994 fue de 24.6 Kg/ha (Tabla 1). Sin embargo, los rendimientos que se obtienen no son tan bajos como parece, pues estos alcanzan valores por encima de los 50 Kg/ha/año no obstante el poco desarrollo tecnológico con que se practica la pesca en este lugar.

Tabla 1.- Capturas totales y rendimientos medios anuales en la presa Peñitas, Chiapas.

Año	Captura (Kg)	Prom (Kg)	Kg/ha
1988	8895	741.3	2.5
1989	55292	4607.7	15.8
1990	50975	4247.9	14.6
1991	28588	2382.3	8.2
1992	72912	6076.0	20.8
1993	185117	20568	52.9
1994	200914	25114.4	57.4

Además si estos rendimientos se comparan con otros embalses de mayor superficie, tales como la presa Miguel Alemán (Temascal, Oaxaca), dichos rendimientos pueden ser considerados como normales (Tabla 2).

Tabla 2. Rendimientos en la presa Miguel Alemán, Oax. *

Año	Captura (T)	Kg/ha/año
1982	2656	79.0
1983	1087	34.6
1984	826	23.0
1985	933	28.7
1986	659	21.1
1987	1100	36.4
1988	1002	30.7
1989	1454	46.1

* Tomado de Biotec. S. XXI (1992)

En la tabla 1, se observa que al final del primer año se obtuvieron tan solo 2.5 Kg/ha, mientras que en 1994 fueron 57.4 Kg/ha, con registros de captura hasta el mes de agosto.

En términos generales se observa que los rendimientos presentan un crecimiento sostenido, que puede estar relacionado con un incremento de pescadores en el embalse, cuyo número varió de 60 en 1988 a 167 en 1994. También revela que el recurso es abundante como consecuencia de una alta capacidad de porte del sistema., pudiéndose incrementar tales rendimientos no únicamente por medio de un aumento del esfuerzo de pesca (más pescadores en el embalse), sino a través de una adecuada reglamentación de los artes de pesca.

Estructura por tallas y pesos

Aún cuando se desconocen las tallas de primera madurez de las especies en este embalse, se considera que las capturas comerciales se componen por organismos que ya dejaron descendencia e indican que el recurso se encuentra en una fase de explotación adecuada

(Tabla 3) sin que aparentemente, se detecte alguna situación desfavorable.

Tabla 3. Tallas y pesos de las especies que se capturan en la presa Peñitas, Chiapas.

Especie	Lt mín (cm)	Lt máx (cm)	Lt prom (cm)	Pe mín (g)	Pe máx (g)	Pe prom (g)
Tenhua.	25	45	31.9	210	1445	522
Chopa	26	35	30.7	200	480	324
M. negra	18	24	21	110	225	119
Tilapia	20	49	28.2	250	850	434

Sobre los equipos agalleros que se utilizan en este sistema, existe un acuerdo local entre autoridades y pescadores en el sentido de que la malla mínima debe de ser de 3 pulgadas (7.6 cm). Al respecto, se considera prudente aumentar el tamaño de la malla y establecerla en 4 pulgadas (10 cm), lo que permitirá que se capturen organismos con tallas y pesos mayores que los actuales, aumentando los rendimientos en las capturas.

Captura y esfuerzo

En la figura 3 se han graficado las capturas y el esfuerzo de 1988 a 1994. Se observa que ambas variables presentan una tendencia similar, esto es, las capturas aumentan conforme aumenta el esfuerzo.

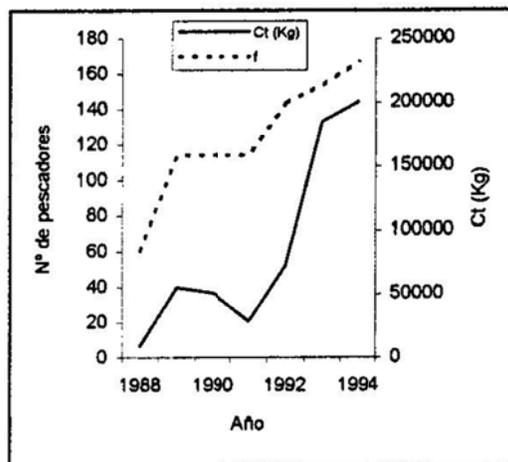


FIGURA 3. Comportamiento de la captura y el esfuerzo en la presa Peñitas, Chiapas.

La pesquería se inicia con 60 pescadores en 1988, quienes reportaron al final de ese año 8.9 t. En 1989 se incrementa a 114 pescadores y la captura se incrementó a 55.3 t, el número de pescadores

se sostiene hasta 1991 y la captura inicia un desplome hasta ubicarse en 28.6 t. De 1992 a 1994 el esfuerzo se incrementó de 144 a 167 pescadores y la captura llegó a ubicarse en las 200.9 t. Lo anterior indica que hasta ahora el esfuerzo aplicado no ha sido suficiente para alcanzar un rendimiento máximo.

Al observar las capturas de 1993 y 1994, en las que el incremento fue de solo 15.8 t pudiera pensarse que el rendimiento máximo se encuentra a punto de ser alcanzado, sin embargo cabe aclarar que en 1993 se reportaron capturas hasta el mes de septiembre, mientras que en 1994 hasta el mes de agosto.

De 1988 a 1989 el esfuerzo creció en un 90 por ciento, manteniéndose estable hasta 1991. De 1991 a 1992 hubo un crecimiento de 26.3 por ciento, de 1992 a 1993 el incremento fue de 7 por ciento y de 1993 a 1994 de 8.4 por ciento. De 1991 a 1994 el esfuerzo promedio se incrementó en 13.9 por ciento, lo que equivale a 20 pescadores. Aún cuando es factible aumentar el número de pescadores en el embalse, se sugiere que dicho aumento no sea mayor del 8 por ciento anual, que representa el incremento de 1993 a 1994, equivalente a 13 pescadores por año. Lo anterior permitirá que la pesquería siga operando con los niveles de rentabilidad actuales.

Por otro lado, si se desean aumentar los rendimientos en las capturas (más kilogramos en menos peces), sin tener el aumento del esfuerzo como la única alternativa, se debe de aumentar la eficiencia de los equipos de pesca, esto es, lograr que las mallas de los equipos agalleros trabajen eficientemente, lo cual resultará más benéfico para la pesquería.

CONCLUSIONES

El análisis de la información recabada permitió, en primer lugar, obtener un panorama general del estado actual de la pesquería en la presa Peñitas, Chiapas y en segundo, dar respuesta a lo solicitado por la Unión de Unidades Peñitas, R.I.

1.- La mojarra tenhuayaca *Petenia splendida* es la especie principal sobre la que descansa la actividad pesquera en este embalse, pues llega a representar más del 60 por ciento de las capturas.

2.- Los rendimientos obtenidos en el embalse han oscilado entre 2.5 y 57.4 Kg/ha.

3.- Las tallas y pesos de las especies en las capturas indican que el recurso está siendo aprovechado adecuadamente, sin indicios de sobreexplotación alguna.

4.- Aún cuando el esfuerzo se ha incrementado en un 13.7 por ciento en promedio de 1991 a 1994 las capturas muestran un crecimiento sostenido, que indica que el rendimiento máximo aún no es alcanzado.

RECOMENDACIONES

1.- Es necesario que el esfuerzo pesquero no se incremente más allá del 8 por ciento anual, esto es, que el número de pescadores no rebase las 13 unidades al año.

2.- El tamaño mínimo de las mallas en los equipos agalleros debe de establecerse en 4 pulgadas (10 cm).

3.- Es conveniente que se realicen investigaciones tendientes a resolver el problema de operatividad y eficiencia de los artes de pesca, con lo que seguramente se incrementarán las capturas.

4.- Es necesario llevar un estricto control de los registros de captura y esfuerzo (captura diaria en Kg por pescador) con el fin de poder evaluar los cambios de la pesquería en tiempo.

AGRADECIMIENTOS

Al Lic Teófilo Betancourt Gasga, Jefe de la Oficina de Pesca en Raudales Malpaso, Chiapas, por la información y apoyo proporcionados durante el desarrollo del trabajo en esa localidad.

LITERATURA CITADA

- BIOTECS, S. XXI, S. A. DE C. V. 1992. Determinación del potencial acuícola de los embalses continentales mayores de 10, 000 hectáreas y nivel de aprovechamiento. Presa Miguel Alemán (Temascal). Pesca; 71 p.
- MORALES, D. A. 1976. Prospección pesquera en la presa Netzahualcoyotl, Chiapas; octubre 1973 marzo 1974. Mem. del Simp. sobre Pesq. en Aguas Continentales. Tuxtla, Gtz., Chis., del 3 al 5 de noviembre de 1976. 163-195.

PRODUCTOS ALTERNATIVOS OBTENIDOS A PARTIR DE PULPA NORMALIZADA DE PESCADO, EN SALINA CRUZ, OAX. 1994.*

I.-COMPOSICION QUIMICA DE LAS ESPECIES MAS COMUNES EN LA FAC.

Rigoberto Rojas Crisóstomo
y
Herlindo Ramírez García

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos de la abundancia relativa de especies y el análisis químico proximal de las especies más comunes en dos muestras de Fauna de Acompañamiento del Camarón (FAC), colectadas a bordo de embarcaciones camaroneras durante los muestreos de camarón de altamar y fauna de acompañamiento, en el marco de las actividades contempladas en el proyecto de investigación "Alternativas de industrialización de pulpa de pescado obtenida de la F.A.C. 1994", desarrollado por el área de Tecnología Industrial del Instituto Nacional de la pesca del Centro Regional de Investigación Pesquera (C.R.I.P.) de Salina Cruz, Oax. En abril se colectaron 106.9 kg. de fauna compuesta de 30 especies, predominando *Pomadasyx axillaris* (roncacho) con un peso de 28.7 kg. que representó el 26.8 por ciento del total colectado, en julio se obtuvo una muestra de 128.25 kg. de fauna compuesta por 34 especies, predominando la chabelita *Peprilus simillimus*, con un peso de 61.8 kg. que representó el 49.3 por ciento del total colectado. En términos generales, fue determinada la composición química de 32 especies, correspondiendo 10 al primer muestreo y 22 al segundo, conteniendo en promedio 75.9 por ciento de humedad, 20.7 por ciento de proteínas, 1.2 por ciento de grasa y 1.3 por ciento de cenizas.

Palabras Claves: Composición química, FAC

INTRODUCCION

Resulta contradictorio que en la situación actual del mundo en donde las necesidades de todo tipo de alimentos especialmente proteicos son cada vez más agudas, una gran cantidad de productos pesqueros aprovechables componentes de la Fauna Acompañante del Camarón (FAC) sean arrojados de vuelta al mar. Según las estimaciones de la FAO, para el año 2000 se requerirán 100 millones de toneladas por año de recursos pesqueros, o sea el doble de la demanda de los años setenta. Sin embargo, en el mundo se descartan entre 3 y 6 millones de toneladas anuales de FAC (Yañez-Arancibia, 1984) citado por Heiden (1985). En el mundo desarrollado, los recursos pesqueros están subexplotados a causa de dificultades de elaboración, poca familiaridad del consumidor o problemas de calidad inherentes a los propios materiales (Baker, 1978a; Burgess, 1975; Elston, 1974; Keay y Hardy, 1978, y King, 1976, citados por Grantham, 1984).

La elaboración de pescado picado (pulpa de pescado) con especies tropicales y subtropicales poco utilizadas, ha recibido poca atención a pesar del potencial existente en las zonas donde es mayor la necesidad de proteínas. Bremner y Snell (1978), emprendieron un estudio comparativo del

pescado obtenido con seis especies tropicales de la costa de Malasia. Efectuaron experimentos químicos y sensoriales con la carne picada de roncador (*Pomadasyx argyreus*), lagartos (*Saurida tumbil*), leiognátidos (*Leignathus splendens*), bagre (*Arius spp.*), barbudo (*Nemipterus japonicus*) y sables (*Trichiurus lepturus*). Este estudio fue complemento de la importante labor de Bremner, Laslett y Olley (Bremner, 1977, 1977a y 1978; Bremner et al., 1978, citados por Grantham, 1984) sobre la relativa estabilidad del pescado picado congelado elaborado con 16 especies australianas subutilizadas.

Poulter (1982), realizó pruebas de aceptabilidad de pescado de FAC del Golfo de California, señalando que la mayoría de los peces demersales presentan una composición química proximal que varía en el contenido de proteína cruda de 15.2 a 25.4 por ciento. El contenido de grasa, que es importante en cuanto a sabor y tiempo de almacenamiento de productos de pescado varía de 1.31 hasta 6.13 por ciento. El contenido de grasas, proteínas, humedad, cenizas puede variar con la estación del año y la temperatura del agua.

El área de Tecnología Industrial del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) desarrolló en 1994 el proyecto "Alternativas de

* Este trabajo fue premiado con el 4º lugar en el concurso de productividad del Instituto Nacional de la Pesca en 1995 y debido a su extensión y contenido se presenta en dos capítulos.

industrialización de la pulpa de pescado obtenida de la FAC", cuyos objetivos fueron:

- 1.- Composición y evaluación química de las especies más comunes
- 2.- Optimización del proceso de obtención de pulpa normalizada de pescado para su comercialización
- 3.- Balance de materia prima en cada etapa del proceso, y . . .
- 4.- Alternativas para la utilización de la pulpa normalizada en la elaboración de productos alternos (salchichas, chicharrón y pathe)

El primer objetivo en este estudio fue el de conocer la composición de estas especies, evaluar la composición química de las más comunes para avanzar en el desarrollo de patrones de control de calidad para cada especie.

AREA DE ESTUDIO

La materia prima fue obtenida con el apoyo del personal técnico del CRIP, a bordo de embarcaciones camaroneras que operan en el Golfo de Tehuantepec (zona 90), desde Bahía de Chipehua al Noroeste de Salina Cruz, Oax., 16° 00' LN y 95° 25' LW hasta Puerto Madero, Chis. 14° 42' LN y 92° 32' LW y que abarca aproximadamente 350 kilómetros de litoral (Reyna, 1979).

MATERIAL Y METODOS

La FAC fue colectada en abril y julio de 1994, en los últimos lances de pesca, separando de la captura total aquellas especies de mayor abundancia, con una talla media de 15 cm y que los mismos pescadores desechan y mediante un tratamiento de lavado fue almacenada en la bodega del barco hasta el final del muestreo. Al llegar a la planta piloto, se le efectuó un nuevo lavado y una selección por especies para determinar pesos y proporciones,

Análisis químico proximal

Se analizó la composición química de algunas de las especies más abundantes y comunes de la FAC utilizando los métodos de la AOAC (1975), en este caso la determinación de humedad por el método de secado, se basa en la acción del calor lo que origina la eliminación de agua del contenido de la

muestra, utilizando una termobalanza marca Kett modelo "F". El contenido de agua es leído directamente de la escala. Las proteínas se obtuvieron con el método Kjeldahl (digestión, destilación y titulación) que determina la proteína bruta o la materia nitrogenada total; esta se calcula multiplicando el nitrógeno total (N₂) por un factor empírico que es 6.25 y el resultado se expresa como proteína. La grasa se obtuvo por extracción directa de un solvente con el equipo Goldfish marca LABCONCO, la extracción de la grasa implica que esta sea depositada en el vaso y posteriormente sea pesada para la realización de los cálculos, y las cenizas se determinaron por ignición y calcinación de la muestra a temperatura y tiempo controlados. La pérdida en peso indica la cantidad de cenizas presentes, utilizando en este caso una mufla marca LINDBERG. Las determinaciones en peso fueron realizadas en una balanza analítica marca SARTORIUS.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las muestra (FAC), colectada en abril de 1994 tuvo un peso de 106.9 kg y estuvo integrada por 30 especies, predominando el roncacho (*Pomadasys axillaris*) con un peso de 28.7 kg, lo que representó el 26.8 por ciento del total de la fauna colectada, seguida por la especie boca dulce (*Polydactilus approximans*) con un peso de 13.7 kg y representando el 12.8 por ciento (Tabla 1).

Tabla 1. Abundancia relativa y peso de las especies en la FAC, colectadas en abril de 1994.

N. común	N. científico	Peso (Kg)	Abund %
Roncacho	<i>Pomadasys axillaris</i>	28.7	26.8
Boca dulce	<i>Polydactilus approximans</i>	13.7	12.8
Roncito	<i>Pomadasys leuciscus</i>	11.9	11.1
Corvina azul	<i>Isopistius remifer</i>	7.0	6.5
Cabaicucho	<i>Diplectrum pacificum</i>	5.9	5.5
Mojarra blanca	<i>Diapterus peruvianus</i>	5.0	4.6
Chabelita	<i>Pepilus semillimus</i>	4.6	4.3
Chapeta	<i>Vomer declivifrons</i>	4.2	3.9
Chivo	<i>P. grandisquamis</i>	3.5	3.2
Mojarra plateada	<i>Eucinostomus argenteus</i>	3.0	2.8
Berrugata	<i>Micropogon undulatus</i>	4.1	4.2
Sardinas	Sp.	4.5	4.2
Ratón	<i>Paralichthys goodii</i>	1.7	1.5
Horqueta	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	1.5	1.4
Cochinita	<i>Pseudobalistis polylepis</i>	1.1	1.0
Lenguados	Sp.	1.0	0.9
Corvina chata	<i>Larimus argenteus</i>	1.3	1.2
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	0.7	0.6
Roncador	<i>Umbra roncador</i>	0.3	0.2
Macarela	N.I.	0.5	0.4
Burrito	<i>Pomadasys panamensis</i>	0.2	0.1
Corvina	<i>Stellifer illecebrosus</i>	0.6	0.5
Corvina plateada	<i>Elattarctus archidium</i>	0.4	0.3
Pajarillo	<i>Xenithes sp.</i>	0.4	0.3

Cabrilla	N.I.	0.2	0.1
Picuda	<i>Sphiraena ensis</i>	0.2	0.1
Lisa	<i>Mugil curema</i>	0.2	0.1
Chaqueta de cuero	<i>Oligoplites saurus</i>	0.2	0.1
Ronco delodo	<i>Conodon nobilis</i>	0.2	0.1
Corvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	0.1	0.1

En Julio de 1994 se obtuvo una muestra de 128.25 kg, compuesta por 34 especies, de las cuales la más importante por su abundancia fue la (*Peprilus simillimus*) con un peso de 61.8 kg que representó el 49.3 por ciento, seguida por la mojarra blanca (*Diapterus peruvianus*) con un peso de 24.0 kg representando el 19.1 por ciento (Tabla 2).

Tabla 2. Abundancia relativa y peso de las especies en la FAC, colectadas en julio de 1994.

N. común	N. científico	Peso (Kg)	Abund (%)
Chabela	<i>Peprilus semillimus</i>	61.8	49.3
Mojarra bl.	<i>Diapterus peruvianus</i>	24.0	19.1
Ronquito	<i>Pomadasy leuciscus</i>	7.4	5.9
Berrugata	<i>Micropogon undulatus</i>	4.3	3.4
Boca dulce	<i>Polydactylus approximans</i>	3.8	3.0
Roncador	<i>Umbrina roncador</i>	3.7	2.9
Chivo	<i>P. grandisquamis</i>	2.8	2.2
Roncador	<i>Pomadasy axillaris</i>	2.0	1.5
Robalito	<i>Centropomus robalito</i>	2.0	1.5
Pelona	<i>Oligoplites mundus</i>	1.8	1.4
Boca de novia	<i>Larimus fasciatus</i>	1.8	1.4
Picuda	<i>Sphiraena ensis</i>	1.7	1.3
Peluquero	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	1.5	1.1
Ratón	<i>Paralanchurus goodii</i>	1.4	1.1
Sardina	<i>Opisthonema libertate</i>	1.2	0.9
Chapeta	<i>Vomer declivifrons</i>	1.2	0.9
Lenguado	<i>Cyclopsetta querna</i>	1.0	0.7
Horqueta	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	1.0	0.7
Corvina azul	<i>Isophistius remifer</i>	0.7	0.5
Pajarillo	<i>Xenichthys xanti</i>	0.6	0.4
Peluquero	<i>Parapsetus panamensis</i>	0.5	0.3
Corvina plat.	<i>Elattarchus archidium</i>	0.4	0.3
Ojotón	<i>Selar crumenophthalmus</i>	0.3	0.2
Bagre	<i>Arius seamanii</i>	0.2	0.1
Pargo	<i>Lutjanus sp.</i>	0.2	0.1
Sierra	<i>Scomberomorus maculatus</i>	0.2	0.1
Cazón	No identificado	0.2	0.1
Lisa	<i>Mugil curema</i>	0.1	0.1
Jurel	<i>Hemicaranx leucurus</i>	0.1	0.1
Totoaba	<i>Nebria occidentalis</i>	0.1	0.1
Ronco ce lodo	<i>Conodon nobilis</i>	0.1	0.1
Cabaicucho	<i>Dipllectrum pacificum</i>	0.05	0.03
Huachirango	<i>Lutjanus peru</i>	0.05	0.03
Mojarra plat.	<i>Eucinostomus argenteus</i>	0.05	0.03

El análisis químico proximal de las especies utilizadas de la FAC se muestran en las tablas 3 y 4.

Tabla 3.- Análisis químico proximal de las especies más comunes de la FAC, colectadas en abril de 1994.

N. común	N. científico	% H	% P	% G	% C
Chapeta	<i>Vomer declivifrons</i>	73.5	22.15	1.10	1.3
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	77.5	22.58	0.76	0.87
Chivo	<i>P. grandisquamis</i>	77	20.25	1.05	1.82
Horqueta	<i>Ch. orqueta</i>	75	19.34	1.15	1.47
Cabaicucho	<i>D. pacificum</i>	77	18.39	2.6	1.23
Ronquito	<i>Pomadasy leuciscus</i>	75	20.19	1.72	1.21
Roncador	<i>Umbrina roncador</i>	76.5	19.82	1.22	1.37
Burrito	<i>P. panamensis</i>	76	20.63	0.96	1.5
Corvina azul	<i>Isophistius remifer</i>	76	19.73	1.28	1.1
Pez puerco	<i>Pseudobalistes polylepis</i>	75	22.57	0.34	1.04

H=humedad, P=proteína, G=grasas, C=cenizas

Tabla 4. Análisis químico proximal de las especies más comunes de la FAC, colectadas en julio de 1994.

N. común	N. científico	% H	% P	% G	% C
Pargo prieto	<i>Lutjanus sp</i>	74	20.0	3.31	1.26
Burrito	<i>P. panamensis</i>	76	20.6	0.62	1.23
Chapeta	<i>V. declivifrons</i>	74	22.0	1.19	1.68
Boca dulce	<i>P. approximans</i>	78	19.4	0.36	1.05
Corvina azul	<i>Isophistius remifer</i>	78	19.6	0.13	1.19
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	78	18.4	0.36	1.21
Robalito	<i>C. robalito</i>	78	19.3	0.39	1.17
Chivo	<i>P. grandisquamis</i>	78	20.1	1.75	1.09
Roncacho	<i>P. axillaris</i>	77.5	20.1	1.46	1.20
Picuda	<i>Sphiraena ensis</i>	78	20.5	0.14	1.23
Roncador	<i>Umbrina roncador</i>	78.2	19.8	0.36	1.11
Corvina chata	<i>Larimus argenteus</i>	77.3	19.6	1.25	0.95
Horqueta	<i>Ch. orqueta</i>	75.5	19.9	0.85	1.50
Mojarra bl.	<i>D. peruvianus</i>	74.8	21.5	1.23	1.40
Berrugata	<i>M. undulatus</i>	75	19.6	3.07	1.29
Peluquero	<i>Ch. zonatus</i>	78	20.3	0.54	1.43
Chabela	<i>Peprilus simillimus</i>	74	19.6	2.78	1.52
Sardina	<i>O. libertate</i>	75.7	20.2	0.81	1.39
Lenguado	<i>Cyclopsetta querna</i>	75	21.9	2.22	1.29
Pajarillo	<i>Xenichthys xanti</i>	77.8	18.6	4.35	1.01
Jurel	<i>H. leucurus</i>	74.6	20.4	4.45	1.46
Ronquito	<i>Pomadasy leuciscus</i>	75	20.2	1.72	1.21
Cabaicucho	<i>D. pacificum</i>	77	18.4	2.6	1.23
Pez puerco	<i>Pseudobalistes polylepis</i>	75	22.6	0.34	1.04
Ratón	<i>Paralanchurus goodii</i>	77.7	19.7	4.66	1.27

H=humedad, P=proteína, G=grass, C=ceniza

Es importante mencionar que el concepto de pescado comercial ha ido cambiando con los hábitos de la población, y en la actualidad en la zona del Golfo de Tehuantepec con las bajas de las poblaciones de especies más populares, las clasificadas dentro de la categoría II, algunas de ellas, se consideran ya como comerciales y que tienen un precio razonable en el mercado local, tanto, que se consumen en forma entera en las colonias populares.

CONCLUSIONES

En los 2 cruceros efectuados, se encontraron alrededor de 43 especies que pertenecen a la categoría II, que incluye a las; mojaras, roncachos, burritos, lenguados, chivos, boca dulce, ratón, chapetas, cabaicuchos, etc., según definiciones propuestas por Grande (1982), citado por Morrissey (1985), y que la mayoría de ellas fueron capturadas en ambos cruceros, resaltando la presencia del ronchacho, la chabelita, la mojarra blanca, el ronquito y el boca dulce con un alto índice de captura. Dentro de esta misma categoría se incluyen especies comerciales muy comunes como lenguados, corvinas, cabrillas y otros que por tener tamaños pequeños algunos no eran aceptados en el mercado, sin embargo estos son adecuados para el desarrollo de productos para consumo humano, ya que el análisis químico proximal demostró que son especies de buena calidad con un contenido proteico similar al de otras especies de alto valor comercial.

RECOMENDACIONES

Los análisis químicos que involucra esta parte del estudio, es un complemento que se enfoca nada más al uso de algunas de las especies más comunes de la fauna acompañante del camarón, principalmente de especies de la categoría II, es importante establecer nuevamente programas de investigación biológicos que estimen la biomasa y el efecto de la pesca de las especies más comunes considerando la distribución y abundancia refiriéndose al área del Golfo de Tehuantepec donde se obtuvo la materia prima para el desarrollo de este proyecto y que de acuerdo a las observaciones realizadas, las poblaciones de peces comerciales más comunes de la F.A.C. ha disminuido considerablemente en comparación con años anteriores, por lo que la selectividad de especies de la categoría II que anteriormente eran completamente devueltas al mar, actualmente son seleccionadas por parte de los pescadores para su venta directa esto al menos en la región del Istmo, con esta información no es posible plantear alternativas para el procesamiento y uso racional del recurso desconociendo su abundancia real y que la pesquería pueda soportar dicha industrialización.

Una vez definida la pesquería, es necesario realizar una adecuada difusión y un estudio real de aceptación en el mercado (que no se realizó en este proyecto), no tan solo de su composición química, sino que se deben analizar los costos de producción y sus precios de venta al público, que

en un momento dado, son los que también van a definir la aceptación de los mismos y el interés de parte de los industriales.

Se recomienda que de haber una futura evaluación de la fauna de acompañamiento como tal, se haga un paréntesis para evaluar por separado la especie *Pomadasy axillaris* (ronchacho) que al parecer se encuentra distribuida en toda el área del Golfo de Tehuantepec a profundidades hasta de 30 brazas, con altos índices de captura, de un tamaño promedio de 15 cm y que aunque la carne es de color roja y en ocasiones moteada, existe la posibilidad de que mediante un tratamiento adecuado se pueda utilizar como surimi o pulpa normalizada.

AGRADECIMIENTOS

A las C.C. Pasantes de Ing. Quím. Dulce Rocío Canul Chim y Rubicelia Espinoza Pérez (personal de prácticas profesionales) por su gran apoyo y dedicación en la realización de los análisis de laboratorio, una valiosa ayuda en el presente trabajo.

LITERATURA CITADA

- ALLSOPP, W. H. L., 1985. La fauna acompañante del camarón: Perspectivas y manejo. en: Yañes-Arancibia, A. (ed.) Recursos Pesqueros potenciales de México. La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, *Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nat. de la Pesca. UNAM*. México, D. F. 1985. pp. 635-643.
- AOAC., 1975. Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemist. 9a. Ed.
- CASTRO, R. A. R., R. ROJAS C., H. RAMÍREZ. G. 1990. Aprovechamiento integral de la fauna de acompañamiento del camarón en el Pacífico Sur Mexicano en la región de Oaxaca y Chiapas. Avance de Mayo a Diciembre 1989. *Documento Técnico Interno. CRIP Salina Cruz, Oaxaca.*
- CORRIPIO, C. E. 1985. Fauna de acompañamiento del camarón y su aprovechamiento en la plataforma continental de Tamaulipas, Golfo de México. en: Yañes-Arancibia, A. (ed.) Recurso Pesqueros potenciales de México.

- La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, *Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de la Pesca. UNAM.* México, D. F. 1985. pp.677-692.
- GRANDE, V. J. M., DIAZ L. M. L. 1983. Desarrollos Regionales y Nacionales: México, p. 147-149 en: *FAO-CIID-IDRC (Eds.), Pesca Acompañante del Camarón - Un Regalo del Mar.* Informe de consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón, celebrada en Georgetown, Guyana, 27-30 de octubre de 1981. Ottawa, Ont., CIID, 1983. 175 p.
- GRANTHAM, G. J. 1984. Tecnología para el pescado picado: Análisis. *FAO. Doc. Tec. Pesca*, (216) 75 p.
- JOHN, W. B., MELVIN. E. W., 1981. Optimización del procesamiento de tres especies subutilizadas de pescado. en: *Pesca Acompañante del Camarón Un Regalo del Mar.* Informe de consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón. *FAO-CIID.* Georgetown, Guyana 27-30 de octubre de 1981. pp.122-127.
- MORRISEY, M. T. 1985. El uso de Fauna Acompañante del camarón para alimentos humanos. en: Yañes-Arancibia, A. (ed.) *Recursos Pesqueros potenciales de México.* La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, *Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de pesca. UNAM.* México, D. F. 1985. pp. 645-676.
- PPM, 1981. Pepepez un nuevo producto triturado y congelado en: *Pesca Acompañante del Camarón.* Un Regalo del Mar. Informe de consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón. *FAO-CIID.* Georgetown, Guyana 27-30 de octubre de 1981. pp.109-110.
- REYNA, C. I. E., 1979. Consideraciones acerca de la ictiofauna capturada con el camarón en las costas de Oaxaca y Chiapas. *Memoria de la Reunión Nacional sobre aprovechamiento de la FAC.* Guaymas, Son. México.
- ROJAS, C.R., 1991. Composición de la ictiofauna, distribución y abundancia en la zona 90, durante el primer ciclo de muestreo de camarón de alta mar y fauna de acompañamiento. Mayo - junio 1991. *Doc. Téc. Int. CRIP. Salina Cruz, Oaxaca.*
- ROJAS, C. R. 1991a. Composición de la ictiofauna, distribución y abundancia en la zona 90, durante el cuarto ciclo de muestreo de camarón de alta mar y fauna de acompañamiento. Agosto - Septiembre 1991. *Documento Técnico Interno. CRIP. Salina Cruz, Oaxaca.*
- ROJAS, C. R y H. RAMIREZ G. 1993. Fauna de acompañamiento del camarón: Evaluación durante el segundo ciclo de muestreo de camarón, FAC. y DET. en el Golfo de Tehuantepec. Julio - Agosto 1993. *Doc. Téc. Interno. CRIP. Salina Cruz, Oaxaca.*
- SEPESCA. 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Subsecretaría de Pesca. *Instituto Nacional de la Pesca.*