

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

**BOLETIN**

*DEL*

*CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA*

*SALINA CRUZ, OAXACA.*

*(NAWIG ANDEAC WUX MINAJIÚT CRIP)\**

*Septiembre, 1996.*

*Vol. 1, N° 3.*

**Correspondencia:**

**Centro Regional de Investigación Pesquera  
Prof. 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**

BIOL. DAVID ORTEGA DEL VALLE

## **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  
ECOLOGIA Y CONTAMINACION  
TECNOLOGIA DE CAPTURAS  
TECNOLOGIA DE CAPTURAS  
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS  
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

## **PERSONAL TECNICO**

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

PROGRAMA CAMARON  
PROGRAMA CAMARON  
PROGRAMA CAMARON  
PROGRAMA CAMARON  
TECNOLOGIA DE CAPTURAS

## **APOYO SECRETARIAL**

### **SECRETARIA**

ROSA GALLEGOS RAMIREZ

## **PERSONAL DE APOYO**

ARTURO VEGA REYNA  
ENOC CERVANTES CASTILLO  
JORGE PEREZ VELAZCO

CHOFER  
VELADOR  
MARINERO

## **COMITE EDITORIAL**

ECOL. MAR. SEBASTIÁN RAMOS-CRUZ  
BIOL. ISAIAS E. REYNA CABRERA  
BIOL. HECTOR TOMAS SALINAS ORTA

COORDINADOR  
VOCAL  
VOCAL

## **RESPONSABLE DE EDICION Y TIPOGRAFIA**

ECOL. MAR. SEBASTIAN RAMOS-CRUZ

## EDITORIAL

Una de las características de las comunidades pesqueras de México es que sus recursos naturales son de uso común. La explotación pesquera es realizada bajo diversos escenarios sociales que involucran el conocimiento integral del pescador y sus recursos. Las aportaciones técnicas y científicas que realizan nuestros investigadores, deben de tener además de la apertura a la comunidad científica, el indispensable compromiso de difundirse en sus ámbitos regional y nacional. La toma de decisiones sobre la forma de manejo de los recursos pesqueros, aún adolece de una aportación sistemática del conocimiento que se genera día a día en este aspecto. La contribución de este 3<sup>er</sup> boletín, es no solo para dar a conocer los avances de la investigación regional, sino también para dar respuestas a la problemática del sector pesquero en general.

El Director Regional.

## 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.**

**Biól. David Ortega del Valle**  
**Director del Centro Regional de**  
**Investigación Pesquera Salina Cruz.**

## CONTENIDO

Diagnosic de la flota camaronera que opera en el Golfo de Tehuantepec, 1994 .....  
*Saúl Sarmiento Náfate y Heldail Aarón Gil L.*

Productos alternativos obtenidos a partir de pulpa normalizada de pescado de F. A. C., en Salina Cruz, Oaxaca, 1994. II. Desarrollo de productos a base de pulpa normalizada.....  
*Rigoberto Rojas Crisóstomo y Herlindo Ramírez García.*

Aspectos generales sobre la pesquería del tismiche *Palaemon spp* (Familia:Palaemonidae) en la costa de Oaxaca, México.....  
*Sebastián Ramos-Cruz y Pedro Sierra R.*

# DIAGNOSIS DE LA FLOTA CAMARONERA QUE OPERA EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC; 1994.

Saúl Sarmiento Náfate  
y  
Heldail Aarón Gil López

## RESUMEN

Se hace una descripción de la flota camaronera que opera en el Golfo de Tehuantepec. Se presenta información de 114 unidades de pesca, determinando la vida útil de las embarcaciones, material de construcción, tipo de redes camaroneras utilizadas, etc. Se llevó a cabo un análisis de regresión lineal para relacionar las características de la embarcación con el tamaño de red a utilizar, ya que la construcción de las redes se realizan con base en el conocimiento empírico del pescador que propicia una sobre o subutilización de la unidad de pesca, reflejándose a largo plazo en el periodo de vida del sistema. De esta manera se establece cual es el parámetro de la embarcación de mayor influencia para determinar el tamaño de la red a utilizar.

Palabras Claves: Flota camaronera, Golfo de Tehuantepec, Artes de pesca.

## INTRODUCCION

La flota camaronera se encuentra constituida por diferentes tipos de embarcaciones y artes de pesca, que influyen en la capacidad de captura; esto limita el conocimiento del esfuerzo pesquero que es necesario evaluar, ya que el manejo efectivo de la pesquería implica la evaluación de la mortalidad por pesca, la cual está en función de la magnitud del esfuerzo pesquero. Es por esta razón que el recurso camarón requiere de una regulación óptima del esfuerzo de pesca. La descripción completa de las características de la flota camaronera es información esencial que nos permite determinar la capacidad de captura por categorías de embarcación, conocer la situación actual que guarda la flota pesquera, su grado de obsolescencia, todo ello para tomar decisiones para el renovamiento de las embarcaciones. El objetivo de este trabajo es conocer la situación actual de la flota camaronera, determinar que tanta diferencia existe entre las embarcaciones y artes de pesca que inciden en la captura del recurso camarón, considerando además las variantes que involucran los pescadores a las redes camaronera.

## ANTECEDENTES

Las investigaciones encaminadas a optimizar las redes camaroneras en el área del Océano Pacífico Mexicano son escasas. Sin embargo existen algunos trabajos relacionados con la pesquería del camarón en la que se mencionan algunas de las características de las embarcaciones, tipos de redes, poder de pesca, captura por unidad de esfuerzo y selectividad. FAO (1972), aplicó métodos desarrollados en otras partes del mundo para la optimización de las características de

diseño de barcos de pesca, determinando que el tamaño de la unidad y motor tienen gran influencia en el aprovechamiento relativo de las embarcaciones, siendo el barco más adecuado el de 62 pies de eslora con un motor de 415 HP. Robles (1974), señala que el diseño y operación de los artes de pesca está relacionado con el objetivo de captura, el tamaño de la embarcación, la potencia de la máquina y los materiales y accesorios utilizados en su construcción. Liuch (1975), efectuó un trabajo de selectividad con las redes de arrastre camaroneras en el Océano Pacífico, aplicando un modelo matemático de la pesquería, a fin de simular las distintas opciones disponibles en el campo de la administración pesquera. V.I.S.A. (1979), realizó un estudio para determinar el método para escoger el equipo motriz para una embarcación, relacionando sus características con las redes de captura, con el valor de la producción, el valor de adquisición, su costo de operación y el de su mantenimiento. Rodríguez de la Cruz (1981), hace una descripción del recurso camarón y menciona que el 95 % de las embarcaciones camaroneras miden entre los 14 y 24 m de eslora, la autonomía de los barcos tipo Florida es en promedio de 14 a 20 días y en los tipo Banfoco de 45 días. Esta autonomía está determinada por el tipo de conservación (hielo y congelación). Grande Vidal y Arias (1991), realizaron un estudio de la flota camaronera comercial de Mazatlán, a fin de determinar la selectividad de cada tipo de red y evaluar su eficiencia en el proceso de captura de camarón utilizando las principales tipos de redes. Aguilar (1991), efectuó un trabajo sobre la estandarización del esfuerzo pesquero de la flota camaronera del Golfo de Tehuantepec, concluyendo que de 1972 a 1982 el tonelaje bruto fue la característica que determinó el poder de pesca en la flota.

## MATERIAL Y METODOS

La información utilizada, comprende datos de las embarcaciones camaroneras que operan en el Golfo de Tehuantepec. La información analizada incluye la embarcación, el sistema de pesca de arrastre y aparejamiento. Los datos se obtuvieron realizando encuestas a bordo de las embarcaciones con los patrones de pesca, rederos, oficinas de Pesca, Capitanía de Puerto, sociedades cooperativas y Armadores, en las localidades de Salina Cruz, Oaxaca y Puerto Madero, Chiapas. Se presenta información del 90 % de la flota camaronera (114) de las 126 existentes, se asume que esas embarcaciones quedan dentro de las características generales de las unidades de pesca y las estadísticas descriptivas obtenidas del 90 % de la población, se toman como datos poblacionales y no muestrales.

Al ordenar la base de datos, se adoptó el criterio de excluir a las embarcaciones con registros incompletos en algunos de sus atributos, por lo que en algunas relaciones lineales aparece N con diferente valor. Los atributos considerados más sobresalientes de las unidades de pesca son: TRB (toneladas de registro bruto) y TRN (toneladas de registro neto). Eslora (m), Manga (m), Puntal (m) y Potencia (HP). Las 114 unidades, se agruparon aleatoriamente y se exploraron las formas de asociación lineal entre los atributos más sobresalientes, abarcando también algunas relaciones entre las características de la embarcación y el equipo de pesca. El análisis se llevó a cabo, determinando primeramente si existía relación entre los dos parámetros asociados, formando la nube de puntos se aplicó la regresión lineal en función al resultado (+) o (-); la ecuación obtenida es del tipo:  $Y = a + bX$ .

## RESULTADOS

### Descripción de la flota

La flota camaronera comercial que opera en el Golfo de Tehuantepec, con puertos base en Salina Cruz, Oaxaca y Puerto Madero, Chiapas, está constituida por 126 embarcaciones; las unidades no se encuentran en excelentes condiciones, muchas de ellas requieren de un plan riguroso de mantenimiento, dotación de equipos de navegación y comunicación, pero aún en las condiciones en las que se encuentran están operando.

En términos generales la flota presenta un gran índice de obsolescencia pues el 84 % tienen una

antigüedad fluctuante entre 16 y 38 años y el 16 % tienen una edad entre 9 y 15 años. La distribución de las unidades de pesca se presenta en la tabla 1.

TABLA 1.- Unidades por Sector.

SECTOR	EMBARCACIONES
PRIVADO	64
SOCIAL	61
PUBLICO (SEP)	1

Respecto al material de construcción, fueron detectadas 101 unidades (80 %) con casco de acero, de madera 23 (18 %) y 2 de fibra de vidrio correspondiendo a estas el 2 %.

TABLA 2.- Tipo de embarcaciones.

EMBARCACIONES	TIPO DE CASCO
101	ACERO
23	MADERA
2	FIBRA DE VIDRIO

Con relación a la eslora, esta fluctúa entre 12 y 24 m, las unidades más pequeñas corresponden a las construidas con fibra de vidrio; excluyendo esas dos embarcaciones el rango de fluctuación es desde 17.87 m hasta 23.79 m (Figura 1). La mayor frecuencia se ubica entre 21 y 22 m de eslora y el valor promedio está en 21.1 m, la mediana en 21.0 m y la moda en 22.0 m; observando la figura se aprecia una tendencia hacia las mayores longitudes.

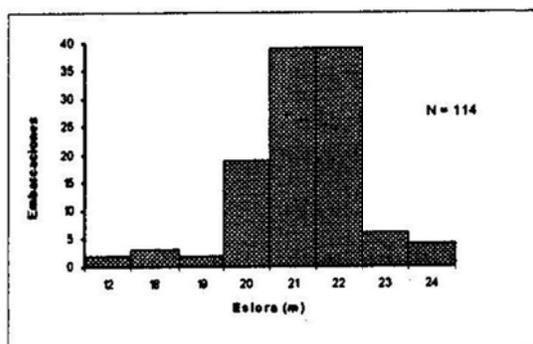


FIGURA 1. Distribución de la eslora en las unidades de pesca.

Las mangas de las embarcaciones (m) varían entre 4 y 7 m, con un promedio de 6 m, justamente donde se ubica la moda y la mediana (Figura 2); en este valor se encuentra el mayor porcentaje de la población (82 %) con un sesgo de 0.47. Este ligero sesgo se debe a que se consideraron a dos

embarcaciones de tamaño pequeño (de fibra de vidrio).

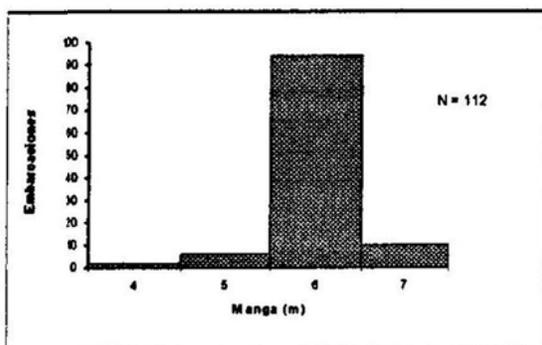


FIGURA 2. Distribución de la manga (m) en las unidades de pesca.

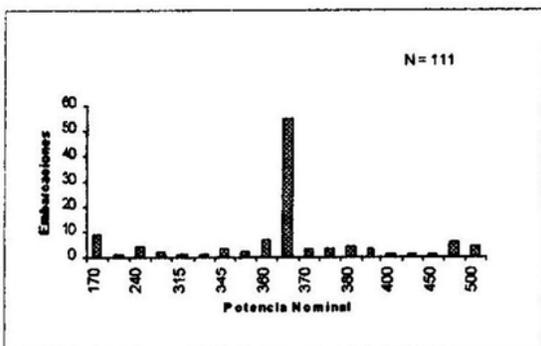


FIGURA 3. Potencia de las máquinas principales de las unidades de pesca.

La potencia de las embarcaciones fluctúa entre 170 y 500 Hp, de potencia nominal y la mayor concentración se localiza en los 365 Hp (Figura 3), existen pocas embarcaciones con potencia de 170 Hp.

### Máquina principal

El equipo o maquinaria de propulsión es un factor de mucha importancia para una embarcación, pues eligiendo un buen equipo motriz en función a las características del barco se tendrá un aprovechamiento óptimo de la unidad. El tipo de motor más utilizado por el sector pesquero es el Caterpillard, alrededor del 75 % de las embarcaciones tienen instalado los modelos CAT-D342, -D343, -D353, -3208, -3402, -3408 y CAT-3412, el 24 % tiene instalado motor Cummins de los modelos CUMMKT1110, CUMMKT1115 y CUMM-V12 y solamente una embarcación tiene instalado motor Waukesha. La tendencia de instalar

un motor Caterpillard en una embarcación es por la probada resistencia al trabajo, dando un mayor rendimiento en empuje que otros motores; obviamente que el rendimiento de un equipo motriz no solamente está en función de la marca del motor sino también de las características de la embarcación (vano, forma y material de construcción del casco, etc.). Un factor que viene a marcar la obsolescencia de la flota es su periodo de vida útil promedio que se le da a un motor y este periodo es de 10 años bajo circunstancias de mantenimiento continuo y adecuado, muchas de las embarcaciones han rebasado el periodo mencionado por lo que los motores Caterpillard desde los modelos CAT-D342, -D343 y -D353 han quedado descontinuados, sin embargo estos son las marcas y modelos de motores que prevalecen aún en la flota.

### Propela

El diámetro de las propelas varía desde 1.27 m (50 ") hasta 1.82 m (72"), las más frecuentes son de 1.67 m (66 ") y 1.57 m (62 ") y la cantidad de aspas que tiene una propela va desde 3 a 6, utilizándose con mayor frecuencia propelas de 4 y 5 aspas.

### Equipos de comunicación y apoyo a la navegación

Los medios de comunicación en la flota, son realmente importante, por medio de la radio se enteran del estado del tiempo prevaleciente en la zona de pesca, además de la intercomunicación que sostienen entre los patrones de las embarcaciones para buscar o desplazarse a un área de mayor rendimiento en la captura de camarón. Los equipos de transmisión más utilizados son el Dubose (92 %) y el radio de onda corta adicional C.B. (49 %).

El equipo de navegación consiste de un compás magnético y una ecosonda gráfica. El compás es utilizado para el desplazamiento de la embarcación y el equipo de detección hidroacústico es utilizado para conocer la profundidad de operación y resulta de mucha importancia para el patrón pues se desplaza hacia otra profundidad en relación a la densidad del camarón obtenida mediante la red de prueba. La marca más utilizada es la Furuno (90 %) y con un 10% la marca Benmar. Aunque se empiezan a difundir el uso de videosondas y navegadores por satélite.

### Sistema de conservación

41 embarcaciones utilizan hielo como sistema de conservación y 85 embarcaciones con

refrigeración, empleando diversos tipo de compresores: Gilbert-6, G-7, G-10 y Frigus; siendo el gas freón 22 el más utilizado.

#### Artes de pesca

Los artes de pesca son: el equipo de pesca, el apareamiento (tablas, réinales y cadena espantadora), las galgas o patas de gallo y el cable de remolque. Las redes varían en tamaño de acuerdo con el criterio del patrón de pesca, quién la asocia a la potencia del motor de la embarcación. En el Golfo de Tehuantepec los tipos de redes que se utilizan son (Figura 4): volador que también es conocida como hawaiana o texana, mixto, semiportuguez, cholo o fantasma y semimixto que es una variación del mixto.

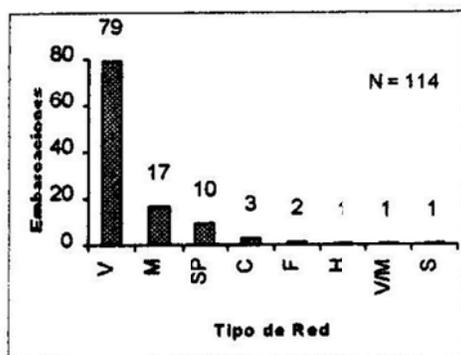


FIGURA 4. Frecuencia y tipo de red utilizadas por la flota camaronera.

La diferencia entre un tipo de red y otro está en la forma de las cuchillas y las partes laterales o brazos como comúnmente se conoce por los pescadores. Entre un mismo tipo de red y con la misma longitud de relinga se detectan variaciones, pues al usar un tamaño de malla diferente se presentan cambios en la distribución de las mismas. El tipo de red utilizada con más frecuencia es el volador aunque también el mixto, la diferencia entre las redes son el resultado de las innovaciones que los patrones de pesca realizan, con el único objeto de incrementar el volumen de captura, algunas veces cambiando formas de las cuchillas y tapas laterales o combinando dos tipos de redes como en el caso de la red de arrastre tipo mixto que resulta de la combinación entre una red tipo cholo y la volador. Las cuchillas de la tapa superior o boyado de esa red corresponde a una red cholo con el objeto de proporcionar una mayor abertura horizontal de operación. Las figuras 5 y 6 muestran los diseños de una red tipo volador y semiportuguez, el primero es un diseño original y el

segundo es una modificación del mismo y la figura 7 muestra el tipo de red conocida como mixto, resultado de la combinación de los diseños originales (volador y cholo). En todas las redes, la parte delantera de la red es la sección más importante debido a que se busca tener una mayor área frontal. Algunas redes camaroneras se construyeron incrementando su abertura horizontal o bien la abertura vertical del equipo de pesca. Estas diferencias y dimensiones tan distorsionadas no permiten tener redes estándar, aunque sean de un mismo tamaño, tipo y medida de malla, ya que son construidas de acuerdo con el criterio del patrón pescador de la embarcación.

#### Relaciones lineales

Las relaciones lineales llevadas a cabo entre las características de la embarcación y el arte de pesca, fueron ejecutadas entre los parámetros de mayor importancia de la unidad de pesca tales como tonelaje de registro bruto (TRB), tonelaje de registro neto (TRN), manga (M), puntal (P) así como la potencia de la embarcación (Hp), con base en los cuales se determina el tamaño del equipo de pesca a utilizar para la captura del camarón en una embarcación específica.

Las estadísticas descriptivas de cada uno de los factores mencionados se detallan en la tabla 3. El TRB tuvo un valor mínimo de 31.3 t que corresponde a las embarcaciones con casco de fibra de vidrio y que solamente existen dos en la flota camaronera; al valor máximo se ubica en 130.7 ton. El promedio y la moda se ubican en 99.7 y 93.8 respectivamente. El tonelaje de registro neto (TRN), cuyo fin es crear los espacios para carga y pasajeros presenta valor máximo de 86.02 ton y 20.46 ton como mínimo, el promedio se ubica en 52.39 y la moda en 29.0.

Las relaciones existentes entre cada una de las características de la embarcación con el tamaño de la red se presentan en la (Tabla 3).

TABLA 3.- Relación lineal entre las diferentes características de una embarcación.

Factor	Factor	a	b	r <sup>2</sup>
TRB	LRS	14.121	0.089	0.28
TRN	LRS	21.71	0.024	0.024
Puntal	LRS	19.874	1.032	0.039
Manga	LRS	10.3593	2.1205	0.12
HP	LRS	15.49	0.02159	0.345

Los resultados anteriores (Tabla 3), revelan que no existe asociación entre los factores TRB, TRN,

manga, puntal con la longitud de la relinga superior de la redes que utiliza la flota camaronera (LRS).

Un factor que se ha considerado por demás importante para determinar el tamaño de la red, es la potencia de la embarcación, pues presumiblemente una embarcación con baja potencia no puede arrastrar una red grande. La figura 8 muestra que el mayor número de embarcaciones con potencia entre los 350 y 400 Hp utilizan tamaño de red entre los 25.0 y los 30.0 m de relinga superior y un porcentaje bajo se distribuye a los extremos, encontrando escasas embarcaciones con potencia de 150 Hp y aún más las de 500 Hp. El coeficiente de correlación entre estos dos parámetros es de  $r^2 = 0.345$  un coeficiente bajo para la consideración de que la potencia de la embarcación es la cue mayor peso tiene para determinar el tamaño de a red,

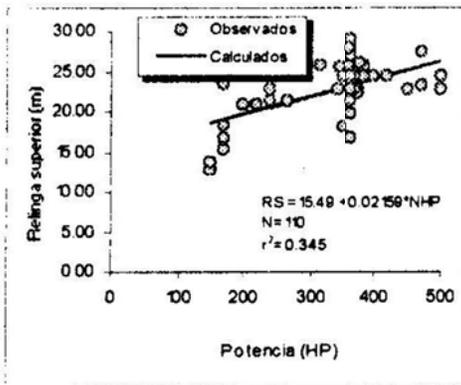


FIGURA 8 Relación entre potencia de la embarcación y el tamaño de la red.

## DISCUSION

Los reportes en cuanto a la distribución de la flota al inicio de la década de los ochenta, efectuados por De La Cruz (*op. cit.*) indican que en el Golfo de Tehuantepec está constituida por un total de 248 unidades, de las cuales 57 son propiedad del sector privado y 191 del sector cooperativo. Esto difiere de los resultados actuales, pues se determina que la flota se encuentra constituida por 126 unidades, de las que 61 pertenecen al sector cooperativo, 64 al sector privado y una al sector público. Se menciona además que la potencia de las unidades de pesca fluctúa entre 180 y 425 Hp. Sarmiento (1993) señala embarcaciones con potencia entre 150 y 450 Hp, mientras que ahora se detectan potencias entre 170 y 500 Hp. Este mismo autor indica que 107 barcos tienen una edad

entre 11 y 30 años, con una mayor concentración entre 11 y 15 años. Los resultados actuales señalan que el 84 % de la flota tiene edad entre 16 y 38 años y el resto, edad entre los 9 y 15 años.

Las comparaciones de los diferentes tipos de redes camaroneras utilizadas en la pesca de arrastre, resulta de gran importancia pues se aprecian las diferencias entre unas y otras aún siendo del mismo tipo y tamaño, ya que es el resultado de las variaciones que realizan los pescadores para hacerlas más eficientes.

## CONCLUSIONES

- La flota camaronera que opera en el Golfo de Tehuantepec, presenta un índice de obsolescencia del 84 %, se considera que el promedio de vida útil de una embarcación es de 10 años. Solamente 18 embarcaciones tienen entre 11 y 15 años de edad y el resto oscila entre 16 y 38 años, 67 embarcaciones utilizan motores que están discontinuados como los CAT-D342 y -D343, lo que nos da una idea mayor del estado que guarda la flota.
- Los equipos de comunicación también son obsoletos, encontrándose embarcaciones que utilizan radio VHF marca Dubose combinados con radios de banda civil.
- Las embarcaciones no están dotadas de equipo como apoyo a la navegación, se apoyan en ecosondas y con el compás magnético para la navegación y localización de los caladeros de pesca, solamente 6 embarcaciones cuentan con videosondas de diferentes marcas y modelos.
- embarcaciones están construidas con casco de acero, 23 tienen casco de madera y dos con casco de fibra de vidrio, aún existen 43 embarcaciones que utilizan el hielo como método de conservación.
- Se encontraron diferentes tipos de redes camaroneras, siendo la más utilizada el de tipo volador y el tamaño más frecuente es de 22.87 m (75').
- De las relaciones lineales aplicadas, el mayor coeficiente de correlación encontrado fue entre Hp y tamaño de la red, aunque esto bien pudiera interpretarse como una subutilización de la embarcación.

#### LITERATURA CITADA

- AGUILAR S. F. A. 1991. Estandarización del esfuerzo pesquero de la flota camaronera del Golfo de Tehuantepec, México. Tesis de maestría *CINVESTAV-IPN*. 81 pp.
- LLUCH B., D. 1975. Selectividad de las redes de arrastre camaroneras en el Pacífico Mexicano. *Serie Científica INP/SC*:6, 23 pp.
- FAO. 1972. Futuros arrastreros para la costa mexicana del Pacífico. Programa de investigaciones y fomento pesqueros, México. *FI:SF/MEX* 15, informe técnico 81 pp.
- GRANDE-VIDAL, J.M., A. ARIAS U., 1991. Selectividad de las principales tipos de redes de arrastre camaroneras utilizadas por la flota comercial de Mazatlán, Sin. *Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. Secretaría de Pesca*. México (8). 83-106.
- ROBLES, A. R. 1974. Tecnología de equipos pesqueros (construcción y ensamblaje). Centro Nacional de Ciencias y Tecnologías Marinas. Dirección General de Educación Superior. *Secretaría de Educación Pública*. México, D.F. 154 p.p.
- RODRIGUEZ de la CRUZ, M. C. 1981. Aspectos pesqueros del camarón de alta en el Pacífico Mexicano. *Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. Depto. Pesca. México*, 1(2) 1-19.
- SARMIENTO N., S. 1993. Análisis de la flota camaronera del Golfo de Tehuantepec y propuesta de una red prototipo. Tesis de Licenciatura *UAN-ESIP*. 122 pp.
- V.I.S.A., 1979. Selecciones de equipos motriz y pesquero para barcos camaroneros. *V.I.S.A.* 80 pp.

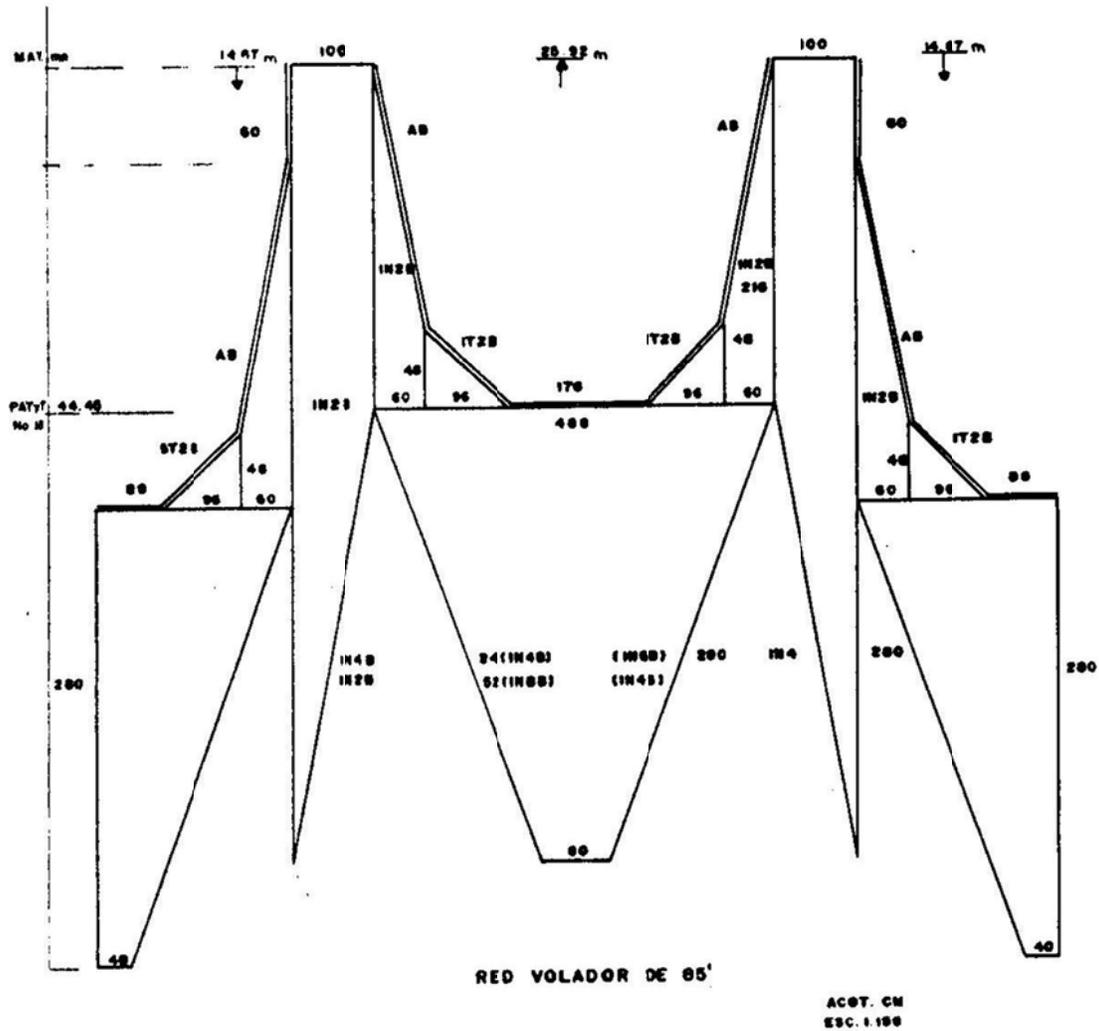


FIGURA 5.- Dise1o de una red tipo "volador".

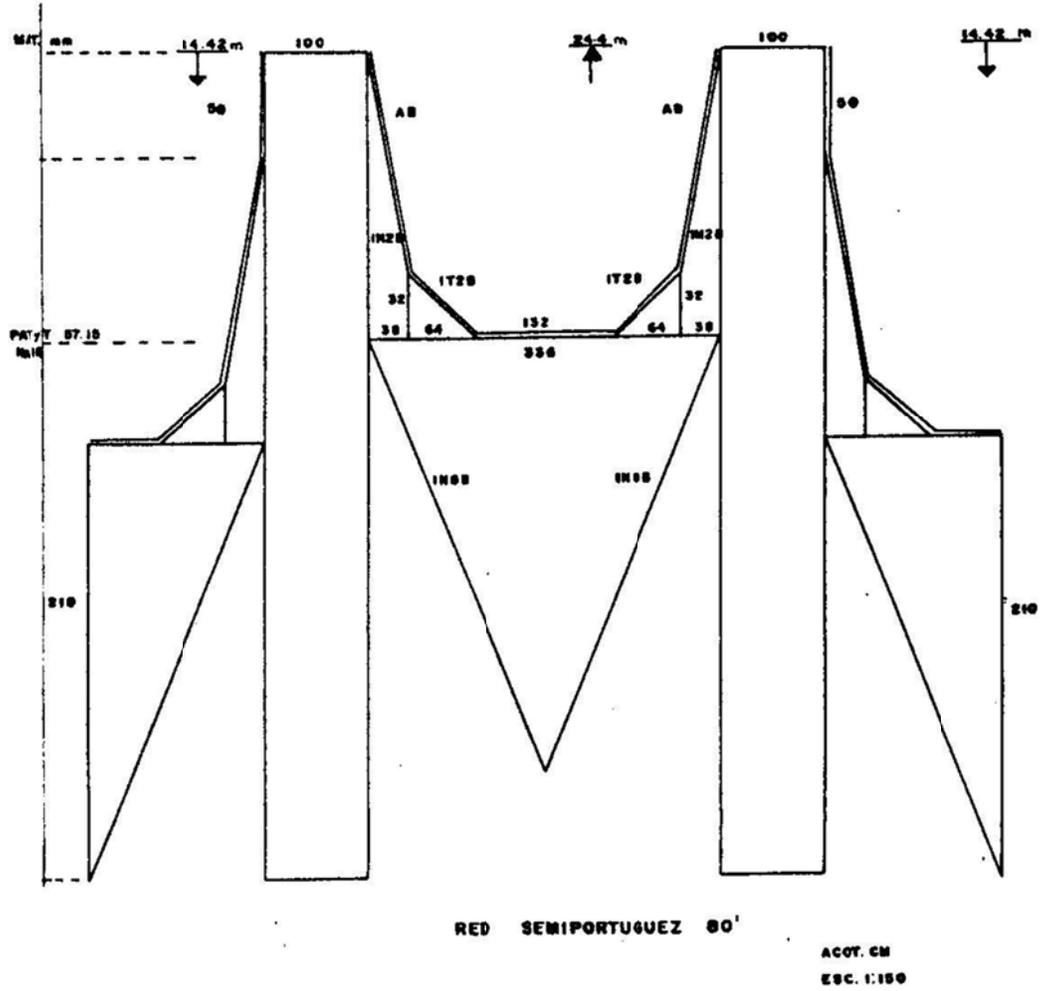


FIGURA 6.- Diseño de una red tipo "semiportuguez".

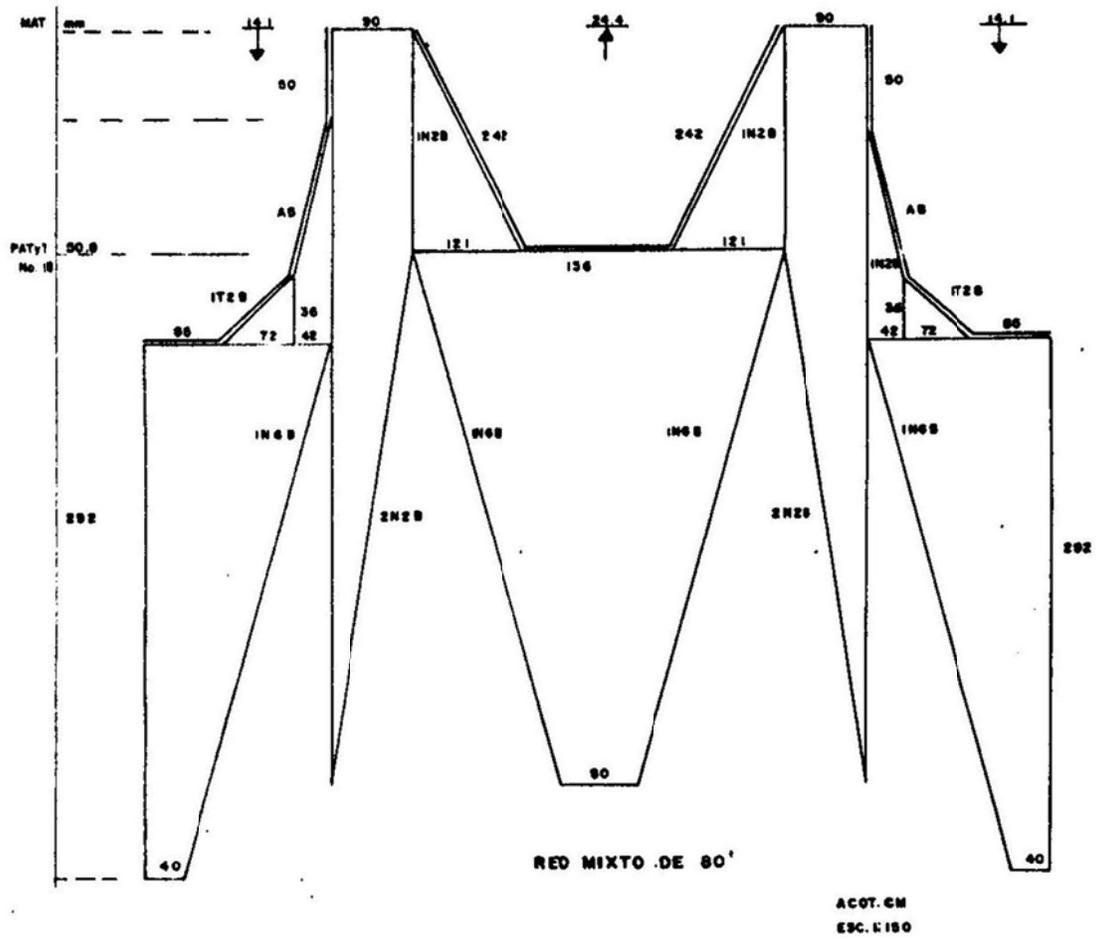


FIGURA 7.- Diseño de una red tipo "mixto".

## PRODUCTOS ALTERNATIVOS OBTENIDOS A PARTIR DE PULPA NORMALIZADA DE PESCADO DE LA F. A. C., EN SALINA CRUZ, OAXACA, 1994.

### II. DESARROLLO DE PRODUCTOS A BASE DE PULPA NORMALIZADA

Rigoberto Rojas Crisóstomo

y

Herlindo Ramírez García

#### RESUMEN

En esta segunda parte, se presentan los resultados de la evaluación de productos procesados a partir de la pulpa normalizada de la FAC. Los rendimientos obtenidos en el despulpado en promedio en el lote 1 y 2 fueron del 61% en el descabezado-eviscerado, y 35.6% en la pulpa normalizada con una proporción de 3.3:1.0 fauna-pulpa normalizada. Se determinó el análisis químico proximal de la pulpa normalizada conteniendo 83 y 81.2% de humedad, 17.7 y 15% de proteínas, 0.97 y 1.50 % de grasa y 0.45 y 1.64% de cenizas para el lote 1 y 2 respectivamente. En el caso de los productos elaborados después de una serie de evaluaciones para determinar la formulación adecuada se encontró que el contenido proteico fue mayor al ser comparados con productos comerciales y en lo que respecta al análisis microbiológico (cuenta total standard y cultivo anaerobios de bacterias), los valores encontrados están dentro de las normas sanitarias de acuerdo al anteproyecto de normas S.S.A., I.C.M.S.F. y APHA. Algunos productos fueron presentados en exposiciones a nivel local e internacional como la EXPOPECA 94 celebrada en el H. Puerto de Veracruz, Ver. con buenos resultados.

**Palabras claves:** pulpa normalizada, análisis químico, desarrollo de productos.

#### INTRODUCCION

El crecimiento demográfico de la mayoría de los países subdesarrollados, obliga a los gobiernos a resolver los problemas de alimentación de sus pueblos mediante la utilización racional de sus recursos naturales. Los recursos pesqueros de México han sido subutilizados en la solución de este tipo de problemas debido a que el enfoque y los esfuerzos del sector pesquero se han concentrado por más de 30 años en la actividad camaronera, pese a algunos esfuerzos por desarrollar pesquerías como la de anchoveta, sardina y atún (Grande y Díaz, 1979).

La mayoría de los trabajos sobre producción de pescado picado se refieren a las capturas incidentales de las pesquerías del camarón en el Caribe y en los Golfos de México y California. En México, Young del Tropical Products Institute (Londres) y colaboradores en el Instituto Tecnológico (ITESM-Guaymas), han estudiado los recursos de las capturas incidentales del Golfo de California y su potencial para aplicarlos a la elaboración de carne picada. Sus resultados indican una enorme cantidad de pescado en relación con los camarones y una gran variedad de especies que son típicas de las capturas incidentales subtropicales. Sin embargo, el material es distinto al descubierto en el Caribe (Allsop, 1980 y Herborg, 1977) citados por Morrisey (1985), en el Golfo Árabe (Grantham, 1980) y otros lugares, en el sentido de que la incidencia de especies

pelágicas grasas es escasa (0.9%), la talla media del pescado es pequeña (11 cm.), la proporción de especies con tallas comerciales es escasa y la consistencia alta y 8 especies constituyen el 74% de las capturas incidentales (Young, 1978; Young y Romero, 1979 y Young *et al.*, 1979), citados por Grantham (1984). Referente al área del Pacífico Sur, se han realizado algunos trabajos como los de Reyna, 1979; Castro, *et al.*, 1990; Rojas, 1991a, 1991; Rojas y Ramírez, 1993; sobre la distribución, composición y abundancia de la fauna de acompañamiento del camarón en el Golfo de Tehuantepec, así como la composición química de algunas especies y su utilización como pulpa picada (documentos internos del CRIP), mismos que indican una proporción alta de fauna, principalmente peces, en relación al camarón. Además se ha observado una disminución en los índices de captura y la selectividad de parte de los pescadores ha aumentado incluyendo especies que anteriormente se desechaban.

Los productos tradicionales como las salchichas, tortas, empanadas, albóndigas y hamburguesas, tienen buena aceptación en diversos países. Aunque sus formas varían de acuerdo con las preferencias culturales, muchos de estos productos son formas ideales para la utilización de la pulpa de pescado. El empleo de este subproducto en los embutidos es muy amplio y tiene un carácter meramente industrial en el Japón en la producción de kamaboko, la mayoría de las salchichas hechas a base de con pulpa de pescado tienen una textura

fina, conseguida con la emulsión caórica en vez de geles protéicos térmicos. La pulpa de pescado desnaturalizada tiene una gran capacidad de emulsificación; existen amplios estudios de la reología y bioquímica de las emulsiones de grasas en la pulpa de pescado (Andrew *et al.*, 1978; Sadoska *et al.*, 1975; Tyre *et al.*, 1980), citados por Grantham, (1984). En México, las investigaciones se han centrado en el uso de la FAC para desarrollar productos nutritivos de bajo costo y con una vida de anaquel prolongada, tal es como los alimentos infantiles tipo papilla en envase de vidrio (García, 1985), citado por Yáñez-Arancibia, (1985) y un alimento deshidratado (hojuelas) al que se le agrega agua o leche y que se puede mezclar con vegetales y frutas (Ruiz, 1983), citado por Yáñez-Arancibia (1985). La producción de pulpa normalizada de pescado para la elaboración de subproductos como salchichas, chicharrón y pathe con especies componentes de la fauna de acompañamiento del camarón u otras especies subutilizadas, es una de las alternativas que el Centro Regional de Investigación Pesquera de Salina Cruz, Oax. a través del área de Tecnología Industrial ha visualizado en el proyecto "Alternativas de industrialización de la pulpa de pescado obtenida de la F.A.C.", y cuyos objetivos son:

- 1.-Composición y evaluación química de las especies mas comunes.( Parte I, boletin N°. 2)
- 2.-Optimización del proceso de obtención de pulpa normalizada de pescado para su comercialización.
- 3.- Balance de materia prima en cada etapa del proceso.
- 4.- Utilización de la pulpa normalizada en la elaboración de salchichas, chicharrón y pathe.

Las pruebas experimentales en el procesamiento y análisis de los productos se realizaron en las instalaciones del Centro Regional de Investigación Pesquera de Salina Cruz, Oax., del Instituto Nacional de la Pesca.

**MATERIAL Y METODOS**

El desarrollo de este trabajo comprendió 2 fases, la primera es el proceso de separación o extracción para formar la pulpa normalizada y la segunda la formulación, pruebas y análisis de cada uno de los tres productos evaluados iniciando con el procesamiento de la salchicha seguida del chicharrón y finalmente el producto denominado

pathe. La pulpa normalizada y los productos elaborados fueron analizados en su composición química utilizando los métodos de la AOAC (1975). La humedad se determinó por el método de secado, utilizando una termobalanza marca Kett, modelo "F". Las proteínas se determinaron con el método Kjeldahl (digestión, destilación y titulación) que determina la proteína bruta o la materia nitrogenada total. Las grasas por extracción directa de un solvente empleando el equipo Goldfish marca LABCONCO y la determinación de cenizas por ignición y calcinación de la muestra, la pérdida en peso indica la cantidad de cenizas presentes, utilizando una mufia marca LINDBERG. En los análisis microbiológicos, se empleo el método de las diluciones, utilizando el medio de cultivo el agar para métodos standard en la cuenta total y el medio agar anaerobio para el cultivo anaerobio de bacterias.

**a) obtención de la pulpa normalizada**



FIGURA 1. Diagrama de flujo para la producción de pulpa normalizada.

El proceso de obtención de la pulpa se basó fundamentalmente en la separación física de la carne mediante la utilización de presión entre una banda y un tambor perforado, la normalización de la misma consistió de una serie de lavados con agua fría y un prensado final para la eliminación del exceso de agua.

La extracción y normalización de la pulpa constó de 4 etapas fundamentales: a) despulpado, b) lavado, c) prensado y d) congelado (Figura 1). En la primera etapa se utilizó una máquina despulpadora marca YANAGIYA, modelo Y-100, con un diámetro en las perforaciones del tambor de 4 mm, la pulpa fue recibida en unos contenedores de plástico de 80 lt. de capacidad en donde se llevó a cabo la etapa de lavado y que consistió de 3 lavados con agua fría a una temperatura entre 5 y 10°C agregando el 2% de sal con respecto a la cantidad de agua en el último lavado, para la etapa de prensado se utilizó una prensa hidráulica marca YANAGIYA modelo TK5 y finalmente la pulpa fue pesada en bloques de medio y un kg. para su congelación y destino para la elaboración de los productos.

**b) elaboración de salchicha**

Para este producto se analizaron y evaluaron diferentes formulaciones, variando los porcentajes y contenido de ingredientes. El proceso consistió en mezclar la pulpa normalizada (semicongelada) con los ingredientes, según formulación, en una mezcladora marca YANAGIYA modelo SC12-H previamente enfriada con hielo para mantener baja la temperatura durante el mezclado, el tiempo de mezclado fue de alrededor de 16 minutos y la temperatura no rebasó los 19°C. La pasta preparada fue embutida en fundas de PVDC de 2.5 y 3.5 cm. de diámetro por 10 cm. de largo empleando una embutidora manual marca F. DICK con capacidad de 10 kg, posteriormente fueron esterilizadas en agua a una temperatura promedio de 94°C por un tiempo de 40 minutos para las salchichas de 2.5 cm. y de 80 minutos para la salchicha de 3.5 cm. continuando con el enfriamiento en agua fría a 0°C. (choque térmico). Finalmente fueron empacadas al vacío en una selladora marca MULTIVAC modelo A-G y almacenadas en congelación (por falta de refrigeración) para su posterior análisis (Figura 2).

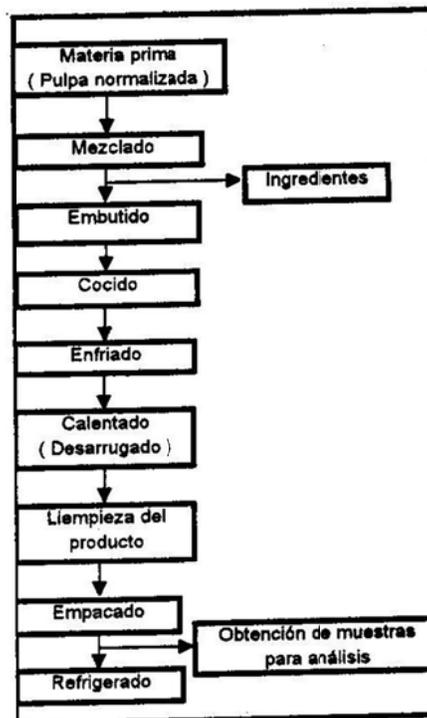


FIGURA 2.-Diagrama de flujo para la producción de salchicha y pathe.

**c) elaboración de pathe**

En este producto al igual que en el proceso de la salchicha, se evaluaron y analizaron diversas formulaciones y debido a que se empacaron en fundas de PVDC de 3.5 cm (Figura 2) de diámetro, las etapas de procesamiento fueron similares a las empleadas para la salchicha hasta la etapa de enfriamiento, ya que estas no fueron empacadas al vacío y por último fueron almacenadas y analizadas

**d) elaboración de chicharrón**

Con base en una formulación tipo desarrollada por el Centro Regional de Investigación Pesquera Tampico, en Tamaulipas, México, utilizando harina de tapioca, se realizaron pruebas pilotos con otros tipos de harinas hasta llegar a un sustituto de esta. Las etapas del proceso fueron primeramente un mezclado de la pulpa normalizada (semicongelada) con los ingredientes utilizando una mezcladora hasta formar una masa homogénea que fue moldeada manualmente en trozos de aproximadamente 24 cm. de largo por 7 cm. de diámetro y colocada en una olla de presión para su

cocimiento durante 15 min. a una presión de 12-14 lb. Posteriormente se enfrió al medio ambiente y se refrigeró para ser rebanada con una rebanadora de jamón. Las hojuelas obtenidas fueron secadas, empacadas y almacenadas para su posterior fritura y análisis (Figura 3).



FIGURA 3.- Diagrama de flujo para la producción de fritura.

**RESULTADOS**

Los rendimientos obtenidos desde la extracción de la carne y la preparación de la pulpa normalizada se presentan en la tabla 1.

TABLA 1.- Rendimiento de pulpa normalizada en relación al peso entero del pescado.

FAC	P.E (kg)	P.Ev. D (kg)	%	P.C.V la(kg)	%	P.PI. N (kg)	%	M.PI. PI.N
fase 1	106.9	60.5	56.6	46.4	43.3	32.8	30.7	3.5:1
fase 2	128.2	82.0	65.4	43.3	34.5	50.8	40.5	3.1:1

P: Peso; E: Entero; Ev: Eviscerado; C: Descabezado; V: Visceras; PI: Pulpa; N: Normalizada; M: P: Materia prima.

En el caso de la salchicha de acuerdo con la formulación establecida (tabla 2), se obtuvo un incremento en peso en la pasta final del 16% con relación a la cantidad de pulpa utilizada, ya que de una cantidad inicial de 1250 gr. se obtuvieron 1450 gr. de pasta preparada, de donde se elaboraron 24 salchichas con longitud de 10 cm. y diámetro de 2.5 cm. con un peso promedio de 57.5 gr.

TABLA 2.-Formulación para salchicha de pescado.

INGREDIENTES	%
Pulpa de pescado	100
Grasa de cerdo	10
Maizena	10
Sal	2
Azúcar	1
Cebolla en polvo	1
Ajo en polvo	0.5
Pimienta blanca molida	0.3
Nuez moscada	0.1
Monoglutamato de sodio	0.2
Benzoato de sodio	0.1
Colorante vegetal	lo necesario

En la figura 4 se observa la penetración de calor y tiempo de esterilización en la salchicha de pescado de 3.5 de diámetro.

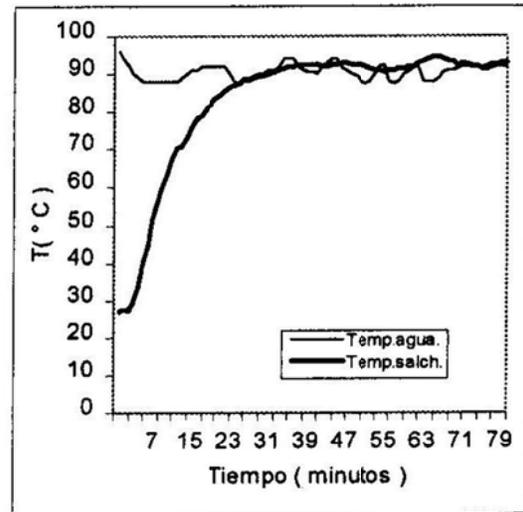


FIGURA 4. Penetración de calor y tiempo de esterilización de la salchicha de pescado.

En la prueba de degustación de la salchicha, se observó que tienen buen sabor, con escaso olor a pescado, una textura blanda de sensación ligeramente grumosa con un color levemente anaranjado debido al color vegetal utilizado.

Referente al chicharrón, finalmente se obtuvo un producto de buena aceptación, aunque con un 30% menos de elongación durante su fritura en comparación con un producto comercial, la formulación se presenta en la tabla 3.

Tabla 3.- Formulación para fritura de pescado.

INGREDIENTES	%
Pulpa de pescado	100
Maizena	110
Azúcar	5
Sal	5
Ajo en polvo	0.8
Comino en polvo	0.8

En el caso del pathe (Tabla 4), el incremento en peso obtenido de acuerdo a la formulación establecida fue de un 50-55 % con respecto a la pulpa normalizada, la pasta obtenida fue embutida en fundas de PVDC de 3.5 cm de diámetro por 13 cm de largo y esterilizadas de igual forma que las salchichas, el producto final resulto de buen sabor, consistencia y con propiedades adecuadas de untar, de acuerdo a la naturaleza y características de estos productos.

TABLA 4.- Formulación para pathe de pescado.

INGREDIENTES	%
Pulpa de pescado	100
Margarina	15
Pan molido	10
Leche	30
Manteca de cerdo	10
Sal	3
Monoglutamato de sodio	0.5
Pimienta blanca	0.5

Los análisis químicos de la pulpa normalizada en sus dos etapas, así como la de los productos elaborados en comparación con otros productos comerciales, se presentan en la tabla 5.

TABLA 5.- Análisis químico proximal de la pulpa normalizada y de los productos elaborados con especies de f.a.c.

Nombre de los productos	%			
	H	P	G	C
Pulpa normalizada(1er.etapa)	83.0	17.71	0.97	0.45
Pulpa normalizada(2ª etapa)	81.2	15.0	1.5	1.84
Salchicha de pescado	68.5	12.44	3.01	2.62
Salchicha comercial	66.5	9.25	4.67	3.03
Chicharrón de pescado sin freír	8.0	12.38	0.47	4.68
Chicharrón comercial sin freír	7.5	8.66	0.46	5.02
Pathe de pescado	63.3	13.87	10.42	4.22

H: Humedad, P: Proteína, G: Grasa, C: Ceniza

En la tabla 6 se muestran los resultados de los análisis microbiológicos en la salchicha y el pathe y que se encontraron dentro de los límites de acuerdo a las especificaciones del anteproyecto de la S.S.A., I.C.M.S.F. y APHA.

Tabla 6.- Análisis microbiológicos de los productos iniciales incluyendo la pulpa normalizada.

Nombre de los productos	C.T.S.	C.A.B
	UFC/g	UFC/g
Pulpa normalizada(2ª etapa)	96000	70000
Salchicha de pescado	4900	4000
Pathe de pescado	21500	1500

C.T.S: Cuenta Total Standard

C.A.B: Cultivo Anaerobio de Bacterias

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonia por gramo.

Se realizó un análisis de costos aproximados en la obtención de pulpa normalizada y su utilización en la elaboración de salchichas. Suponiendo que el precio del Kg de fauna sea de 5 pesos y considerando una proporción de 3:3:1 de fauna:pulpa, se prevee un costo de 16.5 pesos el Kg de pulpa normalizada. A este valor se le agregaron los costos de los ingredientes para la elaboración de la salchicha, resultando un costo por kilogramo de este último producto del orden de los 19.50 pesos, sin incluir la mano de obra.

## DISCUSION.

El desarrollo del proceso de separación mecánica esta hoy en día muy adelantado y comercialmente hay una amplia gama de separadores que bien se pueden emplear para obtener pulpas de pescado o triturados sin espinas como también se le llama, empleando materias primas procedentes no nada más de especies diversas de la fauna acompañante si no de otros recursos pelágicos o de agua dulce que puedan servir de base para la elaboración de alimentos de alto valor nutritivo.

Actualmente existe en el mercado un producto elaborado con pulpa normalizada de pescado llamado SURIMI y que es obtenido de una sola especie, la diferencia con respecto a la pulpa normalizada tradicional es que ésta es mezclada con crioprotectores y azúcar, dando un sabor dulce al producto, no siendo del agrado de acuerdo con las costumbres mexicanas. En la obtención de la pulpa normalizada se omitió este paso, teniendo así alternativas para el consumo directo o en la elaboración de otros subproductos alimenticios.

## CONCLUSIONES

En el procesamiento de esta mezcla de especies en la que se empleo un equipo mecánico de extracción marca YANAGIYA modelo Y-100 y después de la etapa de lavado y prensado, el rendimiento obtenido en promedio fue de 35.6 % en relación al pescado entero (lo que nos indica que para producir un kg. de pulpa normalizada, se requiere de 3.3 kg. de fauna de acuerdo a la proporción obtenida 1:3.3), este dato es muy similar a los trabajos efectuados por el CRIP. de Tampico, que reporta de 33 a 35 % y el reportado por John W. Brown y Melvin E. Waters que es del 35.3 % para pescado pequeños, ambos utilizaron una maquina deshuesadora marca Bibun, modelo NF2DX. Como consecuencia de los tres lavados realizados a la pulpa, se obtuvo una carne muy blanca en comparación con la pulpa que se obtuvo directamente de la despulpadora, así mismo se observó que durante esta existió una pérdida de proteínas solubles de 2.3 y 5.7 (aparte de sólidos y grasas) con respecto a la materia prima inicial que en promedio tuvo un 20.7 % de proteínas contra un 17.7 y 15 % en los lotes 1 y 2 respectivamente.

Los métodos descritos para la producción de pulpa normalizada y de salchichas, chicharrón y pathe a partir de esta, son de fácil aplicación, no requieren equipos complejos y que se venden en el mercado nacional, lo importante es que para producir un producto libre de cualquier contaminación y descomposición, es necesario llevar a cabo un estricto control de calidad en toda la etapa de procesamiento, desde recepción de materia prima hasta producto terminado incluyendo los materiales complementarios, asegurando así la calidad final del producto.

Las temperaturas y tiempos registrados tanto del medio de cocimiento como la del punto frío de la salchicha (centro del producto) durante el estudio de la penetración de calor, nos permitieron observar el tiempo real en que el producto alcanza una temperatura uniforme y el tiempo real de cocimiento del mismo dándonos en este caso un tiempo total de 80 minutos a una temperatura promedio del medio de 94°C y una temperatura promedio del producto de 91°C a partir del los 30 minutos de iniciado el proceso, concluyendo en un tiempo ideal para este tipo de producto.

El análisis químico proximal y microbiológico practicado a la pulpa normalizada y a cada uno de los productos elaborados a excepción del microbiológico en chicharrón, nos mostraron que

son productos de buena calidad y de un valor proteico superior al ser comparados con productos similares que se venden en el mercado y que no son elaborados a base de pescado. Organolépticamente los productos tuvieron buena aceptación por el personal que labora en el CRIP. de donde se observó que en el caso de la salchicha tiene un escaso olor a pescado, buena textura, y un color ligeramente anaranjado influyendo en la atracción del mismo. Para el chicharrón tanto el sabor como la presentación y la textura una vez freídos fueron totalmente aceptados, en el caso del pathe aunque de buen sabor, textura y consistencia este resulto un poco grasoso observándose esto entre la misma funda y el producto. De las experiencias obtenidas en la presentación de salchichas en las 2 exposiciones, una a nivel local EXPOFERIA Salina Cruz, Oax. y otra a nivel internacional EXPOPECA 94, celebrada en el H. Puerto de Veracruz, Ver., se observó que en la primera debido a la difusión del mismo producto, este no fue muy conocido no lográndose evaluar, mientras que en la segunda presentación si hubo mucha difusión y en las pruebas de degustación realizadas con apoyo del personal del CRIP de Ensenada al publico asistente, el producto tuvo buena aceptación en cuanto a color, sabor y textura, calificándolo ellos de igual forma, a excepción de un defecto en la textura que se presento quebradiza.

## RECOMENDACIONES

La producción de pulpa normalizada puede llevarse a cabo con otras especies pelágicas o de agua dulce que no tengan gran aceptación en el mercado, que tengan altos índices de captura y que los problemas de elaboración y comercialización en forma entera siguiendo métodos tradicionales sean difíciles de resolver.

Si los productos que involucra este estudio, se enfocan nada mas al uso 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 mas 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 mas 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 la calidad y de las propiedades organolépticas de los productos, también el de 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, el análisis de costos de la salchicha de acuerdo a la evaluación realizada (sin contar la mano de obra y los insumos), el precio por kg fue de 19.50 pesos, en comparación con el precio mínimo por kg de salchicha comercial encontradas en el mercado que es de 6 pesos, como se aprecia hay una notable diferencia y no obstante que la elaborada a partir de pescado, sea más nutritiva, es posible que no pueda competir en el mercado. Casos similares suceden con los chicharrones y el pathe, que durante su elaboración, los costos se incrementan y sobre todo que parten de otro producto ya procesado que implica una inversión.

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 *Pomadasys axillaris* (roncacho) 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.

Otra de las etapas a evaluar de suma importancia y que no se contempló en este estudio es la evaluación de la vida de anaquel de los productos, considerando que en lo que respecta a la pulpa normalizada, esta puede durar de 6 meses hasta un año mientras se conserve bien congelada sin variaciones de temperatura y sobre todo que durante el proceso se hayan cuidado todos los aspectos sanitarios y de control de calidad, mientras que para la salchicha y el pathe se desconoce que tiempo se pueda conservar en refrigeración sin sufrir alteraciones químicas o

microbiológicas debido a que estos se conservaron en congelación, por lo que es importante que en un futuro y de continuar con estos trabajos sean tomados en cuenta estos estudios apoyándose en los análisis correspondientes a fin de definir esta etapa.

Por experiencias propias y considerando la abundancia de la fauna de acompañamiento, la selectividad de parte de los pescadores, su selección y tratamiento a bordo, su costo por kg, su costo en la elaboración de pulpa normalizada, su valor agregado en la elaboración de productos y su precio estimado de venta al público, consideramos que es muy difícil que estos puedan ser introducidos al mercado nacional, a menos que reciban algún subsidio. Lo que sí es importante a futuro es realizar un surimi de buena calidad con esta materia prima para su exportación, principalmente al mercado Japonés, que es donde el consumo y el costo no serían impedimento para el aprovechamiento de este recurso.

Otra de las alternativas de no ser posible la anterior, sería destinar toda la fauna sin importar tamaños a la elaboración de harina o ensilados a fin de utilizarlas en la fabricación de alimento para consumo animal principalmente para cultivo de peces o crustáceos coadyuvando así al progreso de la acuicultura.

#### AGRADECIMIENTOS.

A las C.C. Pasantes de Ingeniería Química 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.

#### LITERATURA CITADA

- ALLSOPP, W. H. L., 1985. La fauna acompañante del camarón: Perspectivas y manejo. In: 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. 635-643.
- AOAC., 1975. Official methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist. 9a. Ed.

- CASTRO, R. A. R., Rojas, C. R., Ramírez, G. H., 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. *Doc. Téc. Interno. CRIP Salina Cruz, Oax.*
- CORRIPIO, C. E. 1985. Fauna de acompañamiento del camarón y su aprovechamiento en la plataforma continental de Tamaulipas, Golfo de México. In: 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 Pesca. UNAM. México, D.F. 1985. pp.677-692.*
- GRANDE, V. J. M., Díaz L. M. L., 1983. Desarrollos Regionales y Nacionales: México, p. 147-149 In: 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. In: *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. In: Yañes-Arancibia, A. (de.) 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.*
- MORALES, G. O., 1986. Seminario sobre procesamiento de surimi. *Centro Regional de Investigación Pesquera. Tampico, Tamps. México 24-26 de Nov. 1986.*
- PPM, 1981. Pepepez un nuevo producto triturado y congelado In : 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 (Inédito).
- 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. Interno. CRIP. Salina Cruz, Oax.*
- ROJAS, C. R., 1991a. Composición de la ictiofauna, distribución y abundancia en la zona 90, durante el cuarto ciclo de muestreo de camarón de altamar y fauna de acompañamiento. Agosto-Septiembre 1991. *Doc. Téc. Interno. CRIP. Salina Cruz, Oax.*
- ROJAS, C. R y Ramírez G. H., 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, Oax.*
- Serie Información., 1975. Instructivo para la elaboración de Salchicha de pescado. Subsecretaría de Pesca. *Instituto Nacional de la Pesca.*
- Serie Tecnológica No. 19., 1979. Elaboración de hamburguesa de pescado. *Dirección General del Instituto Nacional de la Pesca.*
- SEPESCA, 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Subsecretaría de Pesca. *Instituto Nacional de la pesca*

## ASPECTOS GENERALES SOBRE LA PESQUERÍA DEL TISMICHE *Palaemon spp* (FAMILIA: PALAEMONIDAE), EN LA COSTA DE OAXACA, MEXICO.

Sebastián Ramos-Cruz  
y  
Pedro Sierra Rodríguez

### RESUMEN

Se da a conocer la posición taxonómica de las especies que componen el recurso conocido localmente como "tismiche" o "camaroncito" y se presenta una descripción general de su pesquería en la ribera oaxaqueña.

Palabras Claves: Tismiche, Palaemonidae, *Palaemon sp.*

### INTRODUCCION

El litoral oaxaqueño recibe el aporte hidrológico de 31 ríos cuyas características son muy variables en cuanto a longitud, anchura, tipo de fondo y sobre todo volumen de agua (SEPESCA, 1990). Algunos de estos ríos vierten su caudal directamente al mar, mientras que otros se conectan con algún sistema lagunar. Dentro de los que llegan directamente al mar, se encuentran aquellos que reciben una influencia periódica de este, lo que da lugar a la formación de áreas de baja salinidad denominadas **estuarios**. Estas áreas son consideradas como las más productivas, sus características fisicoquímicas y biológicas favorecen la presencia de un gran número de especies de importancia comercial o que están íntimamente ligadas con las de valor comercial, quienes las utilizan en alguna fase de su ciclo vital ya sea de manera permanente o temporal (reproducción, crecimiento, alimentación, protección, tránsito hacia áreas de reproducción o crecimiento, etc.). Algunas de estas especies son capturadas durante los movimientos periódicos que realizan hacia las aguas dulces dando lugar al establecimiento de pesquerías esporádicas. Tal es el caso de la pesca que se realiza en torno al crustáceo conocido localmente como "Tismiche" o simplemente "camaroncito", el cual es capturado durante los desplazamientos masivos que realiza periódicamente desde la zona estuarina hacia río arriba. Aún cuando esta especie ha venido siendo aprovechada por más de tres décadas, recientemente el sector pesquero ha demandado se realice una investigación para conocer, en primera instancia, las áreas de captura, y segundo, determinar si la especie explotada pertenece o no al grupo de los camarones peneidos. En caso de que se trate de una especie diferente, determinar si las existencias silvestres pueden ser aprovechadas

a escalas mayores que las actuales sin que se lesione el ciclo biológico de la misma.

### MATERIAL Y METODOS

La información sobre el recurso fue recabada en dos visitas realizadas al área de estudio (Figura 1), en agosto y diciembre de 1993. El trabajo consistió, primeramente, en obtener información socioeconómica. Para ello se visitaron los mercados regionales de Pochutla y Puerto Escondido, Oaxaca, en donde se entrevistaron a las personas que acaparan y revenden el producto, y posteriormente se encuestó a los pescadores en sus comunidades. Los aspectos sobre los cuales se dirigieron las preguntas fueron estacionalidad, áreas de pesca, distribución, procesamiento y comercialización, número de personas que se dedican a esta actividad y aspectos legales o reglamentarios. La otra parte del trabajo consistió en prospectar al recurso, obteniendo una muestra biológica en el mes de agosto de 1993 (periodo de lluvias), no localizándose la especie en diciembre. La muestra colectada fue enviada a los laboratorios del Instituto Nacional de la Pesca para su identificación taxonómica. La cual fue realizada con base en los criterios propuestos por Halthuis (1952) y Pérez-Farfante (1970).

### RESULTADOS

#### Taxonomía

La identificación taxonómica del "Tismiche" o "camaroncito" fue realizada con base en 42 ejemplares de un total de 1,727, cuyas medidas fluctuaron entre 10 y 20 mm. La muestra analizada fue colectada en las inmediaciones de la desembocadura del río Colotepec, localizada a

escasos 7 Km de Puerto Escondido, Oaxaca. La muestra analizada estuvo compuesta por 4 diferentes especies cuyas características morfológicas y merísticas las ubican en la Sección Caridea, de estas, el 97 por ciento de los ejemplares pertenecieron a una misma especie, sobre los cuales se realizó el análisis, iniciándose desde el nivel taxonómico de Suborden Natantia. De tal manera que la especie queda incluida en la siguiente clasificación:

Clase : Crustacea  
 Subclase : Malacostraca  
 Orden : Decapoda  
 Suborden : Natantia  
 Sección : Caridea  
 Superfamilia : Palaemonidea  
 Familia : Palaemonidae  
 Subfamilia : Palaemoninae  
 Género : *Palaemon*  
 Subgénero : *Palaemon sp*

Uno de los problemas que aún subsisten y sobre el cual se continúa trabajando, es el de la determinación exacta de la especie a la cual pertenece el "tismiche". Esta dificultad se presenta por la escasez de antecedentes bibliográficos sobre este recurso para la región de estudio, y las características merísticas y morfológicas consignadas para otras especies del mismo género no se ajustan al organismo en cuestión. Lo que si queda claro, es que en la muestra analizada no se encontró ningún organismo perteneciente al género *Penaeus*, descartándose la posibilidad de que el "tismiche" esté compuesto por camarones en estado postlarval y juvenil.

#### Estacionalidad.

De acuerdo con la información recabada, las mayores concentraciones corresponden al periodo junio-septiembre (lluvias), con esporádicas apariciones en noviembre y diciembre. En estos meses se presentan migraciones periódicas cuya duración puede ser desde unas cuantas horas hasta tres días. Al parecer, una de las condiciones principales para que el proceso migratorio se realice, es que debe de existir una conexión directa entre ambos sistemas (río-mar), esto es, la barra debe permanecer abierta. Mientras esta condición persista, los movimientos pueden repetirse a lo largo del año con intensidad variable.

#### Migraciones

Como ya se mencionó, el "tismiche" realiza migraciones periódicas desde el área estuarina

hacia las áreas de crecimiento localizadas río arriba. Al respecto, se sabe que las hembras de algunas especies del género *Macrobrachium* (langostinos) cuando han sido fertilizadas emigran río abajo, hacia regiones de agua salobre donde eclosionan los huevos (Kensler *et al*, 1974) y posteriormente, una vez que los nuevos individuos son capaces de nadar contra la corriente, migran río arriba hacia las áreas de crecimiento.

Por otro lado, aún cuando se pudo comprobar que la especie se distribuye en todo el lecho del río, los desplazamientos masivos los realiza por la ribera a escasos 5 o 10 cm de la orilla, sobre la playa que forman el fango y la arena a unos 10 cm de profundidad.

#### Áreas de pesca

La actividad pesquera que gira en torno a la captura de esta especie, generalmente se efectúa en áreas cercanas a las desembocaduras de los ríos. Hasta ahora las principales zonas de pesca detectadas son La Barra de Coyula (Río Huatulco), Barra del Potrero (Río Cozoaltepec) y Barra de Colotepec (Río Colotepec), (Figura 1).

#### Unidad de pesquería

Por lo general la unidad de pesquería está formada por una sola persona (niño o adulto), quién se auxilia con una pequeña red en forma de cono construida localmente con tela de mosquetero, aunque también son muy utilizados con gran eficacia los coladores de uso doméstico.

#### Métodos de captura

Como ya se mencionó con anterioridad, el "tismiche" realiza movimientos migratorios hacia río arriba, es entonces cuando los pescadores aprovechan para capturarlo realizando movimientos de "cuchareo" a favor de la corriente. La captura por lo general se coloca en una bolsa de tela de algodón, la cual es sostenida por el pescador en una mano manteniéndola permanentemente en contacto con el agua, a fin de que se mantenga siempre húmedo. Cuando la pesca es realizada por mujeres, el producto capturado es colocado en cubetas.

#### Procesamiento y Comercialización

La captura obtenida puede ser destinada al autoconsumo o comercializarse. Pero indistintamente de la ruta que siga siempre es sometido a un procesamiento por demás sencillo y

simple; secado al sol. Por lo general las capturas se van acumulando durante la temporada de pesca y cuando ésta termina se empieza a comercializar. Los centros principales donde se concentra la producción son los mercados regionales de Pochutla y Puerto Escondido. Al primero llegan las capturas procedentes de la Barra de Coyula y parte de las de Barra de Cozoaltepec, la otra parte de esta última área junto con las de la Barra de Colotepec se concentran en Puerto Escondido. Respecto a los precios que se pagan, estos varían entre el pescador y el consumidor. Así, una medida de 2 lt equivalente a 0.750 Kg es pagada por el intermediario a razón de 5 pesos y este la revende en presentaciones de 0.5 Kg a 20 pesos y de 0.36 Kg a 2 pesos. Mientras que cuando las operaciones de compra-venta se realizan entre el productor y el consumidor los 0.750 Kg tienen un valor de 10 pesos.

El producto es adquirido por amas de casa y por turistas nacionales, y en algunas ocasiones por el turista extranjero. El uso culinario que se le da es como complemento proteínico de sopas y guisados.

#### Captura y Esfuerzo

Debido a que se trata de un organismo pequeño, cuyas medidas no sobrepasan los 20 mm de longitud, se tiene que desplegar un gran esfuerzo para obtener una captura que cubra, al menos, las necesidades económicas mínimas correspondientes al tiempo empleado. Así, para obtener un ingreso mínimo de 15 a 30 pesos es necesario obtener una captura equivalente a 6 lt en estado seco, para lo cual se necesita invertir entre 6 y 8 horas pescando, tiempo en el cual se realizan cientos de "cucharazos". De hecho, el éxito o fracaso en las capturas dependen de la abundancia y duración del movimiento migratorio.

#### Importancia económica

La agricultura constituye la actividad económica básica en la región, seguida por el comercio. Las demás actividades son complementarias toda vez que no son continuas sino esporádicas. Tal es el caso de la pesquería del "tismiche". Considerando que la especie realice un solo movimiento al año, difícilmente una persona podría sobrevivir durante un mes únicamente con el ingreso de la venta de esas capturas, menos una familia de 5 a 6 miembros. El máximo ingreso que una familia ha podido obtener durante un año ha sido de 500 pesos por concepto de la venta de 50 latas de 2 lt, equivalentes a 37.5 Kg aproximadamente.

#### Población pesquera

Resulta difícil determinar con certeza el número de personas que se dedican a esta actividad de manera directa o indirecta, ya que cuando la especie realiza sus migraciones la mayoría de los habitantes de las comunidades aledañas a los ríos, pescadores o no, abandonan sus actividades normales para dedicarse a la captura del "tismiche". En esta actividad no solamente participan los adultos, sino también niños con edades fluctuantes entre 8 y 12 años. Sin embargo, estimaciones preliminares basadas en las encuestas realizadas en campo indican que esta actividad provee empleo periódicamente a un total de 100 familias con un número medio de 3 integrantes, lo que conservadoramente, arroja una población pesquera de 300 personas por temporada.

#### Producción

Aún cuando no existen registros de producción, cálculos conservadores permiten estimar con base en el número de personas que presumiblemente se dedican a la explotación de esta especie, que en una temporada es posible obtener una captura promedio de 2 toneladas por temporada. Está claro, que este volumen puede variar en razón de la abundancia del recurso y la frecuencia de las migraciones. Uno de los factores que pueden influir en un aumento en las capturas es la demanda. Se considera que hasta ahora los niveles de producción han oscilado alrededor de las 2 toneladas anuales debido a que el mercado es restringido.

#### Reglamentación

Aún cuando el recurso se ha venido explotando por más de 30 años (com. per. de los pescadores de la región), las capturas obtenidas no se han registrado debido a que no existe una autorización oficial para su extracción. En este sentido, las encuestas realizadas muestran que existe una gran disposición por parte de los usuarios del recurso por organizarse y obtener los permisos correspondientes para la explotación del mismo.

#### CONCLUSIONES

1.- El "tismiche" o "camaroncito" que se captura en las áreas próximas a las desembocaduras de los ríos Huatulco, Cozoaltepec y Colotepec, pertenecen al género *Palaemon* y no a *Penaëus*,

con lo cual se descarta la posibilidad de que se trate de camarones en estado juvenil.

2.- El período de mayor concentración corresponde a los meses de junio a septiembre.

3.- Las migraciones que esta especie realiza están relacionadas con su patrón reproductivo.

4.- La producción se concentra en los mercados regionales de Pochutla y Puerto Escondido, Oaxaca.

5.- La captura de este recurso es una actividad de carácter complementario y su importancia económica es a nivel regional sin que llegue a afectar a otras actividades de mayor significancia económica.

6.- Periódicamente el "tismiche" proporciona empleo a una población de aproximadamente 300 personas.

7.- Cálculos conservadores permiten estimar una producción promedio de 2 t/anales de "tismiche".

**RECOMENDACIONES**

No obstante que la pesca del "tismiche" representa una actividad complementaria a las demás actividades económicas que se desarrollan en esta región, los resultados de la investigación indican que al paso del tiempo ha venido adquiriendo mayores dimensiones, lo que hace necesario buscar los mecanismos que permitan ir regulando

esta actividad. Para ello se sugiere abrir la pesquería mediante el otorgamiento de los permisos oficiales de pesca y se registre la producción, lo cual permitirá seguir monitoreando más adecuadamente la pesquería.

**AGRADECIMIENTOS**

Al Biol. Hugo E. Montiel M. por la identificación taxonómica del tismiche.

**LITERATURA CITADA**

HOLTHUIS, L. B. 1952. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. 2. The subfamily Palaemoninae. *Occ. Pap. Allan Hancock Fdn.* (12):1-396.

KENSLER CRAIG, B.; A. W. DE RESTORI Y GRANDE J. M. V. 1974. Contribución al estudio de las pesquerías en México. El desarrollo y cultivo del langostino de río en Michoacán y Guerrero, México, y Pesquería de la langosta en Michoacán, México. Proyecto México - PNUD - FAO. SIC/Subsecretaría de Pesca. *Instituto Nacional de la Pesca.* 32 p.

SEPESCA. 1990. Bases para el ordenamiento costero-pescuero de Oaxaca y Chiapas (Aspectos Generales). 219 p.

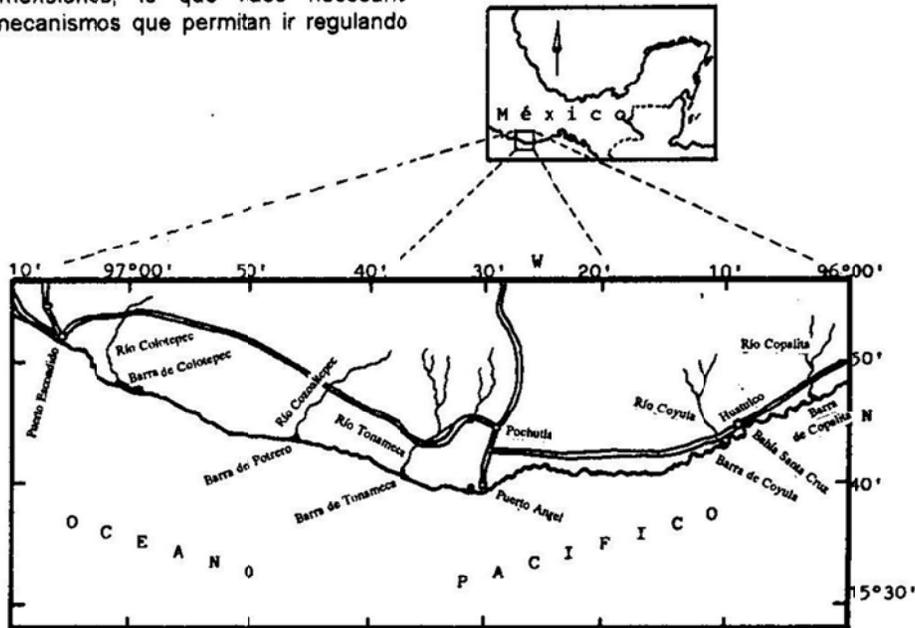


FIGURA 1. Localización del área de estudio.

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, SALINA CRUZ, OAXACA.