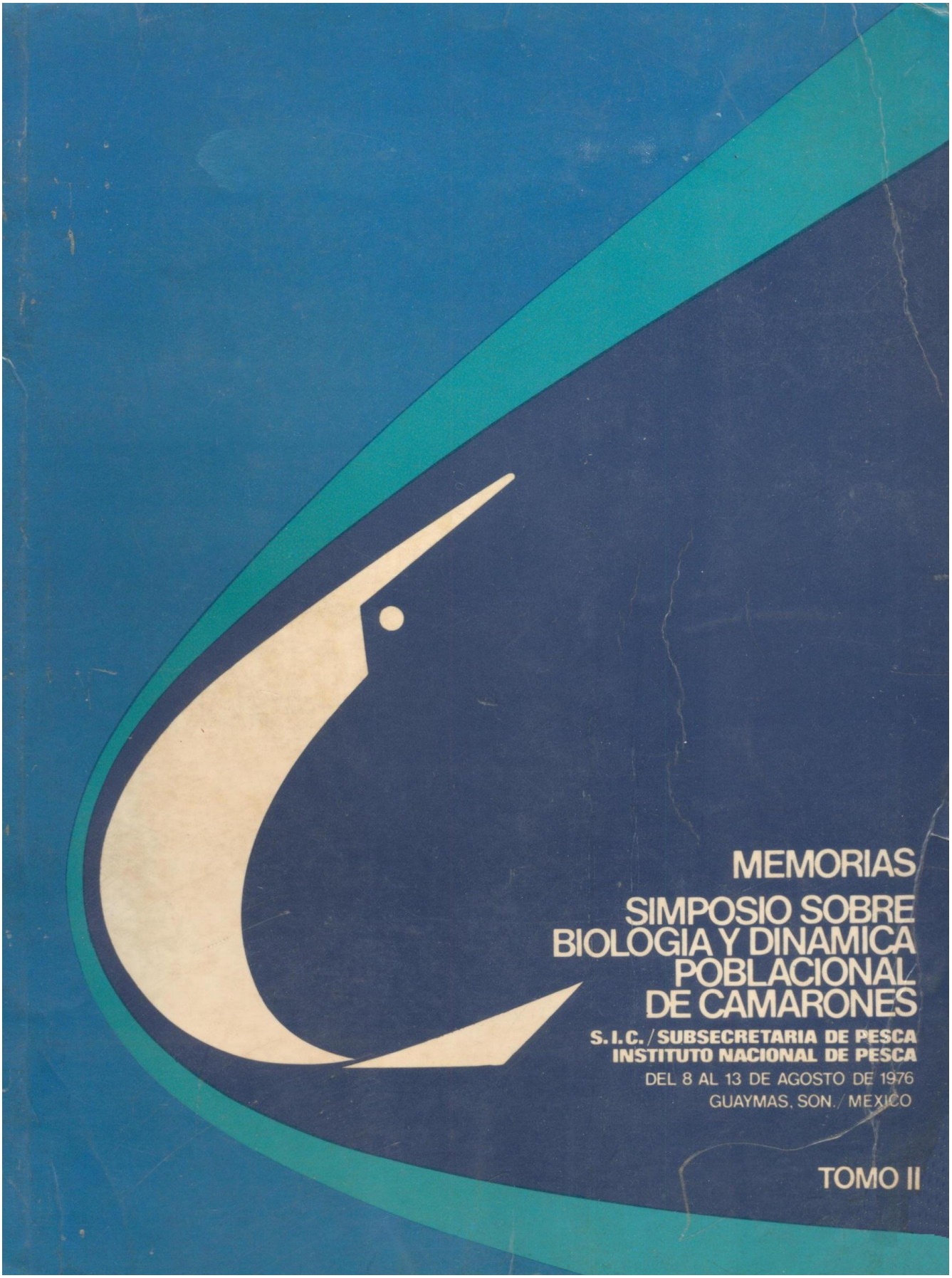


MEMORIAS

SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES

S. I. C. / SUBSECRETARIA DE PESCA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976
GUAYMAS, SON. / MEXICO

TOMO II

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

D I R E C T O R I O

LIC. JOSE CAMPILLO SAINZ
Secretario

ING. HECTOR MEDINA NERI
Subsecretario de Pesca

ING. LUIS KASUGA OSAKA
Director General del Instituto Nacional de Pesca

CAP. OCTAVIO DIAZ GONZALEZ
Subdirector General del Instituto Nacional de Pesca

BIOL. DANIEL LLUCH BELDA
Jefe Programa Camarón del Pacífico

M. en C. JOSE LUIS CASTRO-AGUIRRE
Coordinador General del Simposio

INDICE

	Página
OBSERVACIONES BIOLOGICAS SOBRE TRES ESPECIES COMERCIALES DE CAMARON EN LAS COSTAS DE SINALOA, MEX. Francisco J. Magallón B. y Pierre Jaquemin P.	1
METABOLISMO RESPIRATORIO Y OSMOCONCENTRACION DE DOS ESPECIES DE PENAEIDOS DE LA LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ, MEXICO. Sonia Espina, Alfredo Muñoz R., Rafael Villalobos M., Fernando Díaz H., José R. Latournerié C., Adolfo Sánchez Z.	27
ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA OSMORREGULACION EN EL CAMARON AZUL Penaeus stylirostris (Stimpson). Gustavo A. Rodríguez y Richard M. Gartz.	53
ESTUDIOS DE MADURACIÓN SEXUAL DEL CAMARON CAFE P. californiensis Y DEL CAMARON AZUL P. stylirostris. Carlos Eduardo Villavicencio Lubbert.	73
ESTUDIO DE POSTLARVAS DE CAMARON (Penaeus spp) EN EL AREA MARINA DE TOPOLOBAMPO, SIN. Humberto Pedraza Medina.	85
DENSIDAD DE POSTLARVAS DE CAMARON EN RELACION CON LA PRESENCIA DE HEMBRAS DESOVADAS EN LA COSTA DE SINALOA. Guadalupe Rodríguez Hernández	105
ENFERMEDADES IMPORTANTES DETECTADAS EN EL CULTIVO DE CAMARON CON AMBIENTE CONTROLADO EN PUERTO PEÑASCO. León Armando Pérez Alvidrez	117
APLICACION DE MODELOS POBLACIONALES A LA PESQUERIA DE CAMARON: UNA EVALUACION RESUMIDA. Daniel Lluch Belda.	127

Página

ESTIMACION DE ALGUNOS PARAMETROS POBLACIONALES DE TRES ESPECIES DE CAMARON DEL PACIFICO MEXICANO.
Pierre Jaquemin Poulet. 169

CRECIMIENTO DEL "CAMARON AZUL" (Penaeus stylirostris) Y "CAMARON CAFE" (Penaeus californiensis) EN LA ZONA DE PUERTO PEÑASCO, SON.
Rubén Galicia Xicohténcatl. 189

NOTAS PRELIMINARES DEL COMPORTAMIENTO Y DINAMICA POBLACIONAL DE Penaeus stylirostris STIMPSON 1971, EN LOS SISTEMAS LAGUNARIOS DEL CENTRO DE SINALOA.
José Luiz Castro Ortíz y Miguel Angel Sánchez Rojas. 213

BREVE ANALISIS DE CUATRO TEMPORADAS DE PESCA CAMARONERA EN PUERTO PEÑASCO, SON.
Martina García Gómez. 255

CAPTURA POR ESFUERZO DE LA FLOTA CAMARONERA DEL PUERTO DE CAMPECHE, CAMP. EN 1974.
René Portugal Cano. 279

DINAMICA POBLACIONAL Y RENDIMIENTO SOSTENIBLE DEL CAMARON EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.
C. P. Mathews, M. Haro de Avalos y H. Haro Benítez. 321

TABLAS PRACTICAS DE RELACIONES BIOMETRICAS PARA TRES ESPECIES DE CAMARON DEL PACIFICO MEXICANO.
Arturo Muhlía, Ernesto Castellanos y Humberto Pérez. 343

INTENTO DE SEPARACION DE DOS POBLACIONES DE Penaeus stylirostris EN EL NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA.
Germinal Marcet O. 369

REDES CAMARONERAS EN USO EN EL ESTADO DE CAMPECHE.
Rogelio Santiago Villalobos. 383

Página

VEDA EXPERIMENTAL DE CAMARON EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS DEN 1974.
Refugio G. Castro Meléndez, Rogelio Santiago Villalobos 393

LA NECESIDAD DE LIMITACION DE ESFUERZO EN LA PESCA DE CAMARON EN MEXICO.
Peter T. Wadsworth. 427

SINALOA Y ALGUNOS ASPECTOS DE SU INDUSTRIA CAMARONERA.
Anatolio Hernández Carvallo. 447

TECNOLOGIA DE CAPTURA E INDUSTRIA DEL CAMARON EN EL ESTADO DE CAMPECHE.
Rogelio Santiago Villalobos. 519

MEMORIAS DEL SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON. DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976

OBSERVACIONES BIOLOGICAS SOBRE TRES ESPECIES COMERCIALES DE CAMARON EN LAS COSTAS DE SINALOA, MEX.

FRANCISCO J. MAGALLON B. (*)

Y

PIERRE JACQUEMIN P. (*)

(*) PROGRAMA CAMARON DEL PACIFICO
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA, S.I.C.
MEXICO 7, D. F.

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado del análisis efectuado con los muestreos realizados durante la veda de 1969, que comprendieron de la segunda quincena de julio a la primera de septiembre. Este estudio se efectuó en 9 zonas a partir de la boca del Rio Mayo a Teacapán, Sin.

El análisis comprende la variación de los estadios de madurez a cinco profundidades para Penaeus californiensis, P. vannamei y P. stylirostris, así como su distribución de tallas y la densidad de cada especie por área. Se determinó también la frecuencia de tallas para cada fase de madurez.

INTRODUCCION

Uno de los aspectos necesarios en la investigación sobre los recursos camaroneros en la plataforma continental del noroeste de México, es lo relativo a las variaciones en densidad y madurez sexual en las diferentes profundidades y zonas del litoral. Estas variaciones de densidad en una zona determinada, se deben tanto al comportamiento de una especie como a la respuesta de sus poblaciones a la acción que sobre ellos ejerce el medio biótico y abiótico. Y se expresa como cambios en el reclutamiento, mortalidad, migraciones, etc.

En el presente trabajo se analizan los indicios que existen al respecto de las variaciones por migraciones en tiempo de veda y las posibles causas de ello.

Una primera referencia al respecto es la de Chapa (1956), quien informa que el camarón café es abundante frente a todo el litoral de Sinaloa, desde las 15 hasta las 30 brazas. Y que en una época determinada, ejemplares de gran tamaño se acercan hasta cuatro y ocho brazas de profundidad, relacionado, quizás con los hábitos reproductores de la especie.

Barreiro (1972) establece la existencia de dos migraciones fundamentales en las poblaciones camaroneras; una migración de reproducción hacia la costa.

Rodríguez de la Cruz (1973) señala que la asociación del camarón café, se halla relacionada con el camarón azul en Sonora, al sur con el camarón blanco y el azul, e indica que en primavera y verano suele capturarse en profundidades menores a las que se pesca durante el año, posiblemente debido a la disminución en esas zonas bentónicas de otras especies de

peneidos que las ocupan durante las estaciones de otoño e invierno. Algunos pescadores señalan que durante la época de veda, existen tallas grandes de camarón café cerca del litoral, y que cuando comienza la pesca comercial éstos ya no se encuentran.

MATERIAL Y METODOS

El material utilizado, fueron los datos obtenidos durante el muestreo del Programa Fauna de Acompañamiento realizado durante la veda de 1969, cuyos primeros resultados fueron publicados por Barreiro y López Guerrero, (1972). Se encuentra en proceso este mismo de análisis para los datos obtenidos durante la veda de 1974 y 1975, los cuales serán presentados en su totalidad, junto con los de 1969, en el Proyecto de Tesis Colectiva, que para obtener el título de Biólogo, presentarán Pierre Jacquemin Poulet, Pedro Saenz Martínez y F. J. Magallón Barajas, en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

Se analizaron los datos de longitud total, clasificando los lances de acuerdo a su ubicación geográfica en nueve zonas que abarcan de Punta Arboledas en Sonora, hasta Teacapán, Sinaloa. En este análisis se presentan únicamente cinco.

a) Zona 34, Del Río Guasave, Son, a el Tambor, Sin.
b) Zona 41, del Tambor, Sin. a la parte alta de Península de Quevedo, Sin.
c) Zona 42, Sin. de la parte alta de la Península de Quevedo, Sin. a Punta Gruesa, Sin.
d) Zona 43, de Punta Gruesa, Sin. a las Cabras, Sin.
e) Zona 44, de las Cabras, Sin. a Teacapán, Sin.

Los datos se separaron para cada profundidad y se analizaron con los Programas Generales de Proceso del Sistema de Administración de Datos del Instituto Nacional de Pesca (IGPZ, 024GM, 013DC, GRAVO, CAPZO), con algunas modificaciones. Los cálculos de densidad se hicieron con base en la captura por hora de camarón, convirtiendo a número de individuos por medio de la talla promedio y el porcentaje relativo de cada especie. La madurez se analizó tomando promedios y dando una escala arbitraria de numeración a cada etapa de madurez de acuerdo a la siguiente tabla usada en el muestreo:

Especie	Gónada	transparente y delgada	Clave	Escala
P. californiensis	"	verde claro		
P. stylirostris y P. vannamei	"	amarillo	H1	2
P. californiensis	"	verde intenso		
P. stylirostris y P. vannamei		amarillo intenso	H2	3
P. californiensis	"	gónada gris obscuro		
P. stylirostris y	"	rojo naranja	H3	4
P. vannamei				
P. californiensis	"	desovada	H4	5
P. stylirostris y P. vannamei				

Primero se analizaron los muestreos de cada ciclo por separado y luego se agruparon con la premisa de estimar una talla general de desove durante cada temporada. También se analizaron los porcentajes del número de hembras para cada estadío de madurez en cada ciclo, zona y profundidad, como se muestran en las gráficas para cuatro zonas; como ejemplo: el análisis de la variación de las tallas promedio de la captura comercial se basó en los datos de maquila, que son colectados por el personal de las Estaciones de Investigación Pesquera de Mazatlán y procesados por el personal del Laboratorio Central del Instituto.

RESULTADOS

Las evidencias que se tienen de que las poblaciones de camarón café son desplazadas a áreas más profundas por el camarón blanco y azul son los siguientes:

Primero, como se puede ver en la Tabla 1 que resume las tallas promedio totales durante los cuatro ciclos de muestreos, para nueve zonas y cinco profundidades hay una tendencia de las tallas promedio a aumentar a medida que disminuye la profundidad. Esta tabla se sometió a un análisis de varianza, resultando que las diferencias entre profundidades y

zonas son significativas.

TABLA 1. Distribución de las tallas promedio de los cuatro ciclos en las nueve zonas del análisis del muestreo

	25	31	32	33	34	41	42	43	44	Prom.
1	147.7	149.20	148.00		143.3	162.90	156.4	176.6	165.3	156.18
2	149.1	145.95	142.10	142.25	140.10	141.0	150.5	172.3	160.9	150.25
3	149.8	144.5	115.2		127.6	136.4	145.8	149.5	158.65	140.93
4	142.3	136.17	132.37	120.8	141.05	130.7	137.2	138.9	131.4	136.27
5						119.05	142.7			130.88
	148.4	141.0	134.4	135.0	138.0	138.0	146.52	159.34	150.3	

Esto indica una tendencia del camarón café a ocupar zonas más someras. La expresión más clara de este fenómeno se logra durante el primer ciclo, en que la estratificación de las tallas es casi perfecta como se puede ver en la tabla 2 y en las figuras 1-4 de distribución de tallas de camarón café. Durante este ciclo la densidad de camarón blanco y azul se encuentra en su punto más bajo (ver figura 9) en las profundidades 1, 2 y 3 mientras que el camarón café alcanza su punto más alto de densidad en la profundidad 1 y 2.

TABLA 2

	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50
1	152.36	150.74	137.23	128.4	113.9
2	157.42	147.33	149.53	136.56	142.7
3	147.45	159.75	145.52	132.08	124.2
4	157.80	154.66	158.38	144.78	

Durante el segundo ciclo comienza el reclutamiento de camarón, blanco y azul, que provienen de las lagunas, de aquí que comienza la tendencia de un ciclo a otro, a homogenizarse las tallas de café, comenzando a disminuir su densidad en las profundidades 1 y 2.

Durante el tercer ciclo el reclutamiento es intenso y comienza a aumentar rapidamente la densidad de camarón blanco y azul en la profundidad 1 (ver figuras 5, 6, 7, 8 y 9). De aquí que la talla máxima promedio de camarón café se desplaza a la profundidad 2 (ver Tabla 2, figuras 1, 2, 3 y 4). Este mismo fenómeno se presenta durante el cuarto ciclo en el que la talla máxima promedio se encuentra en la profundidad 3 y continúa la tendencia a aumentar la densidad en las profundidades 4 y 5.

Mientras que los adultos de camarón azul también van siendo desplazados gradualmente a mayor profundidad (Figuras 5 y 6) y los adultos de blanco se encuentran mezclados con las generaciones jóvenes. Esto proporciona un indicio de que en esta área el camarón blanco podría ser el dominante ecológico, ya que el azul se encuentra en baja proporción, y el café se desplaza a áreas más profundas. Tal fenómeno es explicado por Barreiro (1972), como un alto reclutamiento durante el primer ciclo en el que disminuye gradualmente hasta el cuarto ciclo, esto es, durante la primera quincena de septiembre, sin embargo, al analizar los promedios mensuales de maquila durante 1969-70, se encontró lo siguiente:

MES	S	O	N	D	E	F
TALLA	128.8	122.6	120.2	124.8	124.0	125.7

MES	M	A	M	J	J
TALLA	128.1	117.3	123.4	121.0	122.2

Esto podría indicar que el reclutamiento se prolongó hasta noviembre. Se calcularon los promedios mensuales de maquila obtenidos durante ocho temporadas, observándose, como lo muestra la figura 10, que el reclutamiento promedio intensivo de camarón café continúo hasta diciembre, y el blanco y azul lo hicieron hasta noviembre. El camarón café continúo su reclutamiento, aunque en baja proporción, durante los meses de invierno para reanudarse nuevamente en abril.

Esto indica la necesidad de hacer una prospección completa de un ciclo anual, para tratar de comprobar tales migraciones de camarón café hacia la costa.

La segunda evidencia es el desplazamiento de las áreas de desove de camarón café hacia mayor profundidad. Esta migración de las poblaciones de esta especie hacia la costa, se ha explicado también como un movimien

to de tipo reproductivo. Durante los primeros ciclos las más altas proporciones de desove se encontraban en la profundidad 2 al igual que para el camarón blanco y azul. Esto se demuestra en la Tabla 3, de donde se extrajeron los promedios relativos totales de madurez durante los cuatro ciclos. Tales datos fueron sometidos a un análisis de varianza, encontrándose diferencias significativas de los promedios de madurez entre profundidades, y una tendencia al mayor grado de madurez en la profundidad 2, para ir decreciendo a medida que la profundidad aumenta. Esto, probablemente se deba a diferencias entre la temperatura de las aguas.

TABLA 5. Composición total de tallas por ciclo y profundidad de camarón azul.

186.9	188.8	
185.4	195.3	200.75
168.26	195.2	152.5
164.26	183.00	

TABLA 6. Composición total, por profundidad, de los promedios de madurez

2.81	4.94	
3.25	2.54	2.35
1.92	2.48	2.57
2.02	2.97	

TABLA 7. Composición total de tallas por ciclo y profundidad de camarón blanco

176.33	167.80	
167.03		170.25
179.28	131.45	154.0
163.65	176.83	

TABLA 8. Composición total de los promedios de madurez por profundidad.

2.44	4.09	
2.91	1.51	2.44
2.40	1.33	3.38
2.22	2.78	

La expresión más clara de este fenómeno se presenta durante el primer ciclo (ver tabla 4, figuras 1-8), donde se observan aumentos notables de desove en la profundidad 2, y a medida que la profundidad aumenta, la madurez disminuye en los ciclos siguientes: las áreas de desove de camarón café se desplazan a mayores profundidades por lo que en el cuarto ciclo, se observan picos de desove en la profundidad 4. Si se considera que la densidad relativa de esta especie es más alta en las profundidades 4 y 5, los desoves serán de mayor importancia relativa que aquellos que ocurran a la profundidad 1 y 2. El hecho de que existan desoves en todas las profundidades demostraría la alta capacidad de desove de la especie, bajo diferentes valores de presión y temperatura, pero además muestra que no necesariamente se dirigen hacia aguas someras, que fueron consideradas, desde hace mucho tiempo, como de desove.

La proporción de individuos encontrados en la profundidad 2, que tienen un mayor grado de madurez, podría deberse a cierta temperatura. Lo anterior es una posibilidad que no se ha comprobado en aguas mexicanas.

En suma, el desplazamiento de las áreas de desove indicaría también el efecto, que sobre las poblaciones de camarón café, ejercen aquellas de camarón azul y blanco.

Un último aspecto sobre la competencia, podría ser la variación de las tallas promedio totales en las zonas, ya que el acercarse a las zonas de más alta densidad de camarón blanco, existe una tendencia al aumento progresivo de la talla promedio de las tres especies como se indica en la tabla siguiente:

Z O N A S

P. vannamei	163.9	171.8		162.0	170.0	176.5	167.4	162.4
P. stylirostris	163.3		154.0	170.9	171.5	198.0	187.4	
P. californiensis	144.0	134.0	135.0	138.0	138.0	146.5	159.3	150.0

Esto podría tratar de interpretarse como un tipo de relación interespecífica, ya sea debido a competencia, migración latitudinal, alimentación o factores ambientales. Infortunadamente no existen datos del camarón rojo (Penaeus brevirostris) pero es muy probable que también se genere competencia entre éste y el camarón café, sobre todo a mayores profundidades (de las 50 brazas en adelante).

Con respecto a las tallas por estadío de madurez, para el camarón café, se encuentran las siguientes proporciones abajo de 120 mm y 130 mm respectivamente.

	Abajo 120 mm	Abajo 130 mm
HO	25.13 %	43.46 %
Hl	15.99	29.77
H2	0.69	5.32
H3	1.89	7.75
H4	1.24	5.98

Y las tallas promedio para las dos generaciones encontradas (figuras 11 y 13), para cada estadio de madurez son las siguientes:

HO	135.4	199.1
Hl	141.1	199.0
H2	153.5	199.2
H3	152.5	201.5
H4	152.4	198.82

De acuerdo a las fórmulas de crecimiento, de Chávez (1971) y Galicia (en prensa), las edades probables de desove para esa temporada, de las dos generaciones serían seis y doce meses respectivamente.

O sea que las tallas de primera madurez que informaron Olguín (1967) de 105 mm, y Barreiro (1968) de 110 mm, no contribuyeron significativamente en el desove de la población. Alcanzándose la edad promedio de primer desove alrededor de los seis meses, lo cual coincide con las apreciaciones de Rodríguez de la Cruz (1973).

Para el camarón blanco, se encuentra una talla promedio de desove de 105 mm, y según Chávez (1973) se alcanzan alrededor del año de edad. Para el camarón azul se encuentra una talla promedio de desove de 211.5 mm, y de acuerdo con los modelos de Galicia (en prensa) se alcanza también al año de edad. (ver figuras 11, 12 y 13).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las diferencias de distribución de tallas y áreas de desove de camarón café durante el cuarto ciclo no parece que se deba a cambios en el reclutamiento, sino a un desplazamiento de las poblaciones del camarón café hacia mayor profundidad, en aquellos momentos de reclutamiento intensivo del camarón blanco y azul.

Las poblaciones de camarón café no se desplazan hacia zonas de mayor profundidad, porque haya concluido su ciclo reproductivo, ya que existen desoves en zonas que habían estado ocupadas por individuos totalmente inmaduros. La profundidad no parece ser el factor limitante de la madurez y el desove, y tampoco, necesariamente las poblaciones de camarón café desovan cerca de la playa. Las poblaciones de camarón blanco y azul desovan hasta la profundidad de 21 a 30 brazas y los adultos de camarón azul son desplazados también a zonas de mayor profundidad, no así los juveniles ni los adultos de camarón blanco.

La posibilidad del desplazamiento de unas poblaciones por otras debe ser reforzada por estudios de un ciclo anual acompañadas del análisis de otros factores oceanográficos que indiquen con mayor precisión que la actual, la relación entre esos factores y el ciclo reproductivo.

LITERATURA CITADA

Barreiro, M. T. 1968 — Informe que presenta a la IV Reunión Regional .... etc. Crustáceos. Mem. IV Reunión Reg. Desarr. Pesq. Golfo Calif., 2p.

Barreiro, M.T. y L. López G. 1972 — Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California. II Camarones. Mem. IV Congr. Nal. Oceanogr., Méx. 1969, pp. 335-359.

Chapa, S. H. 1956 — La distribución comercial de los camarones del noroeste de México, y el problema de las artes fijas. Tesis profesional, Esc. Nal. Cienc. Biol., I.P.N.

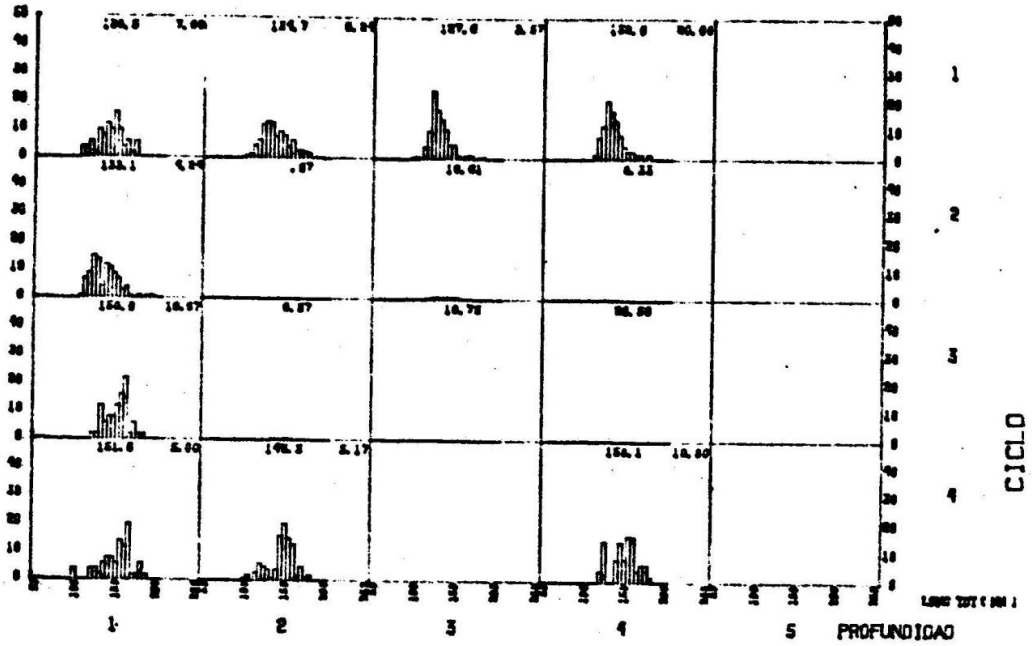
Chávez, E.A. 1973 — Estudio sobre la tasa de crecimiento del camarón blanco (Penaeus vannamei Boone) de la región sur del Golfo de California. Ciencia, Méx., 28(2):79-85

Chávez, E.A. y M.C. Rodríguez de la Cruz 1971 — Crecimiento del camarón café (Penaeus californiensis Holmes) del Golfo de California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 32:111-127.

Galicia X., Ruben 1976 — Crecimiento del "camarón azul" (Penaeus stylirostris) y "camarón café" (Penaeus californiensis) en la zona de Puerto Peñasco, Son. (este volúmen).

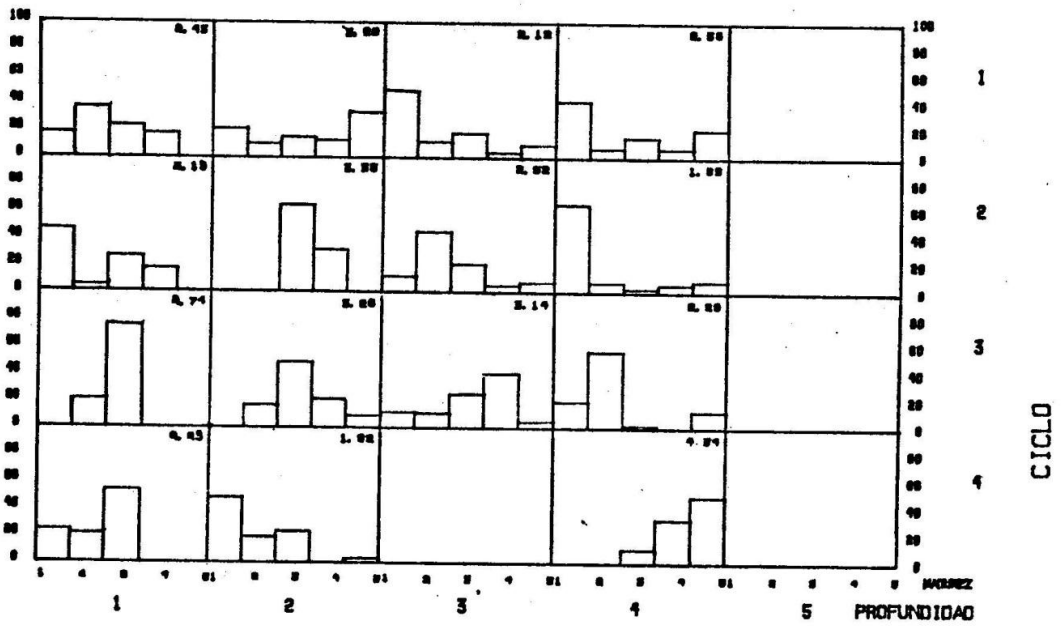
Olguín P., M. 1967 — Estudio de la biología del camarón café (Penaeus californiensis Holmes). F.A.O. Fish. Repts., BCSP/67/E/1-30, pp.1-29.

Rodríguez de la Cruz, M.C. 1973 — Sinopsis de Penaeus (Melicertus) californiensis Holmes. Serie Técnica No. 2 Centro de Promoción Pesque



INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 34 CAMARON CAFE

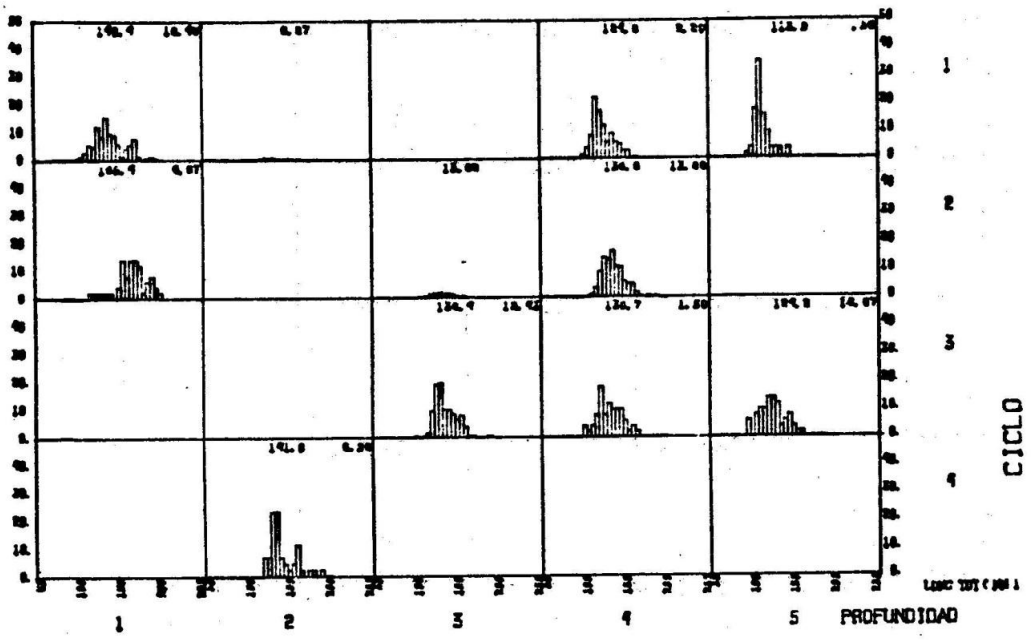
INP
PCP



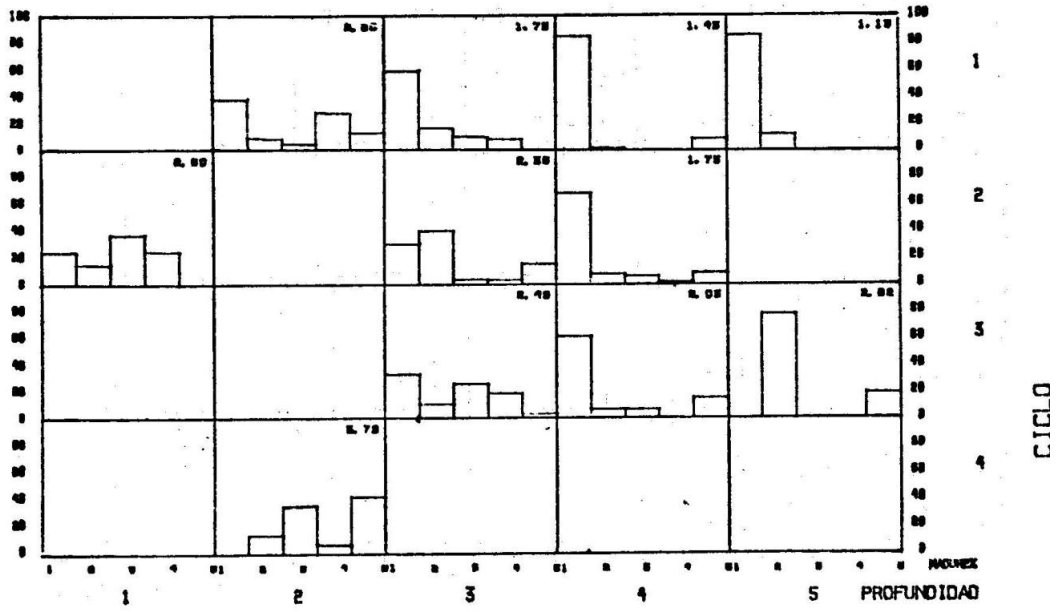
MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 34 CAMARON CAFE

INP
PCP

FIGURA 1

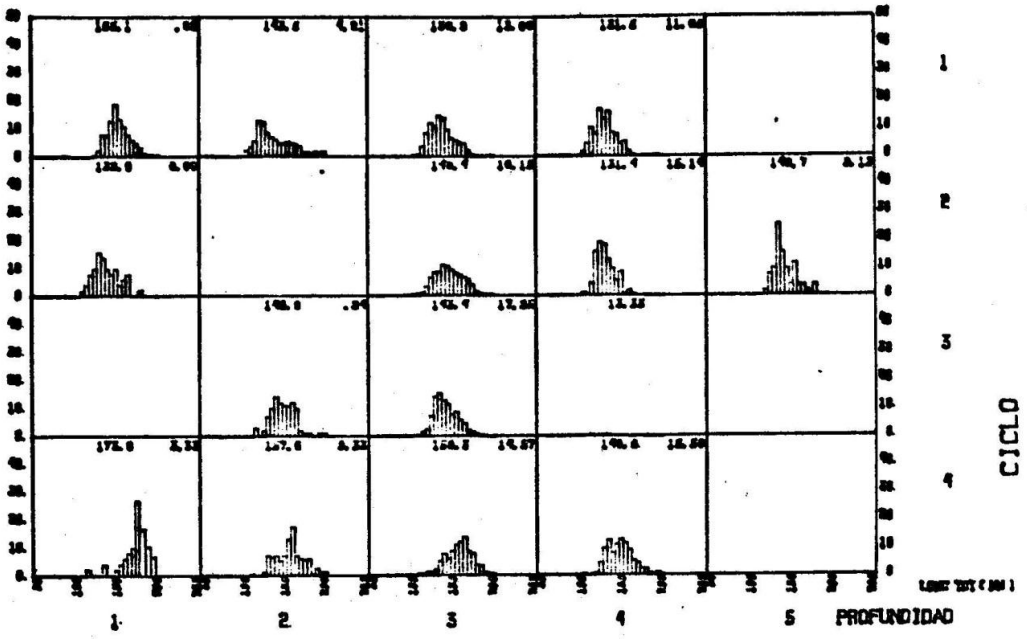


INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 41 CAMARON CAFE

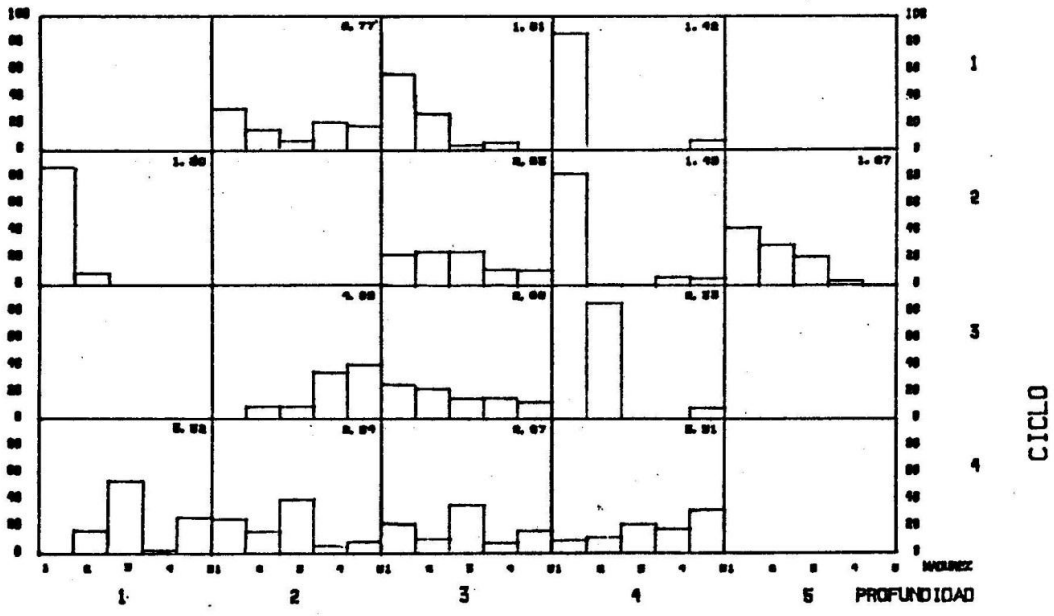


MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 41 CAMARON CAFE

FIGURA 2

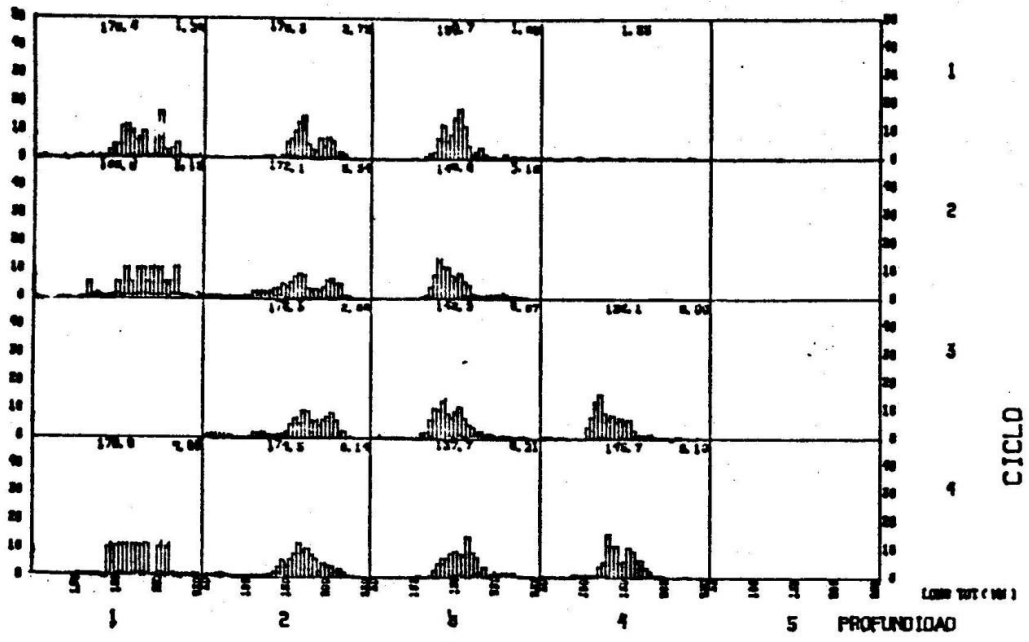


INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 42 CAMARON CAFE



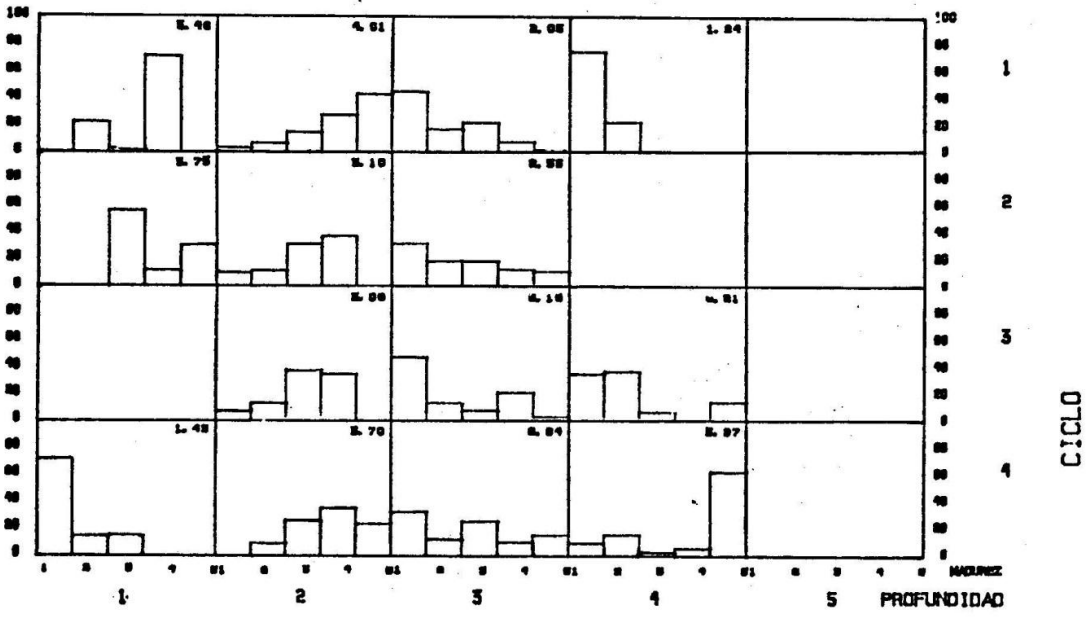
MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 42 CAMARON CAFE

FIGURA 3



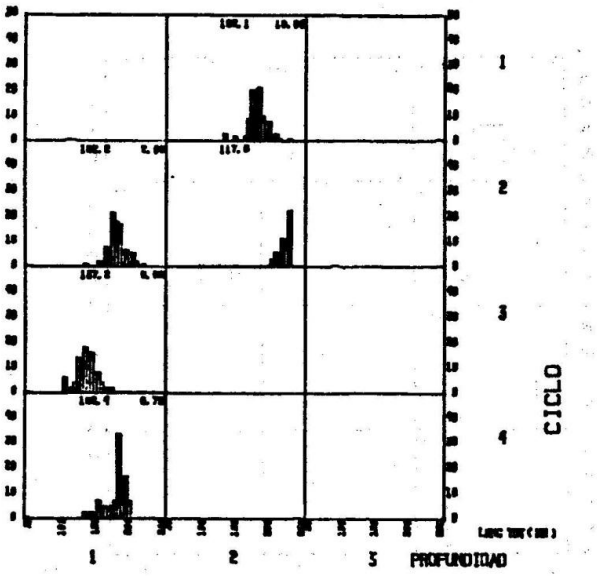
INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 43 CAMARON CAFE

INP
PCP

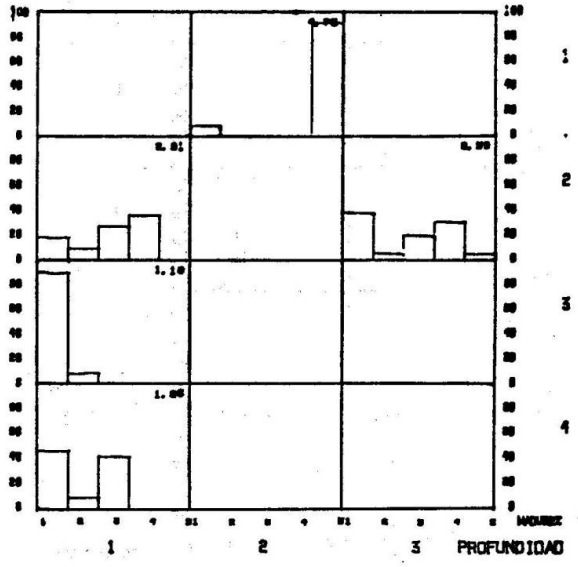


MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 43 CAMARON CAFE

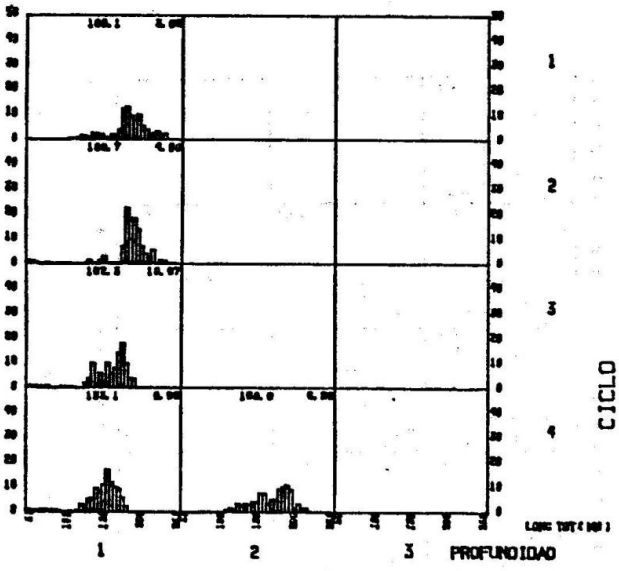
INP
PCP



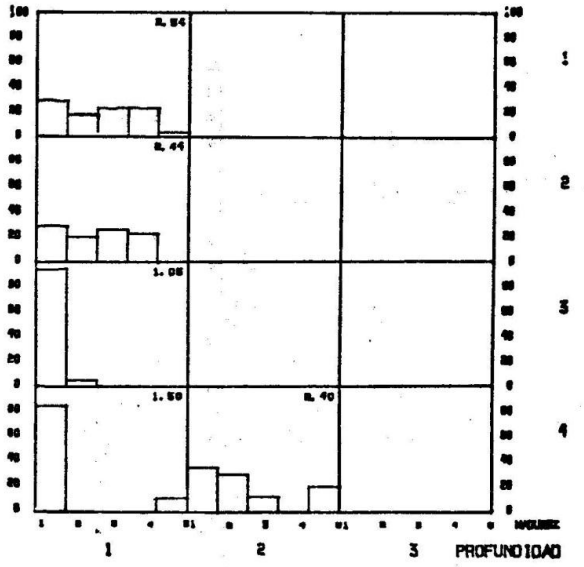
INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 34 CAMARON AZUL



MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 34 CAMARON AZUL

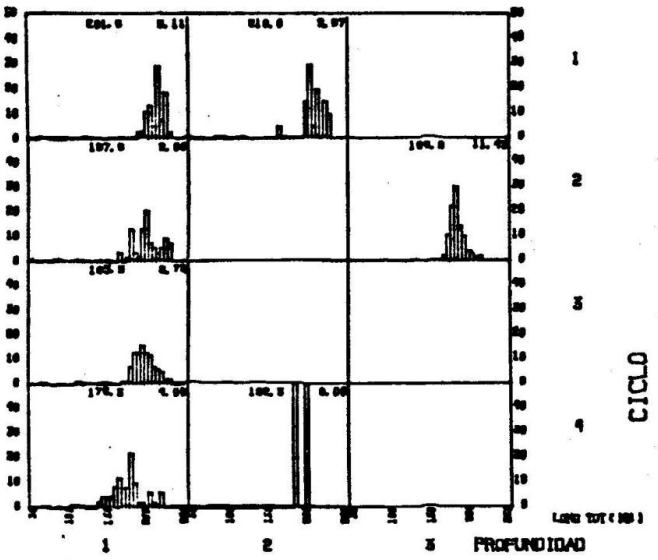


INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 41 CAMARON AZUL

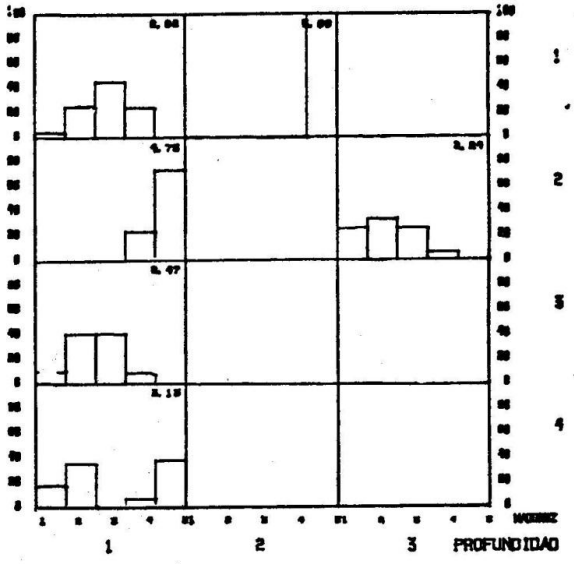


MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 41 CAMARON AZUL

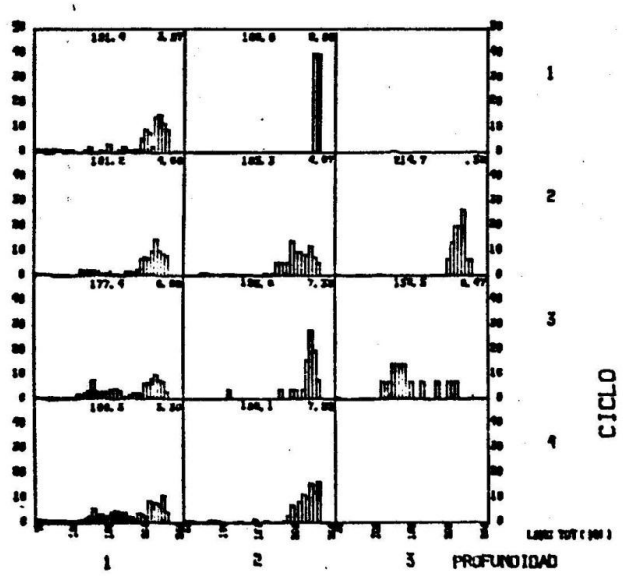
FIGURA 5



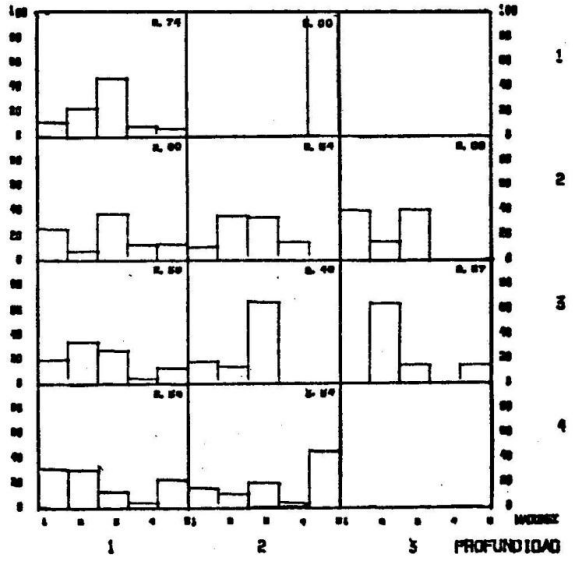
INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 42 CAMARON AZUL



MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 42 CAMARON AZUL

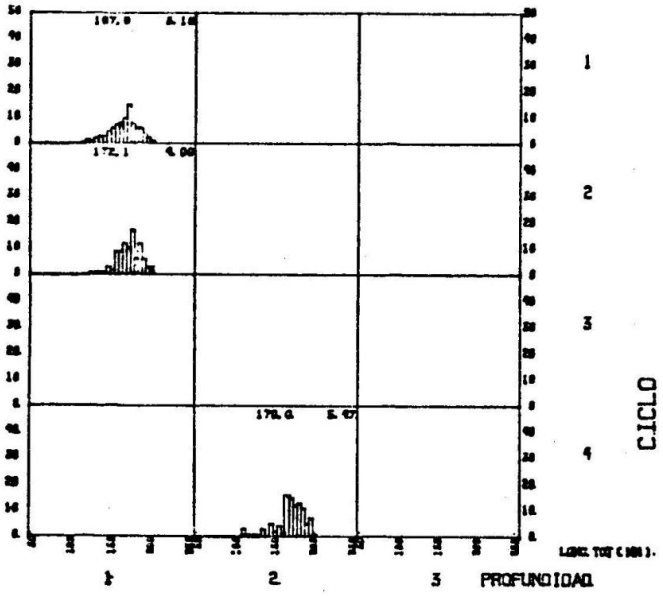


INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 43 CAMARON AZUL

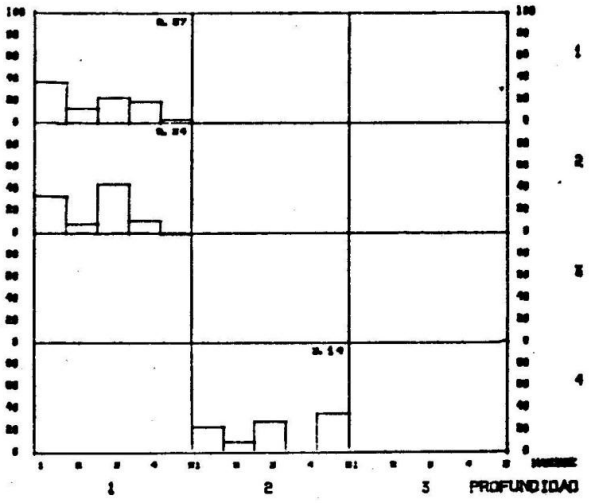


MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 43 CAMARON AZUL

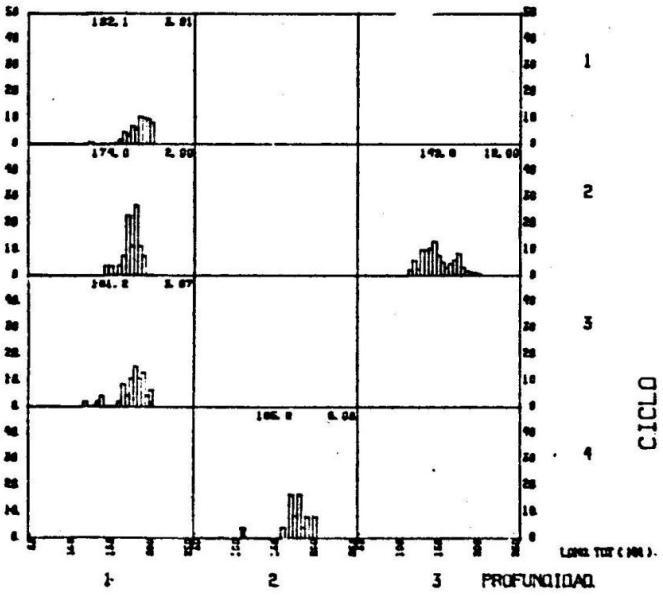
FIGURA 6



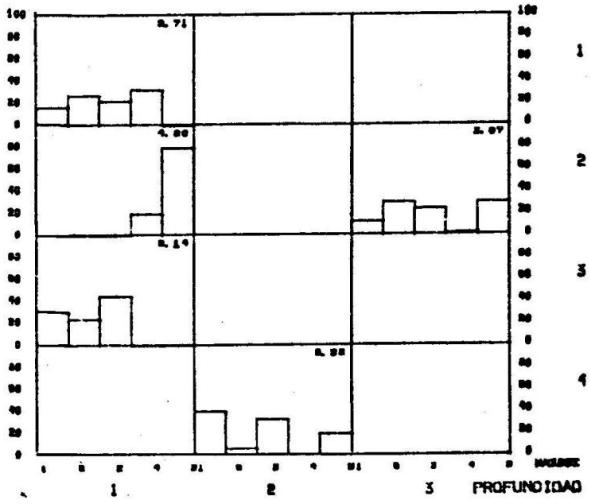
INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 41 CAMARON BLANCO



MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 41 CAMARON BLANCO

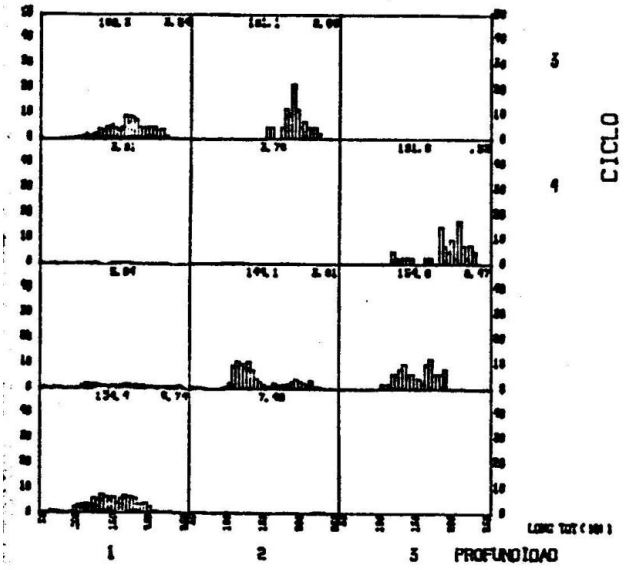


INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 42 CAMARON BLANCO

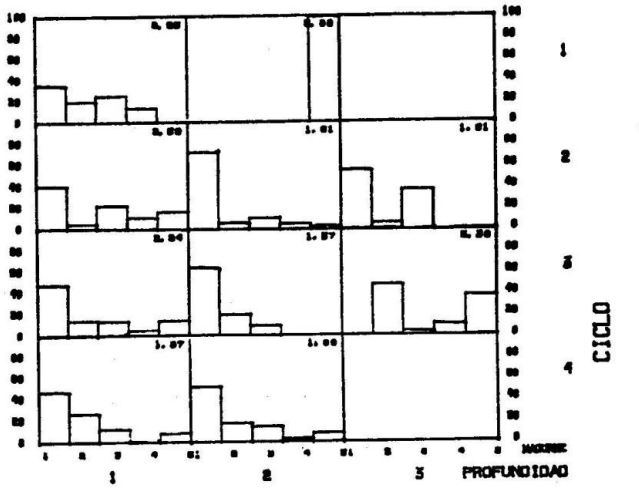


MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 42 CAMARON BLANCO

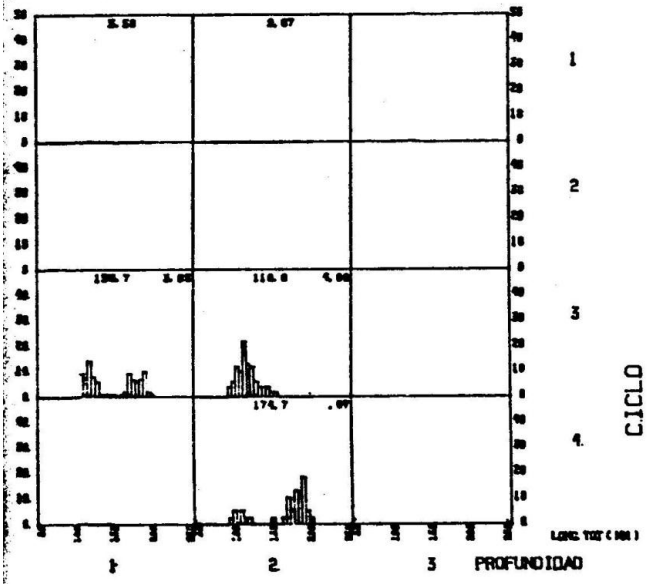
FIGURA 7



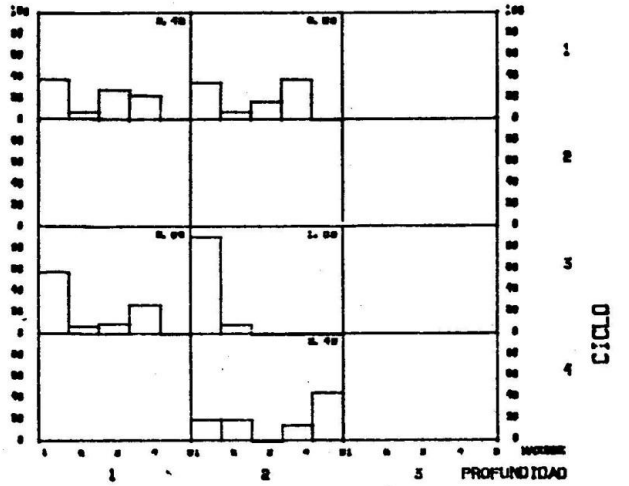
INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 43 CAMARON BLANCO



MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 43 CAMARON BLANCO



INTEGRACION POR ZONAS
ZONA 44 CAMARON BLANCO



MADUREZ SEXUAL POR ZONAS
ZONA 44 CAMARON BLANCO

FIGURA 9

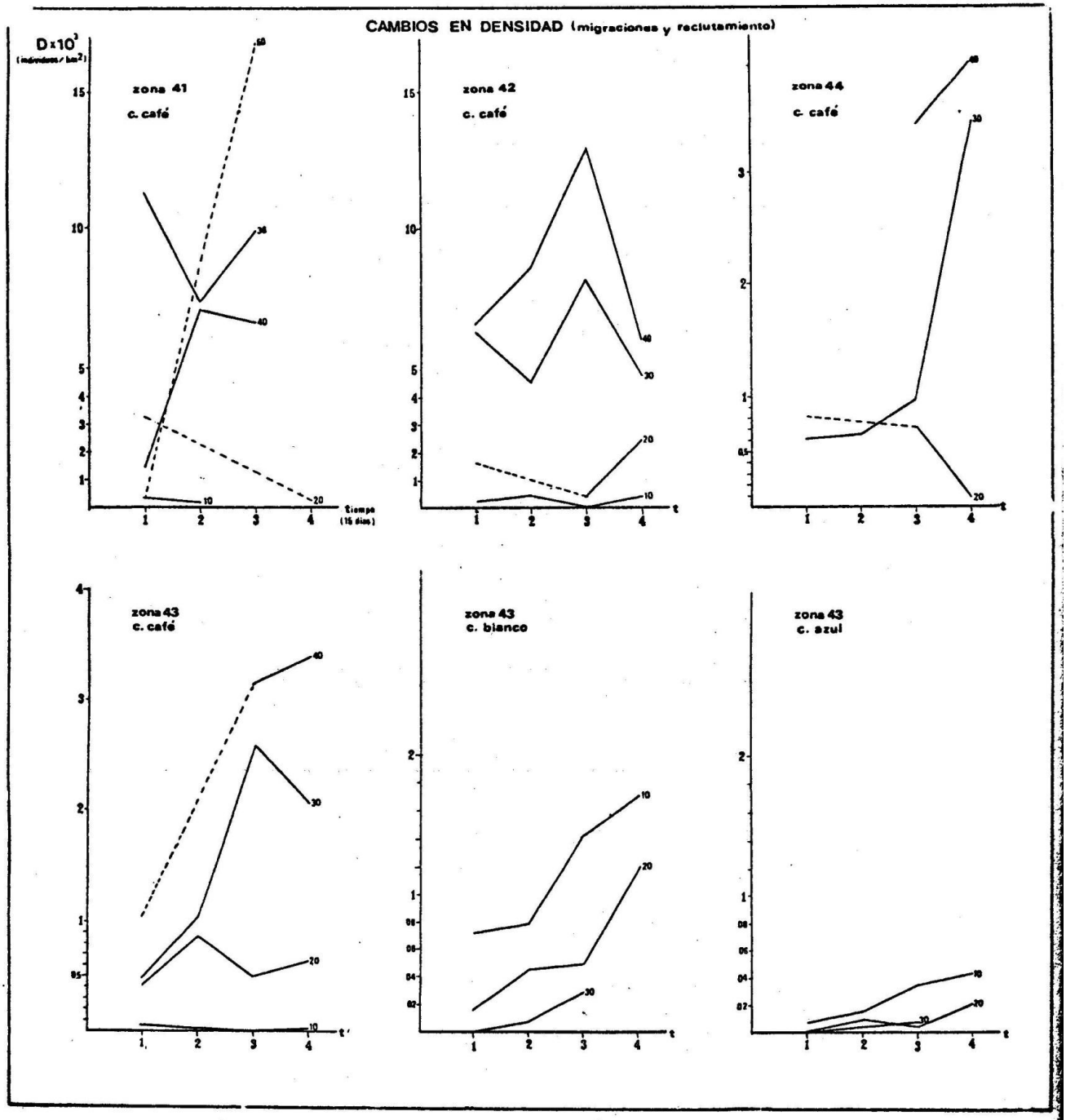

CAMBIOS EN DENSIDAD (migraciones y reclutamiento)
D x 10³
(individuos / km²)
zona 41
c. café
zona 42
c. café
zona 44
c. café
zona 43
c. café
zona 43
c. blanco
zona 43
c. azul
Tiempo
(15 días)
t

FIGURA 9

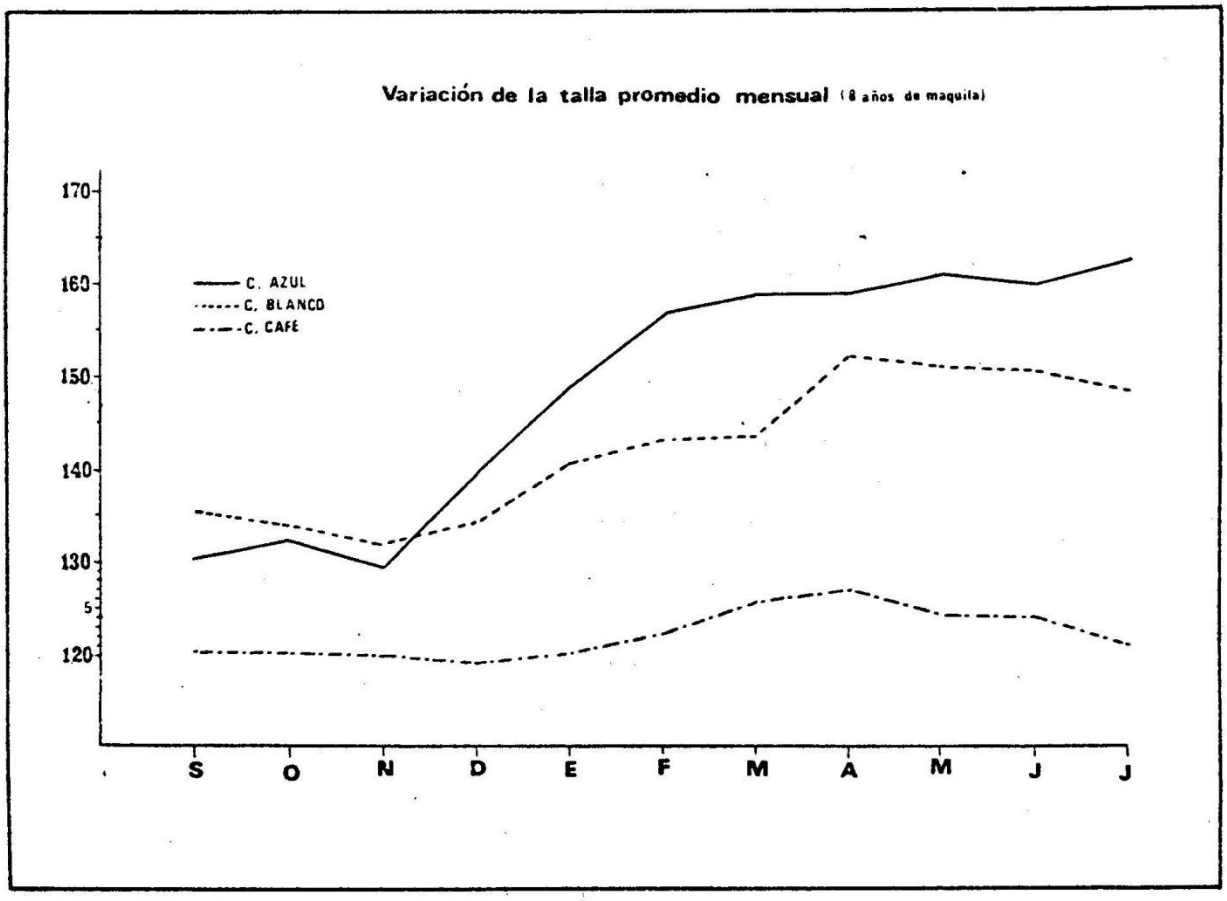

Variación de la talla promedio mensual (8 años de maquila)
170
160
150
140
130
120
C. AZUL
C. BLANCO
C. CAFÉ
S
O
N
D
E
F
M
A
M
J
J

FIGURA 10

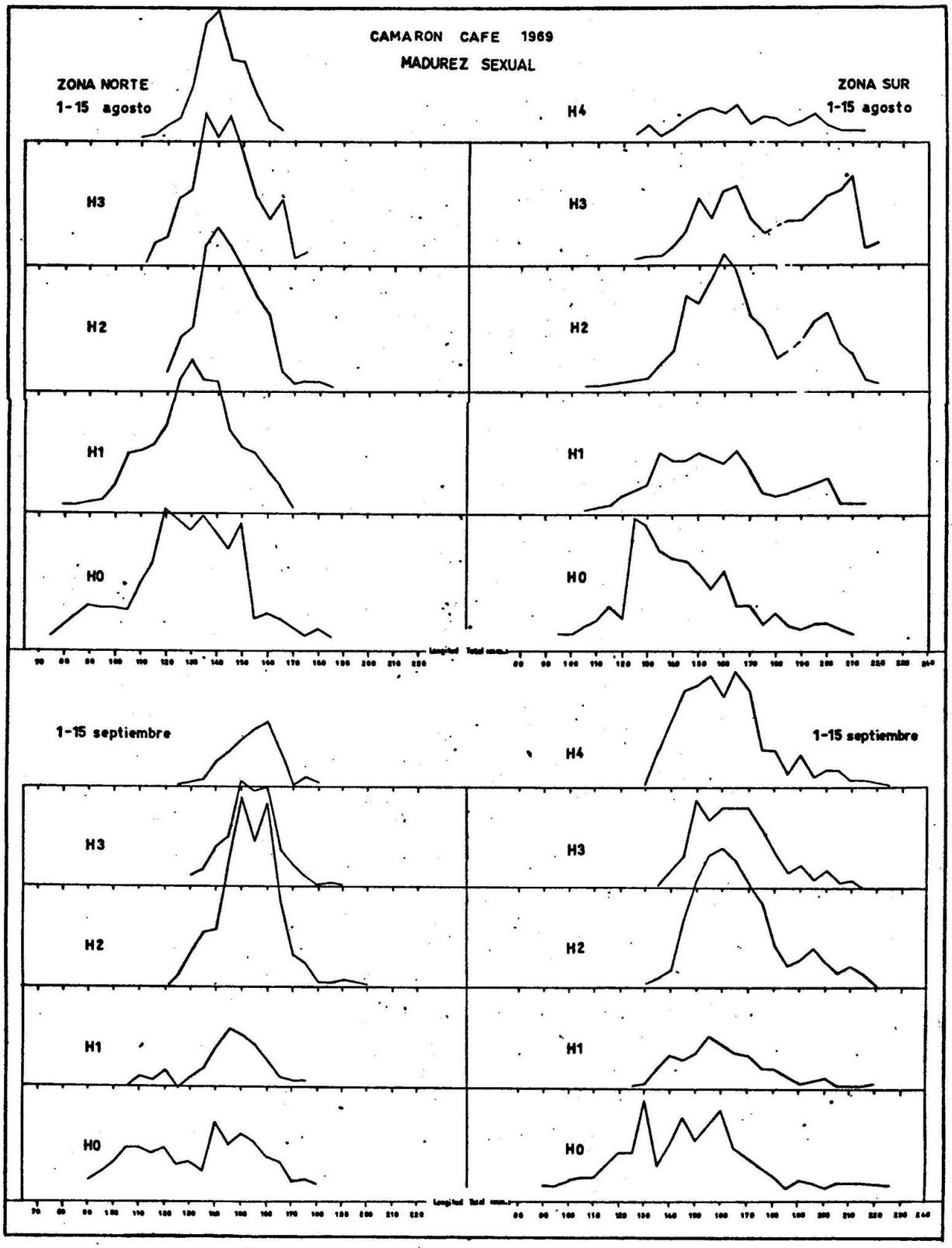

CAMARON CAFE 1969
MADUREZ SEXUAL
ZONA NORTE
1-15 agosto
ZONA SUR
1-15 agosto
H4
H3
H2
H1
H0
H3
H2
H1
H0
1-15 septiembre
1-15 septiembre
H4
H3
H2
H1
H0
H3
H2
H1
H0

FIGURA 11

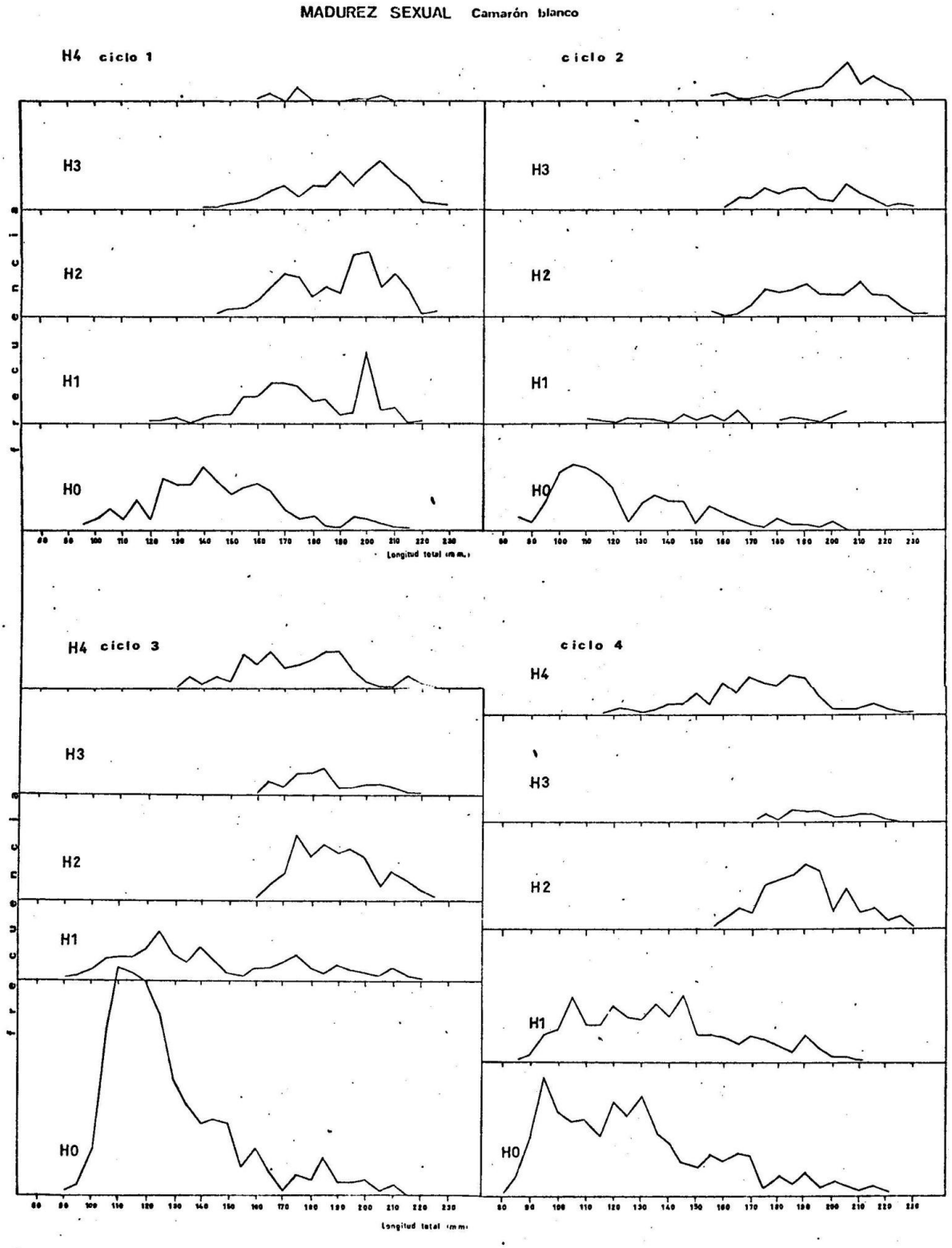

MADUREZ SEXUAL Camarón blanco
H4 ciclo 1
ciclo 2
H4 ciclo 3
ciclo 4
H4
H3
H2
H1
H0
frecuencia
Longitud total (mm.)

FIGURA 12

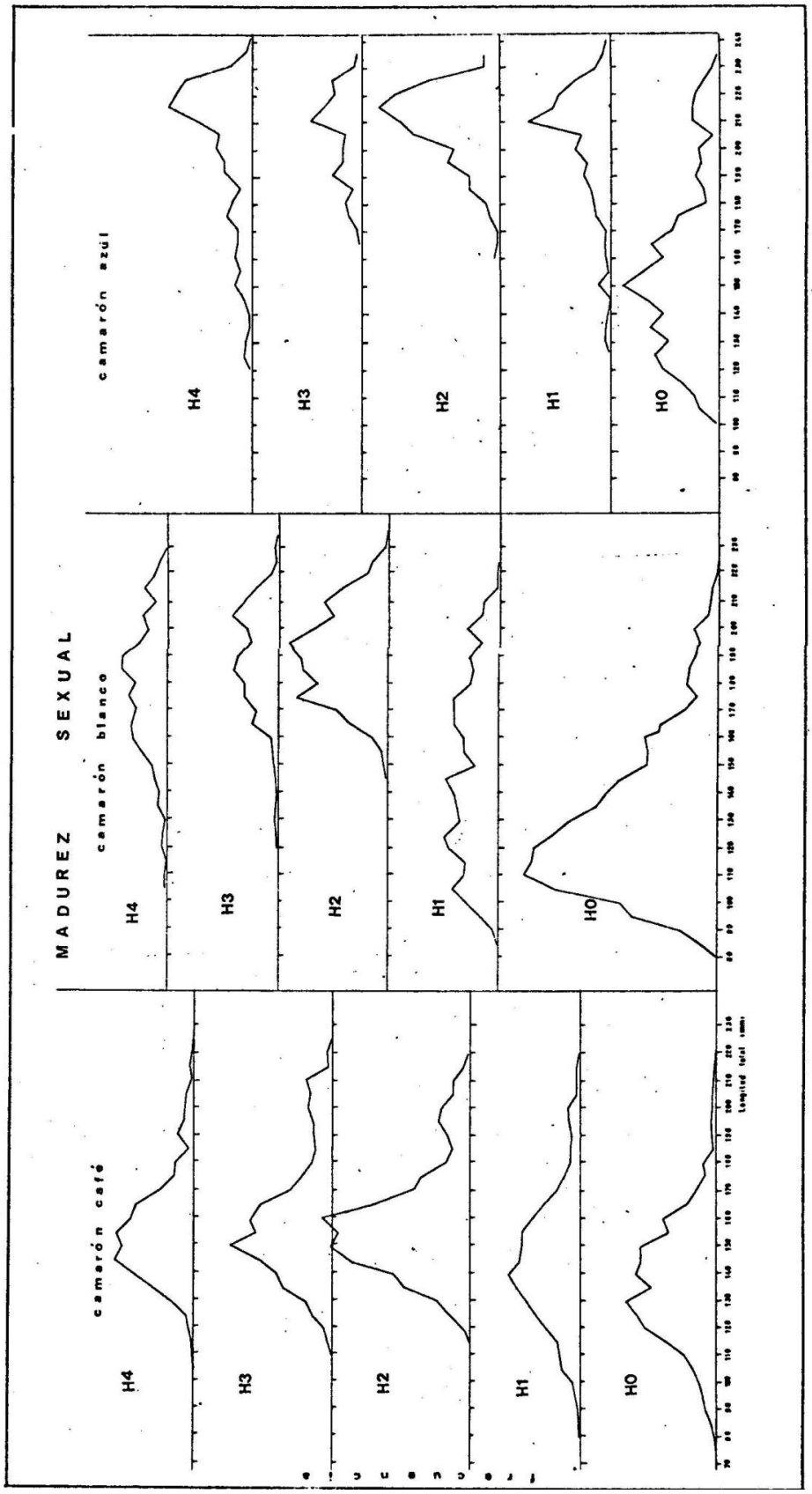

MADUREZ SEXUAL
camarón café
camarón blanco
camarón azul
H4
H3
H2
H1
H0

FIGURA 13

Memorias del Simposio Sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones
Guaymas. Son., del 8 al 13 de agosto de 1976

METABOLISMO RESPIRATORIO Y OSMOCONCENTRACION EN DOS ESPECIES DE PENAEIDOS DE LA LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ, MEX.

Sonia Espina Aguilera, Alfredo Muñoz R.,
Rafael Villalobos M., Fernando Díaz H.,
José R. Latournerié C., Adolfo Sánchez Z. (*)

(*) Laboratorio de Invertebrados, Departamento de Biología.
Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
México 20, D.F.

RESUMEN

Se encontró que Penaeus setiferus y Penaeus aztecus en estadío juvenil son suficientes en su comportamiento osmorregulador, como se demuestra al ser sometidos a variaciones de salinidad desde 10 a 120% A.M. a T = 30° C. Esta regulación es hiperosmótica a bajas salinidades (10, 25 y 50% A.M.).

El punto isosmótico se presenta para ambas especies y sexos a 75% A.M. La regulación máxima ocurre entre 75 y 100% A.M., regulando en forma hiposmotica en altas salinidades (mayores de 75 a 120% A.M.).

Se encontró una relación lineal entre la diferencia, medio interno - medio externo, cuando aumenta la concentración del medio externo:

$$(C)\text{int.} - (C)\text{ext.} - 20.1 \times (C)\ \text{ext.}\ (- 0.63)$$

El consumo de oxígeno obtenido para P. setiferus machos y hembras a bajas salinidades, fue de 1.34 m 10_2/h/g. En el punto de equilibrio entre el medio externo y el interno (75% A.M.) se obtuvo un consumo de 0.88 m 10_2/h/g.

En los experimentos realizados en 120% A.M. el consumo de oxígeno fue mínimo (0.53 m 10_2/h/g). Se ofrece una posible explicación.

Los resultados indican una relación logarítmica entre el consumo de oxígeno y el peso en P. setiferus de la forma $VO_2 = K \times \text{Peso}$ donde K y son constantes, afectadas por la salinidad del medio.

INTRODUCCION

Dentro de los crustáceos, los camarones tienen una gran capacidad de adaptación para la vida en diferentes medios. Son primariamente un grupo de animales marinos, pero también han invadido el agua de mar diluída y el agua dulce Cada especie tiene su propio habitat óptimo, presentando adaptaciones que les permiten la "independencia" de los factores ambientales. Esta osmorregulació la alcanzan por dos vías, el ajuste del metabolismo y la regulación del medio interno. Los factores ambientales con que estos organismos deben enfrentarse son la temperatura, la salinidad y la influencia combinada de los mismos.

Ahora bien, si los costos de osmorregulación se reflejan o no en el metabolismo aeróbico, es tema de controversia (Gross, 1957). Según Job (1969), ambos puntos de vista son correctos dentro de ciertos límites y los cambios en el consumo de oxígeno (metabolismo aeróbico) no se reflejarían necesamente en cambios cuantitativos de consumo de oxígeno.

La intensidad del consumo de oxígeno está relacionada con el peso, volumen y superficie de los organismos (Prosser, 1973). El consumo de oxígeno por unidad de tiempo es proporcional a una función exponencial del peso del animal, igual a :

$$VO_2 = K \times Peso^{/\alpha}$$

siendo α un exponente que varía entre 0.5 y 1.0 y K un coeficiente independiente del peso.

El presente trabajo se relaciona con la ecofisiología de dos especies de camarón. Se estudia de que manera el factor ambiental salinidad afecta la concentración interna y el consumo de oxígeno de Penaeus setiferus y Penaeus aztecus.

Entre los camarones nadadores de esta famailia Penaeidae, gran número vive una vida errante. Estas especies, del Golfo de México, junto con Penaeus duorarum tienen gran interés comercial. Desovan en el mar, los huevos al eclosionar lo hacen como nauplios los cuales experimentan transformaciones larvales, mientras son transportados por las mareas hacia las costas (Williams, 1960; Gunter, 1964; Huhges, 1969). En estado postlarval penetran a los estuarios y en aguas poco profundas continúan su crecimiento, retornando al mar al alcanzar la madurez sexual. Muy rara vez vuelven al estuario.

Varios autores entre otros Williams (1968) y Panikkar (1968), señalan la importancia del estudio de los procesos fisiológicos del camarón, para ahondar conocimientos sobre la migración de las especies, el crecimiento, la mortalidad y la reproducción de las mismas, lo que sin dudad es de importancia industrial. Estos parámetros ayudarían a establecer mejores métodos de captura y mejores prácticas de cultivo.

Penaeus setiferus y Penaeus aztecus, pueblan la laguna costera de Mandinga, Veracruz. En estas aguas muestran diferencias en su comportamiento osmótico, particularmente en su grado de isotonicidad. La adaptación a bajas salinidades es llevada a cabo por las formas juveniles que son bastante tolerantes en una amplia variación de salinidad y temperatura, no así los adultos (Williams, op.cit.; Gunter, op.cit.). Consecuentemente es en este estadío, en donde se han encontrado la mayor parte de las muestras.

MATERIAL Y METODO

1. Captura y Mantención de los animales.

Las muestras fueron capturadas en el Estero Maninga, Ver., parte del Sistema Lagunar del mismo nombre. La longitud del Estero es de 1,65 km. La anchura media es de 30 m y alrededor de 1 m la profundidad. No se ha detectado en este lugar una clara estratificación del agua con respecto a la salinidad (Vázquez - Yanes, 1971).

Los individuos se capturaron en los meses de primavera de marzo y junio y se transportaron al laboratorio en bolsas de polietileno con atmósfera saturada de oxígeno y a una temperatura de 30° C. (González, com. pers.).

Se mantuvieron en acuarios, cuyo nivel adecuado de oxigenación se obtuvo aireando vigorosamente el medio, con bombas de aire. Se conservaron las condiciones de temperatura y salinidad del Estero (30° C y 17 - 18‰ S). Los animales se alimentaron cada doce horas con "Tetramín".

2. Condiciones experimentales.

Se tomaron al azar muestras de 20 - 40 ejemplares y se preadaptaron durante 24 horas, como mínimo (Bursey, 1971), en acuarios mantenidos a $\pm$ 30°C a salinidades de 3.6, 9, 18, 27, 36, 36 y 43.2% S; correspondientes a 10, 25, 50, 75, 100 y 120% agua de mar (A.M.). El agua de mar utilizada se preparó a partir de las instrucciones de "Eco Sea Blue Atoll. California", que proporcionó un pH estable entre 7.0 y 7.2.

a) Presión osmótica interna.

Se extrajo el plasma por punción de la membrana que se encuentra entre el cefalotórax y el primer segmento abdominal, en la parte dorsal del animal. La punción se realizó directamente con un capilar heparinizado, secando previamente el área para evitar la contaminación de la muestra con el agua del medio. Las muestras tomadas por duplicado de 2.4mm^3, se congelaron sobre hielo seco. Se procedió en la misma forma para el agua del medio.

Para el cálculo de la presión osmótica interna se siguió el método del punto de fusión de Gross (1954), modificado por Welsh y Smith (1965). En dicho método se colocan las muestras congeladas en un baño de alcohol etílico al 25%, aislado, que se calienta lenta y uniformemente 1°C cada 15 min. Las muestras se funden de acuerdo a la concentración osmótica. El punto de fusión de las muestras problemas se obtiene por interpolación sobre la recta patrón construída graficando el punto de fusión de soluciones patrones de

NaCl de concentración conocida y de agua destilada. Al utilizar capilares heparinizados, con el fin de evitar la coagulación de la hemolinfa (Williams, op.cit.), se introdujo en los datos un error sistemático (Fig. No. 1) el que se eliminó mediante un cálculo de corrimiento de ejes, obteniendo cero en ambos ejes, para el agua destilada.

b) Determinación de especie y sexo.

Estas determinaciones se efectuaron antes de desechar los animales con el fin de eliminar el desajuste fisiológico causado por la manipulación (Steinbach, 1967; García Romeu, 1969).

Los camarones constituyen uno de los tres subordenes en que se dividen los crustáceos decápodos. Para su identificación se usaron las claves de Pérez - Farfante (1970), que se basan en caracteres morfológicos, los que pueden observarse con lupa y algunos a simple vista. Las características que se tomaron en cuenta para la identificación de género y especie, son las siguientes:

Penaeus setiferus: Presentan un surco y carina adostral cortos que terminan en el diente epigástrico. Carecen de carina gastrofrontal.

Penaeus aztecus: Presencia de surcos y carina adostral largos que terminan en el extremo posterior del cefalotórax, presentan carina gastrofrontal.

Para la determinación del sexo se tomó en cuenta el petasma en el primer par de pleópodos y el télico poco desarrollado en los machos y en las hembras el télico sumamente desarrollado en el esternito XIV y un petasma muy pequeño.

c) Consumo de Oxígeno.

El consumo de oxígeno se midió en forma individual, manteniendo el organismo en un frasco de 250 ml a la salinidad y temperaturas respectivas. El O_2 disuelto se determinó por el método de Winkler (Welsh y Smith, op.cit.), sobre muestras de 125 ml. La titulación se llevó a cabo con bureta semi-automática de sensibilidad 0.1 ml.

RESULTADOS Y DISCUSION

a) Presión osmótica interna. La regulación en los organismos eurihalinos está comprendida entre límites variables, que pueden ser establecidos desde cambios hiper o hiposmóticos hasta un control estricto de la concentración interna, en relación a cualquier cambio salino del medio.

Por lo tanto es de esperar que un animal, será mejor regulador si mantiene esta última condición en fluctuaciones más amplias del medio (Prosser, op.cit.; Schmidt-Nielsen, 1975). Con base en este comportamiento se explica la Fig. No. 2 y Tabla No. 1, para la regulación osmótica interna de cada especie y sexo. En general se puede observar que ambos sexos y especies tienen un comportamiento hiperosmótico a bajas concentraciones de agua de mar con un punto isosmótico en 75% A.M. (27‰ S), para mantenerse regulando en forma hiposmótica en las mayores concentraciones externas, de acuerdo con otros penaeidos en condiciones similares (cf. Williams, op.cit.; Spaargaren, 1971, 1972; Mc Farland y Lee, 1963; Lockwood, 1962).

En P. aztecus machos, la pendiente más elevada en el intervalo de 3.6 a 9.0‰ S, parece indicar que la concentración interna alcanza más rápidamente la concentración estable, que se mantiene en un período más amplio en relación a los cambios externos. La pendiente tiende a cero durante este período, desde 9 a 36‰ S. Luego se observa un ascenso lo que sugiere disminución de la capacidad reguladora comparable a los resultados de otros autores (Williams, op. cit.; Weber, 1970; Lockwood, op.cit.).

Para P. aztecus hembras, la salinidad de 3.6‰ S indica que la concentración de la hemolinfa es menor que para los machos y durante el aumento de la salinidad externa, la máxima regulación se alcanza en forma gradual hasta el punto isosmótico, 27‰ S, en donde se mantiene con un comportamiento igual al de los otros grupos experimentales. Esto parece indicar, que es más amplia la capacidad reguladora para los machos que para las hembras de P. aztecus, a la temperatura de 30° C. Este resultado diverge con la conducta de Crangon septemspinosa a bajas temperaturas (Haefner, 1969).

Los machos de P. setiferus alcanzan lentamente su punto isosmótico en la concentración del medio de 27‰ S, por razones experimentales no se obtuvo la concentración interna para el punto de 36‰ S, por lo que no es posible hacer alguna comparación en este intervalo (27 a 36‰ S). Los animales regulan hiposmóticamente a 43.2‰ S.

Las hembras de P. setiferus siguen un patrón similar de regulación, grosso modo. Entre 9 y 18‰ S se observa una recta con pendiente negativa, debido a que mantienen una diferencia con la concentración del medio más alta en 9 que en 18‰ S. Esta diferencia, sin embargo, no es estadísticamente significativa ($t = 1.17$; $P < 0.3$), por lo que no es posible aseverar que exista regulación mayor en una salinidad que en otra. De nuevo se ajusta al comportamiento de regulación máxima en el intervalo de 27 a 36‰ S.

Los resultados de la Tabla No. II indican una comparación entre los puntos isosmóticos y la temperatura para diferentes penaeidos. Se observa

que se han encontrado puntos en diferentes temperaturas con mayor o menor grado de influencia de ésta y cuya fluctuación corresponde a los límites fisiológicos adecuados para estos organismos, vale decir entre 20 y 30° C. Existen diferencias genéricas en cuanto a los puntos isosmóticos entre camarones y gambas (Crangon, Palemon) en la misma temperatura, 22°C y aún específicas dentro del género Penaeus (P. aztecus y P. duorarum a 28° C).

Comparando los datos propios con los de otros autores (Tabla No. II), se observa que la concentración de la hemolinfa de P. setiferus, iguala a la del medio en 27‰ S (75% A.M.) a 20°C; la medición coincide con la del trabajo de Mc Farland (1963) con una temperatura diferente (30° C). Esto indicaría que la temperatura no es un factor determinante para el equilibrio iónico en ese punto (27‰ S). En cambio para P. aztecus parece haber una fuerte influencia de la temperatura sobre mecanismos de la regulación, ya que por un cambio de 28 a 30° C existe una diferencia de 2‰ S.

En todos los puntos, las muestras fueron estadísticamente aceptables con bajos valores de E. S., como se menciona en la Tabla No. I.

Dobkin y Manning (1964) sugieren que la habilidad para ajustarse a una amplia variación de las condiciones del medio es particularmente importante para los animales marinos que viven en habitat estuarino, suponiendo que la salinidad es una de las mayores variables de este medio. En el caso de P. aztecus y P. setiferus esta capacidad se refleja en la diferencia que mantienen ambos sexos de ambas especies, entre la concentración de la hemolinfa ante los cambios de concentración del medio. De la Fig. No. 3, se deduce que esta diferencia (D) es inversamente proporcional a la concentración del medio externo:

$$D \propto \frac{1}{(C)_{ext}} \qquad (C) = \text{concentración}$$

Calculando las constantes de la recta tenemos que:

$$(C)\ \text{int.} - (C)\ \text{ext.} = 20.1 \times (C)\ \text{ext.}\ (-0.63)$$

de la cual se infiere que el comportamiento osmoregulador de estos penaeidos es altamente complejo. Vale decir que además del transporte activo, generalmente conocido para crustáceos podrían actuar otros mecanismos tales como el efecto de Donnan, liberación de aminoacidos del músculo a la hemolinfa y trabajo renal.

P. aztecus, P. setiferus y otros invertebrados catadromos toleran amplias fluctuaciones en la salinidad, pudiendo aprovechar entonces las óptimas condiciones del estuario, esteros y lagunas costeras, en lo que se refiere a alimentación y tal vez protección de predadores. Luego regresan al

también está en relación con la superficie en forma similar. Pero la mayoría de las especies suelen presentar una relación intermedia entre éstas y el volumen, dada por los valores de α diferentes a 0.66. Por lo tanto el valor de la constante α cercano a 0.66 representaría la dependencia estricta del peso con el VO_2 por unidad de biomasa (Alcaraz, op.cit.). Para P. setiferus, la ecuación logarítmica que representa las mediciones biometricas, sigue la forma de la recta:

$$\log y = \log K + \alpha \log x$$

siendo "y" el VO_2 en el ml O_2/h y "x" el peso corporal húmedo en gramos. K y α son constantes. La constante K (Tabla No. IV), no varía entre 25 y 100% A.M. En las salinidades extremas 10 y 120% A.M. existe una variación que es inversamente proporcional a la salinidad, i.e.: para 10% A.M., K = 14,45 y a 120% A.M., K = 0.66 (ver Figs. 5 y 6).

En los crustáceos en crecimiento, la constante α varía de 1 a 0 alcanzando valores negativos ($\sim$ - 1), lo que indica una disminución del consumo de oxígeno total con el aumento contínuo de peso corporal (Zeuthen, 1955). Esto concuerda con los datos obtenidos para P. setiferus en 10% A.M., donde alcanzan un valor negativo de -1.31. En las salinidades intermedias de 25 a 100% A.M., es de 0.16 a 0.21 lo que indicaría pendientes similares para las rectas B, C y D (Figs. 5 y 6). Esto indicaría un patrón general de aumento lento de la tasa metabólica al aumentar el peso. Las ordenadas en el origen de estas mismas rectas, son muy semejantes indicando poca variación de la tasa metabólica (Tabla No. IV).

En 120% A.M., la pendiente se conserva positiva y cambia bruscamente alcanzando un valor de 0.85. De este valor de la pendiente se deduce un aumento considerable de la captación de oxígeno al aumentar el peso; dicho valor difiere en 0.19 unidades del 0.66 mencionado. De aquí se infiere, que el aumento de la velocidad de consumo de oxígeno al aumentar la salinidad, estaría más bien en relación con el volumen y superficie corporal que con el peso.

Se sabe que cuando el valor del exponente se acerca a la unidad, la respiración obedece a una relación intermedia entre la superficie y el volumen del individuo (Alcaraz, op. cit), por lo que el VO_2 se independiza de la influencia del peso.

Respecto de la superficie, no existe especie de crustáceo que tenga una superficie completamente impermeable al agua, debido a la necesidad de permitir una velocidad de difusión de O_2 adecuada desde el medio (Lockwood, op. cit.).

mar y completan sus ciclos de vida, por lo tanto la tolerancia a la fluctuación de la salinidad no es importante para la supervivencia, en este caso.

Consumo de Oxígeno

Influencia de la salinidad sobre la captación de Oxígeno.

Los valores obtenidos para el consumo de oxígeno de la población de P. setiferus, machos y hembras (n = 53) se muestran en la Tabla No. III. Con estos valores se construyó la Fig. No. 4. Se observa que el consumo de oxigeno mínimo (0.88 ml. O_2/h/g) se obtuvo en 75% de agua de mar (27 °/oo S.) que corresponde al punto isosmótico. En dicho punto el flujo iónico entre el medio interno y el medio externo es cercano a cero, por lo tanto, el metabolismo se encuentra en el nivel más bajo dentro del de rutina y así el trabajo osmótico fue mínimo.

Entre 10 y 100% A.M., se observa que a salinidades extremas la captación de oxígeno es máxima lo que estaría justificado por ser las variaciones de salinidad en las que los animales están regulando hiper e hiposmóticamente. Esto estaría de acuerdo con lo postulado por Krogh (1965) quien afirma que el metabolismo aument cuando los organismos se someten a fluctuaciones del medio. Siendo el consumo de oxígeno una medida indirecta del metabolismo, éste se verá afectado por los agentes que alteran el metabolismo general de un animal (Gross, op. cit.; Hagerman, 1970; Prosser, op. cit.; Alcaraz, 1974; Schmidt-Nielsen, op. cit.)

En la salinidad de 120% A.M., se observa una captación de oxígeno menor aún que en el punto isosmótico, 0.53 ml O_2/h/gr contra 0.88 ml O/h/gr en 75% A.M. Esto se discute en el inciso siguiente.

En todas las variaciones de salinidad medidas, los valores de VO_2 fueron estadísticamente significativas ($0.01 < P < 0.001$), no así en las más bajas salinidades entre 10 y 25% A.M. ($P < 0.9$). Siendo el número de animales muy bajo (n = 6) y consecuentemente el E.S. muy alto (17%) por lo que habría que repetir este experimento (25% A.M.).

Efecto del peso sobre la captación de oxígeno.

El consumo de oxígeno (VO_2) está relacionado con la talla o peso del animal en la forma de una ecuación exponencial:

$$VO_2 = K \times P^{\alpha}$$

donde el peso es P medido en gramos y, K y α son constantes. El VO_2

En cuanto al volumen, cualquier cambio de éste se debería al balance hidrosalino, y aquí es de importancia señalar los mecanismos osmorreguladores dependientes del riñón. Siendo que estos crustáceos sólo pueden concentrar la orina hasta hacerla isosmótica con respecto al plasma, el ahorro de energía en el gasto osmorregulatorio es mínimo (Lockwood, op. cit). En P. setiferus a 120% A.M. el VO_2 es mínimo, la concentración de su hemolinfa mantiene una diferencia proporcional con el medio de manera constante (Fig. No. 3), y el exponente de la ecuación (1) muestra una diferencia con respecto al 0.66 postulado para una influencia del peso sobre el consumo de O_2. Tentativamente se postula que el cambio en las superficies, corporal y branquial suministraría el O_2 necesario para mantenerse hiporregulando y por lo tanto el gasto de energía en la regulación osmótica, no se reflejaría en el consumo de oxígeno. Ahora bien, otro aspecto a considerar dentro de esta hipótesis es el siguiente: la combinación, en este experimento, de alta salinidad (120% A.M.) y alta temperatura (30° C), podrían haber reducido la tasa metabólica. Este postulado concuerda con los datos obtenidos por Job (op. cit.), para el pez eurihalino Tilapia mossambica. Dentro de la salinidad en el que el camarón vive, el punto isosmótico, donde la diferencia de la concentración de la sangre y del medio, en relación al medio que cambia de cero, la captación de oxígeno es mínima, pero alcanza un valor de 530 $mm^3/h/g$, lo que parece que es suficiente para que el animal lleve a cabo sus funciones fisiológicas. Posiblemente, también sea pertinente considerar aquí que la diferencia constante que mantiene con el medio, en las concentraciones de 100-120% A.M., no lo hace mediante transporte activo, sino con base en los aminoácidos libres, liberados al plasma desde el músculo efecto Donnan y otros.

En el punto isosmótico, encontrado en 75% A.M., para ambos sexos de ambas especies, el consumo de oxígeno fue mínimo (0.88 ml $O_2/h/g$). En este punto no hay trabajo osmótico por lo tanto los animales podrían disponer de éste oxígeno para llevar a cabo una actividad máxima, o bien aumentar su talla. Job (op. cit.) estima el campo de actividad máxima como reflejo del consumo de O_2 máximo alcanzado para Tilapia, en el punto isosmótico, por lo que los datos aquí presentados no concuerdan con los de este autor.

LITERATURA CITADA

Alcaraz, M.
1974 Consumo de oxígeno en función del tamaño y la temperatura en crustáceos. Inv. Pesq., 38 (2): 289.

Bursey, Ch. R. anda C. E. Lane.
1971 Osmoregulation in the pink shrimp Penaeus duorarum Burkenroad. Comp. Biochem. Physiol., 39 A: 483.

Dall, W. S
1964 Studies on the physiology of a shrimp, Metapenaeus masterssi (Hanswell) (Crustacea: Decapoda; Penaeidae). Aust. J. Fresh. Res., 15: 146.

Dobkin, S. and R. B. Manning.
1964 Osmoregulation in two species of Palaemonetos (Crustace: Decapoda) from Florida. Bull. mar. Sci. Gulf. Caribb., 14: 149. In Bursey Ch. R. and C. E. Lane. (1971).

García Romeu, F., Salibian, A., and S. Pezzani-Hernández.
1969 The nature of the in vivo sodium and chloride uptake mechanism through the epithelium of the chilean-frog Calytocephalella gavi (D. y B. 1841). J. Gen. Physiol., 53: 816.

Gould, J.J.
1966 Allometry and size in ontogeny and phylogeny. Biol. Rev., 41: 587.

Gross, W.
1954 Osmotic response in the sipunculid Dendrostomum zostericolum. J. Exp. Biol., 31: 402.

Gross, W.
1957 An analysis of response to osmotic stress in selected decapod Crustacea. Biol. Bull., 112: 43.

Gunter, G. J., Y. Christmas and R. Killebrew.
1964 Some relations of salinity to population distribution of motile estuarine organisms with special reference to penaeid shrimps. Ecology., 45 (1): 181.

Haefner, P.A.
1969 Osmoregulation of Crangon septemspinosa. Say (Crustacea: Cari-

dea). Biol. Bull., 137: 438.

Hagerman, L.
1970 The oxygen consumption of Crangon vulgaris (Fabricius) (Crustacea: Natantia) in relation to salinity. Ophelia., 7: 283.

Hughes, D.A.
1969 Responses to salinity as tidal transport mechanisms of pink shrimp. Penaeus duorarum. Biol. Bull., 136: 43.

Job, S. V.
1969 The respiratory metabolism of Tilapia mossambica (Teleostei). I. The effect of size, temperature and salinity. Marine Biology., 2 (2): 121.

Krogh, A.
1965 Osmitic regulation in aquatic animals. Dover., p. 74-77.

Lockwood, A. P. M.
1962 The osmoregulation of Crustacea. Biol. Rev., 37: 257.

Mc Farland, W.N. and B. D. Lee.
1963 Osmotic and ionic concentrations of Penaeidean shrimps of the Texas coast. Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb. 13 (3): 391-417.

Panikkar, N. K.
1968 Osmotic behaviour of shrimps and prawns in relations to their biology and culture. F. A. O. Fish. Rep., 57 (3): 527.

Pérez-Farfante, I.
1970 Claves ilustradas para la identificación de los camarones marinos comerciales de América Latina. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., Instr. 3: 1-50.

Prosser, C. L.
1973 Comparative Animal Physiology. W. B. Saunders, Philadelphia. p. 181-199.

Schmidt-Nielsen, K.
1975 Animal Physiology. Cambridge. p. 209-210, 374-375.

Spaargaren, D. H.
1971 Aspects of the osmotic regulation in the shrimps Crangon

crangon and Crangon allmanni. Neth. J. Sea. Res., 5 (4): 275.

Spaargaren, D. H.
1972 Osmoregulation in the prawns Palaemon serratus and Lysmata seticaudata from the Bay of Naples. Neth. J. Sea. Res., 5 (4): 416.

Steinbach, H. B.
1967 On the ability of isolated frog skin to manufacture ringer's fluid. J. Gen. Physiol., 50: 2377.

Vásquez-Yanes, C.
1971 La vegetación de la laguna de Mandinga, Veracruz. An. Inst. Biol. U.N.A.M., 42: 49.

Weber, R. E. and D. H. Spaargaren.
1970 On the influence of temperature on the osmoregulation of Crangon crangon and its significance under estuarine conditions. Neth. J. Sea. Res., 5 (1): 108.

Welsh, J. H. and R. I. Smith
1965 Invertebrate Physiology. Burgess. Minnesota. pp. 156.

Williams, A. B.
1960 The influence of temperature on osmotic regulation in two species of estuarine shrimps (Penaeus). Biol. Bull., 119 (3); 560.

Williams, A. B.
1968 Penaeid shrimp catch and heat summation an apparent relationship. F. A. O. Fish. Rep., 57 (3): 643.

Zeuthen, E.
1955 Comparative Physiology of respiration. Ann. Rev. Physiol., 17: 459-482.

Tabla No. I. Concentración de la hemolinfa (en ‰ de NaCl) de Penaeus aztecus y Penaeus setiferus al variar la concentración del medio. Media ± E. S. de la media.

			Salinidad del medio en o/oo					
Especie	Sexo		3.6	9.0	18.0	27.0	36.0	43.0
&P. aztecus	M	N	14	14	8	6	6	4
		x	21.30	23.16	24.08	26.79	27.04	30.27
		E.S.	0.25	0.74	0.55	0.16	0.60	---
&& P. aztecus	M	N	9	17	13	10	17	5
		x	22.28	25.46	26.63	27.17	27.00	32.41
		E.S.	0.33	1.13	0.87	0.62	0.51	---
o P. setiferus	H	N	11	7	20	15	7	8
		x	20.70	24.50	23.77	27.03	27.35	31.15
		E.S.	0.50	0.33	0.47	0.31	0.46	1.03
ooP.setiferus	M	N	10	8	10	11	2	6
		x	20.37	23.87	25.00	27.00	24.86	30.47
		E.S.	0.52	1.32	0.68	0.46	---	0.40

Longitud (mm)

&& 529 - 595 oo 512 - 596

& 489 - 576 o 546 - 620

Tabla No. II. Comparación de los niveles isosmóticos de camarones y gambas obtenidos por otros autores con los de P. aztecus y P. setiferus de este trabajo.

Especie	Temperatura de experimentación °C	Punto isosmotico °/oo S, % A.M.	Autor y Año
Pandalus montagui	---	35 - 97.2	Panikkar, 1968
Crangon crangon	22	21 - 58.0	Spaargaren, 1971
Palaemon serratus	22	22 - 63.0	Spaargaren, 1972
Penaeus setiferus	20	27 - 75.0	Mc Farland, 1963
Penaeus aztecus	28	25 - 69.7	Williams, 1960
Penaeus duorarum	28	27 - 76.4	Williams, 1960
Metapenaeus masterssi	20	22 - 61.2	Dall, 1964
Penaeus aztecus	30	27 - 75.0	Este trabajo
Penaeus setiferus	30	27 - 75.0	Este trabajo

Tabla No. III. Influencia de la salinidad ($^{o}/o$), sobre el consumo de oxígeno (ml/h/g), en P. setiferus.
Media ± E. S. de la media

(n)	$^{o}/o$ A. M.	T. M. Peso (g)	ml O_2/h/g
14	10	3.04 ± 0.19	1.34 ± 0.14
6	25	3.62 ± 0.82	1.29 ± 0.22
13	75	4.29 ± 0.31	0.88 ± 0.10
9	100	4.37 ± 1.39	1.19 ± 0.10
11	120	3.91 ± 0.25	0.53 ± 0.02

Diferencias entre:

10 - 25 % A. M. t = 0.16; P 0.9

25 - 75 % A. M. t = 2.60; P 0.01

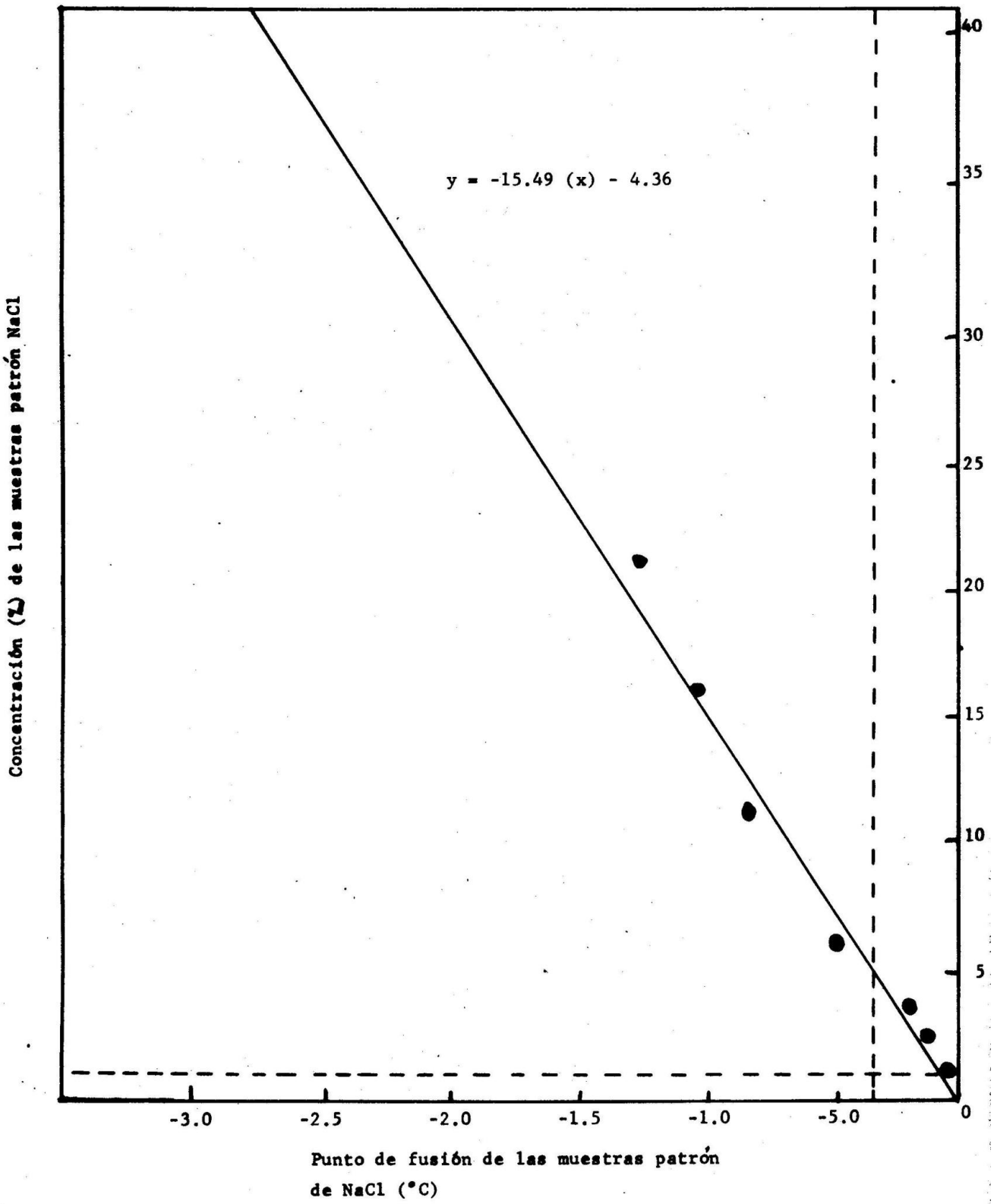
75 - 100% A. M. t = 2.86; P 0.01

100 - 120% A. M. t = 6.66; P 0.001

Tabla No. IV. Correlación entre peso corporal (Pc) y consumo de oxígeno (ml O_2/h), en P. setiferus medido a diferentes salinidades.

(% A. M.)		ml O_2/h =	K . Pc
10	A	ml O_2/h =	$14.454\ Pc^{-1.31}$
25	B	ml O_2/h =	$3.236\ Pc^{0.16}$
75	C	ml O_2/h =	$2.951\ Pc^{0.20}$
100	D	ml O_2/h =	$3.631\ Pc^{0.21}$
120	E	ml O_2/h =	$0.661\ Pc^{0.85}$

Fig. 1 Recta de regresión de las muestras patrón NaCl



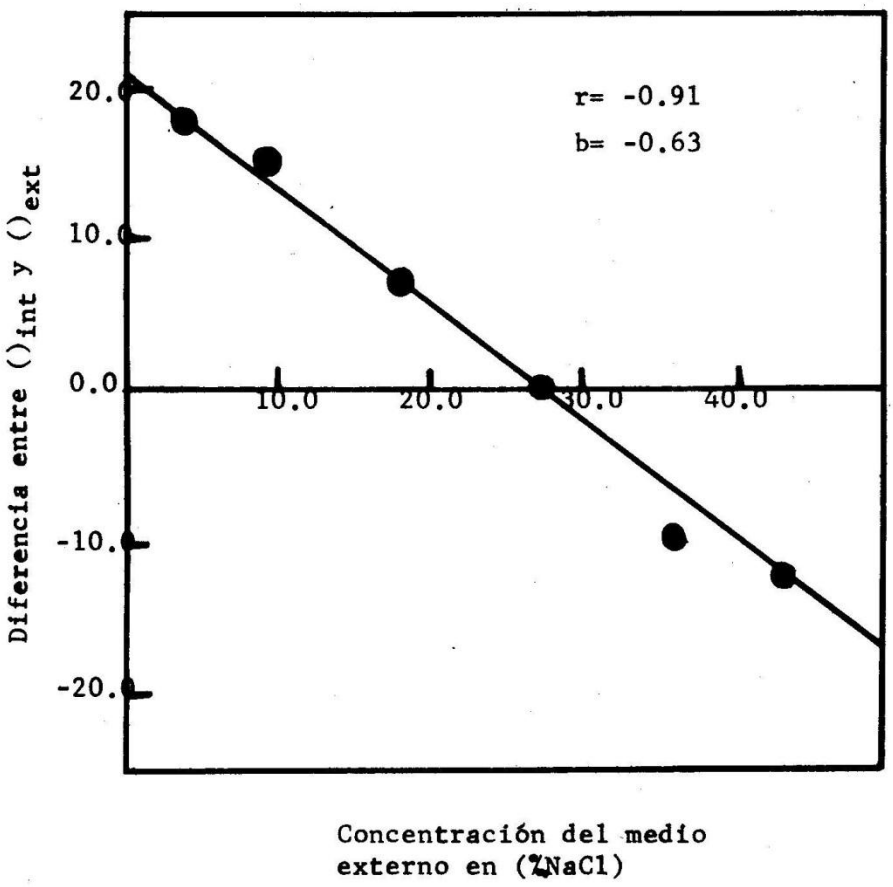


Fig. 3 Diferencia entre el medio interno y el medio externo, cuando aumenta la concentración del medio externo.

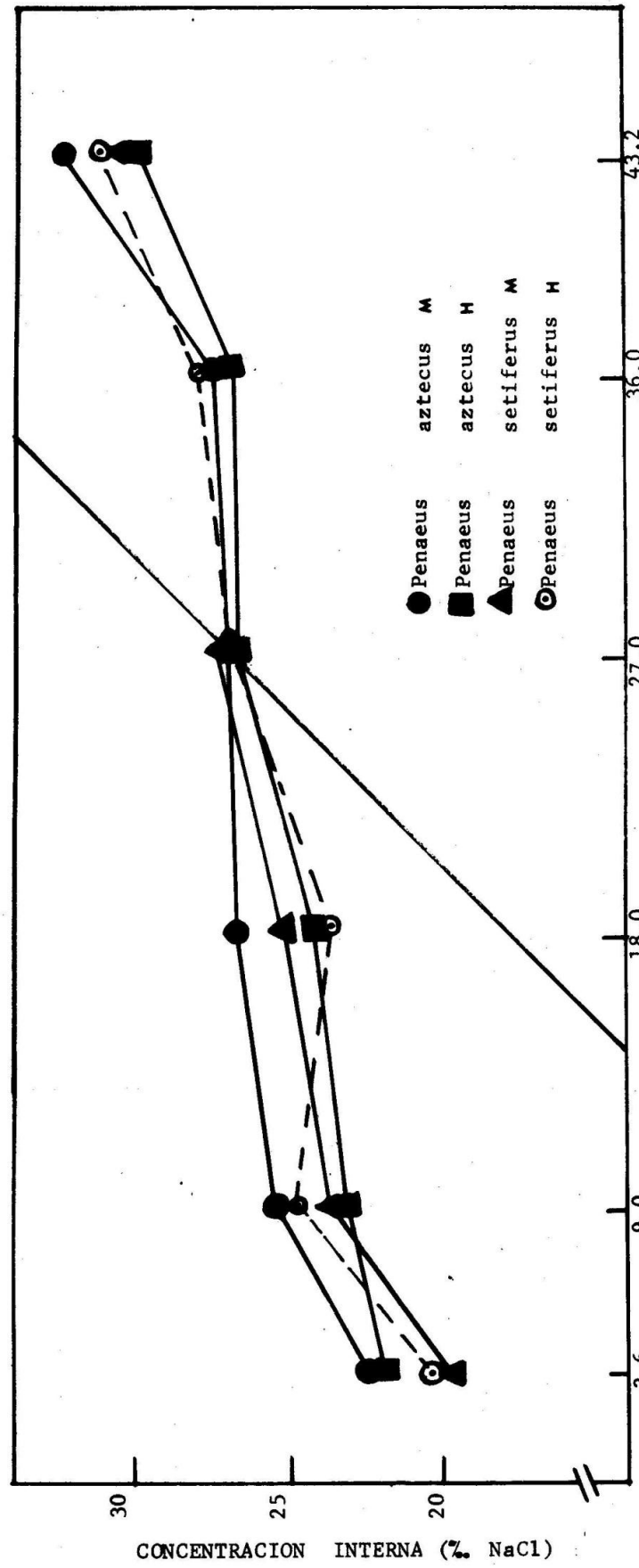


Fig. 2 Concentración de la sangre de F. aztecus (M y H) y P.setiferus (M y H) al variar la concentración del medio

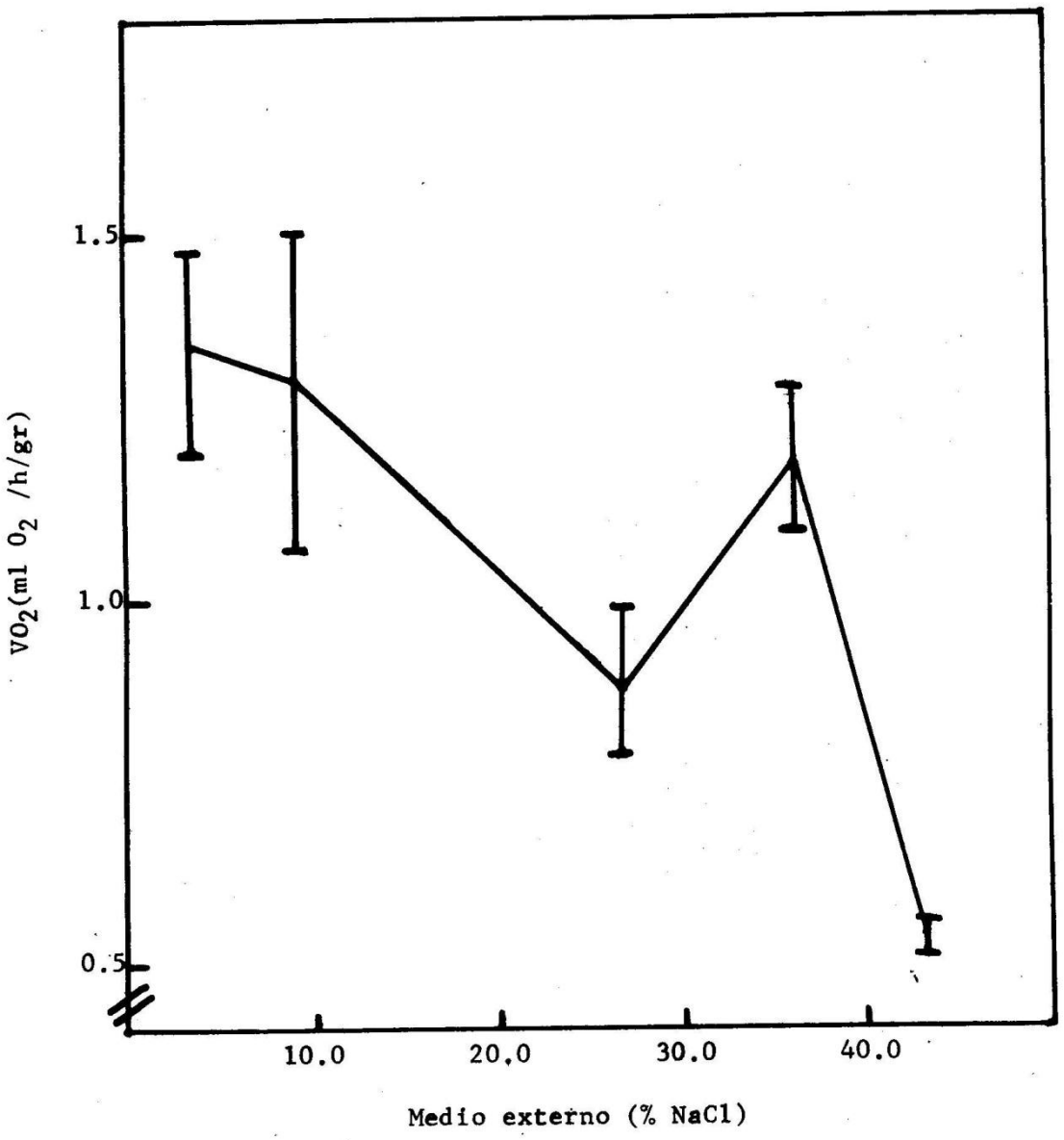


Fig. 4. Influencia de la salinidad (%) sobre el consumo de oxígeno (ml O_2/h/gr) en P. setiferus ■ y ■

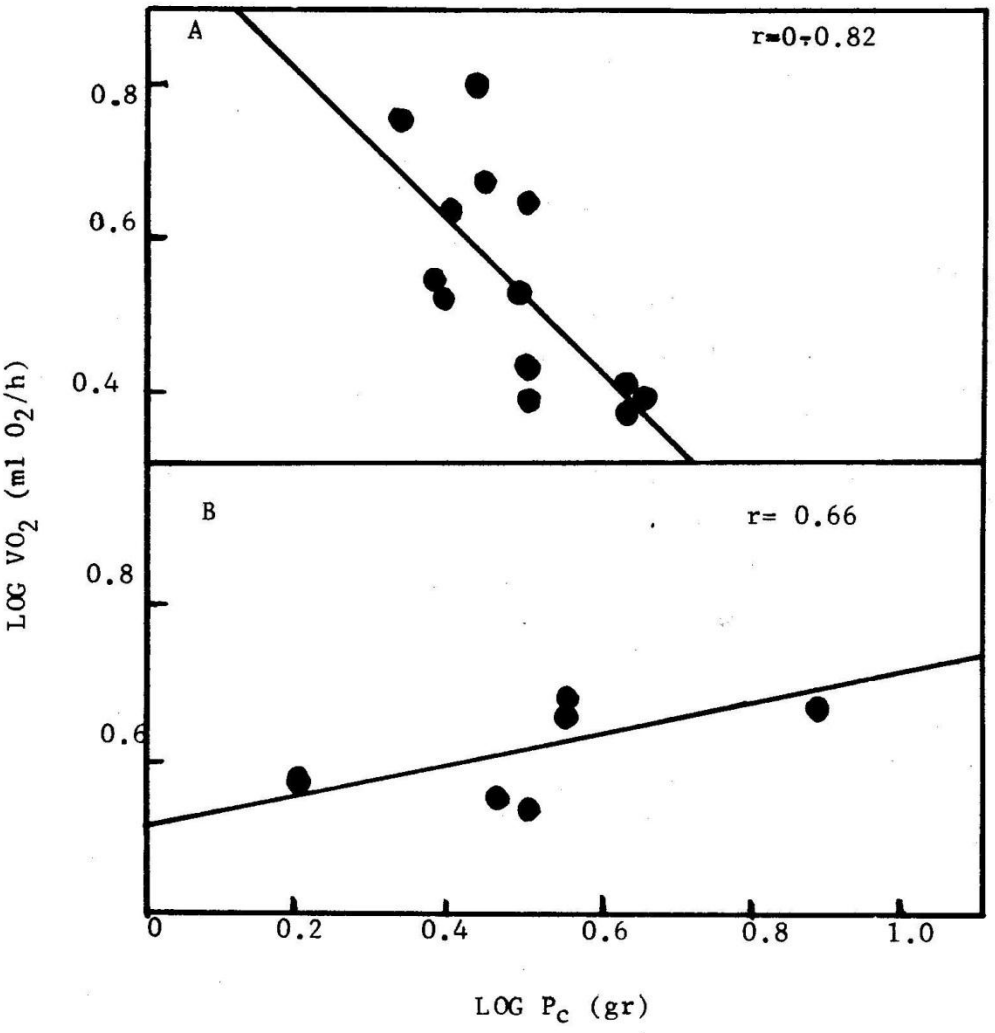


Fig. 5 Correlación entre consumo de oxígeno y peso corporal, medido a 10 y 25% A.M., Fig. A y B, en P. **setiferus**.

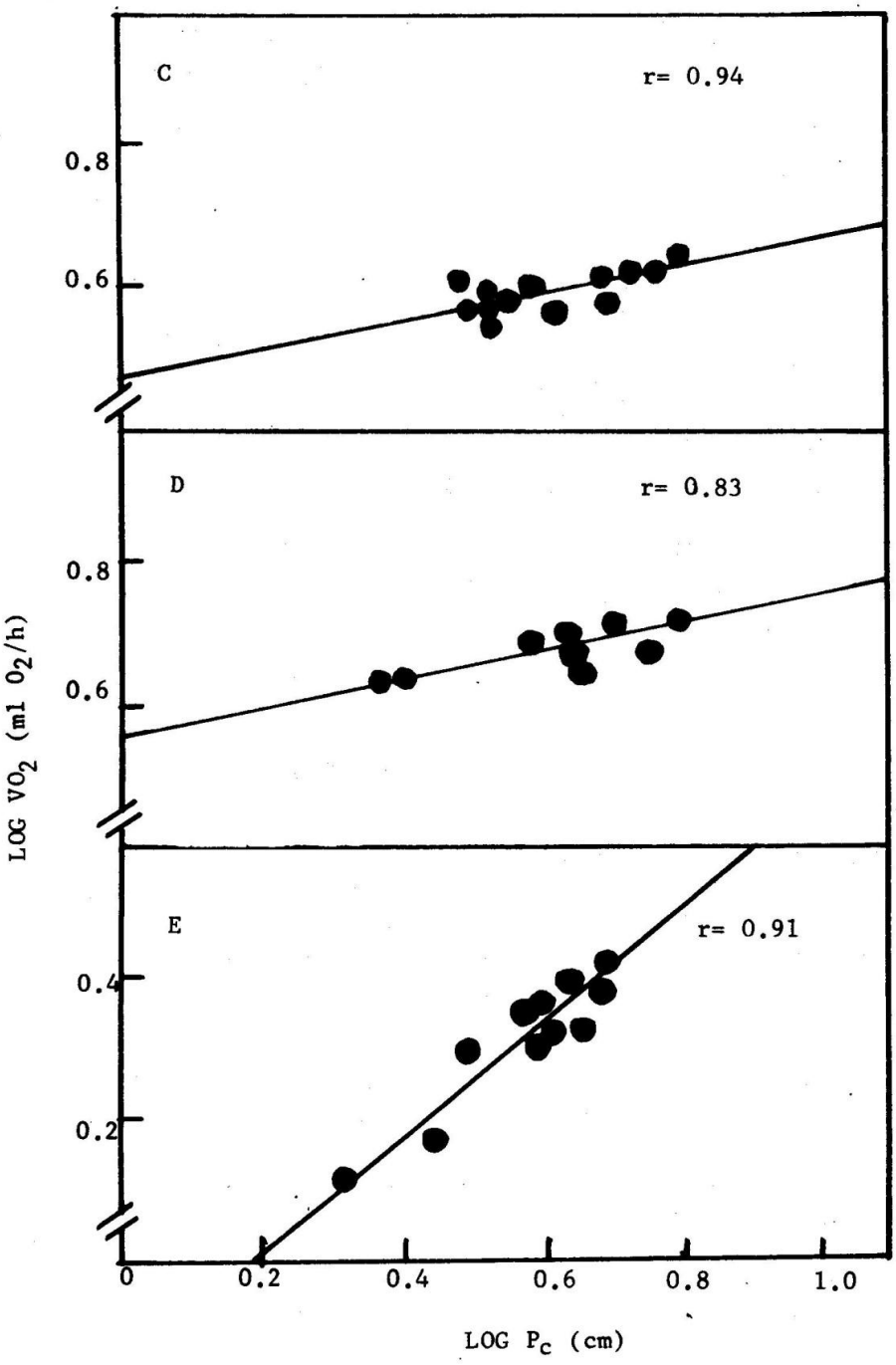


Fig. 6 Correlación entre consumo de oxígeno y peso corporal, medido a 75-100-120% A.M., Fig. C, D y E en P. setiferus.

MEMORIAS DEL SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA
Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES.
GUAYMAS, SON., del 8 al 13 de Agosto de 1976.

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA OSMORREGULACION EN EL CAMARON AZUL PENAEUS STYLIROSTRIS (STIMPSON)

Gustavo A. Rodríguez (*)
y
Richard M. Gartz (**)

(*) Escuela de Ciencias Marítimas y Alimentarias
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Guaymas, Sonora.
(**) Dirección General de Regiones Pesqueras
Subsecretaría de Pesca S.I.C.
Tepic, Nayarit.

INTRODUCCION.

Es de sobra conocida la importancia de la pesca del camarón en México. Dentro de las especies más explotadas se encuentra el camarón azul del Pacífico, Penaeus sylirostris (Stimpson). Su importancia es debida principalmente a su volumen de pesca y su tamaño. De las especies de camarón más grandes capturadas en la región de Guaymas, Son., México, se encuentra el camarón azul.

Para toda persona relacionada con la pesca, es de conocimiento fundamental que - parte del habitat natural del camarón azul son las bahías y los esteros. Uno de los hechos más interesantes de la fisiología del camarón azul es su capacidad de cambiar durante su ciclo biológico de un medio a otro, siendo estos de diferente salinidad.

A pesar de que se conoce mucho acerca de los mecanismos osmorregulatorios de los crustáceos en general, solo existe un trabajo que trata específicamente sobre osmorregulación en Peneidos (Bursey y Lane, 1971), del camarón rosado del Atlántico, Penaeus duorarum. Además de éste, se han escrito algunos informes sobre trabajo en osmorregulación de crustáceos en los últimos años. Uno de los más completos es la serie de - trabajos realizados con Callinectes sapidus (Colvocoresses y Lynch, 1975; Colvocoresses, et al., 1974; Lynch y Webb, 1973a; Lynch y Webb, 1973b y Lynch, et al., 1973). En su serie de estudios, registran análisis de los principales cationes (sodio, potasio y cobre) así como de (cloruros, proteínas totales, aminoácidos libres y concentración osmótica total. Salta a la vista la importancia del conocimiento de la osmorregulación en una de nuestras especies comerciales más importantes. Además, por la - gran cantidad de obras hidráulicas (irrigaciones, cambios en el flujo de los ríos, construcciones en la boca de los esteros y las presas) que se han realizado en los litorales mexicanos y que de un modo u otro afectan la salinidad de muchos esteros y bahías, es grande la importancia de efectuar un estudio sobre osmorregulación en el camarón azul.

MATERIAL Y METODOS.

Generalidades.

Se matuvieron camarones a diferentes salinidades, de ellos, un grupo a salinidad de 35%, a manera de control. Se tomaron muestras de hemolinfa a diferentes intervalos de tiempo. Se hicieron análisis de sodio, cobre, cloruros, T.S.P.P.N. (Total de Substancias Positivas a la Prueba de la Ninhidrina - grupo que incluye principalmente aminoácidos libres) y proteína total.

El Material Vivo y la Aclimatación.

Los individuos se obtuvieron por medio de atarrayas en el Estero del Soldado y - cerca del islote El Bagre Chico, ambos lugares en las inmediaciones de Guaymas, Sonora. Se trasladaron a la Escuela de Ciencias Marítimas y Alimentarias del Instituto - Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey en Guaymas y se colocaron en tanques con aireación y flujo constante de agua de mar.

Se separaron en tres grupos: El primero de ellos constó de 12 camarones (6 machos y 6 hembras) utilizándose como grupo testigo. Al segundo (10 machos y 6 hembras) se le sometió a un cambio gradual de salinidad disminuyéndola a razón de 1% por hora,

hasta llegar a 25%. Al tercer grupo (7 machos y 9 hembras) se le sometió a una aclimatación similar durante 20 horas hasta llegar a la salinidad final de 15%.

El Muestreo.

En períodos de 2, 4, 8, 12, 18, 24 y 48 horas después del último paso de la aclimatación, se tomaron al azar dos ejemplares de cada grupo. Se secó con papel absorbente la región entre el borde posterior del cefalotórax y el borde anterior del primer segmento abdominal y se introdujo un tubo de vidrio de 20 cm. de longitud (6 mm. de diámetro exterior), con la punta estirada hasta obtener un capilar, en el cual se recogió la muestra de hemolinfa. Las muestras así obtenidas tenían volúmenes de 0.5 a 1.5 ml. Estas muestras se centrifugaron a 1500 rpm durante 30 min. El suero sobrenadante se recogió con micropipetas desechables de 5, 20 y 50 microlitros. Las muestras se conservaron en congelación. Se tomaron datos de talla, especie y sexo (Loesch y Avila, 1964). Se conservó el pleópodo derecho del tercer par de cada uno de los ejemplares muestreados.

Preparación de las Muestras para el Análisis.

Cada una de las muestras congeladas se diluyó en 5 ml de agua bidestilada después de descongelarlas. Esta cantidad se utilizó de la siguiente manera:

1 ml para determinación de cloruros,
1 ml para la determinación de proteína total,
1 ml para la determinación de T.S.P.P.N.,
1 ml para la determinación de sodio y cobre.

Determinación de Proteínas Totales.

Se preparó un reactivo de Biuret según lo describe Layne (1957). Se leyó la absorbancia de las muestras a 570 nm en un colorímetro Spectronic 20 (Bausch & Lomb). Se comparó con soluciones normales de proteína (Moni-Trol II, American Hospital Supply Co., Miami, Florida) para obtener las concentraciones en mg/ml.

Determinación de TSPPN.

Se preparó una solución al 0.3% de ninhidrina y normales a partir de una solución 14 mM de metionina. Un ml de los estandares y 4 ml de la solución de ninhidrina se mezclaron y se leyó la absorbancia a 530 nm después de haber calentado la mezcla durante 45 min a 40ºC. Se procedió del mismo modo con las muestras.

Determinación de Cloruros.

Se preparó y valoró una solución de nitrato de plata contra agua de mar de Copenhagen, la cual se utilizó para titular 1 ml de muestra con una bureta automática.

Determinación de Sodio y Cobre.

El ml de muestra diluída se aforó a 10 ml añadiendo una gota de ácido nítrico concentrado y se dejó reposar por lo menos 30 min antes del análisis. Se leyó la absorbancia en un espectrofotómetro de absorción atómica (Perkin Elmer 303) y se determinó la concentración de cada metal.

Determinación del Estadío de Muda.

Siguiendo la metodología de Schafer (1968), se obtuvieron microfotografías de las setas del endopodito de un pleópodo de cada uno de los animales muestreados. Además, se tomaron microfotografías de la misma manera, de individuos a los que se les conocía la fecha de la última muda. Mediante comparación de la microfotografías se determinó el estadío de muda, dividiendo el ciclo en premuda, intermuda y postmuda. Para análisis estadísticos se utilizaron únicamente los datos de ejemplares en intermuda.

RESULTADOS

Análisis de Componentes del Suero.-

Los resultados de los análisis, tal y como fueron obtenidos para cada muestra, aparecen en las tablas IV a IX. En el análisis estadístico de los datos se encontraron los siguientes resultados de interés:

Según un análisis de varianza de las muestras, con respecto al contenido de cloruros, existe una diferencia significativa entre los camarones expuestos a las diferentes salinidades al nivel de confianza de 0.03 (P=0.97). El nivel de confianza para análisis de varianza de TSPPN es de 0.05 (P=0.095). Para proteína total es de 0.005 (P=0.995). Para sodio y cobre no se registran diferencias altamente significativas (es decir P=0.90). Estos resultados se expresan en la Tabla X. En los factores de determinación de la correlación entre los diferentes componentes estudiados, se puede notar claramente una disminución de ellas al disminuír la salinidad, principalmente entre los iones metálicos. Además se nota que las TSPPN están fuertemente correlacionadas con sodio y cobre. Estas relaciones disminuyen al bajar la salinidad En general las correlaciones que son altas a 35%, bajan a 25%, y vuelven a subir a 15%, aunque no al nivel en que estaban a 35%.

Otras Observaciones.

En un experimento previo, conducido sin aclimatación se notaron grandes cambios en el comportamiento de los camarones al ser transferidos a una salinidad menor (especialmente a 15%. Se distinguieron dos tipos de reacciones. La primera consistía en un aumento de actividad, doblando el abdomen en ángulos menores de 90º, seguido de saltos afuera del agua. Esto permaneció más tiempo del que tarda cuando son transferidos de un recipiente a otro, ambos con la misma salinidad. El otro comportamiento fué un cese total de actividad, dejándose caer al fondo para reanudar su actividad natatoria y caminante normal después de unos minutos (3 a 10). En las siguientes dos horas sobrevino una mortalidad muy grande.

En la determinación de los estadíos de muda, se observó, además de las características mencionadas por Schafer (1968), la formación de burbujas de aire en el interior de las setas, en aquellas que correspondían a los estadíos de postmuda e intermuda temprana. Las demás características mencionadas por Schafer (op. cit.), aparecieron con bastante claridad a una amplificación de 180X.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Osmoconcentración Total y Osmorregulación.

Prosser y Brown (1961) indican que la variación de la depresión del punto de congelación del fluído interno para invertebrados marinos va de 1.8 a 1.85ºC, al mismo tiempo afirma que la depresión del punto de congelación del agua de mar es de 1.8ºC. Según esto, al colocar en una salinidad reducida al camarón, éste seguirá una curva de hiperosmorregulación en medios diluídos, como lo describen Vernberg y Vernberg (1972). El aumento en concentración de algunos componentes del suero en el camarón azul a las salinidades a que fué expuesto es indicativo de hiperosmorregulación a 25 y 15‰. En este trabajo no se hicieron determinaciones de osmoconcentración total. Bursey y Lane (1971) informan que Penaeus duorarum estabiliza la concentración de los componentes del suero en 24 horas. En P. stylirostris esto no sucede aún a las 48 horas del cambio de salinidad.

Principales Iones del Suero.

Según Lynch et al. (1973) el contenido de cloruros de los crustáceos marinos varía debido a efectos estacionales. Indican concentraciones entre 323 y 343 meq/l como promedio de todo el año para Callinectes sapidus, aclarando que la media en verano es mayor que la media para las concentraciones de cloruros en invierno. Nuestras mediciones, efectuadas en verano tienen un promedio de 523.9 meq/l a salinidad de 35‰.

También en Callinectes sapidus Colvocoresses et al. (1974), encontraron una correlación entre la concentración de sodio y la concentración osmótica total del suero. Los valores que ellos obtuvieron para concentraciones de sodio en agua de mar al 100% son de 352 a 489 meq/l. Ellos observaron también una correlación negativa entre el cloro y potasio.

Bursey y Lane (1971) encontraron concentraciones de sodio de 404 meq/l en P. duorarum. En el camarón azul la concentración promedio de sodio fué de 466.6 meq/l, ambas concentraciones para salinidad de 35‰.

El hecho de que bajen las correlaciones entre los componentes metálicos del suero en el camarón azul al disminuír la salinidad sugiere la posibilidad de diferentes mecanismos osmorreguladores para diferentes iones. Debido al aumento en concentración de ciertos iones es adecuado sugerir transporte activo de sodio y cloro. Para estos iones primeramente se nota una tendencia de aumento y después disminución con el tiempo.

Proteínas, TSPPN y Cobre.

Colvocoresses y Lynch (1975) hablan de la importancia del cobre y del zinc en el metabolismo de los crustáceos decápodos. El cobre adquiere importancia al encontrarse ligado a la hemocianina, que es el pigmento respiratorio de los crustáceos. El cobre tiene concentraciones de 10^3 a 10^4 veces mayor en la hemolinfa de los crustáceos que en el agua de mar (Colvocoresses y Lynch, 1975 y Bryan, 1968). Según Sverdrup et al. (1942) la concentración de cobre en el agua de mar oscila entre 0.001 a 0.01 ppm. En P. stylirostris la concentración media encontrada fué de 466.7 ppm. a 35‰. Colvocoresses y Lynch (1975) mencionan también que el cobre es un elemento cuyas concentraciones en el suero están bien reguladas, y que para efectos de regulación es más importante la eliminación de los excesos, que su asimilación. Bryan (1968) afirma que la mayor cantidad del cobre presente en el fluído interno está ligada al pigmento respiratorio. Lynch y Webb (1973) mencionan una correlación entre el contenido de cobre y de proteínas en la hemolinfa de Callinectes sapidus a bajas salinidades. La corre-

lación entre contenido de cobre y de proteínas en el suero del camarón azul aumenta - al disminuír la salinidad. Este aumento de la correlación cobre-proteína en la hemolinfa a bajas salinidades posiblemente sea debido al aporte de aminoácidos y cadenas peptídicas cortas de los tejidos a la hemolinfa. El método Biuret detecta cadenas - con dos o más enlaces peptídicos. Sería conveniente continuar un estudio sobre las variaciones de hemocianina, cobre protéico y libre y TSPPN. Por otra parte, P. duorarum según Bursey y Lane (1971) tiene una concentración de proteínas media de 58 - 14 mg/ml. P. stylirostris tiene su media en 70.7 mg/ml. El contenido de proteínas está muy afectado por factores tales como el ciclo de muda, la actividad y la estación del año. Tomando en consideración que las mediciones fueron realizadas en verano, - tiempo en el cual por lo general aumenta la actividad de los invertebrados acuáticos, lo cual puede ser indicado por un aumento en la cantidad de hemocianina, la cantidad de proteína antes mencionada es razonable. Además se nota una correlación entre la - concentración de proteína y la salinidad del ambiente.

CONCLUSIONES.

1) El camarón azul hiperosmoregula a salinidades de 35, 25 y 15% (de 100 a 40% agua de mar).

2) A un tiempo de 48 horas después del cambio de salinidad experimental, P. stylirostris aún no ha estabilizado las concentraciones de los componentes de su suero.

3) Las relaciones entre los componentes metálicos del suero, existentes a salinidad de 35%, se pierde al disminuir la salinidad.

4) Se sugiere un transporte activo para los iones sodio y cloro de la hemolinfa al disminuír la salinidad del medio.

5) Se sugiere un aporte de aminoácidos libres y cadenas peptídicas cortas de los tejidos a la hemolinfa al bajar la salinidad y en este punto se recomienda una - investigación más amplia.

LITERATURA CITADA.

Bryan, G. W.
1968 Concentrations of zinc and copper in decapod crustaceans. J. Mar. Biol. Ass. U. K. 48:303-322.

Bursey, C. R. and C. E. Lane
1971 Osmoregulation in the pink shrimp, Penaeus duorarum Burkenroad. Comp. Biochem. Physiol. 39A:483-494.

Colvocoresses, J. A. and M. P. Lynch
1975 Variations in serum constituents of the blue crab, Callinectes sapidus Major cations. Comp. Biochem. Physiol. 50A:135-139.

Colvocoresses, J. A., M. P. Lynch and K. L. Webb
1974 Variations in serum constituents of the blue crab, Callinectes sapidus

Copper and zinc. Comp. Biochem. Physiol. 49A:787-803

Layne, E.
1957 A spectrophotometric and turbidometric method for measuring proteins. In Methods in Enzymology. S. P. Colowick and N. O. Kaplan (Eds.), 3:447-451. Academic Press, N. Y.

Loesch, H. A. y A. Avila
1964 Claves para la identificación de camarones peneidos de interés comercial en el Ecuador.
Boletín Científico y Técnico del Instituto Nacional de Pesca del Ecuador, Vol. 1-2.

Lynch, M. P. and K. L. Webb
1973 Variations in serum constituents of the blue crab, Callinectes sapidus Free aminoacids and total ninhydrine positive substances. Comp. Biochem. Physiol., 458:407-418.

Lynch, M. P. and K. L. Webb
1973b Variations in serum constituents of the blue crab, Callinectes sapidus: Total serum protein. Comp. Biochem. Physiol., 44A:1237-1250.

Lynch, M. P., K. L. Webb and W. A. Van Engle
1973 Variations in serum constituents of the blue crab, Callinectes sapidus: Chloride and osmotic concentration. Comp. Biochem. Physiol., 44A:719-734.

Presser, C. L. and F. A. Brown
1961 Comparative Animal Physiology. W. B. Saunders Co., Philadelphia.

Schafer, H. J.
1968 The determination of some melting stages in the cycle of Penaeus duorarum, by microscopic examination of the endopedites of pleopods. FAO Fish. Rep. 57(2):381-391.

Sverdrup, H. W., M. W. Johnson and R. H. Flemming
1942 The Oceans. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs.

Vernberg, W. B. and F. J. Vernberg
1972 Environmental Physiology of Marine Animals, Springer Verlag, Berlin.

TABLA I

FACTORES DE DETERMINACION Y CORRELACION ENTRE CONCENTRACIONES DE LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL SUERO A 35 0/00 EN LA INTERMUDA

	Cu	Cl	Prot.	TNPS
Na	.658	.0012	.0102	.939
	(.811)	(.035)	(.101)	(.969)
Cu		.0598	.0495	.633
		(.245)	(.222)	(.796)
Cl			.149	.040
			(.386)	(.20)
Prot.				.0031
				(.056)

(Los valores de correlación (r) se indican entre paréntesis).

TABLA II

FACTORES DE DETERMINACION Y CORRELACION ENTRE CONCENTRACIONES DE LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL SUERO A 25 0/00 EN LA INTERMUDA

	Cu	Cl	Prot.	TNPS
Na	.0197	.118	.648	.0395
	(.140)	(.344)	(.255)	(.199)
Cu		.383	.0016	.0279
		(.619)	(.04)	(.167)
Cl			.0829	.219
			(.288)	(.468)
Prot.				.0992
				(.315)

TABLA III

FACTORES DE DETERMINACION Y CORRELACION ENTRE CONCENTRACIONES DE LOS DIFERENTES COMPONENTES DEL SUERO A 15 0/00 EN LA INTERMUDA

	Cu	Cl	Prot.	TNPS
Na	.250 (.05)	.118 (.344)	.0437 (.209)	.158 (.397)
Cu		.383 (.619)	.250 (.5)	.998 (.999)
Cl			.0127 (.113)	.381 (.617)
Prot.				.256 (.506)

TABLA IV

PRINCIPALES IONES DEL SUERO A 35 0/00

INTERMUDA:

CLORO (meq/l)	SODIO (meq/l)	
724.20	723.76	
579.22	823.68	
522.56	302.86	
563.03	238.55	
643.62	353.41	
916.97	357.69	
651.07	466.68	$\bar{x}$

PREMUDA:

CLORO (meq/l)	SODIO (meq/l)
361.39	415.83
386.24	276.31

POSTMUDA:

CLORO(meq/ l)	SODIO (meq/l)
1085.95	888.74
724.20	888.74

TABLA V

PRINCIPALES IONES DEL SUERO A 25 0/00

INTERMUDA:

TIEMPO (hr)	CLORO (meq/l)	SODIO (meq/l)
2	241.40	115.90
4	442.33	338.73
4	1608.86	422.43
8	586.11	250.15
12	402.22	508.15
18	1749.80	466.37
18	1801.98	365.44
22	675.92	197.13
22	633.68	350.89
	2769.00	334.84

POSTMUDA:

TIEMPO (hr)	CLORO (meq/l)	SODIO (meq/l)
2	351.02	169.19
8	8.73	193.44
12	723.92	419.81

TABLA VI

PRINCIPALES IONES DEL SUERO A 15 0/00

INTERMUDA:

TIEMPO (hr)	CLORO (meq/l)	SODIO (meq/l)
2	1641.17	489.34
8	2847.81	398.65
8	1898.19	362.51
12	1448.05	363.77
18	723.85	431.17
24	2538.96	247.87
48	2775.39	240.91

PREMUDA:

TIEMPO (hr)	CLORO (meq/l)	SODIO (meq/l)
4	885.02	533.82
48	1387.69	273.90

TABLA VII

CONC. DE PROTEINAS, AMINOACIDOS LIBRES (TNPS) Y COBRE A 35 0/00

INTERMUDA:

PROTEINAS (mg/ml)	TNPS (mM)	COBRE (mg/l)
75.56	683.38	51.36
63.34	911.44	40.10
26,39	303.86	26.84
121.52	202.56	25.30
119.92	253.15	28.38
17.27	182.33	15.55
70.666	422.787	31.255 $=\overline{X}$

PREMUDA:

PROTEINAS (mg/ml)	TNPS (mM)	COBRE (mg/l)
111.54	683.50	29.14
115.14	45.71	276.31

POSTMUDA:

PROTEINAS (mg/ml)	TNPS (mM)	COBRE (mg/l)
147.53	569.65	79.16
71.96	1138.86	63.89

TABLA VIII

CONC. DE PROTEINAS, AMINOACIDOS LIBRES (TNPS) Y COBRE A 25 0/00

INTERMUDA:

TIEMPO (hr)	PROTEINAS (mg/ml)	TNPS (mM)	COBRE (mg/l)
2	26.39	759.21	11.15
4	117.53	341.80	17.18
4	57.56	1138.97	38.68
8	129.51	390.52	47.62
12	112.74	341.80	29.16
18	21.59	854.05	25.69
18	163.09	364.50	36.29
22	17.27	205.09	33.34
22	113.34	512.51	13.53
48	156.03	743.14	4.08

POSTMUDA:

TIEMPO (hr)	PROTEINAS (mg/ml)	TNPS (mM)	COBRE (mg/l)
2	28.17	248.52	19.19
8	52.78	835.40	27.87
12	115.12	195.38	29.35

TABLA IX

CONC. DE PROTEINAS, AMINOACIDOS LIBRE (TNPS) Y COBRE A 15 0/00

INTERMUDA:

TIEMPO (hr)	PROTEINAS (mg/ml)	TNPS (mM)	COBRE (mg/l)
2	69.08	1184.66	-
8	398.64	-	12.19
8	362.51	-	35.55
12	431.50	5921.60	155.50
12	363.77	2277.66	-
18	431.17	888.32	10.62
24	247.87	613.80	2.88
48	240.91	597.90	9.06

PREMUDA:

TIEMPO (hr)	PROTEINAS (mg/ml)	TNPS (mM)	COBRE (mg/l)
4	533.82	417.70	64.44
18	312.29	797.13	40.28
24	413.70	114.70	-
48	273.90	313.29	6.98

TABLA X

PROBABILIDADES DE OBTENER DIFERENCIAS EN LAS CONCENTRACIONES DE LOS DIVERSOS COMPONENTES Y NIVELES DE CONFIANZA, SEGUN UN ANALISIS DE VARIANZA

COMPONENTE	P	
Cloro	0.97	0.03
Sodio	0.9	0.1
Cobre	0.9	0.1
TNPS	0.95	0.05
Proteinas	0.995	0.005

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones, Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976.

ESTUDIOS DE MADURACION SEXUAL DEL CAMARON CAFE, *P. californiensis* Y DEL CAMARON AZUL,- *P. stylirostris*

Carlos Eduardo Villavicencio Lubbert (*)

(*) Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Universidad de Sonora

INTRODUCCION

Una de las formas de producción de camarón en cautiverio se lleva a cabo mediante la obtención de huevos a partir de hembras grávidas. Los huevos son incubados y los estadíos larvarios y postlarvarios son cultivados bajo condiciones ambientales controlados (Cook y Murphy, 1966; Cook y Murphy, 1969). En Japón, las larvas de camarón han sido cultivadas desde hace muchos años y los procedimientos han sido descritos con detalles (Hudinaga, 1942; Hudinaga y Miyamura, 1962; Hudinaga y Kittaka, 1967).

Desde 1973, el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS), ha venido desarrollando un programa de cultivo de camarón azul y camarón café, en ambiente controlado (Infante, Pérez y Villavicencio, 1974). Dicho programa se lleva a cabo en la Unidad Experimental del CICTUS ubicada en Puerto Peñasco Sonora. El problema para cerrar el ciclo biológico del camarón cultivado en cautiverio es inducir la maduración de las gónadas en las hembras. Hasta el momento las crías han sido generadas a partir de huevos de hembras capturadas en el mar.

Además del alto costo que representan los viajes de captura de hembras en el mar, implica que, para la producción de nuevas crías, existe sujección a los meses que dentro del ciclo biológico natural de cada especie, las hembras presenten gónadas maduras (Cárdenas, 1947).

Aunque algunos investigadores japoneses han obtenido varias generaciones en cautiverio de Penaeus japonicus, otras especies como P. occidentalis desarrollan gónadas maduras en cautiverio (comunicación personal del Dr. Eric Heald). Los métodos para inducir la maduración del camarón se requieren -- para P. californiensis y P. stylirostris con el fin de obtener un control anual de reproducción. Con el control del ciclo reproductivo del camarón en cautiverio sería posible la investigación en el campo de la genética, y además el cultivo se independizaría de las poblaciones salvajes de camarón.

La ovogénesis en P. japonicus se inicia en Diciembre, antes de la emigración del camarón hacia aguas más profundas y la vitelogénesis, empieza en Mayo del siguiente año (Lee y Lee, 1970). En los crustáceos decápodos la vitelogénesis es influenciada por hormonas (Adiyodi and Adiyodi, 1970). Dentro de cada pedúnculo ocular se encuentra la glándula sinus, la cual almacena una hormona inhibidora de las gónadas, que es secretada por el órgano-X. El órgano-X ha sido identificado en P. setiferus (Young, 1969).

El órgano-Y, el cual secreta la hormona de la muda, (crustecdisona) también tiene influencia sobre la maduración y la hormona estimulante de las gónadas que aparentemente se origina en el sistema nervioso central (Adiyodi y Adiyodi, 1970). La extirpación de los pedúnculos oculares acelera la vitelogénesis en muchos crustáceos decápodos.

El objetivo de este estudio fue la inducción de la maduración en hembras de camarón café y camarón azul, con el fin de obtener una idea del control anual de reproducción de estas especies en cautiverio.

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron cuatro experimentos de extirpación de pedúnculos oculares con camarones mantenidos en cautiverio en la Unidad Experimental Peñasco. En los dos primeros se utilizaron hembras de camarón café con un tamaño entre 95 mm y 151 mm; en los restantes se emplearon hembras de camarón azul, entre 98 mm y 152 mm. Los tamaños fueron determinados desde la punta del rostro hasta la punta del telson. Los ejemplares permanecieron un día antes y un día después de la extirpación a una temperatura de 24°C en los experimentos I y III y a 20°C en los experimentos II y IV (tablas 1 y 2).

Se utilizaron acuarios de fibra de vidrio con capacidad de 50 litros. Estos fueron alimentados con agua de mar natural con un sistema continuo, el que permaneció constante durante los experimentos con un flujo de 250 ml-min-acuario. El agua fué aereada en un 90-100% de saturación. Antes de que las especies fueran sometidas a la extirpación, fueron anestesiadas con carbonato de sodio. Esto se llevó a cabo con el fin de disminuir la mortalidad y el grado de traumatización de los camarones durante la intervención quirúrgica (Villavicencio, 1975). Para ello se utilizaron acuarios de vidrio acondicionados con agua de mar natural con una aereación de 90-100% de saturación.

El carbonato de sodio se agregó a cada acuario en una concentración de -1.5 gr/litro y se agitó vigorosamente durante algunos minutos para permitir que el anestésico se disolviera. Posteriormente se colocaron cinco camarones por acuario previamente medidos y pesados los cuales fueronalimentados con anterioridad con el propósito de evitar que la absorción por vía intestinal contribuyera al efecto del anéstesico. Una vez anestesiados les fueron seccionados ambos pedúnculos oculares; el corte se practicó por encima del sitio de implantación y para ello se utilizaron unas tijeras de disección. La herida se cauterizó rápidamente para evitar la pérdida de hemolinfa. Inmediatamente después de la extirpación los camarones se colocaron individualmente en los acuarios de fibra de vidrio previamente acondicionados con agua de mar natural con una temperatura entre 23°C y 25°C y bajo condiciones de oscuridad.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los camarones sometidos al anestésico presentaron una supervivencia del --100%, y los tiempos de efecto del anestésico presentaron una proporcionalidad directa en relación al tamaño (tablas 3 y 4).

Los experimentos de extirpación de los pedúnculos oculares de P. californiensis, indican que la supervivencia total fué del 70%, obteniendose una supervivencia parcial del 80% en el experimento II donde la temperatura permaneció a 20°C. El porcentaje de maduración en relación con las hembras que sobrevivieron fué de 64.28% (tabla 1).

Los resultados obtenidos para P. stylirostris son los siguientes: el porcentaje de supervivencia total fué de 65.0%, y la sobrevivencia parcial del experimento IV fué de 70%. La maduración se presentó en un 53.84% de las hembras supervivientes.

En general las hembras que supervivieron presentaron cambios en su comportamiento, pues la mayoría de ellas nadaban en forma de espiral o describiendo círculos. Presentaron también transtornos morfológicos externos - principalmente de coloración, el camarón café se tornó blanquecino y el camarón azul presentó tonalidades rosadas intensas. Aproximadamente una semana después de la extirpación de los pedúnculos un porcentaje relativamente alto de ambas especies presentó el proceso de la muda. Posiblemente esto último se debe a la remoción del órgano-X, ya que dicho órgano produce la hormona inhibidora de la muda (HIN) y está localizado en el pedúnculo ocular.

La maduración de las gónadas fué parcial y se presentó aproximadamente dos semanas después de la extirpación. Con base en los resultados obtenidos se piensa que existe la posibilidad de inducir la maduración total de las gónadas de P. californiensis y P. stylirostris por extirpación de los pedúnculos oculares.

LITERATURA CITADA

Adiyodi, K.G., and R. G. Adiyodi
1970

Endocrine Control of reproduction in decapod crustacea. Biological Review 45: 121-165.

Cárdenas, F. M.
1947

Ciclo evolutivo de tres peneidos del Noroeste de México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 12 (1-4). 229:258.

Cook, H.L., and M.A. Murphy
1966

Rearing Penaeid shrimp from eggs to postlarvae. Proc. Conf. Southeastern Assoc. Game Commrs. 19:283-288

1969 The culture of larval penaeid shrimp. Trans. Amer. Fish.Soc. 98(4): 751-754.

Hudinaga, M.
1942

Reproduction, development and rearing of Penaeus japonicus Bate. Japanese J. Zool. 19: 305-393.

Hudinaga M. and M. Miyamura
1962

Breeding of the "Kuruma" prawn (Penaeus japonicus Bate). J. Oceanogr. Soc. Japan, 20th Anniv. Vol., 305-393.

Hudinaga, M. and J. Kittaka
1967

The large scale production of the young Kuruma prawn, Penaeus japonicus Bate. Information Bulletin on planktology in Japan, Commemoration Number of Dr. Y. Matsue's sixtieth Birthday. 35-46.

Infante, J.R., L. A. Pérez y G. O. Villavicencio
1974

Cultivo en Cautiverio del Camarón (Penaeus californiensis) y Experimentos Nutricionales. CICTUS. Informe Unico. 22-50.

Lee, T. Y., and B.D. Lee
1970
Ovarian cycle and oogenesis in Penaeus japonicus Bate. Pusan Fish. College, Marine Lab. Publ. 3: 45-52

Villavicencio, C.
1975
Inducción a la Maduración Sexual del Camarón Café P. californiensis y del camarón azul P. stylirostris. En: estudios bioecológicos en Bahía de Lobos, Esteros Algodones y Yasicuri, Biología del Camarón, CICTUS. 14-17.

Young, J.H.
1958
Morphology of the white shrimp Penaeus setiferus (Linnaeus -- 1758). United States Fish and Wildlife Service, Fish. Bull 145 (59): 1-168.

Tabla No. 1

RESULTADOS DE LA EXTIRPACION DE LOS PEDUNCULOS OCULARES EN *P. californiensis*

EXPERIMENTO	LONG. (MM)	PESO (Gr)	T°C	S°/oo	pH_1-pH_2	SOBREVIVENCIA	MADURACION PARCIAL
I	95	7.65	24.0	35.0	7.5-8.9	NO	--
	100	8.70	"	"	"	SI	NO
	104	9.21	"	"	"	NO	--
	107	9.32	"	"	"	NO	--
	110	10.43	"	"	"	SI	NO
	117	12.20	"	"	7.5-8.8	SI	SI
	118	12.16	"	"	"	SI	SI
	120	12.18	"	"	"	SI	NO
	123	15.90	"	"	"	NO	--
	125	16.12	"	"	"	SI	NO
II	127	17.83	20.0	"	7.4-9.0	SI	SI
	129	18.92	"	"	"	SI	SI
	130	19.10	"	"	"	NO	--
	133	21.49	"	"	"	NO	--
	137	23.10	"	"	"	SI	SI
	139	24.21	"	"	7.4-9.1	SI	SI
	142	25.02	"	"	"	SI	SI
	146	27.50	"	"	"	SI	NO
	149	30.12	"	"	"	SI	SI
	151	32.68	"	"	"	SI	SI

pH_1 = pH, antes del tratamiento con anestésico

pH_2 = pH, después del tratamiento con anestésico

Tabla No. 2

RESULTADOS DE LA EXTIRPACION DE LOS PEDUNCULOS OCULARES EN P. stylirostris

XPERIMENTO	LONG. (MM)	PESO (Gr)	T°C	S°/oo	pH_1-pH_2	SOBREVIVENCIA	MADURACION PARCIAL
III	98	8.20	24.0	35.0	7.4-8.8	SI	NO
	101	8.80	"	"	"	NO	--
	103	9.74	"	"	"	NO	--
	106	9.60	"	"	"	SI	NO
	107	9.45	"	"	"	SI	NO
	110	10.60	"	"	7.5-9.0	NO	--
	116	12.46	"	"	"	SI	NO
	117	12.60	"	"	"	NO	--
	119	12.54	"	"	"	SI	NO
	125	16.15	"	"	"	SI	SI
IV	127	18.20	20.0	"	7.5-8.8	NO	--
	128	18.75	"	"	"	SI	NO
	130	20.02	"	"	"	SI	SI
	135	22.50	"	"	"	NO	--
	137	23.04	"	"	"	NO	--
	140	24.90	"	"	7.4-9.1	SI	SI
	143	25.21	"	"	"	SI	SI
	146	27.80	"	"	"	SI	SI
	150	31.76	"	"	"	SI	SI
	152	33.50	"	"	"	SI	SI

pH_1= pH, antes del tratamiento con anestésico

pH_2= pH, después del tratamiento con anestésico

Tabla No. 3

RESULTADOS OBTENIDOS CON CARBONATO DE SODIO
UTILIZADO COMO ANESTESICO EN P. californiensis

LONG. (MM)	PESO (Gr)	T°C	S°/oo	pH_1-pH_2	SOBREVIVENCIA	TIEMPO DE EFECTO (Min.)
95	7.65	24.0	35.0	7.5-8.9	SI	70
100	8.70	"	"	"	"	70
104	9.21	"	"	"	"	70
107	9.32	"	"	"	"	70
110	10.43	"	"	"	"	75
117	12.20	"	"	7.5-8.8	"	75
118	12.16	"	"	"	"	75
120	12.18	"	"	"	"	80
123	15.90	"	"	"	"	80
125	16.12	"	"	"	"	90
127	17.83	20.0	"	7.4-9.0	"	90
129	18.92	"	"	"	"	90
130	19.10	"	"	"	"	90
133	21.49	"	"	"	"	95
137	23.10	"	"	"	"	95
139	24.21	"	"	7.4-9.1	"	100
142	25.02	"	"	"	"	110
146	27.50	"	"	"	"	115
149	30.12	"	"	"	"	125
151	32.68	"	"	"	"	125

pH_1 = pH, antes del tratamiento con anestésico

pH_2 = pH, después del tratamiento con anestésico

Tabla No. 4

RESULTADOS OBTENIDOS CON CARBONATO DE SODIO
UTILIZADO COMO ANESTESICO EN P. stylirostris

LONG. (MM)	PESO (Gr)	T°C	S°/oo	pH_1-pH_2	SOBREVIVENCIA	TIEMPO DE EFECTO (Min.)
98	8.20	24.0	35.0	7.4-8.8	SI	70
101	8.80	"	"	"	"	70
103	9.74	"	"	"	"	75
106	9.60	"	"	"	"	75
107	9.45	"	"	"	"	80
110	10.60	"	"	7.5-9.0	"	80
116	12.46	"	"	"	"	85
117	12.60	"	"	"	"	85
119	12.54	"	"	"	"	85
125	16.15	"	"	"	"	90
127	18.20	20.0	"	7.5-8.8	"	90
128	18.75	"	"	"	"	90
130	20.02	"	"	"	"	95
135	22.50	"	"	"	"	95
137	23.04	"	"	"	"	100
140	24.90	"	"	7.4-9.1	"	105
143	25.21	"	"	"	"	110
146	27.80	"	"	"	"	125
150	31.76	"	"	"	"	130
152	33.50	"	"	"	"	130

pH_1 = pH, antes del tratamiento con anestésico
pH_2 = pH, después del tratamiento con anestésico

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones

Guaymas, Son., del 8 al 13 de agosto de 1976

ESTUDIOS DE POSTLARVAS DE CAMARON (Penaeus spp) EN EL AREA MARINA DE - TOPOLOBAMPO, SIN.(**)

Humberto Pedraza Medina (*)

(*) Estación de Investigación Pesquera de Mazatlán, Sin.
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.

(**) Este trabajo fué presentado como parte de una tesis profe sional, que para obtener el título de Biólogo, presentó el autor en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.

RESUMEN

Este trabajo es el resultado de la comparación entre los diferentes factores ambientales involucrados en la dispersión superficial de postlarvas de peneidos. Los factores involucrados en ello fueron: Temperatura (°C), salinidad (%), distancia a la costa - (millas) y el número de postlarvas. Además se hacen mapas de la distribución de los contornos de densidad de organismos planctónicos en general, así como de biomasa de postlarvas por m^3.

INTRODUCCION

Antecedentes. La necesidad de conocer los complejos mecanismos medianto los cuales las postlarvas de camarón penetran a las Bahías, lagunas, litorales y estuarios. No obstante que ya se han realizado algunos estudios al respecto, tanto en el Golfo de México como en el Pacífico, es muy poco lo que en mar abierto se ha hecho en México. Es por ello, que conociendo la problemática existente, se pretende hacer una evaluación cuantitativa entre las variables ambientales más significativas como son: temperatura, salinidad, y distancia de la costa; por el momento, esto no quiere decir que se desconozca la importancia que tiene la profundidad y con ello otras variables; además lo costoso del equipo, lo arriesgado de las maniobras, el mal tiempo en alta mar, asi como, lo tedioso del proceso de los datos, hacen que este tipo de investigaciones se pospongan causando con ello este desconocimiento de una parte importante del ciclo biológico del camarón.

Este estudio fué hecho con base en el material planctónico colectado durante el tercer ciclo de muestreos de alta mar, en la zona norte de Sinaloa.

Este crucero no fué diseñado exprofeso para tomar muestras de postlarvas, sino - que es parte del muestreo de camarón de alta mar, que cíclicamente realiza personal del Programa Camarón del Pacífico del Instituto Nacional de Pesca.

Area de Trabajo. Se limita al norte, por la boca de la Bahía de Agiabampo, Son., cuyas coordenadas corresponden a 26° 25' N y 109° 30' W. Por el sur el área queda limitada en un punto conocido como el Tambor, Sin., situado entre los 24° y 44' N y 108° 02' W (ver figura 1).

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo se utilizó lo siguiente:

1. Una embarcación camaronera de 21 m. de eslora, 6 m de manga con desplazamiento de 99.1 tons y sistema de conservación por congelación.

2. Una red de plancton simple con las siguientes medidas: Boca de 0.40 m de diámetro. La longitud del cono es de un metro, en tanto que la luz de la malla es

de 405 micras, el material del cono es nylon.

Muestreo de Plancton. Con el fin de normalizar el método de trabajo para muestreos de plancton con redes simples (sin flujómetro ni clinómetro), se utilizó el siguiente método: Se realizaron seis series de lances con escala de tiempos ascendentes de 3, 7, 10, 15, 20 y 25 minutos. Para cada tiempo se hicieron cinco lances con el fin de estimar el tiempo óptimo de arrastre superficial, para una red con las características antes mencionadas.

El tiempo óptimo de arrastre superficial para la red de plancton en este crucero, fué de 10 minutos (véase tabla 1 y figura 2).
Junto con los muestreos de plancton, se tomaron datos de la temperatura superficial del agua de mar, utilizando un termómetro con escala centígrada. La salinidad se obtuvo mediante un salinómetro de inducción en el laboratorio.

Método utilizado para calcular el número de postlarvas de camarón por m^3. Para tal efecto se siguieron dos pasos:

1. Se calculó el volumen de agua filtrada a través de la red de plancton.

2. Se cuantificó el número de postlarvas capturadas.

Para conocer el volumen de agua filtrada por la red de plancton utilizamos la siguiente fórmula utilizada por Tranter (1968):

$$V = (\pi) \ (r^2) \ (d)$$

de donde:

V = Volumen, r^2 = Radio de la boca de la red, d = Distancia de arrastre

El número de postlarvas se obtuvo directamente del muestreo, refiriéndose su densidad a número por m^3 .

Análisis del plancton en el laboratorio; las muestras se homogenizaron, luego se virtieron en una probeta de 500 ml. Para su sedimentación durante cinco horas. Pasado este tiempo se midió el volumen de plancton en mililitros.

Para la identificación genérica de las postlarvas se utilizaron las claves de Cook (1969), Dobkin (1970) y las de Tabb (1972).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos para encontrar el tiempo de máximo arrastre con el mejor rendimiento, en el muestreo de plancton, fueron obtenidos con experimentos previos

al muestreo de alta mar, usando la misma red en ambos casos (véase tabla 1).

Tabla 1. Comparación entre los tiempos de arrastre superficial y el volumen promedio de plancton capturado, e incremento con el tiempo de arrastre.

Tiempo por lance en minutos	Volumen en promedio de plancton	Incremento
	ml	ml
3	9	9
5	13	4
10	37	24
15	54	17
20	61	7
25	66	6

De 81 lances superficiales de plancton programados originalmente, dos de ellos no se realizaron por mal tiempo; así que, en los 79 lances restantes se obtuvo un total de 1 644 postlarvas.

Captura diurna y nocturna. De los 79 lances realizados, 56 fueron de día: entre las 06.00 y las 17.59 horas, capturando en este tiempo 1 409 postlarvas. En el período nocturno se realizaron 23 lances con una captura de 235 postlarvas (véase figura 3B).

En el cuadro número dos se hace una relación de la captura de postlarvas, el número de lances realizados de acuerdo con la distancia a la costa (véase Tabla dos).

Relación número de postlarvas con la distancia a la costa. Las postlarvas capturadas se relacionan por su abundancia con la distancia a la costa, para lo cual se dividen en cinco grupos. El primero quedó formado por las postlarvas de camarón capturadas dentro de las primeras cinco millas de distancia a la costa en donde se obtuvieron 893 ejemplares, equivalentes al 54% de la captura total. El segundo grupo quedó formado por 349 postlarvas capturadas entre las 5 y 10 millas de distancia a la costa y corresponden al 21% de la captura. El tercer grupo se formó con aquellas postlarvas en las 10 y 15 millas de distancia a la costa, equivalentes al 15% de la captura total. El cuarto grupo quedó constituído por 102 individuos capturados entre las 15 y 20 millas, formando el 6% de la captura total. Finalmente, el quinto grupo se formó con las postlar-

vas obtenidas entre 20 y 25 millas a la costa, correspondiendo a este grupo el 4% del total capturado. Lo anterior se explica grá ficamente en la figura 3A. En la figura 3B se aprecia que la captura de postlarvas durante el ciclo de 24 horas es más elevado durante el día (86%) que lo capturado de noche (14%).

Relación de las postlarvas con la temperatura y salinidad, en el área de estudio. Al relacionar gráficamente las capturas de postlarvas con la salinidad, la temperatura y con la distancia de la costa, se aprecia que estos parámetros tienen una cierta relación. Tal relación que se presentó en el momento del muestreo, entre la abundancia de postlarvas y los tres parámetros físicos que se midieron, fueron: distancia a la costa, temperatura y salinidad. Se trató de encontrar una relación entre la abundancia de postlarvas y los parámetros físicos. Como primer paso, se ensayó con regresiones lineales simples (figuras 4, 5 y 6) y posteriormente con regre siones exponenciales, las que proporciona-ron un coeficiente de correlación más ele vado, razón por lo cual se piensa que los datos presentan una correlación más cercana con modelos de este último tipo.

Tabla III. Coeficientes de correlación entre postlarvas, parámetros físicos ambientales y sus ecuaciones.

Postlarvas - Parámetros	Coeficiente de correlación	Ecuación
Postlarvas - Temperatura	r = 0.973	$y = 2.9\ (10^{-61})\ X\ 43.37$
Postlarvas - Salinidad	r = 0.970	$y = 3224.4068\ (S - 35)\ 2.9616$
Postlarvas - Distancias	r = 0.980	$y = 13,788.8\ X - 1.60$

Por otra parte, se ensayo con una regresión multiple, la cual demostró que la distancia a la costa es el factor más importante. En segundo lugar, la temperatura y finalmente la salinidad. Como puede verse en las siguientes ecuaciones (regresiones múltiples). La fórmula general de estas ecuaciones corresponden a:

$$Z = A_0 + A_1\ X\ +\ A_2\ y$$

a. Postlarvas = -.433 + (- 35.345 D) + 30.460 (T)

b. Postlarvas = 1.584 + (-345.068 S) + 444.387 (T)

c. Postlarvas = 1.403 + (-37.802 D) + 25.253 (S)

De donde en general z = Postlarvas; A_0 , A_1, y A_2 = Constantes

En la ecuación "a" x = Distancia (D), y = Temperatura (T). En la ecuación "b" X = salinidad (S), y = Temperatura (T); y en la ecuación "c" X = Distancia (D) y = Salinidad (S) .

Si se compara la dis tribución de las postlarvas (figura 10) con la distribución superficial de las isotermas (figura 7) se observa que la abundancia de postlarvas correspon= den a las áreas de mayor temperatura. Pero si, se comparan las isotermas con las - isohalinas (figura 8) se aprecia que frente a la Bahía de Topolobampo, Sin., hay una corriente con leves cambios de salinidad, lo que se explica debido a que el agua del río - Fuerte desemboca en esa zona después de vertir parte de sus aguas provenientes de campos agrícolas.

Ahora bien, si se compara la distribución de las isohalinas con las postlarvas, se observa que éstas últimas son escasas frente a la Bahía de Topolobampo y en cambio - abundan donde la salinidad es relativamente más alta.

Si se hace una última comparación con la distribución de grupos planctónicos (figura 9), nuevamente se aprecia que no coinciden las áreas de distribución de biomasa de - plancton con aquellos de distribución de postlarvas. Aunando a las observaciones anteriores los resultados de muestreos de las captutas de camarón y preadulto en las Bahías aledañas a esta área, indican que la captura de camarón es en su mayoría de Penaeus - stylirostris (camarón azul) hasta en un 80 a 90%, lo cual induce a pensar que las postlarvas capturadas en el mar adyacente a esta área, sean de esa misma especie.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los datos hidrográficos complementarios obtenidos fueron: temperatura y sal inidad superficial con los que se establecieron correlaciones con la abundancia de postlarvas de camarón, tal correlación se determinó también con la distancia a la costa. Como resultado del análisis se econtró que los parámetros hidrográficos tienen una correlación positiva con la abundancia de postlarvas y con la distancia de la costa . Sin embargo, algunos autores (Chapa, 1966 y Soto,1969), opinan que la baja sal inidad y la temperatura alta (obrando simultáneamente), determinan que las postlarvas invadan los esteros del sur de Sinaloa. Esta aparente discrepancia podría tener su explicación en el hecho, muy posible, de que se trate de especies distintas, en cada caso, ya que existen evidencias para pensar que las postlarvas registradas en este trabajo son de camarón azul y las citadas por otros autores podrían corresponder a camarón blanco.

LITERATURA CITADA

Cook, H.
1964 A generic key to the protozoan, mysis, and postlarval stages of the North Western Gulf of Mexico. U.S. Fish and Wildlife Servs., Fish.Bull. 65 (2): 437-447.

Chapa, S.H.
1967 Caracteres taxonómicos para la identificación de las postlarvas de camarón del género Penaeus. (apuntes) pp 1-9.

Dobkin, Sheldon
1970 Manual de métodos para el estudio de larvas y primeras postlarvas de camarones y Gambas. Inst. Nal. de Invest. Pesq. Serv. Divulg. Instructivo. pp.4-57.

Soto, López R.
1969 Mecanismo hidrológico del sistema lagunar Huizache-Caimanero y su influencia sobre la producción camaronera. Tesis Profesional, Esc. Sup. de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California. pp.1-75.

Tranter, D. J. y P.E. Smith.
1968 Filtration performance. In: Zooplankton sampling, ed. UNESCO, Monographs on Oceanic Methodology, 3: 27-56.

Trégouboff, G. y M. Rose
1957 Manuel de Planctonología Mediterraneenne. T. I - II. Centre Natl. de la Rech. Sci., Paris, pp 1-587.

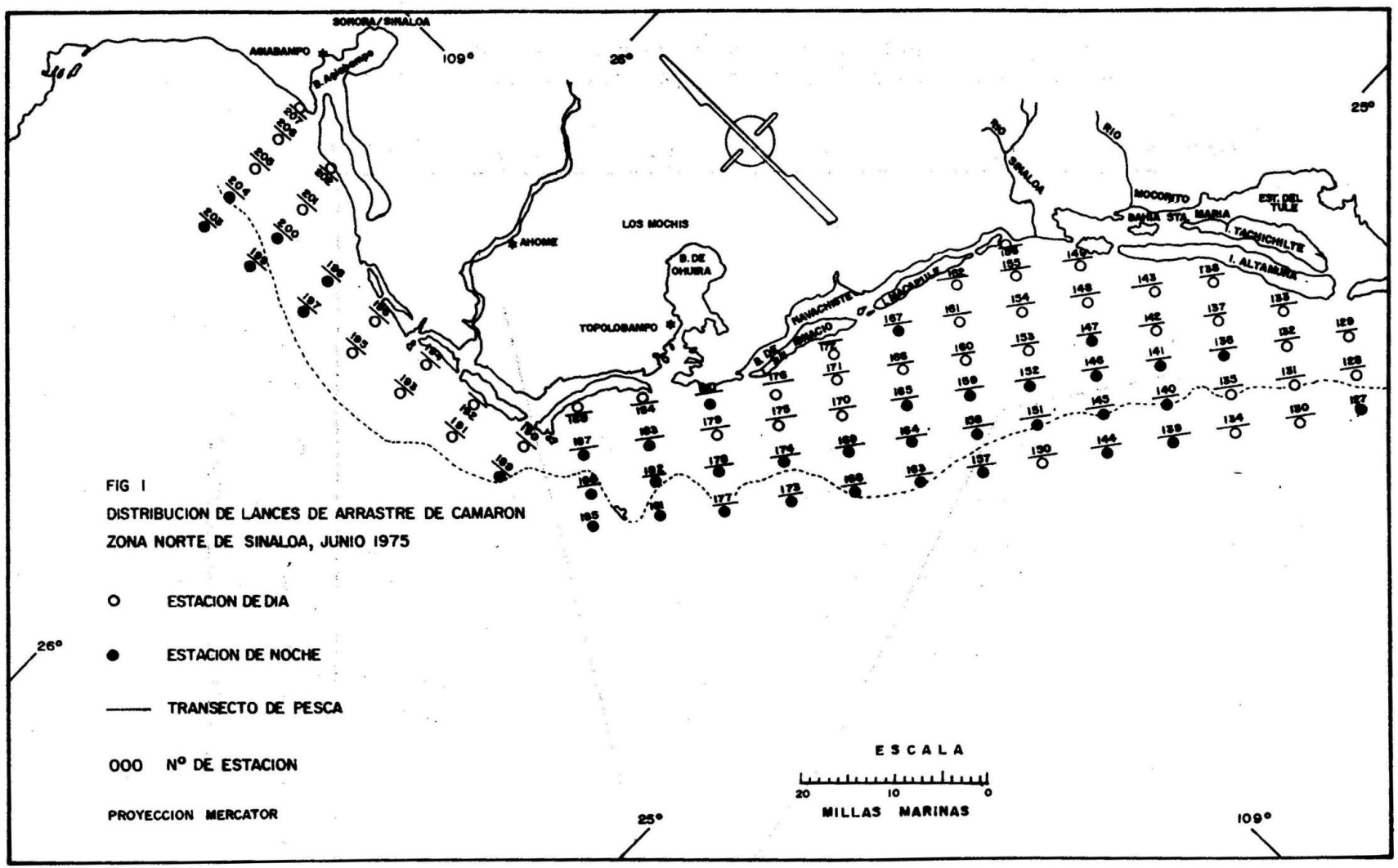


FIG I

DISTRIBUCION DE LANCES DE ARRASTRE DE CAMARON
ZONA NORTE DE SINALOA, JUNIO 1975

O ESTACION DE DIA

● ESTACION DE NOCHE

—— TRANSECTO DE PESCA

000 Nº DE ESTACION

PROYECCION MERCATOR

17°31A760702

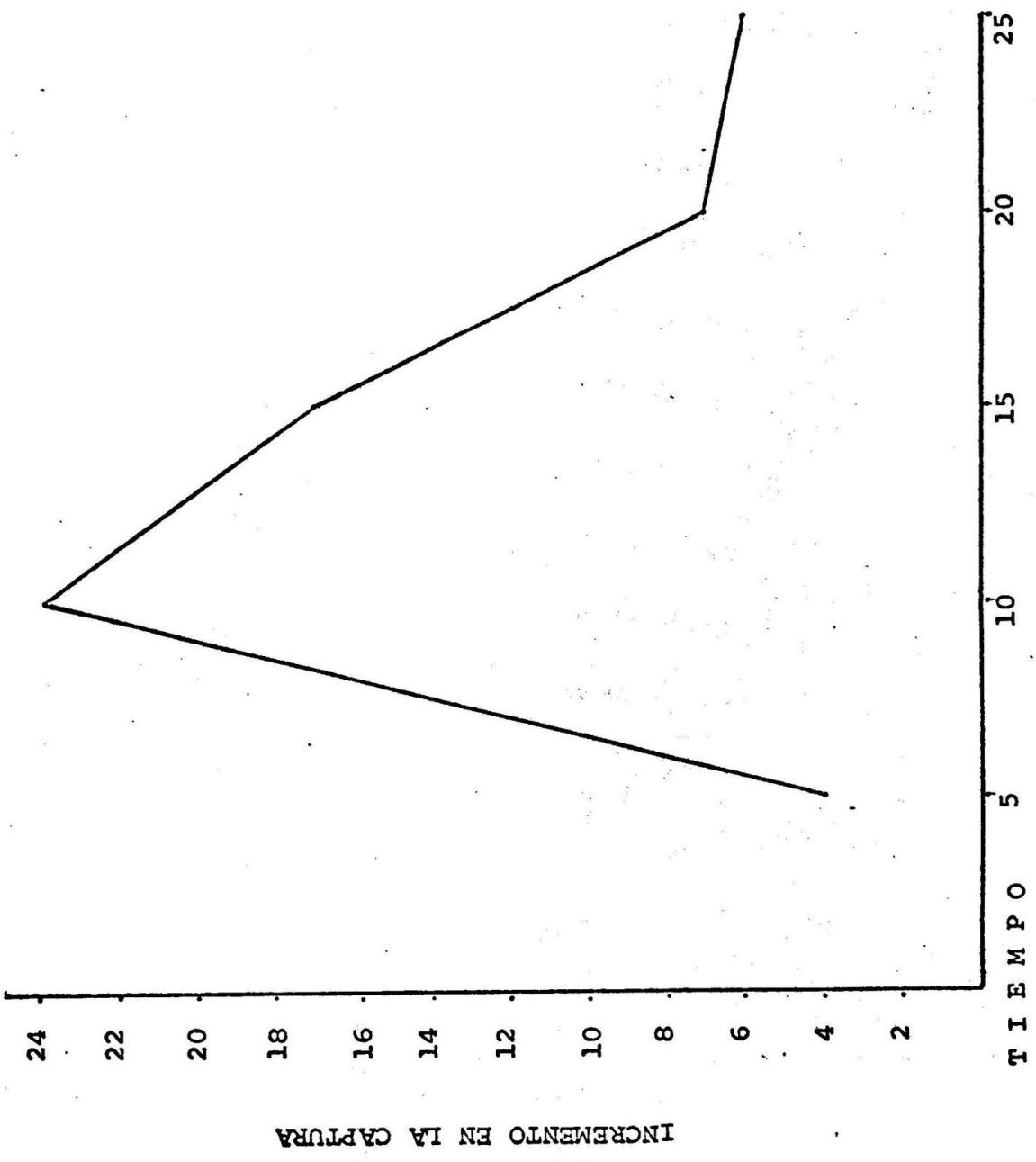


FIG. 2 Relación entre el tiempo de arrastre y el incremento en volumen de una red de plánton simple.

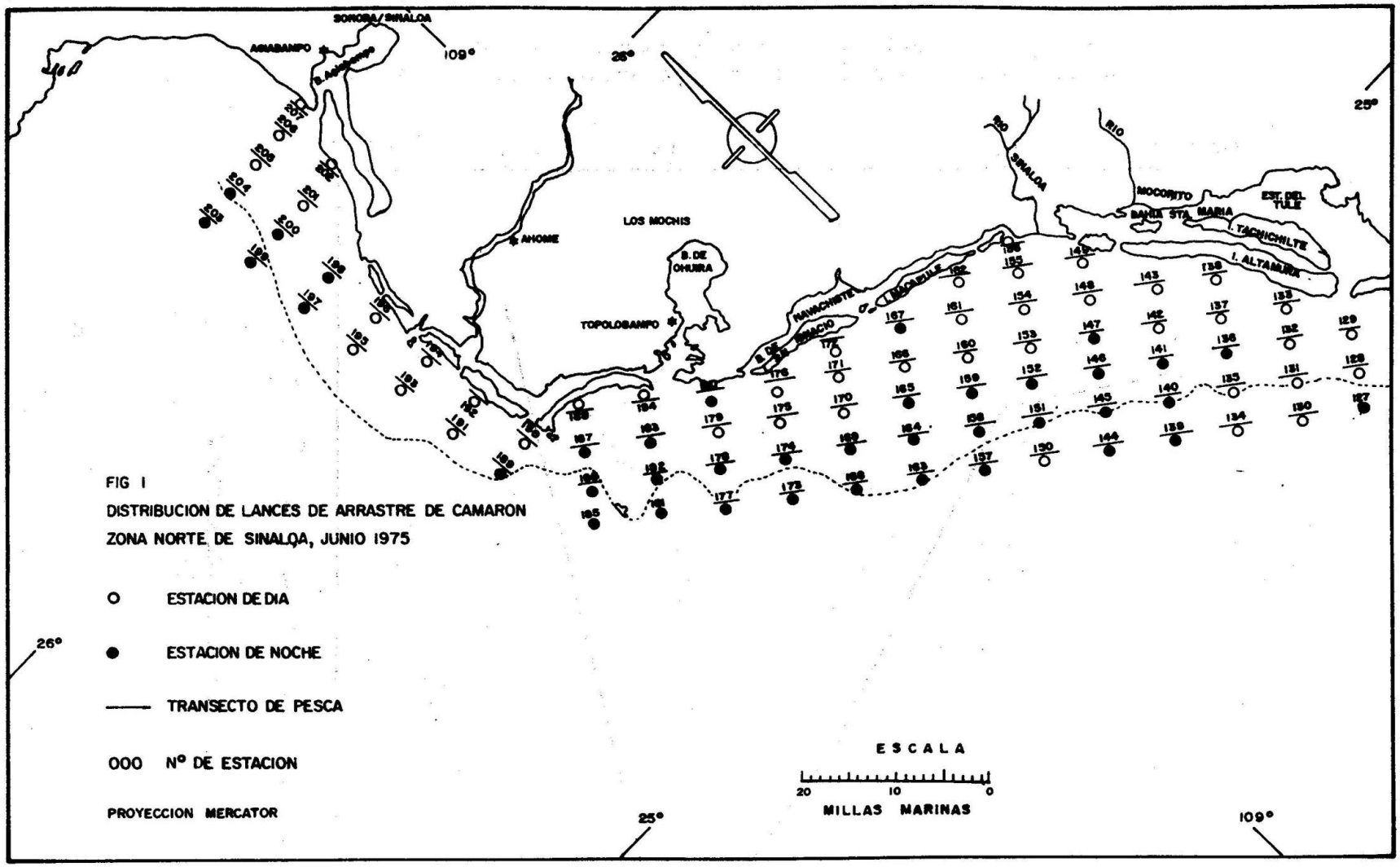
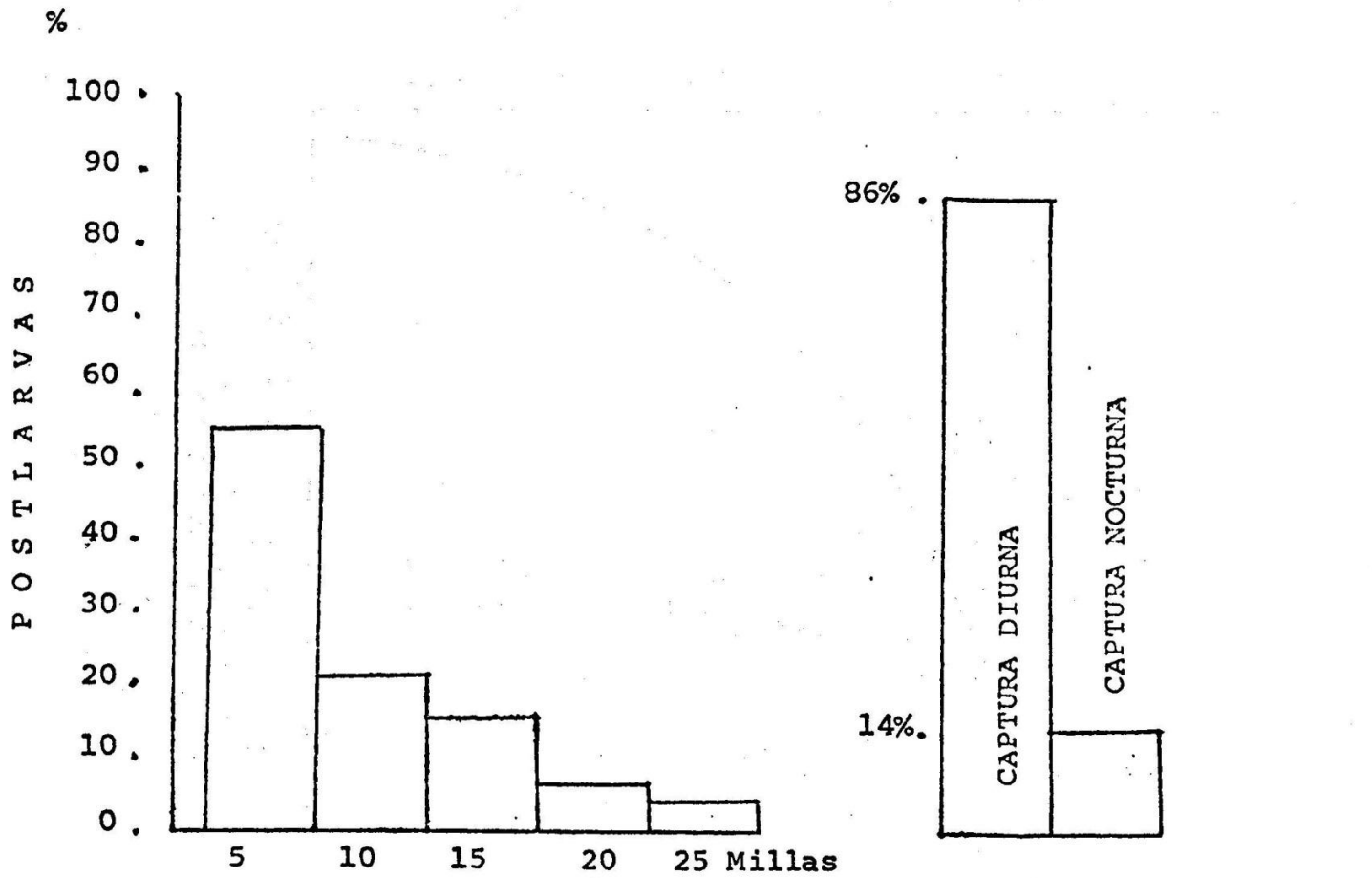


FIG 1

DISTRIBUCION DE LANCES DE ARRASTRE DE CAMARON ZONA NORTE DE SINALOA, JUNIO 1975

FIG. 3. RESULTADO EN % DE LAS CAPTURAS DE POSTLARVAS DE PENEIDOS 25 JUN. - 2 JUL. /75



(A) Distancia a la Costa.

(B). Captura en 24 hrs.

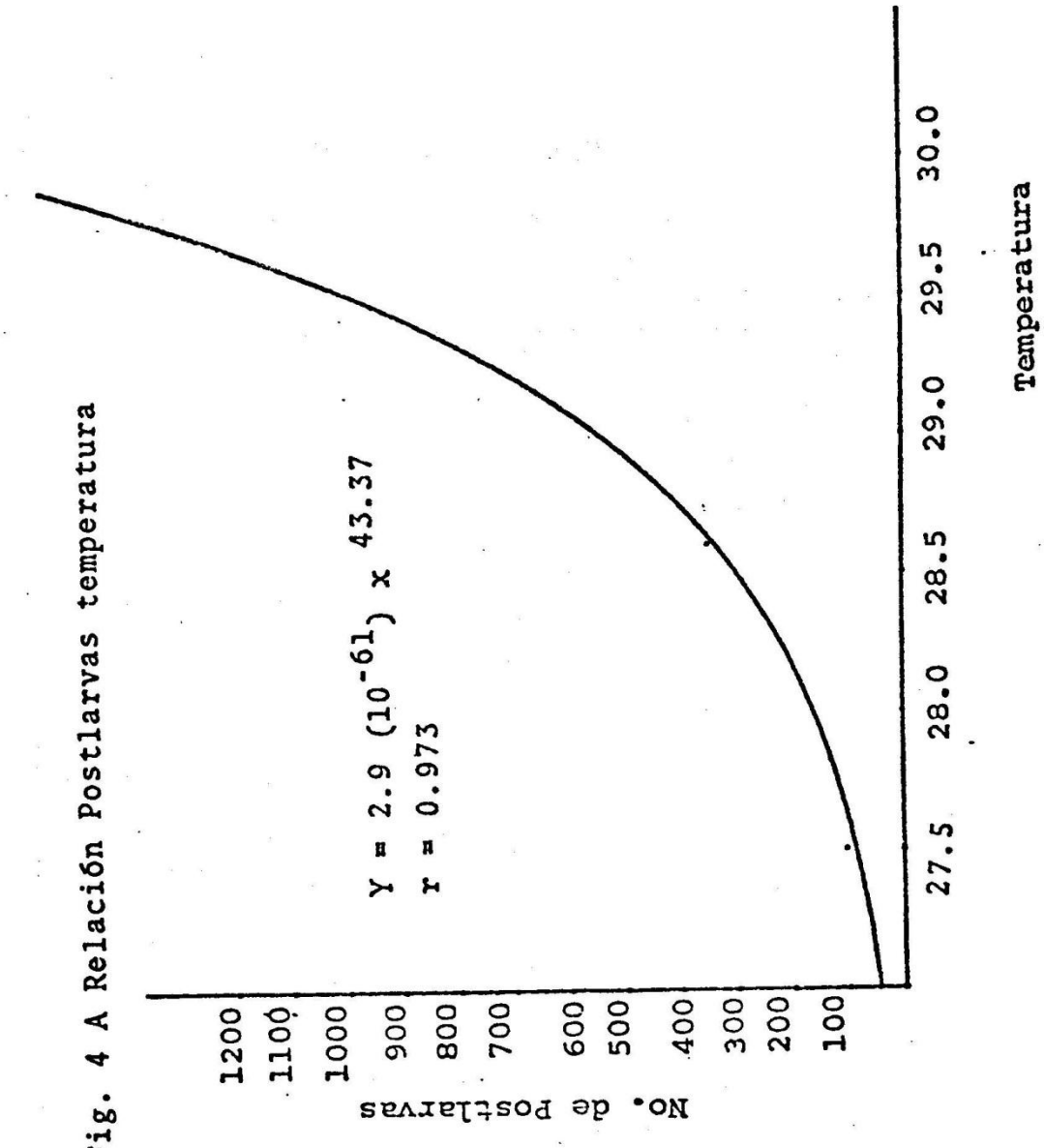


Fig. 4 A Relación Postlarvas temperatura

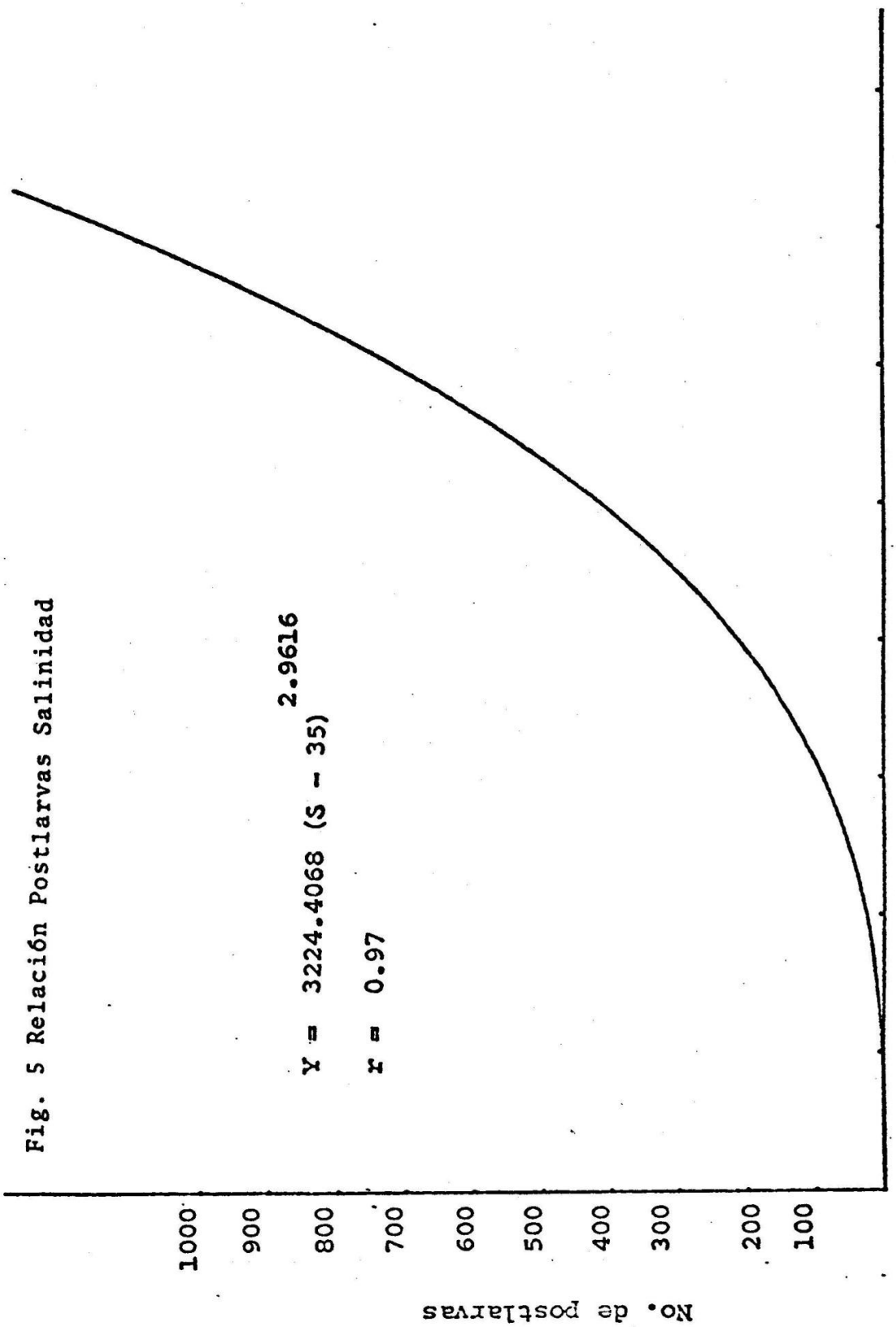
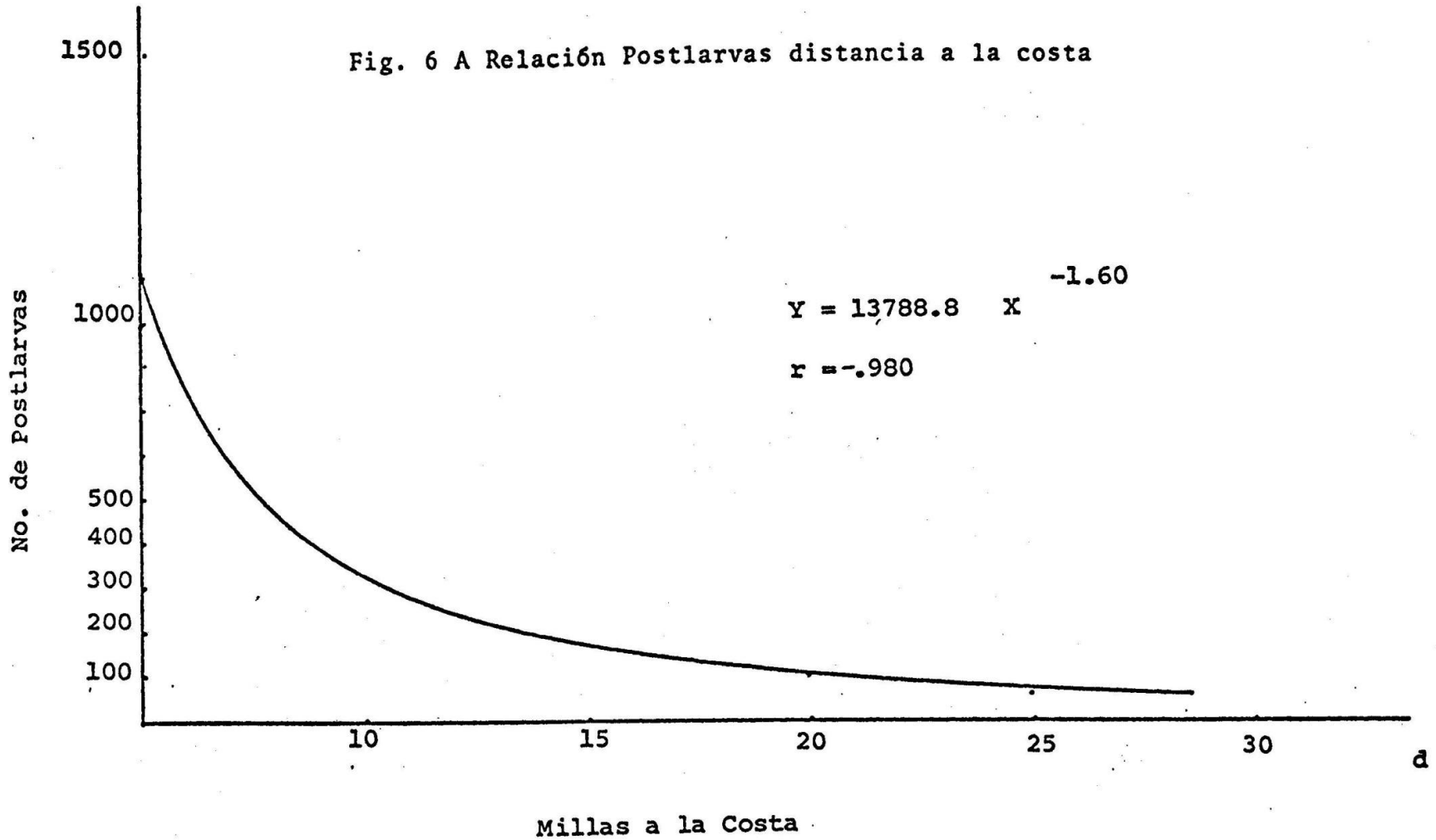
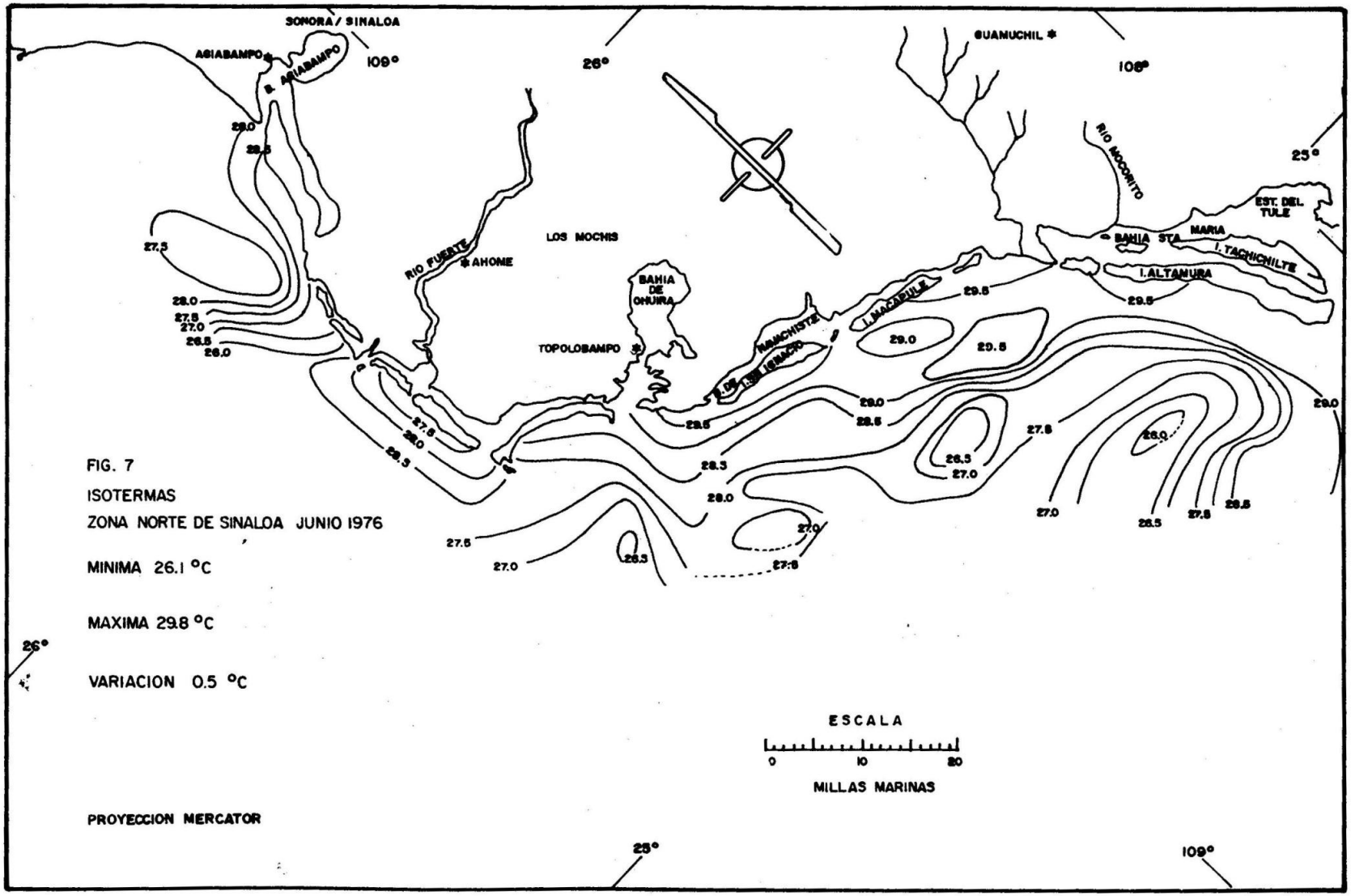


Fig. 5 Relación Postlarvas Salinidad

Fig. 6 A Relación Postlarvas distancia a la costa




SONORA / SINALOA
109°
26°
108°
25°
GUAMUCHIL
AGIABAMPO
R. AGIABAMPO
RIO MOCORITO
EST. DEL TULE
BAHIA STA MARIA
I. TACHICHILTE
I. ALTAMURA
LOS MOCHIS
RIO FUERTE
AHOME
BAHIA DE OHUIRA
TOPOLOBAMPO
R. DE SAN IGNACIO
NAVACHISTE
I. MACAPULE
28.0
28.5
27.5
27.0
26.5
26.0
29.0
29.5
28.3
27.8
FIG. 7
ISOTERMAS
ZONA NORTE DE SINALOA JUNIO 1976
MINIMA 26.1 °C
MAXIMA 29.8 °C
VARIACION 0.5 °C
ESCALA
0
10
20
MILLAS MARINAS
PROYECCION MERCATOR
25°
109°
1795A760702

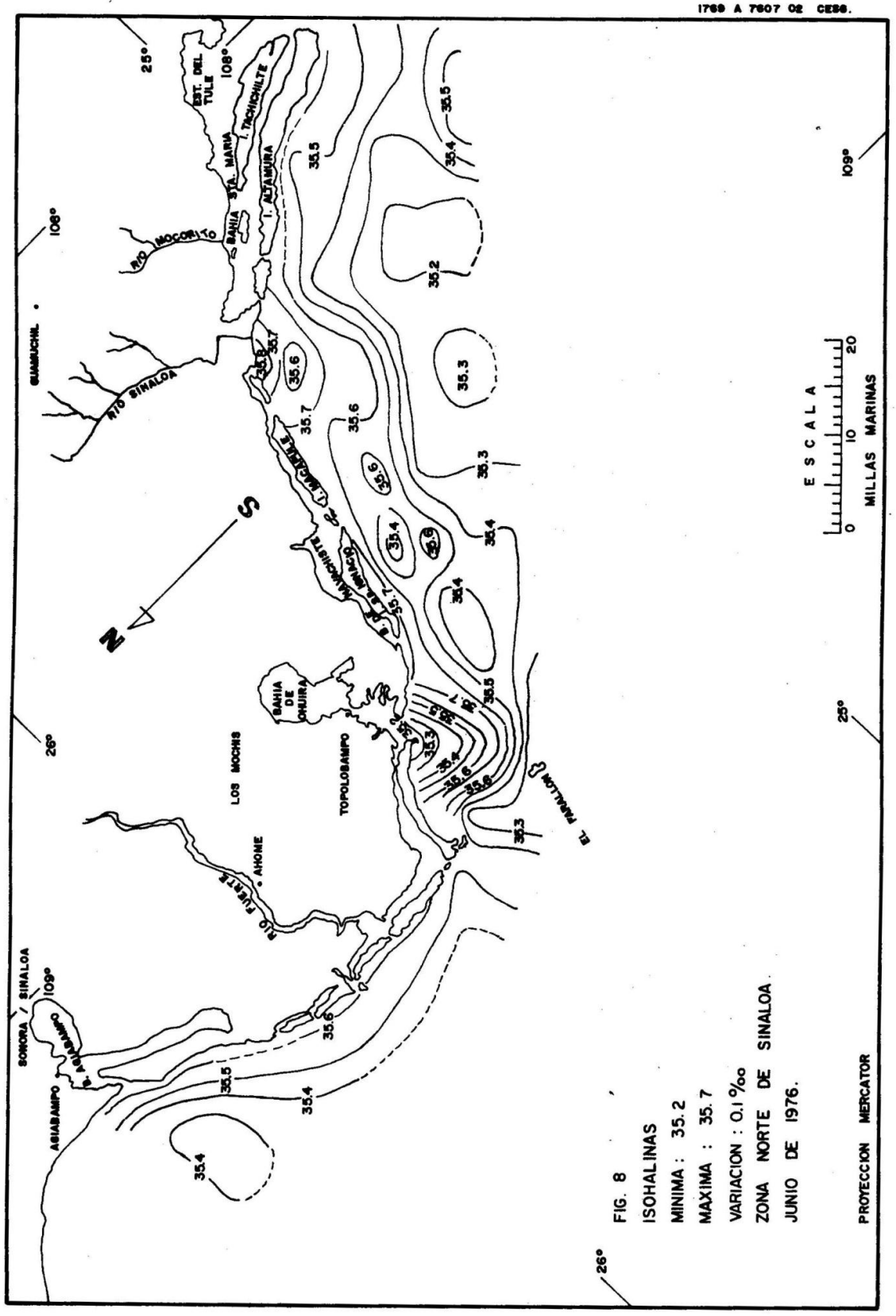


FIG. 8
ISOHALINAS
MINIMA : 35.2
MAXIMA : 35.7
VARIACION : 0.1 ‰
ZONA NORTE DE SINALOA
JUNIO DE 1976.

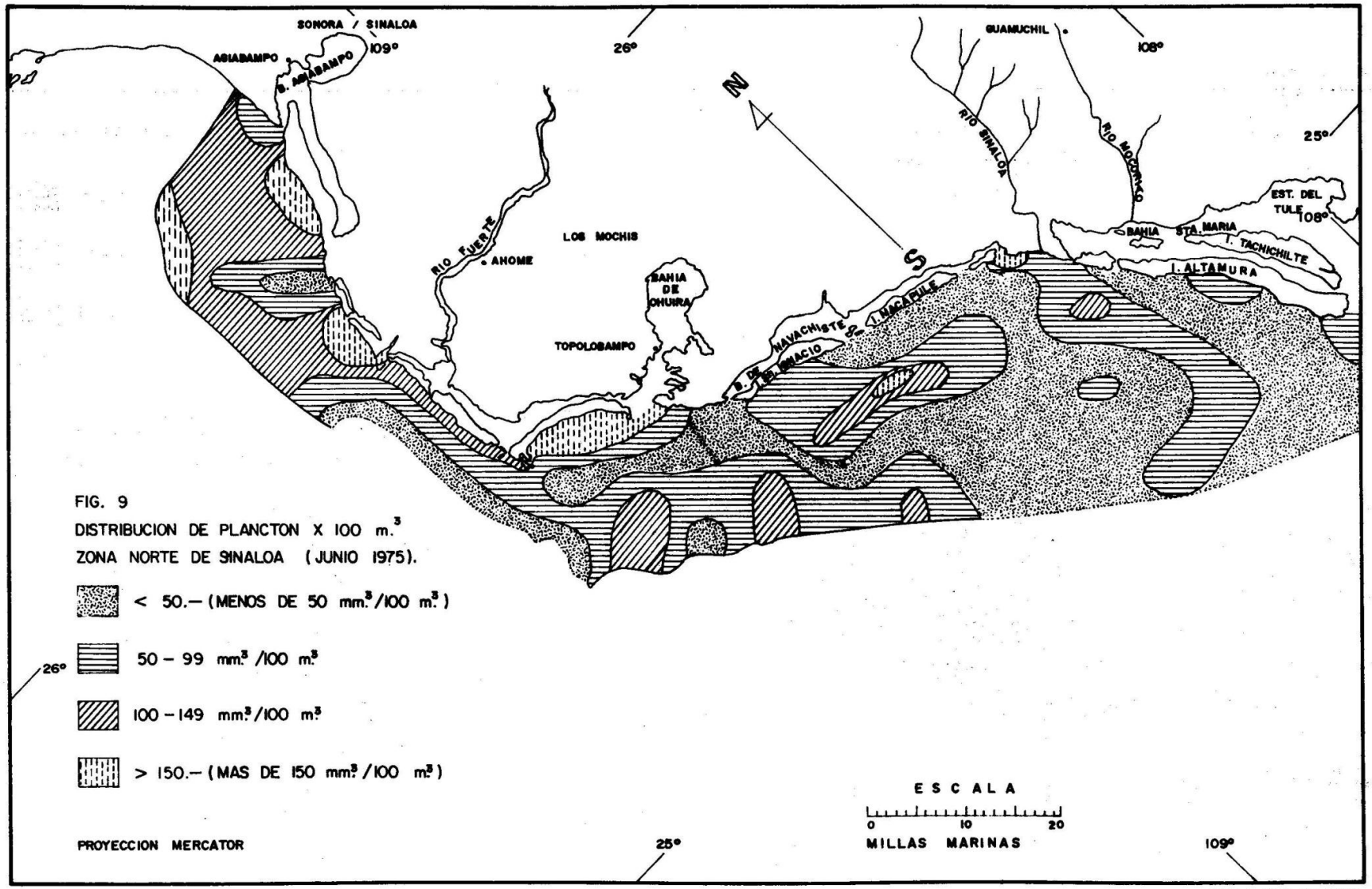


FIG. 9

DISTRIBUCION DE PLANCTON X 100 $m.^3$

ZONA NORTE DE SINALOA (JUNIO 1975).

< 50.– (MENOS DE 50 $mm.^3/100\ m.^3$)

50 – 99 $mm.^3/100\ m.^3$

100 – 149 $mm.^3/100\ m.^3$

> 150.– (MAS DE 150 $mm.^3/100\ m.^3$)

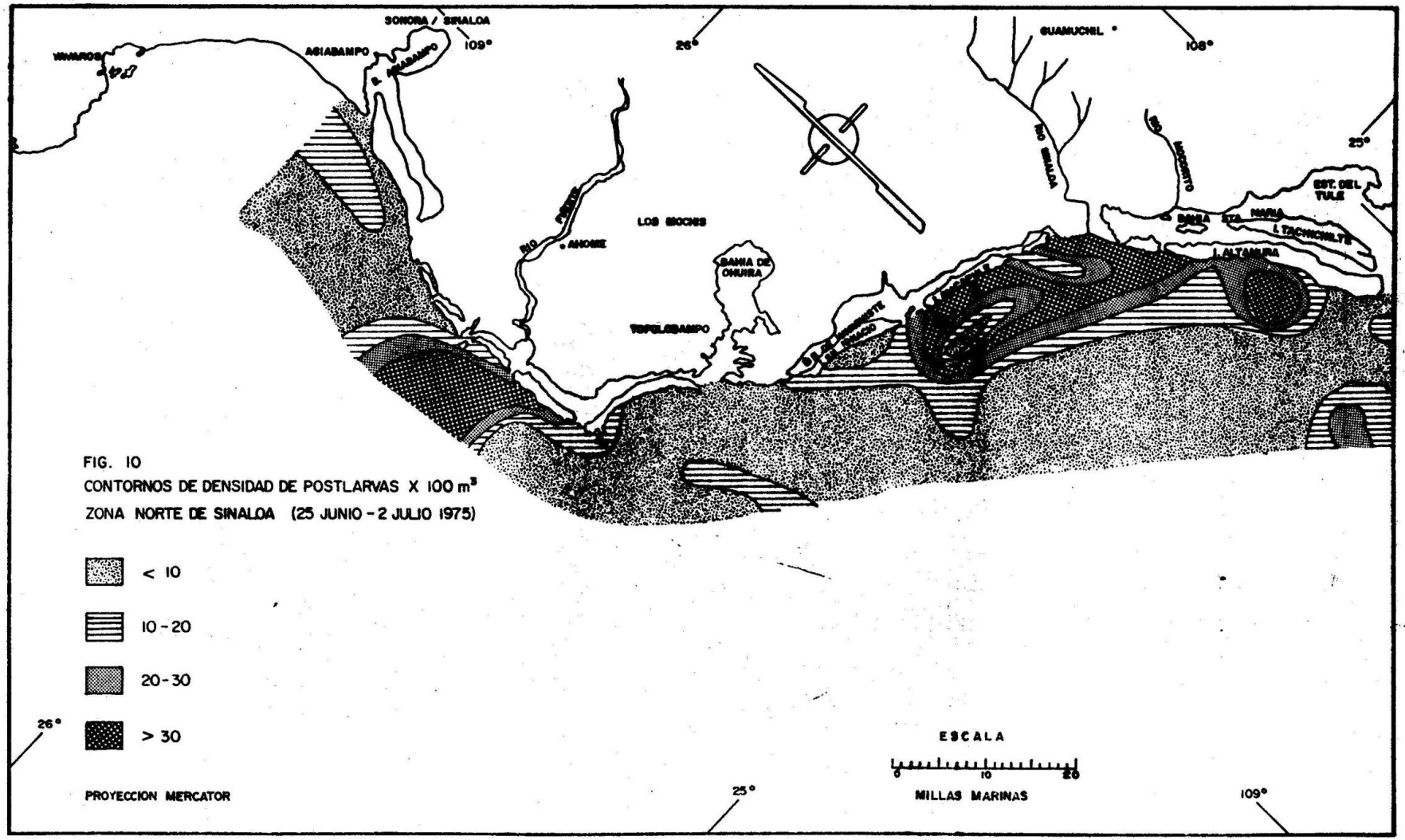


FIG. 10
CONTORNOS DE DENSIDAD DE POSTLARVAS X 100 m^3
ZONA NORTE DE SINALOA (25 JUNIO - 2 JULIO 1975)

1790 A 760702 smg

CUADRO II.- RELACION DE LANCES Y CAPTURA DE POSTLARVAS

DISTANCIA EN MILLAS	0 - 5		5 - 10		10 - 15		15 - 20		20 - 25		TOTALES	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
De día, de 06 a 18 hs.	25	890	11	327	15	140	3	41	2	11	56	1409
De noche, de 18 a 06 hs.	1	3	2	22	5	99	8	61	7	50	23	235
Postlárvas		893		349		239		102		61		1644
Lances	26		13		20		11		9		79*	

L = número de lances

P = Postlarvas/100m^3

* De 81 estaciones de plancton programadas, dos no se hicieron por mal tiempo.

MEMORIAS DEL SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON. DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976

DENSIDAD DE POSTLARVAS DE CAMARON EN RELACION CON LA PRESENCIA DE HEMBRAS DESOVADAS EN LA COSTA DE SINALOA.

GUADALUPE RODRIGUEZ HERNANDEZ (*)

(*) PROGRAMA CAMARON DEL PACIFICO
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA, S.I.C.
MEXICO 7, D. F.

RESUMEN

En este trabajo, que comprende muestreos efectuados en las costas de Sinaloa durante 1974, se establece una serie de relaciones entre la abundancia de post-larvas y el porcentaje de hembras desovadas de camarón azul, blanco y café, en función de la hora, profundidad, distancia de la costa y temperatura, durante cuatro ciclos mensuales.

INTRODUCCION

No existe amplia información acerca de relaciones de postlarvas con la temperatura, profundidad, hora, sin embargo Chapa (1974) indica algunas relaciones entre la presencia de postlarvas y la temperatura, así como entre la hora que aparecen y su abundancia.

Hughes (1968) señala que el camarón en su fase postlarval, se mueve hacia tierra con la pleamar, mientras que las formas juveniles se alejan de la costa con la bajamar. Rodríguez de la Cruz (1976) menciona la relación sobre la presencia de hembras adultas colectadas en las mismas estaciones donde se capturaron huevos y nauplios. Pedraza (1976) establece correlaciones entre abundancia de postlarvas de camarón y parámetros ambientales.

La finalidad del presente trabajo está esencialmente enfocada a establecer probables relaciones entre las postlarvas que aparecieron en los muestreos efectuados durante la veda de 1974 y factores como temperatura, profundidad, hora y distancia de la costa, que se consideran de interés en el comportamiento de estos organismos; así como la relación que pudiera existir con las hembras desovadas. Es muy importante conocer los hábitos migratorios de las diferentes especies, ya que se sabe presentan diferencias lo cual conduce a seguir desarrollando este tipo de estudios que permitirá aclarar dudas que aún existen al respecto.

MATERIAL Y METODOS

Se aprovecharon los datos de varios cruceros de camarón, obtenidos durante cuatro ciclos efectuados uno cada mes durante mayo, junio, julio y dos en agosto en 1974. Se procedió a realizar en forma tentativa un estudio que permitiera obtener diferentes tipos de relaciones con referencia a la abundancia de postlarvas y el porciento de hembras desovadas para las tres especies de camarón (azul, blanco y café) en función de factores tales como profundidad, hora, distancia de la costa y temperatura. Se contó con un mapa para cada ciclo, los cuales estuvieron

divididos en tres zonas: norte, centro y sur, en donde previamente se han establecido las estaciones, siendo estas un total de 104, las cuales indican la distribución y el número de postlarvas que se colectaron. Para poder establecer estas relaciones se tomaron en cuenta, además, el número de estación y la especie de camarón. La colecta de las postlarvas de camarón fué sólo superficial, mediante una red de plancton tipo CalCOFI, de un metro de diámetro. La velocidad de arrastre fué de tres nudos con duración de diez minutos. Simultáneamente a la colecta de postlarvas se efectuó la captura de organismos adultos realizada con red de arrastre habitual, observando para este caso los siguientes parámetros:

Para hora se asignaron claves.

6-12 hs	clave No.	1
13-18 "	" "	2
19-24 "	" "	3
0-5	" "	4

La profundidad fué de 2 a 30 brazas.
Temperatura de 23°C a 32°C
Respecto a la distancia de la costa fué de 2, 7, 12 y 20 millas.

Los datos se concentraron en tablas, consignándose la frecuencia de postlarvas y adultos de las tres especies de camarón de acuerdo con los factores antes señalados.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados indican en algunos casos, relaciones de estos parámetros con la abundancia de postlarvas y la incidencia de hembras desovadas; por ejemplo, por lo que respecta a la relación hora del día-abundancia de postlarvas, se observa que ésta se presenta en el lapso que comprende de las 13 a las 18 hs. y el mayor porcentaje de hembras desovadas corresponde al camarón blanco; sin embargo la mayor incidencia de postlarvas que se presenta en las horas de la noche corresponde con el mayor porcentaje de hembras desovadas de el camarón café, lo cual podría ajustarse a lo mencionado por Chapa (1974) quien dice que las especies de azul y blanco son capturadas generalmente durante el día, por lo que existe la probabilidad de que tengan hábitos diurnos, en tanto que el camarón café sea de comportamiento nocturno. Se puede observar con respecto a la profundidad que el mayor número de postlarvas coincidió con las hembras desovadas que aparecieron entre las 14 y 19 brazas que supuestamente pueden identificarse como Penaeus vannamei. Pedraza (1976) menciona que las hembras de camarón blanco en esta época emigran a si-

tios relativamente profundos durante el desove. Se observó también que aparecen postlarvas pero en poca proporción con las hembras desovadas que corresponden al camarón café que se presentan a la profundidad de 2 a 5 brazas. Para la temperatura, de acuerdo a los resultados obtenidos, el mayor número de postlarvas se presentaron entre 25 y 30 grados centígrados. Las hembras desovadas ocurrieron a una temperatura de 28°C; y el mayor porciento de hembras desovadas correspondió al camarón azul y blanco. De acuerdo con Soto (1969) la invasión de postlarvas se presenta durante los meses de junio a septiembre coincidiendo con el período de desove de las especies azul y blanco. Por otro lado, Macías (1969), para especies del Golfo de México, no establece ninguna relación de la abundancia de postlarvas con la temperatura. Respecto a la distancia de la costa se observa que la mayor incidencia de postlarvas se presenta a una distancia de 7 millas y el máximo porcentaje de hembras desovadas correspondió al camarón blanco. Pedraza (op. cit.) encontró para la zona en estudio una mayor abundancia de postlarvas concentradas a una distancia de 7 a 10 millas. En menor número aparecen postlarvas entre 12 y 20 millas correspondiendo el máximo porcentaje de hembras desovadas al camarón café.

LITERATURA CITADA

Chapa S., H.
1956 La distribución geográfica de los camarones del noroeste de México y el problema de las artes fijas de pesca. Publ. Dir. Gral. de Pesca e Inds. Conexas, Srία de Marina, pp 1-57

Chapa S., H.
1974 Notas sobre el comportamiento de los camarones del género Penaeus. Mem. II, Simp. Latinoamer. Oceanograf. Biol. Cumaná, Venezuela, pp 1-25.

Macías, O., J. A.
1969 Incidencia de postlarvas de Penaeus aztecus y P. setiferus en tres localidades de la costa este central de México. (Crustacea, Penaeidae). Monterrey, N. L. Fac. Cienc. Biol. U. N. L. (Tesis profesional), pp 1-26.

Pedraza, M. H.
1976 Análisis biológico de un viaje de muestreo de camarón de alta mar, en la costa norte de Sinaloa. Tesis profesional. Esc. Nac. Cienc. Biol., I.P.N., México, D. F., pp 1-45

Rodríguez de la Cruz M. C.
1976 Distribución de estados larvales y postlarvales de los géneros de la familia Peneidae en la parte central y norte del Golfo de California, México. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camarones, Guaymas, Son., 1: 317-348.

Soto López R.
1969 Mecanismo Hidrológico del Sistema Lagunar Huizache - Caimanero y su influencia sobre la producción camaronera, Ensenada, Baja California. (Tesis Profesional). Esc. Sup. Cienc. Mar., U. A. B. C., pp 1-74.

:ICLO I

Hora	Total Postlarvas	Frec/Estac	Por ciento Hembras desovadas: Camarón Tot	Azul Prom	Camarón Tot	blanco Prom	Camarón Tot	café Prom.
1	68	8	128	26	30	10	60	20
2	51	7	0	0	2	1	0	0
3	489	45	4	4	45	23	65	9
4	39	6	42	26	22	11	15	5
CICLO II								
1	0	0	8	4	13	7	25	6
2	0	0						
3	0	0	23	11	43	22	12	6
4	0	0	1	1	12	12	-	-
CICLO III								
1	154	15	63	16	34	6	51	7
2	38	3	51	6	71	7	45	9
3	380	38	6	2	10	3	125	14
4	415	59	4	4	20	7	54	8
CICLO IV								
1	82	41	1	1	5	5	6	6
2	9 447	1 050	47	5	65	7	-	-
3	894	128	16	4	15	4	13	4
4	111	28	8	4	8	4	22	11

TABLA 1

CICLO I

Profundidad Brazas	Total Postlarvas	Frec/Estc	Camarón Azul Tot	Prom	Camarón blanco Tot	Prom	Camarón café Tot	Prom.
2	58	15	35	18	25	25	60	30
3	13	3	43	11	5	2	50	25
4	1	.25	0	0	2	2	0	0
5	0	0	4	4	2	2		
6	4	4						
10	5	1	48	48	20	20	12	4
11	26	9					7	2
12	53	27	4	4			7	3
13	2	1						
14	0	0			2	2	50	50
15	0	0						
16	0	0			43	43		
17	43	43						
18	105	105						
19	390	195						
CICLO II								
5	0	0	8	4	13	4	15	5
10	0	0	2	1	15	7	12	6
15	0	0	22	22	40	40	6	6
CICLO III								
5	334	42	64	9	19	4	2	1
6	3	2	35	18	-	-	14	14
10	63	6	25	3	7	3	69	10
14	390	390			13	13	3	3
15	61	15			6	3	27	7
20	134	15			1	1	126	14
25	0	0			-	-	19	10
29	2	1						

CICLO IV

5	13	3	19	5	27	7	-	-
8	2	2	6	6	3	3	-	-
10	59	20	10	3	17	6	-	-
15	10 341	1 149	29	4	46	6	3	-
25	119	24	8	8	-	-	38	10

TABLA 2

Temp. °C	Postlarvas	Frec/Estac.	Por ciento Hembras Desovadas					
			Camarón Tot	Azul Prom	Camarón blanco Tot	Prom	Camarón Tot	café Prom
CICLO I								
23	0	0	-	-	-	-	-	-
24	0	0	-	-	45	23		
25	725	45	48	12	20	10	155	22
26	43	3	86	14	34	7	32	4
CICLO II								
28	0	0	23	12	54	18	7	3
29	0	0	-	-	-		10	10
30	0	0	8	4	11	5	14	7
CICLO III								
27	0	0	-	-			12	12
28	495	45	15	8	17	4	66	7
29	456	27	19	2	53	5	146	11
30	63	8	87	17	54	9	28	14
31	0		3	3	3	3	23	23
CICLO IV								
30		10 528	877	30	4	42	38	10
31		6	.67	32	5	39	3	2
32		0	0	10	10	12	-	-

TABLA 3

CICLO I

Distancia de la Costa	Postlarvas	Frec/Estac.	Por ciento Hembras Desovadas: Camarón Azul Tot	Azul Prom.	Camarón blanco Tot	blanco Prom.	Camarón café Tot	café Prom
2	71	7	64	13	30	10	110	16
7	5	.8	0	0	45	22	10	5
12	103	9	66	22	24	6	54	18
20	521	87	4	4	-	-	13	3
CICLO II								
2	0	0	3	3	9	4	19	6
7	0	0	7	2	19	6	8	4
12	0	0	22	22	40	40	6	6
CICLO III								
2	339	28	68	7	54	5	16	5
7	453	45	20	3	66	7	72	9
12	139	20	-	-	-	-	95	11
20	92	15	-	-	-	-	92	11
CICLO IV								
2	95	14	38	5	39	6	-	-
7	10 335	1 292	20	4	26	4	3	2
12	9	3	18	9	18	9	12	12
20	95	24	10	10	10	10	26	9

TABLA 4

MEMORIAS DEL SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON. DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976.

ENFERMEDADES IMPORTANTES DETECTADAS EN EL CULTIVO DE CAMARON CON AMBIENTE CONTROLADO EN PUERTO PEÑASCO.

LEON ARMANDO PEREZ ALVIDREZ (*)

(*) CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA.
PUERTO PEÑASCO, SON.

RESUMEN

Varios procesos infecciosos importantes se han detectado en camarones cultivados y pueden ser problemas potenciales cuando se inician estas técnicas en forma comercial.

Tales enfermedades son:

1. Micosis en la larva de camarón causada por Lagenidium sp. Este proceso se ha detectado en larvas de camarón café (Penaeus californiensis) y de azul (P. stylirostris) en Puerto Peñasco. Se observó por primera vez en las larvas de camarón blanco del Golfo de México (P. setiferus) y en el café (P. aztecus) en Texas y Florida. El estadío protozoea de la larva es afectada más comunmente por el hongo, con pérdidas hasta del 100% del cultivo. El único tratamiento contra este hongo, es con base en el verde de malaquita.

2. Micosis en el camarón juvenil con Fusarium spp. en P. californiensis y menos frecuente en Penaeus stylirostris . Altas mortalidades acompañan esta enfermedad y a los camarones afectados normalmente se les obscurecen las branquias. Esta infección ha sido reportada también en P. japonicus en Japón, P. duorarum y P. aztecus en Texas. No se ha informado hasta el momento de métodos efectivos de terapia para camarones afectados por este hongo. Para controlar la enfermedad en Puerto Peñasco, se eliminan los agentes patógenos y se eliminan los camarones infectados del acuario.

3. Infección bacteriana causada por Vibro spp. y Beneckea spp., que provocan epizootias severas en camarón cultivado, ocasionando altas mortalidades en los acuarios, especialmente en juveniles; esta enfermedad se detecta en el exterior por cambio en la transparencia del músculo abdominal a blanco opaco. Esta enfermedad ha sido registrada también en camarón cultivado en Texas, y se caracteriza por lesiones cuticulares que se melanizan, observándose regiones negras en las áreas enfermas. Han sido aisladas de camarones enfermos bacterias quitinoclásticas del género Benechea, Vibro y Pseudomonas. Varios antibióticos han dado buenos resultados en experimentos preliminares (cuando han sido agregados a la dieta).

4. Enfermedad de las branquias que es causada por organismos filamentosos que se fijan en la superficie de esas estructuras y pueden provocar la muerte del camarón afectado por sofocación, debido al bloqueo mecánico del intercambio de gas en la superficie de las branquias. Se han observado altas mortalidades debido a este organismo.

INTRODUCCION

Durante los últimos años ha aumentado continuamente el interés del hombre por producir camarón cultivado comercialmente. Se están llevando a cabo gran número de experimentos a escala piloto en la región Indo-Pacífico, en varias islas del Pacífico, en Norteamérica en la región del Golfo de México y el Atlántico en Centroamérica y en el área del Caribe principalmente, y ahora en México.

Un método para cultivar camarón que tiene muchas posibilidades de éxito en Puerto Peñasco, es el cultivo intensivo en acuarios de corriente continua, que fué desarrollado por R. Neal en 1973 en Galveston, Texas. Este método se estudia actualmente en la Unidad Experimental Peñasco y con el cual se ejerce un mayor control del medio ambiente y del camarón. Se cuenta con diez acuarios de 22.8 x 2.9 mts. con área de 66 metros cuadrados cada uno y un volúmen de 23,000 litros, están cubiertos por un globo o burbuja de polietileno que los aisla del ambiente exterior, donde se mantiene camarón en crecimiento, con alimentos balanceados producidos en la misma Unidad. Un pozo de agua de mar es la fuente de abastecimiento, localizado a 200 metros de la playa.

Entre los factores que han retrasado el desarrollo exitoso del cultivo son las enfermedades, que pueden ser producto de una pobre calidad del agua, de una nutrición deficiente, o de un manejo inadecuado de la especie. Las grandes concentraciones de población en áreas pequeñas y cerradas, ofrecen condiciones para que proliferen organismos patógenos, debido a que los mecanismos internos de defensa son disminuídos por el "stress" (tensión) que soporta el camarón.

MATERIAL Y METODOS

La metodología empleada para detectar enfermedades y establecer su control es como sigue: se efectúan exámenes generales de una muestra representativa de camarones vivos y de los camarones muertos en cada acuario, los cuales consisten en la observación directa al microscopio de los sistemas vitales, tales como: branquias (principal vía de infección), exoesqueleto, músculo, sangre (hemolinfa), sistema digestivo (hepatopáncreas) y apariencia general. En los casos especiales se siembran muestras para aislar el microorganismo. Se efectúan periódicamente análisis de agua, para determinar su calidad (el método para determinar el número de bacterias en el agua es el descrito por la Millipore). Los microorganismos aislados se enviaron para su identificación a los laboratorios del National Marine Fisheries Service en Galveston, Texas. Los camarones seleccionados para exámen histológico, fueron preservados vivos en una solución de formalina al 10%, o solución fijadora de Davidson; para embeber, seccionar y teñir se usaron los métodos de rutina en histología, el equipo utilizado fué el del Laboratorio de Patología del Hospital del Estado de Sonora.

RESULTADOS Y DISCUSION

Micosis Larvaria.- Tanto el camarón café (P. californiensis) como el camarón azul (P. stylirostris), cultivados en la Unidad Experimental Peñasco, se han encontrado suceptibles en el estadío protozoea 1 y 2, al hongo Lagenidium sp. El primer signo de infección en la larva, es la presencia de hifas dentro de los apéndices, estos individuos son mucho menos activos que los no infectados por los hongos, la infección ocurre cuando una zoospora se enquista sobre una larva y germina, si la hifa germinal penetra la cutícula, la infección se establece, el micelio del hongo gradualmente invade y reemplaza casi totalmente el tejido muscular estriado de la larva, el tórax, el abdómen, apéndices natatorios y apéndices oculares, dando por consecuencia lisis del tejido, lo que inmoviliza al camarón, y tiempo después muere. Después de morir una larva infectada, empieza el proceso de esporulación, cuando emergen de la

región interior hacia el exterior los tubos de descarga y liberan las zoosporas al - medio. El hongo entonces, es aislado y cultivado en agar Sabouraud-Dextrosa (Difco) con 2% de NaCl; para inhibir el crecimiento de bacterias se agrega Penicilina (500 - U/ml) el medio se inocula con una larva infectada o pocos mls. de agua de mar conteniendo las larvas y se incuba a 28ºC (Lightner, comunicación personal).

La primera observación de Lagenidium sp. en camarón fué hecha en las instalaciones de la Compañía Dow Chemical en Freeport, Texas en larvas de P. aztecus. En las instalaciones para cultivo de camarón del National Marine Fisheries Service en Galveston, Texas, se observó el hongo en larvas de P. setiferus, la enfermedad se detectó cuando la larva alcanzó el segundo estadío protozoea y la mortalidad cesó cuando las larvas existentes, alcanzaron el primer estadío mysis (Lightner y Fontaine, 1973) La vía por donde se ha introducido el hongo a los tanques de incubación, no se ha determinado aún. Hasta ahora, el único tratamiento que ha dado buenos resultados para controlar el hongo, es el oxalato de verde malaquita en concentraciones de .006 ppm.

Micosis en el Camarón Pre-adulto.- Una especie no determinada del hongo Fusarium ha causado graves epizootias en P. californiensis dentro de los acuarios; las - áreas de mayor incidencia son: las branquias, la escama antennal, el segmento basal de los pereiópodos y las porciones adyacentes del segmento que contiene el 5º par de pereiópodos, otras áreas como la pleura que cubre las branquias y porciones ventrolaterales del primer segmento abdominal, así como heridas en la superficie del cuerpo se encontraron infectadas ocasionalmente, la mayoría de los camarones afectados, mostraron obscurecimiento en las branquias. Se efectuaron cortes histológicos de las - lesiones obscuras causadas por melanización, resultado de la actividad de los hemocitos como respuesta a la presencia de hifas y a la destrucción del tejido causado por el hongo (Lightner, 1975). Fué típico encontrar hifas en el tejido subcutáneo encapsuladas o rodeadas de hemocitos como defensa al ataque del hongo; la muerte en - los individuos afectados probablemente resulte debido a la destrucción de las branquias.

El hongo fué aislado en cultivos puros procedente de lesiones en las branquias de camarones muestreados; el medio para aislar fué agar Sabouraud-Dextrosa complementado con 2% de NaCl agregando una solución homogenizada de camarón; para inhibir el crecimiento de bacterias se adiciona Penicilina y Estreptomicina (Lightner, comunicación personal).

Fusarium sp. produce micro y macro-conidias en medio artificial; las primeras - miden de nueve a 18 micras de longitud son un poco curveadas y compuestas de una a - dos células unidas y tiene forma de canoa o puro. Este hongo ha sido observado en P. japonicus (Egusa y Ueda, 1972) y en P. duorarum cultivado en laboratorio en Texas -- (Johnson, 1974).

La fuente probable de conidias en el acuario se localizó en el resumidero (donde se drena el agua y restos de comida) y de allí se dispersan por los abanicos de - inflación sobre la superficie de los acuarios. Las muestras de agua del resumidero y del aire sobre los acuarios, revelaron la presencia de Fusarium sp.

Hasta el momento no existe tratamiento efectivo para los camarones infectados; el control de la enfermedad se efectúa eliminando la fuente del hongo y destruyendo los camarones infectados.

Infecciones Bacterianas.- Se han detectado enfermedades provocadas por **bacterias especialmente** en el verano, en juveniles de P. californiensis de talla 20 a 80 **mm.**, en algunos tanques de producción, con incidencias de 70 a 80%. El primer signo clínico de infección bacteriana letal, es el cambio gradual en la apariencia transparente e incolora de la musculatura a una coloración blanca opaca, algunos camarones infectados examinados, también muestran erosiones melanizadas en la cutícula, en las branquias, y bordes ventrolaterales del caparazón, se aprecia un ligero obscurecimiento de la porción dorsal (debido a la expansión de los melanóforos), un enrojecimiento de los pereiópodos y pleópodos (debido a la expansión de los eritróforos). Los camarones moribundos comunmente exhiben una flexión dorsal pronunciada del abdómen, con el segundo y tercer segmento abdominal en el eje de la flexión. A medida que la enfermedad progresa, se observa comportamiento de "stress" (tensión), estos signos incluyen reducción en la actividad natatoria y desorientación en el nadar. Ocasionalmente los individuos afectados descansan en el fondo sin movimiento, sostenidos por los pereiópodos, pleópodos y urópodos, mientras otros descansan de lado. Algunos de estos camarones, pueden ser inducidos a nadar por períodos cortos tocándolos; la muerte sobreviene poco después de que se aletargan.

En extracciones de hemolinfa del corazón de ejemplares enfermos por infección bacteriana, se observó un poco turbia y falta de la coloración azulada que es normal en camarones sanos y además requiere de mayor tiempo de coagulación y algunas veces no lo hace.

Para aislar bacterias se utilizaron los siguientes medios: agar-soya-tripticasa con 2% de sal, caldo de tioglicolato con 2% de sal, agar marino y caldo marino (Lightner, comunicación personal), los cultivos aislados fueron identificados, encontrándose: Aeromonas formicans, Beneckea labra, Vibrio alginolyticus y V. anguillarum. Se consideran potencialmente patógenos, los últimos tres organismos aislados.

Existen informes de experimentos, donde se aisló V. anguillarum de P. aztecus (Lewis, 1973). Ha sido estudiada la flora microbiana normal del P. aztecus del Golfo de México y del cultivado en estanques (Vanderzant, et al., 1970 a, 1970 b y 1971) y han encontrado Vibrio spp. entre las bacterias predominantes en el camarón cultivado y no predominante en la flora normal del camarón del Golfo.

La experiencia ha demostrado que con la manipulación del camarón sano resulta frecuentemente una infección bacteriana; en la mayoría de los casos las heridas o el "stress", preceden a la enfermedad; las heridas pequeñas que dañan la cutícula, ocurren cuando el camarón está sujeto al manejo rudo o a la sobrepoblación en el acuario y pueden ofrecer una vía de entrada a las bacterias potencialmente patógenas, que normalmente forman parte de la flora microbiana.

Enfermedad en el exoesqueleto.- Se ha observado epizootias de enfermedad de la cutícula en los acuarios, causada por bacteria quitinoclástica V. anguillarum, produciendo mortalidad diaria de 1 a 5% en P. californiensis. Las lesiones observadas se presentan consistentemente en las siguientes áreas: en la superficie dorsal de la pleura del primero, segundo y tercer segmento abdominal, en las orillas posterolaterales de la pleura abdominal, y en la superficie dorsal de la cavidad branquial.

Las bacterias quitinoclásticas son parte de la flora microbiana normal de los peneidos, varias especies de Beneckea, Pseudomonas y Vibrio que producen quitinaza han sido aisladas de camarones que presentan enfermedad de la cutícula.

Han dado resultados aceptables los tratamientos estáticos por una hora de mezcla de oxalato de verde malaquita (0.05-0.5) ppm y formalina (20-75) ppm. También ha sido efectivo agregar a la dieta antibiótico (20 Gr. de terramicina por 45 Kg. de ración) durante 14 días, suministrándole 3% de su peso, diariamente en experimentos preliminares.

Enfermedades de las Branquias por Filamentos.- En los acuarios se ha observado una permanencia continua de organismos filamentosos, fijados en la superficie de las branquias y de los pleópodos, cuando estos organismos se hacen muy numerosos sobre la superficie de las branquias, ocurren altas mortalidades, como resultado del bloqueo mecánico del intercambio de gas a través de la superficie de las laminillas de las branquias. Estudios histológicos llevados a cabo en P. californiensis revelaron que el organismo filamentoso era externo. El organismo se fija a la cutícula que cubre la laminilla de las branquias, pleópodos u otro apéndice y su presencia no demuestra daño histológico en los tejidos más internos. El filamento parece ser segmentado y tiene la apariencia general de una sarta de cuentas tubulares, los segmentos del filamento no tienen núcleo; frecuentemente se encuentran atrapados en la malla formada por los filamentos: numerosas diatomeas, filamentos de algas verdes, y materia orgánica de desecho.

Para cultivar el organismo filamentoso se han probado gran número de medios, pero no se ha logrado cultivar organismos que produzcan filamentos en medios artificiales que sean como los observados en las branquias (Lightner, comunicación personal). La causa de la presencia del filamento en las branquias no se ha detectado; parece que favorecen su desarrollo los bajos niveles de oxígeno disuelto. La mortalidad del camarón que tiene infectadas las branquias con el filamento, ocurre durante e inmediatamente después de la muda, (la mayoría de la mortalidad diaria que ocurre en las epizootias del filamento, son de camarón con cutícula blanda), aquellos que sobreviven al cambio, desechan los filamentos con el exoesqueleto y permanecen libres de ellos por varios días. Se han probado varias substancias para control. El que mejores resultados ha producido, es un algicida cuyo elemento activo es cobre en tratamientos estáticos por cuatro horas a 0.5 ppm, y en tratamiento de flujo contínuo por 24 horas a concentraciones de 0.1 a 1.2 ppm.

LITERATURA CITADA

Egusa, S. and T. Uyeda.
1972 A Fusarium sp. associated with black gill disease of Kuruma prawn, Penaeus japonicus Bate - Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 38: 1253-1260

Johnson, S. K.
1974a Ectocomensals and parasites of shrimp from Texas rearing ponds. Texas A and M University., Sea Grant Publ. No. TAMU-56-74-207, pp. 1-20.
1974b Fusarium sp. in Laboratory-held pink shrimp. Fish Disease Diagnostic Lab.- S1. Texas A and M University.

Lewis, D. H.
1973a Response of brown shrimp to infection with Vibrio sp. Proc. 4th. Workshop, world Mariculture Soc., pp. 333-338
1973b Predominant aerobic bacteria of fish and shell fish. Texas A and M University. Sea Grant Publ. No. 401, pp.1-102.

Lightner, D. V.
1975 Some potentially serious disease problems with the culture of Penaeid shrimp in North America. Proc. 3rd. Ann. U.S.- Japan Meet. on Aquaculture, pp. 75-97.

Lightner, D. V. and C. T. Fontaine.
1973 A new fungus disease of the white shrimp, Penaeus setiferus. J. Invert. Pathol., 22: 94-99.

Vanderzant, C., R Nickelson and J. C. Parker.
1970a Isolation of V. parahemolyticus from Gulf Coast shrimp. J. Milk Food Technol., 33: 161-162

Vanderzant, C., E. Mroz and R. Nickelson.
1970b Microbial flora of Gulf of Mexico and Pond shrimp. J. Milk Food Technol., 33: 346-350

Vanderzant, C., R. Nickelson, and P. W. Judkins.
1971 Microbial flora of pond reared brown shrimp (Penaeus aztecus). J. Appl. Microbiol., 21: 916-921.

MEMORIAS DEL SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON. DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976

APLICACION DE MODELOS POBLACIONALES A LA PESQUERIA DE CAMARON: UNA EVALUACION RESUMIDA.

DANIEL LLUCH BELDA (*)

(*) PROGRAMA CAMARON DEL PACIFICO
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
MEXICO 7, D. F.

RESUMEN

En este trabajo se pretende analizar críticamente algunos de los procesos tradicionalmente considerados dentro de la dinámica poblacional de un recurso pesquero, como lo es el camarón, actualmente en explotación. Muchos de estos procesos forman la base de sustentación de varios modelos de poblaciones pesqueras. La intención radica en discutir las premisas que requieren dichos modelos y evaluar las posibilidades de aplicación a poblaciones de camarón.

Se consideran los siguientes procesos básicos, discutiendo su aplicabilidad a modelos de poblaciones de camarón:

a. crecimiento
b. mortalidad
c. reclutamiento
d. vulnerabilidad

Asimismo, se discute la aplicación de varios modelos poblacionales a las pesquerías de camarón, especialmente los siguientes:

a. Modelos de captura en equilibrio
b. Modelos parentela-progenie
c. Modelos de rendimiento

INTRODUCCION

Watt (1968) establece que la estrategia óptima de utilización de un recurso explotado dependerá del tipo de relación que existe entre la especie en cuestión y los factores de su ambiente. Se considera en el contexto de tal afirmación, el desarrollo de la mayor parte de los modelos poblacionales empleado en el manejo de recursos pesqueros.

El Mar del Norte, foco central de los estudios de biología pesquera, de Baranov a Beverton y Holt, ha sido calificado como una de las áreas más productivas y estables del mundo en la que los factores extrínsecos (ambientales) tienen una secundaria importancia en la regulación de poblaciones. Como afirma el mismo Watt (op. cit.) las especies muy estables están controladas por mecanismos dependientes de la densidad. Cuando las poblaciones en estudio no lo están como es en este caso, los modelos normalmente empleados no pueden ajustarse adecuadamente. El punto básico de la cuestión está en el concepto de "equilibrio dinámico", expresado por Nicholson (1954), Hairston, et. al. (1960), Ehrlich y Birch (1967) y muchos otros (para una discusión del concepto y su ori

gen, referirse a Odum, 1959). Tal equilibrio dinámico supone, esencialmente, que las poblaciones están fundamentalmente reguladas por factores intrínsecos, dependientes de la densidad. En el presente trabajo se analiza el ajuste de algunos de los modelos comunmente empleados a la pesquería del camarón, así como su aplicabilidad.

EVOLUCION DE LA PESQUERIA

La figura 1 muestra la evolución de la pesquería de camarón de alta mar de Mazatlán. La captura total se incrementó rápidamente hasta 1962/63, temporada de máximas descargas. El esfuerzo se ha incrementado también considerablemente. Como se aprecia, después de haber alcanzado un máximo extraordinario en esa temporada, la pesquería declinó hasta 1/3 del mayor volumen. La recuperación posterior la ha llevado a un nivel promedio equivalente a la mitad de la captura máxima. De acuerdo con el modelo evolutivo de pesquerías propuesto por la Consulta de FAO sobre camarón en el área de CICAR de La Habana FAO, 1972, la pesquería de camarón de Mazatlán es representativa de la fase de equilibrio (fig. 2), posterior a la fase de crecimiento de la pesquería.

AJUSTE A MODELOS. MODELOS DE "CAPTURA EN EQUILIBRIO"

El primer intento de ajuste corresponde a los modelos llamados de "Captura en Equilibrio". De estos, el más ampliamente utilizado en camarón y otras especies es el de Fox (1970) (véase p. ej. FAO, 1972; Allen y Jones, 1974; Schultz y Chávez, 1976). Básicamente el modelo considera que la captura por unidad de esfuerzo descenderá en función del esfuerzo total, y que la línea que resulta de multiplicar la declinación promedio de la CPUE por el esfuerzo total representa la captura en equilibrio a distintos niveles de esfuerzo. Un ejemplo del modelo de Fox se muestra en la figura 3, aplicado a la pesquería internacional de camarón en la Sonda de Campeche. En la figura 4 se muestra el ajuste de tres líneas distintas a la relación CPUE-esfuerzo. La primera, marcada con A considera toda la serie de datos disponibles. La segunda (B) considera todos los años excepto 1958-1963. Finalmente, la línea C se ha ajustado únicamente a la serie correspondiente a los años posteriores a 1961. Las líneas de captura en equilibrio correspondientes se han marcado con las mismas letras. Como puede apreciarse, el ajuste del modelo de Fox no resulta satisfactorio. Primero, ya que supone una determinada línea de captura en equilibrio, que implica a la población en un nivel de equilibrio dinámico esencialmente independiente de los factores ambientales, no explica la gran variabilidad observada.

Segundo, porque supone a la captura total asintótica en función del esfuerzo pesquero total, sin tomar en cuenta la reducción de captura que resulta de la pesca cada vez más intensa de juveniles. Este efecto fué demostrado en un trabajo anterior (Lluch, 1974) y puede resumirse en la figura 5. El concepto mismo de "equilibrio dinámico", base de la idea de captura en equilibrio, puede representarse con la fig. 7a, tomada de Ricker (1958). La formulación proviene de Graham (1953) y supone que la población tiene una velocidad de crecimiento determinada en función únicamente del número de individuos presentes y de la capacidad porteadora del medio. Aún las modificaciones de Nikolskii (1969) en el sentido de que hay otros mecanismos que obran a través de la "base alimenticia" no alteran sino limitadamente el esquema general. En el caso de peces de larga vida, la formulación general y las importantes modificaciones de Nikolskii (op. cit.), resultan muy razonables. En el caso de camarón, sin embargo, hay que recordar que el crecimiento de la población es prácticamente instantáneo y que una determinada generación no sobrevive más de un año. Por lo tanto, la velocidad de crecimiento de la población no depende (por encima de un nivel mínimo) del número de individuos presente.

Por otra parte, que el camarón depende en gran medida de los factores ambientales resulta obvio después de los trabajos de Soto (1969), Castro-Aguirre (1976), Castro-Ortíz (1976) y otros autores. La figura 7b ha sido tomada del trabajo de Castro-Aguirre (op. cit.) y muestra un sugerente paralelismo entre las desviaciones de la producción esperada y la precipitación pluvial. Teniendo en cuenta lo anterior, quizá un modelo modificado que, en lugar de una línea de captura en equilibrio, postulase una banda de posibles niveles de captura (como se muestra en la fig. 8) resultaría indudablemente más aplicable. Posiblemente un modelo tridimensional (con alguna medida de calidad ambiental, p. ej. precipitación como la tercera variable del modelo) fuese mejor aún. A pesar de esta posible modificación sin embargo, persisten las limitaciones señaladas por Watt (1968) y no parece fácil incorporar al modelo otra variables, tales como edad de reclutamiento, interacción entre especies, etc., todas ellas muy importantes en el caso de camarón.

MODELOS PARENTELA/PROGENIE

Dos modelos parentela - progenie han sido ampliamente aplicados en biología pesquera: el de Beverton-Holt (1957) y el de Ricker (1958). Este último ha sido modificado por Watt (1968).

Básicamente, todos esos modelos se basan en el nivel de reclutamiento derivado de un determinado nivel de la población reproductora.

Segundo, porque supone a la captura total asintótica en función del esfuerzo pesquero total, sin tomar en cuenta la reducción de captura que resulta de la pesca cada vez más intensa de juveniles. Este efecto fué demostrado en un trabajo anterior (Lluch, 1974) y puede resumirse en la figura 5. El concepto mismo de "equilibrio dinámico", base de la idea de captura en equilibrio, puede representarse con la fig. 7a, tomada de Ricker (1958). La formulación proviene de Graham (1953) y supone que la población tiene una velocidad de crecimiento determinada en función únicamente del número de individuos presentes y de la capacidad porteadora del medio. Aún las modificaciones de Nikolskii (1969) en el sentido de que hay otros mecanismos que obran a través de la "base alimenticia" no alteran sino limitadamente el esquema general. En el caso de peces de larga vida, la formulación general y las importantes modificaciones de Nikolskii (op. cit.), resultan muy razonables. En el caso de camarón, sin embargo, hay que recordar que el crecimiento de la población es prácticamente instantáneo y que una determinada generación no sobrevive más de un año. Por lo tanto, la velocidad de crecimiento de la población no depende (por encima de un nivel mínimo) del número de individuos presente.

Por otra parte, que el camarón depende en gran medida de los factores ambientales resulta obvio después de los trabajos de Soto (1969), Castro-Aguirre (1976), Castro-Ortíz (1976) y otros autores. La figura 7b ha sido tomada del trabajo de Castro-Aguirre (op. cit.) y muestra un sugerente paralelismo entre las desviaciones de la producción esperada y la precipitación pluvial. Teniendo en cuenta lo anterior, quizá un modelo modificado que, en lugar de una línea de captura en equilibrio, postulase una banda de posibles niveles de captura (como se muestra en la fig. 8) resultaría indudablemente más aplicable. Posiblemente un modelo tridimensional (con alguna medida de calidad ambiental, p. ej. precipitación como la tercera variable del modelo) fuese mejor aún. A pesar de esta posible modificación sin embargo, persisten las limitaciones señaladas por Watt (1968) y no parece fácil incorporar al modelo otra variables, tales como edad de reclutamiento, interacción entre especies, etc., todas ellas muy importantes en el caso de camarón.

MODELOS PARENTELA/PROGENIE

Dos modelos parentela - progenie han sido ampliamente aplicados en biología pesquera: el de Beverton-Holt (1957) y el de Ricker (1958). Este último ha sido modificado por Watt (1968).

Básicamente, todos esos modelos se basan en el nivel de reclutamiento derivado de un determinado nivel de la población reproductora.

La idea es la de poder determinar el nivel óptimo de población reproductora necesaria para obtener un máximo de reclutamiento. El modelo de Beverton-Holt responde claramente a la idea de que hay una cierta capacidad porteadora del medio en lo que se refiere a nuevos individuos que ingresan a la población. La curva, efectivamente, se hace asintótica después de cierto nivel de la población reproductora (figura 9a). Por otra parte, tanto el modelo de Ricker (op. cit.) como la modificación de Watt (loc. cit.), se basan esencialmente en la existencia de factores dependientes de la densidad que determinan la magnitud del reclutamiento, disminuyendo éste a medida que se incrementa el efecto de los factores dependientes de la densidad (figura 9b). Principalmente sobre la base de la alta fecundidad del camarón, en un trabajo anterior (Lluch, 1974) se consideró la posibilidad de que en estas especies el patrón parentela-progenie se ajustase más al modelo de Ricker que al de Beverton-Holt. Sin embargo, otras consideraciones parecerían apoyar más la idea de que las poblaciones camaroneras (esencialmente las que pasan parte de su ciclo de vida en aguas protegidas), siguen más de cerca el modelo de Beverton-Holt, aunque con ciertas modificaciones básicas.

En un desove cualquiera, la cantidad de huevecillos es muy considerable. Trabajando con datos de Sáenz (1976, ms) por ejemplo, podemos calcular en 3.4×10^{11} los huevecillos liberados en un solo desove de camarón blanco en la zona 40 (de El Tambor, Sinaloa a Teacapan, Sin.). Sin llegar a la exageración de afirmar que una sola pareja de camarones sería capaz de regenerar toda la población, sí se puede suponer que el número necesario para asegurar la supervivencia de la siguiente generación es muy bajo. Para todos los fines prácticos se puede suponer que el número de reproductores no sería nunca un factor limitante (excepto a densidades tan extraordinariamente bajas, que constituirán en sí un desastre ecológico). Por otra parte, ya se ha señalado la gran influencia de factores ambientales en la supervivencia y crecimiento del camarón.

Por lo anteriormente expuesto, parece razonable expresar las siguientes hipótesis:

a) El número de huevecillos liberados por la población reproductora no parece representar, excepto a niveles anormalmente bajos, un factor limitante de importancia.

b) Los factores ambientales parecen afectàr, más que otros factores, la magnitud del reclutamiento.

c) Entre los factores analizados, la precipitación pluvial es la que aparenta tener mayor correlación.

d) La consecuencia que aparenta tener mayor importancia de la lluvia (o de los aportes de agua a una laguna costera) es la extensión de terreno inundado adicional a la superficie continuamente cubierta por agua. (Naturalmente, el acceso de agua o postlarvas a una determinada laguna debe tener una importancia decisiva).

e) Aparentemente existen un número máximo de juveniles que pueden existir por unidad de área en aguas protegidas. En condiciones naturales, este número no parece ser superior a 5 individuos/m^2.

De lo anterior sería lógico concluir que la relación parentela-progenie en camarón (al menos en aquellos que dependen para una parte de su ciclo vital de aguas protegidas) podría asemejarse al modelo que se presenta en la figura 9d.

Como puede apreciarse, a pesar de que hay un nivel mínimo de reproductores necesarios para alcanzar el máximo de reclutamiento tal nivel es muy bajo. Por encima de éste, la magnitud del reclutamiento depende de la capacidad porteadora de las lagunas costeras en ese año específico, que a su vez dependería de la magnitud y distribución de los aportes de agua a los sistemas estuarinos o lagunares. Dado que estos aportes son incontrolables, e impredecibles, el ajuste de este modelo a la pesquería de camarón parece poco real.

MODELOS DE RENDIMIENTO

Los modelos de rendimiento total o rendimiento por reclutas más ampliamente empleados, son los propuestos por Beverton y Holt (1957) y Ricker (1958). Pocos ejemplos hay de tales modelos a poblaciones camaroneras. Sin embargo Schultz y Chávez (1976) lo ajustaron al camarón blanco del Golfo de México (Penaeus setiferus), llegando a la conclusión de que no puede aplicarse adecuadamente. Fundamentalmente, este modelo supone una tasa de crecimiento uniformemente variable (lo cual podría ser una premisa razonable) una mortalidad natural constante a lo largo de todo el ciclo vital (que parece ser muy lejano a lo que realmente sucede) y un reclutamiento uniforme (que no puede suponerse en ningún caso). Como es lógico, el modelo tiene una cierta población compuesta de varias clases de edad, composición que solo se alcanzaría por la edad de ingreso a la pesquería (tc). Sin embargo, resulta que éste no es el caso en las poblaciones de camarón. Los ajustes no resultan adecuados (Schultz y Chávez, op. cit., fig. 10) y predicen niveles máximos de captura a edades definitivamente improbables.

Otra forma de obtener isopletas de rendimiento requiere, por ahora

la formulación de un modelo específico que, si bien resulta mucho más complejo, no tiene las restricciones impuestas por los modelos arriba mencionados (véase, p. ej. Luch, 1976).

PROCESOS BASICOS DE LA DINAMICA POBLACIONAL

Se considerarán ahora cuatro procesos básicos de la dinámica poblacional de cualquier especie sujeta a explotación: crecimiento, mortalidad y reclutamiento. Adicionalmente, es posible dividir la mortalidad total en natural y por pesca. La mortalidad por pesca se puede considerar el producto del esfuerzo y la proporción de la población total que es capturada por una unidad de esfuerzo (vulnerabilidad). Normalmente se considera que el esfuerzo puede ser variable, pero la vulnerabilidad es una constante. Dado que en camarón esta suposición se aparta considerablemente de la realidad, se discute también vulnerabilidad.

CRECIMIENTO

Los datos disponibles de crecimiento son numerosos, vagos, fragmentarios y, en su mayor parte, poco representativos. Son muchos los trabajos en que se hace referencia a tallas de camarón. En muchos casos, sin embargo, los datos parecen contradictorios en función, posiblemente, del hecho de que se presentan varias generaciones y que los muestreos realizados hace tiempo carecían en muchos casos de representatividad.

En nuestro país Chávez (1973), Chávez y Rodríguez (1971), Sepúlveda (1976), Castro-Ortíz (1976) y Galicia (1976) han abordado el problema y llegado a conclusiones que, si bien difieren en los detalles, son básicamente semejantes. Las figuras 12 a 14 muestran las distintas curvas que han ajustado los varios autores arriba mencionados.

Parece importante, en esta etapa, el hacer una integración de los distintos datos publicados para tratar de formular un modelo razonable. Desgraciadamente, mucha información no ha podido emplearse debido a la vaguedad con que está consignada.

CAMARON BLANCO

Chapa (1973) sitúa los desoves mas importantes de camarón blanco durante marzo y mayo. Barreiro (en prensa) menciona dos períodos de desove: uno en septiembre, otro máximo en julio, y otro en primavera (abril-marzo). Edwards (1975, m.s.) detectó invasión de postlarvas a Caimanero-Huizache en junio, julio y octubre. Finalmente, Sepúlveda (1976) detecta desoves

en mayo, junio, agosto y diciembre en forma masiva, aún cuando se encuentran hembras maduras en menor proporción en meses intermedios. El mismo autor señala como las generaciones más importantes (las que mayor volumen aportan a la pesquería comercial de octubre a diciembre, son las resultantes de los desoves de mayo-junio, coincidiendo con Edwards (op. cit.). Sepúlveda (op. cit.) ajustó los datos observados durante las temporadas de pesca 1972/73, 1973/74 y 1974/75 al modelo de crecimiento de von Bertalanffy (1938), la curva promedio se muestra en la fig. 13.

El mismo autor opina que el crecimiento en la fase laguna y la de mar abierto son considerablemente distintos y que, por consiguiente, deben adoptarse dos curvas diferentes. Aquí se ha intentado integrar la fórmula de Sepúlveda (op. cit.) con la de Chávez (1973) para la fase marina de la misma especie. Los resultados parecen satisfactorios. La fórmula obtenida por este autor para el crecimiento en alta mar se ajusta bastante bien a los datos conocidos. Otros intentos de revisar esta fórmula han arrojado resultados muy similares. Considerando que la talla media de salida de lagunas hacia alta mar está entre 120 y 130 mm (Lluch 1974; Edwards, 1975 ms; Sepúlveda 1976), se ha adoptado el modelo de Sepúlveda para describir el crecimiento hasta los 125 mm y el modelo de Chávez para el tiempo restante, con una modificación menor de t_o para lograr el ajuste. La gráfica integrada de ambos modelos se muestra en la fig. 13.

Existe una implicación importante que concuerda bien con la combinación de modelos adoptada: las edades y tiempo de los desoves. Magallón (1976, ms) identifica en esta especie dos desoves masivos, uno un poco antes de los siete meses (150-160 mm) y otro a los 12 meses aproximadamente (195-200). Este desove, desde luego, concuerda con la detección de dos períodos de desove masivo de Barreiro (op. cit.), Edwards (op. cit.), Sepúlveda (op. cit.), etc., así como los meses en que estos ocurren: uno alrededor de diciembre y otro aproximadamente en junio-julio. La observación de Barreiro de que la talla media del primer desove es de aproximadamente 160 mm y de 200 mm el segundo es también coincidente. Hay que recordar, sin embargo, que en un momento dado hay dos generaciones predominantes: la de junio y la de diciembre.

CAMARON CAFE

Parece tener un período de desove muy amplio, encontrándose hembras maduras y juveniles prácticamente a lo largo de todo el año. Sin embargo, dos períodos de desove masivo se presentan: el más importante en mayo-julio (junio-agosto en la parte norte del Golfo de California) y otro de menor importancia en diciembre-febrero (López y Barreiro, 1972; Chapa, 1973, Rodríguez y Rosales, 1976; García, 1976, ms; Magallón, 1976,ms)

El modelo de crecimiento se ejemplifica en la fig. 14 con la generación más importante de primavera-verano.

La diferencia de crecimiento entre sexos es importante en camarón café (Chávez, 1973; Galicia, 1976). Galicia (loc. cit.) siguió los promedios de talla basado en muestreos de la captura comercial. Aún cuando su ajuste al modelo, para hembras, es muy semejante al de Chávez (loc. cit.) el promedio para ambos sexos difiere marcadamente por la diferencia en el ajuste del modelo de crecimiento de los machos. Una posible fuente de variación reside en el hecho de que las muestras con que ambos autores trabajaron son de muy distintas localidades. No obstante, los machos parecen en efecto crecer menos que las hembras. En este sentido, el ajuste de Galicia (op. cit.) parece más adecuado.

MORTALIDAD

CAMARON AZUL

Castro-Ortíz (1976, ms) calculó el coeficiente instantáneo de mortalidad total de camarón azul durante las temporadas 1972-73 a 75 en el interior de las Bahías de Sta. María La Reforma y Altata-Pabellón, equivalente a una supervivencia mensual de 33 y 45% respectivamente.

La primera observación por supuesto, es la considerable diferencia entre la supervivencia promedio de una y otra Bahía. Con respecto a la mortalidad instantánea en alta mar. Jacquemin (1976) ha analizado la declinación en captura por unidad de esfuerzo mensual en las temporadas 1963/64 a 1965/66 y 1969/70 a 1974/75, ajustando la declinación promedio al modelo de Leslie citado por Ricker (1958). A pesar de que el número inicial de individuos calculado parece ser el mínimo, debido a las diferencias promedio entre ellos sería suponer que presentan el mismo sesgo. Sobre la base de estos datos se puede calcular el número de reproductores, suponiendo la mortalidad total promedio por temporada, que recae sobre el número inicial de individuos (No) durante 10 meses.

El nivel promedio de reproductores calculados es de 2.7×10^5 individuos. Calculando que las hembras constituyan el 50% del número total de individuos, y una fecundidad promedio cercana a 500,000 óvulos por hembra, se tiene un promedio de $6.6_4 \times 10^{10}$ óvulos. El nivel promedio de reclutas después de aproximadamente cuatro meses es de 29.33×10^6 individuos, lo que representa una supervivencia de .00044 en ese período equivalente a una mortalidad instantánea de 1.93 mensual. La diferencia entre esta mortalidad y la calculada por Castro-Ortíz (op. cit.) puede representar la supervivencia más reducida de la etapa huevos-larvas.

CAMARON BLANCO

En el desove de mayo de 1974 había unos 4.3 millones de individuos en la zona 40 de muestreo de alta mar, que corresponde aproximadamente al área frente a Huizache - Caimanero (Sáenz, 1976 ms). Se puede considerar con referencia al patrón general de composición por sexos, que la mitad eran hembras. El análisis de madurez sexual de estas hembras (informe de muestreos de altamar, PCP-INP, mayo 1974) demuestra que había un 31.74% de hembras maduras a punto de desovar y desovadas (fases de madurez IV y V). Con esos datos se puede calcular el número de hembras que participaron en el desove de mayo, por lo que:

$4.3 \times 10^6 \times .5 \times .3174 = 682\ 410$

Si se supone que cada hembra arroja, en promedio, medio millón de óvulos, podría ser que durante el desove de mayo se hubiesen depositado unos 3.4×10^6 óvulos.

Se desconoce el coeficiente de viabilidad de los óvulos y huevecillos, así como su supervivencia. Sin embargo, Edwards (1975, ms) y Sepúlveda (1976) analizaron las capturas, crecimiento, mortalidad de juveniles y otros aspectos de la pesquería de camarón en Hizache - Caimanero durante 1974-75. Por lo que se refiere a los juveniles dentro de las lagunas, se pueden hacer también algunos cálculos. Edwards (loc. cit.) menciona que la captura de camarón dentro del complejo lagunar Huizache-Caimanero durante 1974, fué buena alcanzando 1200 toneladas equivalentes a 60×10^6 individuos. Esta cifra coincide bien con la consignada por Sepúlveda (op. cit.), quien ofrece el dato de aproximadamente 5.4×10^6 individuos.

Con respecto a mortalidad, Edwards (loc. cit.) menciona una mortalidad natural de aproximadamente 97% y por pesca del 3% (de la mortalidad total). Utilizando métodos de marcado-recaptura, Edwards calculó un coeficiente instantáneo de mortalidad de 1.58. En términos absolutos, la mortalidad total calculada por este autor es de 48% por semana que incluye un 5% de mortalidad por pesca. Esta mortalidad total equivale a una supervivencia del 7% mensual que, en términos de coeficiente instantáneo de mortalidad total, Z, equivale a 2.66, semejante a la obtenida por Sepúlveda (1976) para Caimanero (2.39). Esta última equivale a una supervivencia mensual del 9%. Ahora bien, para calcular el número de individuos presentes en un momento determinado, se puede emplear la fórmula básica de captura.

$$C = FN$$

en la que

C = captura en número de individuos
F = mortalidad por pesca
N = número total de individuos

Para calcular F, se ha tomado como base a Edwards (op. cit.) quien asigna el 5% de mortalidad semanal a la pesca. Esta mortalidad absoluta equivale a un coeficiente instantáneo de .21. Sepúlveda (loc. cit.), por otra parte, consigna la captura de septiembre como 6 825,000 individuos, por lo que:

$$Nsept = \frac{6825000}{.21} = 32.5 \times 10^6$$

Ahora bien, antes de tal mes no se capturó camarón por lo cuál toda la mortalidad debería de asignarse a causas naturales. Sepúlveda (loc. cit.) consigna una mortalidad total para la primera generación de 1.9. Ya que Z = F + M, entonces la mortalidad natural instantánea para esa generación puede fijarse en aproximadamente 1.69.

Utilizando la fórmula básica de declinación exponencial:

$$N_t = Noe^{-Zt}$$

es posible calcular el número de individuos presente en junio, cuando esa generación invadió las lagunas costeras (Sepúlveda, op. cit.) como:

$$\frac{32.5 \times 10^6}{e^{-1.13 \times 3}} = 5.17 \times 10^9$$

Contando con los datos arriba consignados, se puede tratar de calcular la supervivencia de la etapa huevos-postlarvas, para tener una idea al menos de su orden de magnitud. Es posible suponer que aproximadamente una tercera parte de los huevecillos depositados en la zona 40 (3.4×10^6) estaría enfrente del Sistema Huizache - Caimanero. Aproximadamente de 1.13×10^6 huevecillos, sobrevivieron 5.17×10^9 postlarvas en la laguna, lo cual equivale a una supervivencia de alrededor del 5%.

CAMARON CAFE

Para calcular la mortalidad de camarón café se han empleado los datos de Jacquemin (1976, ms). Un nivel promedio de reproductores calculados de 16.65×10^6 individuos representaría un desove aproximado de 8.33×10^6 óvulos (calculando que un 20%, en promedio de las hembras, participan en un desove). El nivel medio de reclutas en septiembre, es de 4.01×10^8 individuos, lo que implicaría una supervivencia de .0005 en un período aproximado de tres meses, equivalente a un coeficiente instantáneo de mortalidad total de 2.53 con base mensual. Por otra parte, la mortalidad total promedio calculada es de .35 (instantánea en base mensual) por Jacquemin (op. cit.) para la zona de Mazatlán. Rodríguez y Rosales (1976) calculan, por otra parte una mortalidad de .26 para la zona de Guaymas. La mortalidad natural instantánea es de .14 en promedio para la zona de Mazatlán (por Jacquemin, op. cit.) muy cercana a la calculada en un trabajo anterior (Luch, 1974) de 0.11 para la misma zona y a la promedio para la zona de Guaymas (.10 por Rodríguez y Rosales, 1976).

RECLUTAMIENTO

En términos generales, el reclutamiento se considera, en la mayor parte de los modelos basados en el concepto de equilibrio dinámico, como constante en magnitud. Uno de los problemas fundamentales en la aplicación de modelos a poblaciones camaroneras es que el reclutamiento es muy variable y hasta ahora, impredecible en cuanto a su magnitud. Jacquemin (1976) encuentra reclutamientos de camarón azul, blanco y café, en las zonas de Mazatlán como sigue:

TABLA 1. Reclutamientos máximos, mínimos y promedio para las tres especies

	Máximo	Mínimo	Prom.	d.s.
Azul	71.6×10^6	10.4×10^6	33.49×10^6	22.1×10^6
Blanco	102.78×10^6	10.08×10^6	54.49×10^6	26.66×10^6
Café	642.34×10^6	155.34×10^6	377.5×10^6	159.9×10^6

La magnitud del reclutamiento anual puede apreciarse en las figs. 15, 16 y 17 para camarón azul, blanco y café. Como puede apreciarse, la varia-

bilidad en reclutamiento entre temporadas es muy considerable. Pensar, por lo tanto, que el reclutamiento es constante supone un error de concepto.

VULNERABILIDAD

En un trabajo anterior (Lluch, 1974), se sugirió la existencia de un cambio significativo en la vulnerabilidad de las poblaciones reproductoras, que ocasiona un cambio significativo en la captura por unidad de esfuerzo (fig. 21).

Jacquemin (op. cit.) ha calculado la magnitud del cambio, que se presenta en marzo o abril en la mayor parte de las generaciones. La vulnerabilidad aumenta 2.77 veces el primer mes y 10.91 veces el segundo mes en camarón azul, en promedio. En camarón blanco el aumento es menor, 1.46 veces el primer mes y 3.31 veces el segundo, muy semejante al aumento que sufre el camarón café (1.82 el primer mes y 2.69 veces el segundo). Estos cambios en vulnerabilidad, que se deben fundamentalmente al hecho de que los adultos reproductores se concentran, dan como resultado inmediato un aumento de la mortalidad por pesca. Este aumento ocasiona, aparentemente, la casi completa desaparición del resto de la generación reproductora. Al efecto anterior habría que agregarse un considerable incremento de la mortalidad natural.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Puesto que todos los modelos antes expuestos responden a la idea de velocidades o niveles constantes de reclutamiento, mortalidad, vulnerabilidad, etc., o bien se fundamentan en el concepto de equilibrio dinámico y, por lo mismo, de factores de regulación esencialmente intrínsecos y dependientes de la densidad, su aplicabilidad a una pesquería tan compleja y dependiente de factores ambientales, sería poco aplicable. En efecto, el tomar cualquiera de los modelos antes mencionados como base para la administración de las pesquerías podría traer a colación errores muy considerables. El suponer que la captura de una temporada determinada dependería únicamente del nivel total de esfuerzo pesquero (como supone el modelo de Fox o del nivel de reproductores (como asume el modelo parente la-progenie), desconociendo el relevante efecto de las condiciones ambientales que determinan la abundancia del recurso, podría llevar muy fácilmente a situaciones de sobreexplotación económica o de subexplotación. El modelo de rendimiento, por otra parte, podría ser muy útil (especialmente en la versión de rendimiento por recluta) si no tuviese la restricción de reclutamiento uniforme que, por otra parte, no se elaboró para funcionar con base mensual, sino anual. La gran variabilidad que se pre

senta en los procesos de mortalidad, reclutamiento y vulnerabilidad imposibilita el uso adecuado de estos modelos.

Finalmente, muchos otros factores intervienen en la dinámica poblacional de camarones que no pueden ser ignorados. Se requiere de un modelo flexible, sin mayores restricciones, que pueda aplicarse más libremente. En otro estudio se propondrá un modelo de este tipo.

LITERATURA CITADA

Allen, D.M. y A.C. Jones
1974 Campeche shrimp fishery. Unit Fishery description South East Fish. Center., NMFS, NOAA, US Dept. Comm. Miami, Fla., 56 pp.

Anónimo
1973 Estudios bioecológicos en la Bahía de Ceuta. Manuscrito

Barreiro, M.T. (en prensa)
Estudio sobre la madurez y desove de P. californiensis y P. vannamei en la costa sur de Sinaloa.

Beverton, R.J.H. y S.J. Holt.
1957 On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest., ser. 2, London 533 pp.

Castro-Aguirre, J.L.
1976 Efecto de la temperatura y precipitación pluvial sobre la producción camaronera. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camarones, Guaymas, Son., 1: 74-88

Castro-Ortíz, J.L. y M.Angel Rojas.
1976 Notas preliminares sobre especies del comportamiento y dinámica de población de camarón azul (P. stylirostris Stimpson 1971) en los sistemas lagunarios del centro del Edo. de Sin. (este volumen)

Chapa S., H.
1973 Breve estudio comparativo de la pesquería de camarón de alta mar. Manuscrito.

Chávez, E.A.
1973 Estudio sobre la tasa de crecimiento del camarón blanco (Penaeus vannamei Boone) de la región sur del Golfo de California. Ciencia, Méx. 28(2): 79-85.

Chávez, E.A. y M.C. Rodríguez de la Cruz
1971 Crecimiento del camarón café (Penaeus californiensis Holmes) del Golfo de California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 32: 111-127.

Edwards, R.R.C.
1975 Manuscrito.

Ehrlich, P.R. y L.C. Birch.
1967 The balance of nature and population control. The Amer. Naturalist., 101: 97-107.

F. A. O.
1972 F.A.O. Consultation on Shrimp Stocks in the Caribbean and Adjacent Regions. Havana, Cuba, June 1972. F.A.O. Fish. Repts., 124: 1-61.

Fox, W.W.
1970 An exponential surplus-yiel model for optimizing exploited fish populations. Trans. Amer. Fish. Soc. 70(1): 80-88.

Galicia X., R.
1976 Nota acerca del período diario de acoplamiento y desove en camarón azul (P. stylirostris Stimpson). Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camarones, Guyamas, Son., 1: 153-163.

García G., M.
1976 Fecundidad del camarón café (P. californiensis) y (P. stylirostris) en Pto. Peñasco y Guaymas. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camarones, Guaymas, Son. 1:131-139.

Graham, M.
1935 Modern theory of exploiting a fishery, and aplication to north Sea Trawling. J. Conseil Expl. Mer., 10: 264-274.

Hairston, N.G., F.E. Smith y L.B. Slobodkin
1960 Community Structure, population control, and competition. Amer. Naturalist 94: 421-425.

Jacquemin, P., P.
1976 Estimación de algunos parámetros poblacionales de tres expecies de camarón del Pacífico Mexicano. (este volumen).

López G., L. y M. T. Barreiro
1972 Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California. II. Camarones. Mem. IV Congr. Nal. de Oceanogr., Méx. 345-359.

Lluch, B., D.
1972 Resultados parciales de muestreos en lagunas costeras del noroeste de México Informe Técnico INP/SI:i4 Serie Informativa.

Lluch, B. D.
1974 La pesquería de camarón de alta mar en el noroeste. Un análisis biológico-pesquero. Instituto Nacional de Pesca, México: SC/9, 76 pp.

1975 Modelo simulatorio de una pesquería de camarón (en prens

Magallón B., F. J.
1976 Observaciones biológicas sobre tres especies comerciales de camarón en las costas de Sinaloa, Méx. (este volumen)

Nicholson, A.J.
1957 The self-adjustment of populations to change. Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology, 22: 153-172.

Nikolskii, G.V.
1969 Theory of fish population dynamics. Oliver & Bond. Edinburgh: 323 pp.

Odum, E.P. Fundamentals of ecology. W.B. Saunders Co., Philadelphia,
1959 546 pp.

Ricker, W.E. Handbook of compulations for biological statistics of
1958 fish populations. Fish. Res. Board of Canada. Bull. 119: 300 pp.

Rodríguez de la Cruz C.
1974 Estudio biológico estadístico sobre la pesquería del camarón del Golfo de California. Serie Técnica No. 1

Rodríguez de la C., C. y F. J. Rosales
1976 Los camarones del noroeste de México. Manuscrito

Sáenz M., P.G. Manuscrito
1976

Schultz L. y E.A. Chávez O.
1976 Contribución al conocimiento de la pesquería del camarón blanco (Penaeus setiferus L.) del Golfo de Campeche. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camarones, Guaymas, Son. 1: 58-73.

Sepúlveda M., A.
1976 Crecimiento y mortalidad de camarón blanco (Penaeus vanna mei Boone) en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Sin. Tesis prof. Esc. Nal. Cienc. Biol. México, D.F., pp.1-60.

Soto L.R., Mecanismo hidrológico del sistema lagunar Huizache-Caimanero y su influencia sobre la producción camaronera. Tesis prof. Univ. Aut. de B. Calif. Ensenada, B.C., pp. 1-75.

Von Bertalanffy L.
1938 A quantitative theory of organic growth. Human Biology, 10(2): 181-213.

Watt, K.E.F. Ecology and resource management. McGraw - Hill Book Co. N. York. 450 pp.

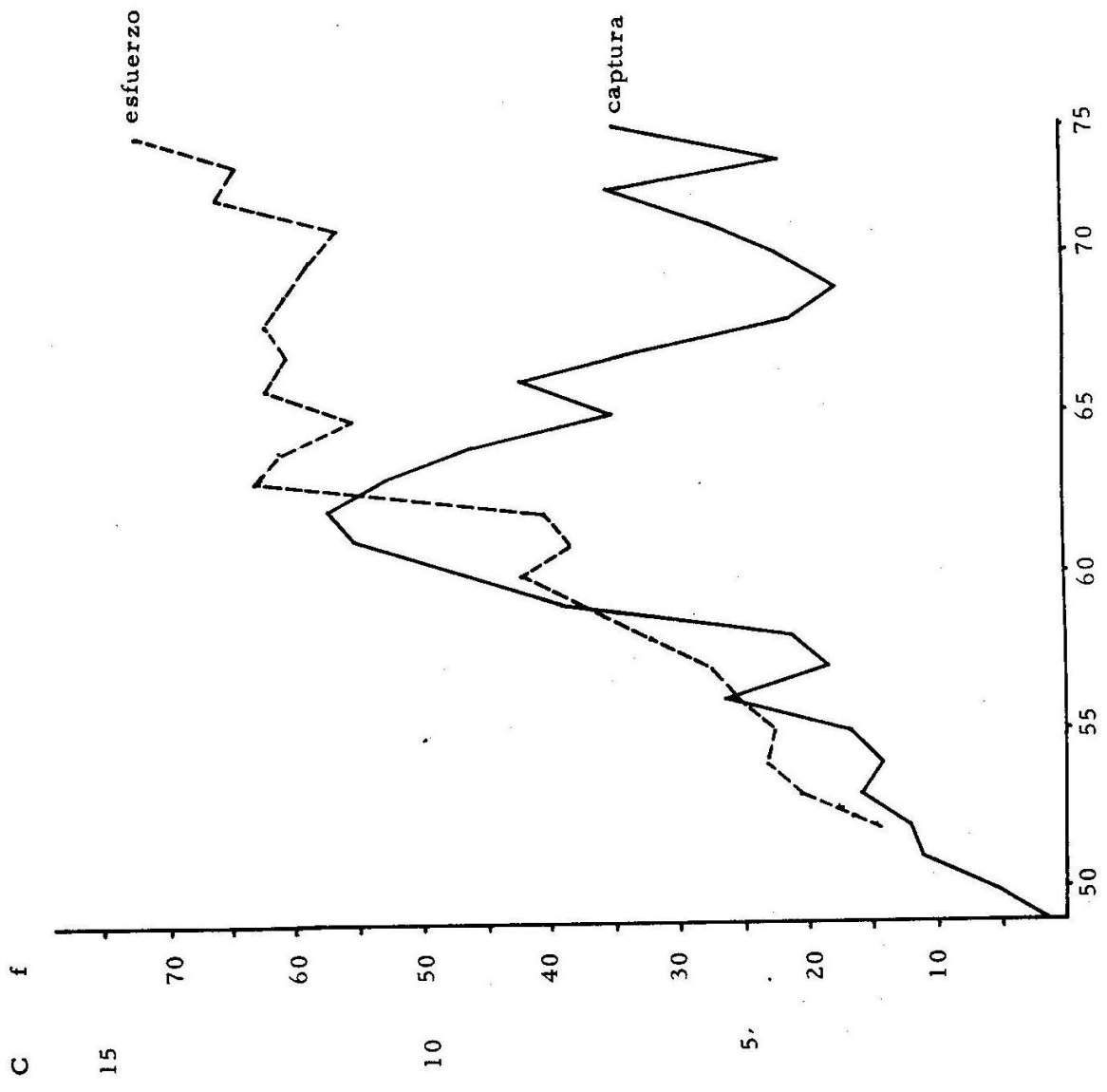


Fig. 1. Evolución de la pesquería de camarón de alta mar de Mazatlan, 1950-1975.

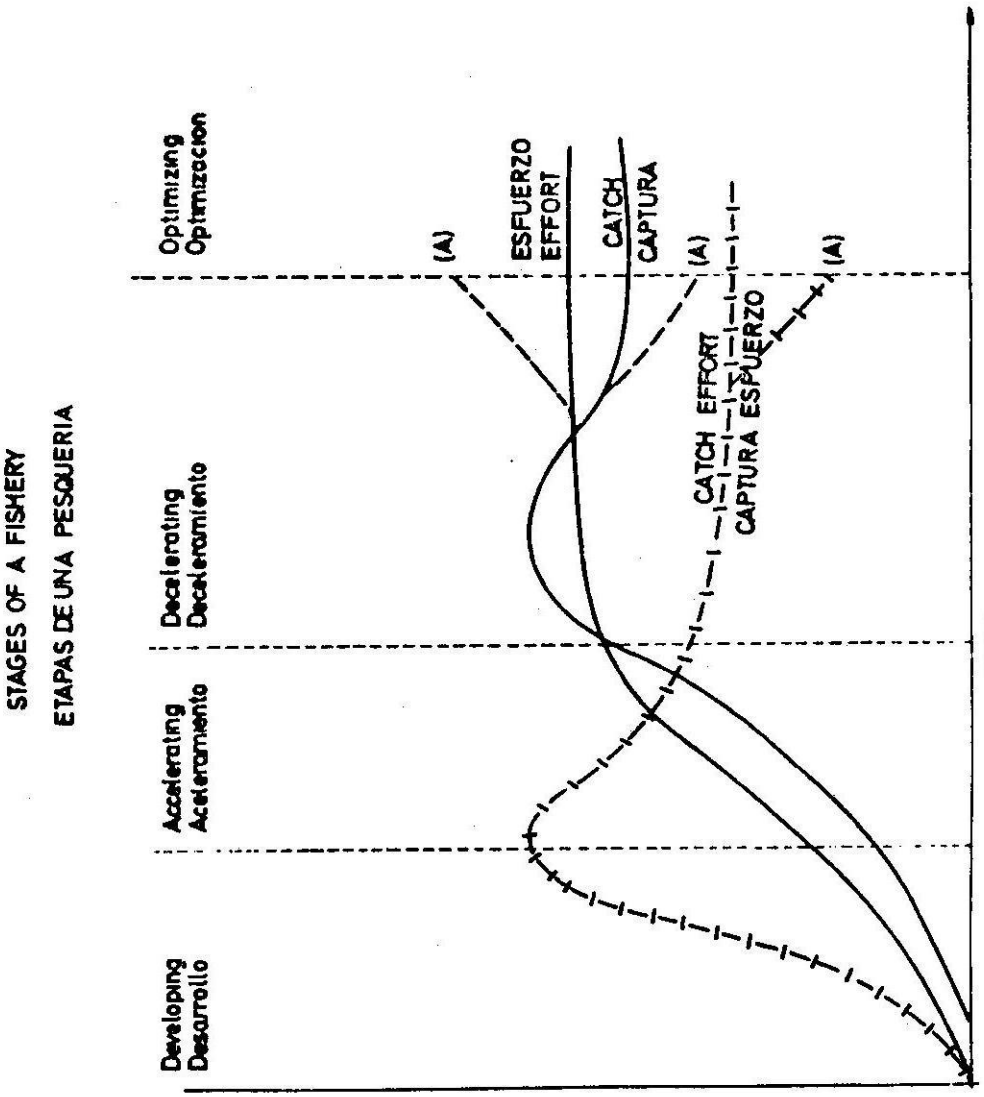


Fig. 2. Modelo general de evolución de una pesquería

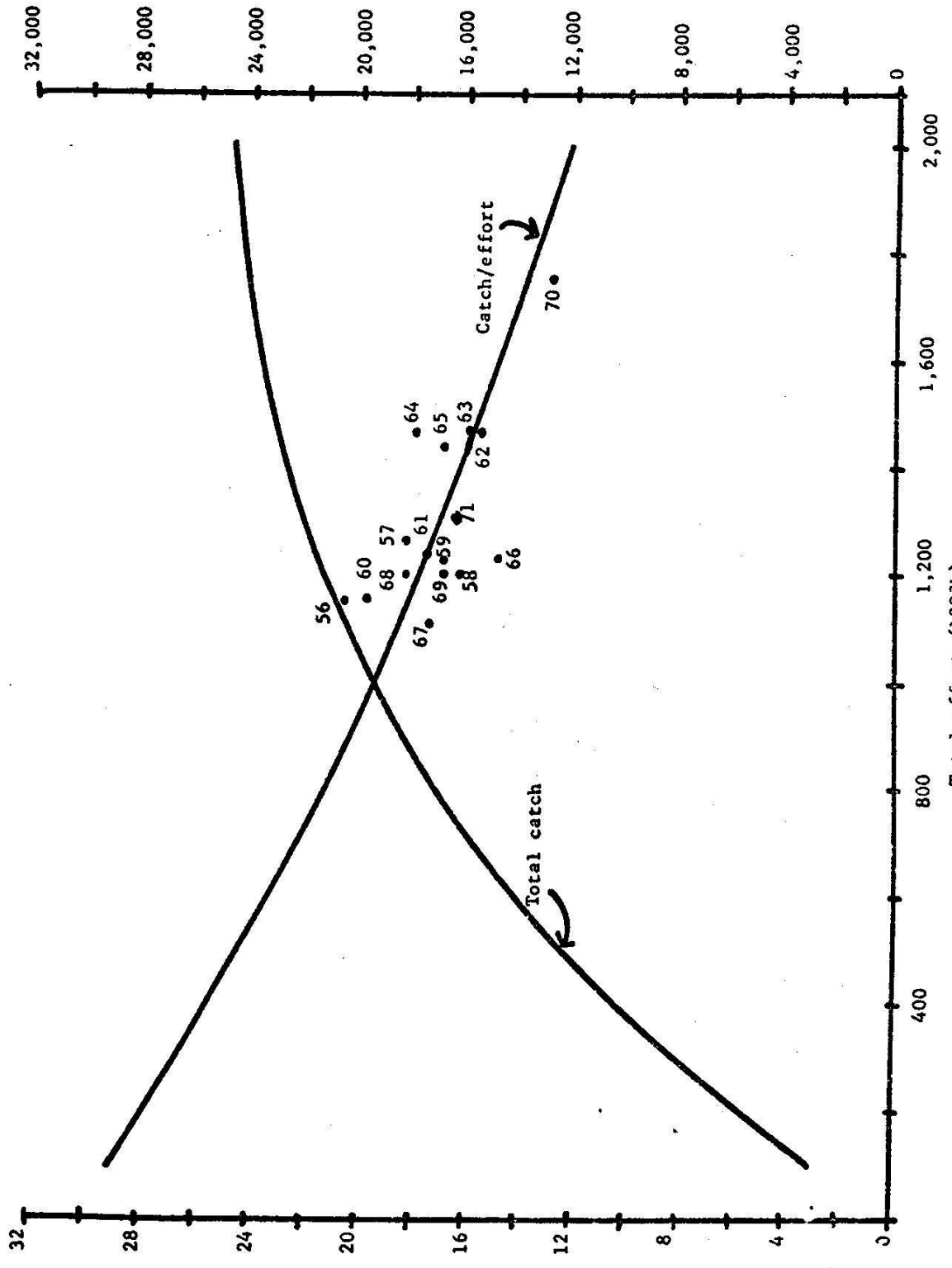


Fig. 3. Ajuste del modelo de Fox a los datos de captura y esfuerzo de la pesquería de Campeche (tomado de Allen - Jones)

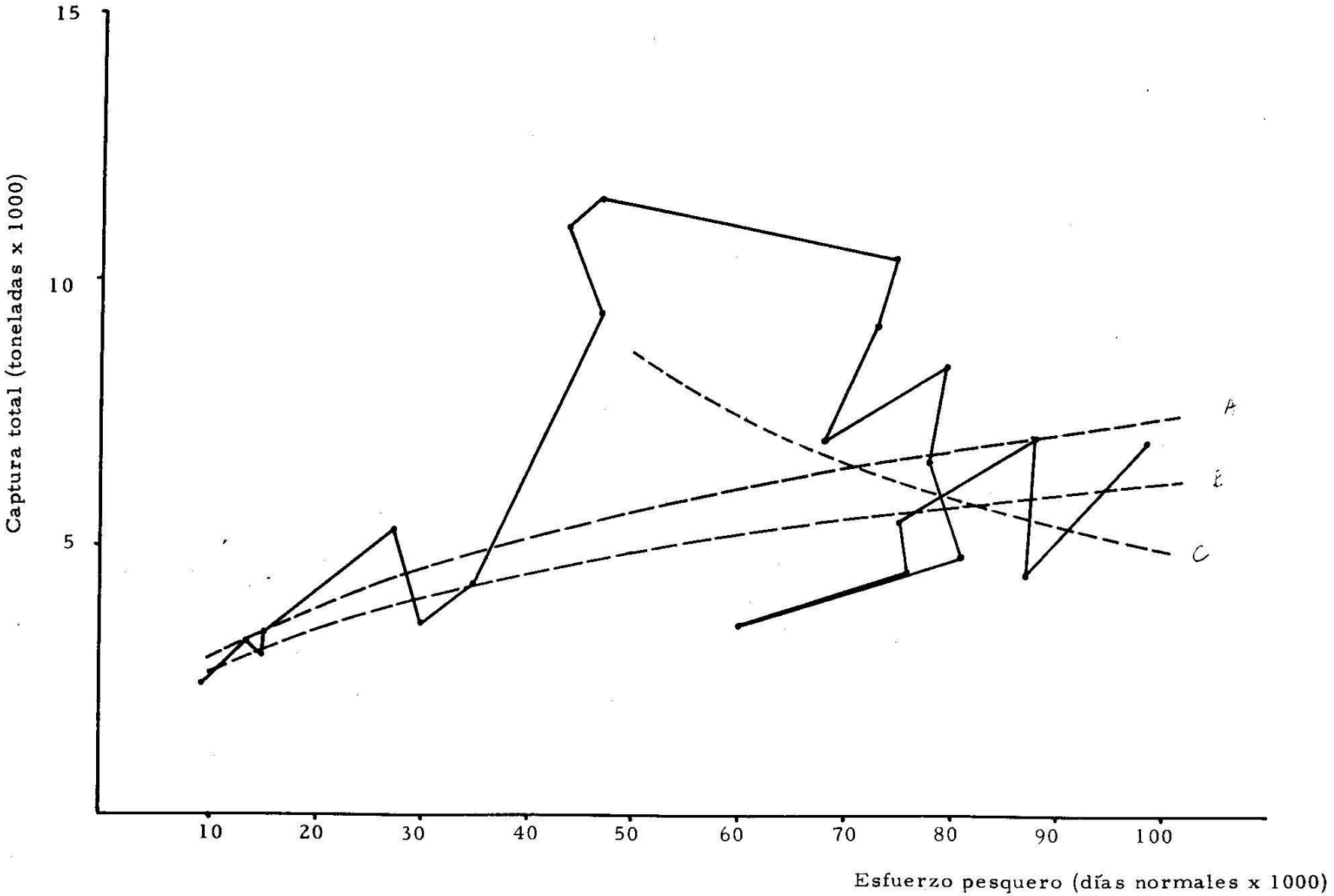


Fig. 4. Ajuste del modelo de Fox a los datos de la pesquería de Mazatlán

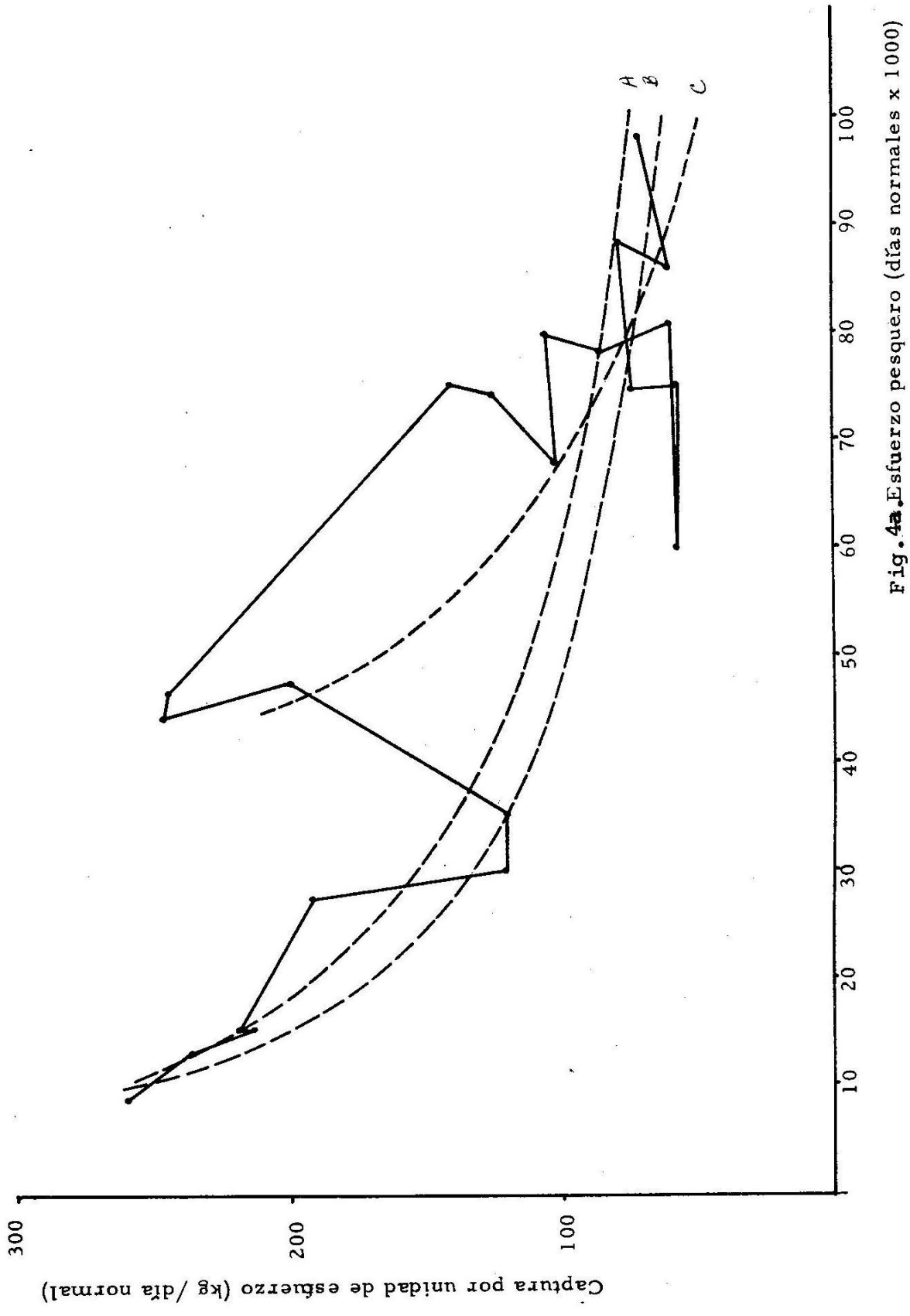


Fig. 4a. Esfuerzo pesquero (días normales x 1000)

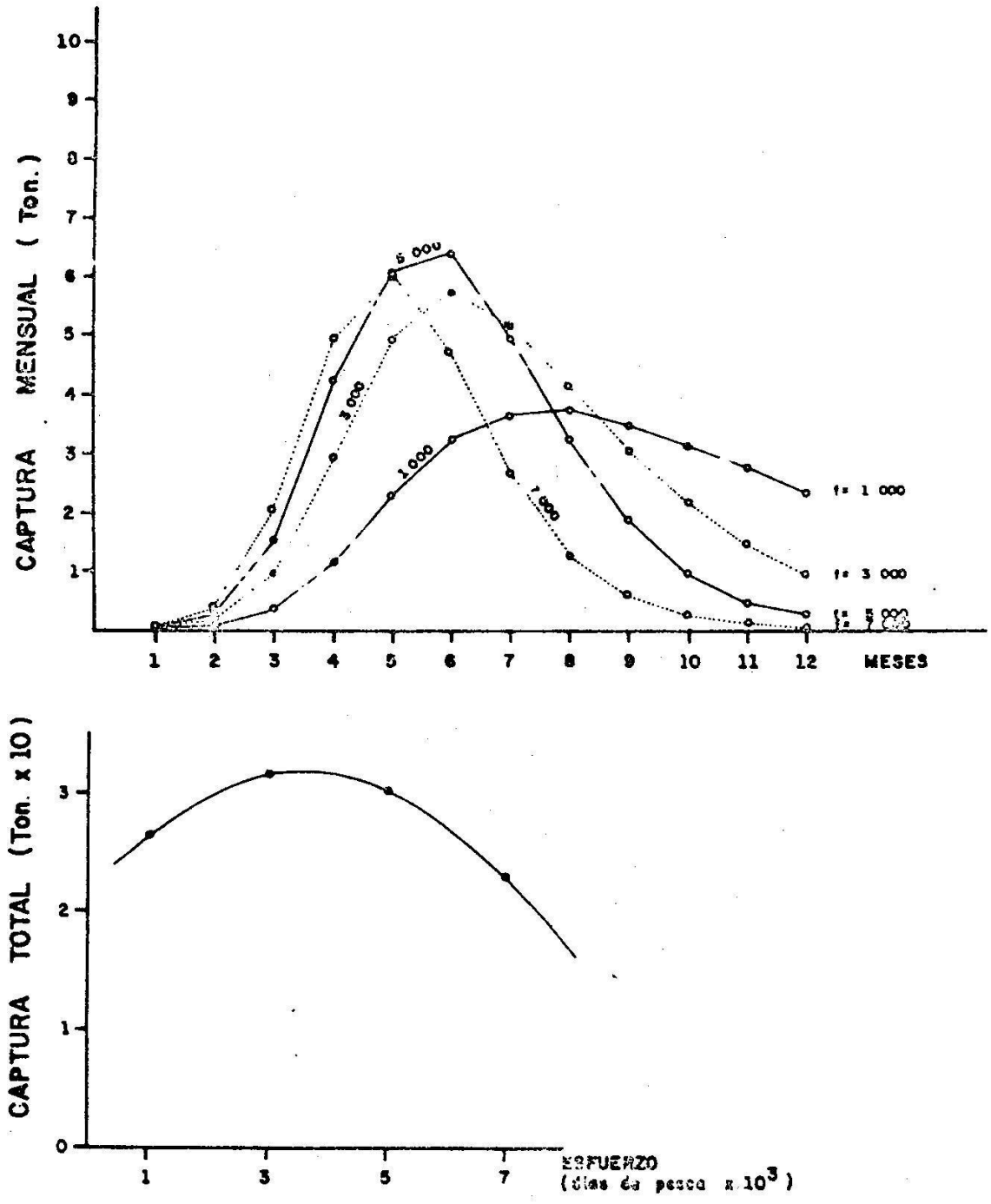


Fig. 5. Reducción de tallas como un efecto del esfuerzo pesquero (de Lluch, 1974).

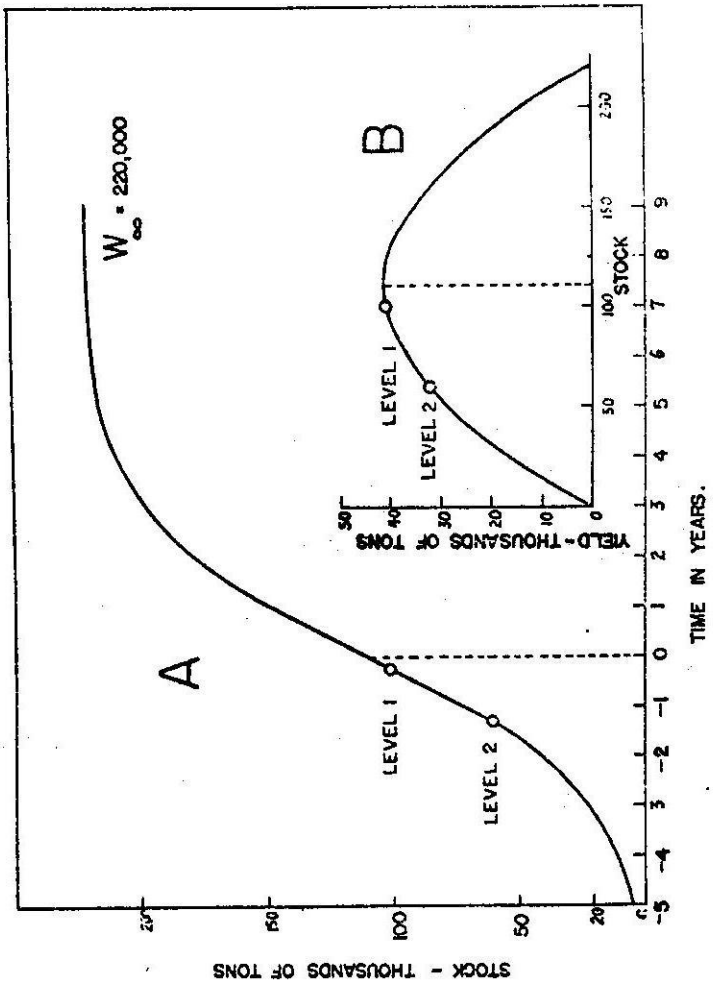


FIG. 7a. Curva logística de crecimiento de una población y línea de captura e en equilibrio (de Ricker, 1958).

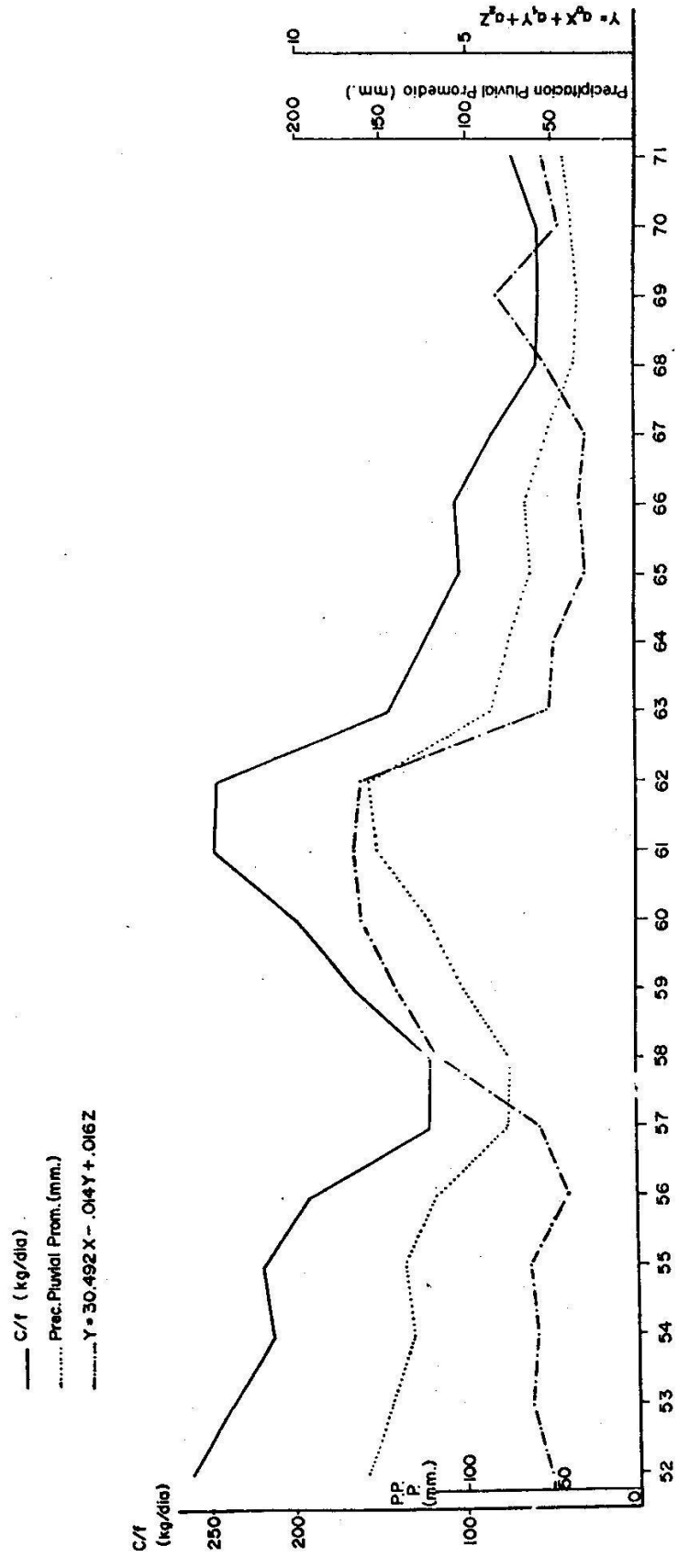


Fig. 7b ,Correlación entre las desviaciones del modelo de Fox y la precipitación pluvial (de Castro-Aguirre, 1976).

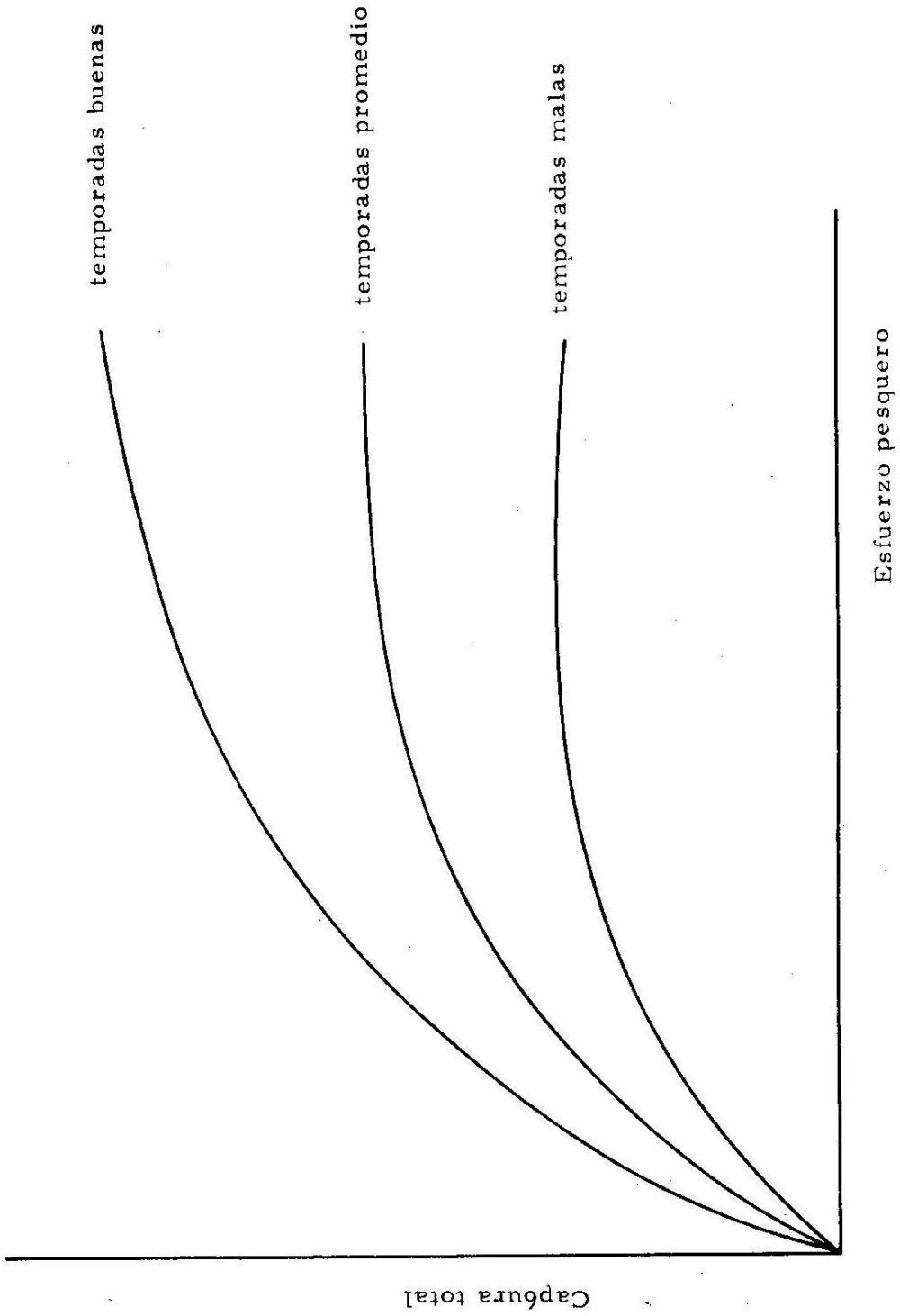
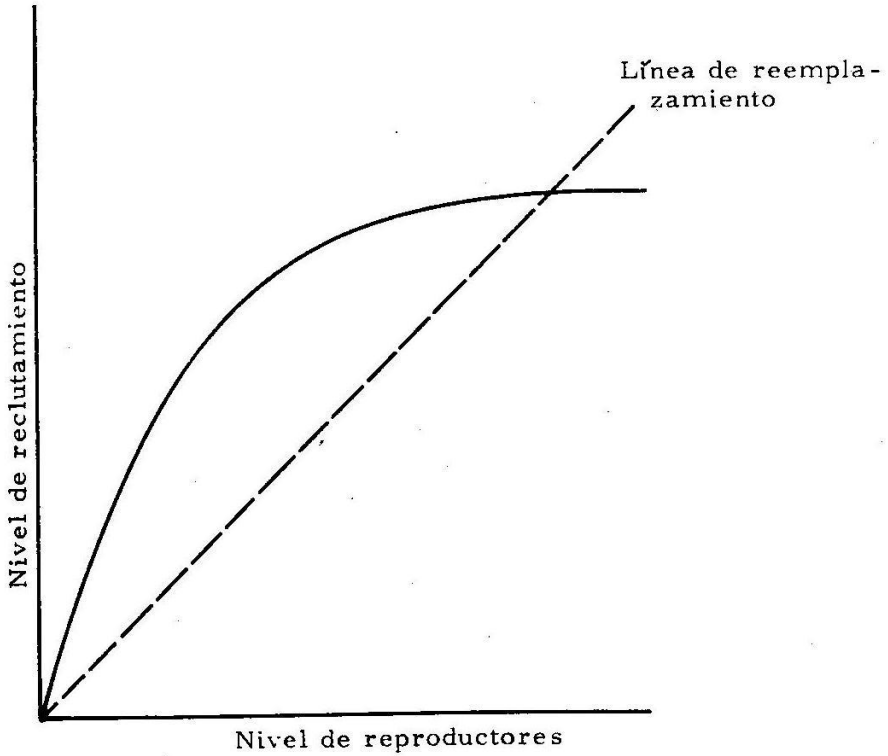
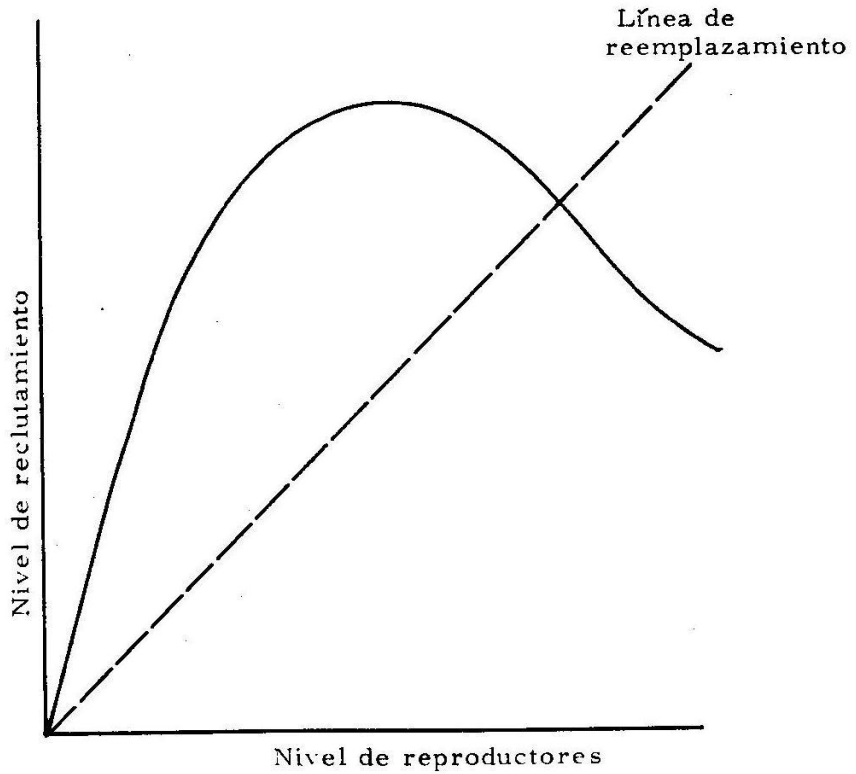


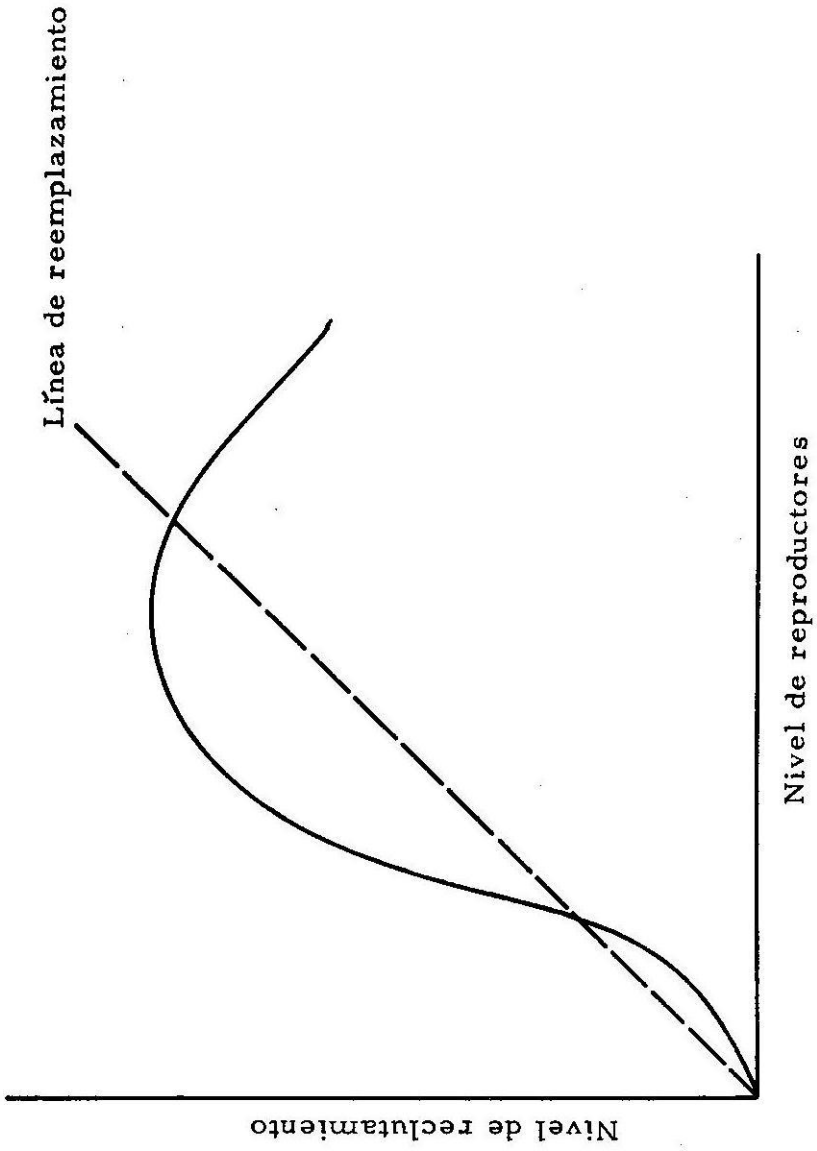
Fig. 8. Capturas en equilibrio para temporadas buenas, promedio y malas



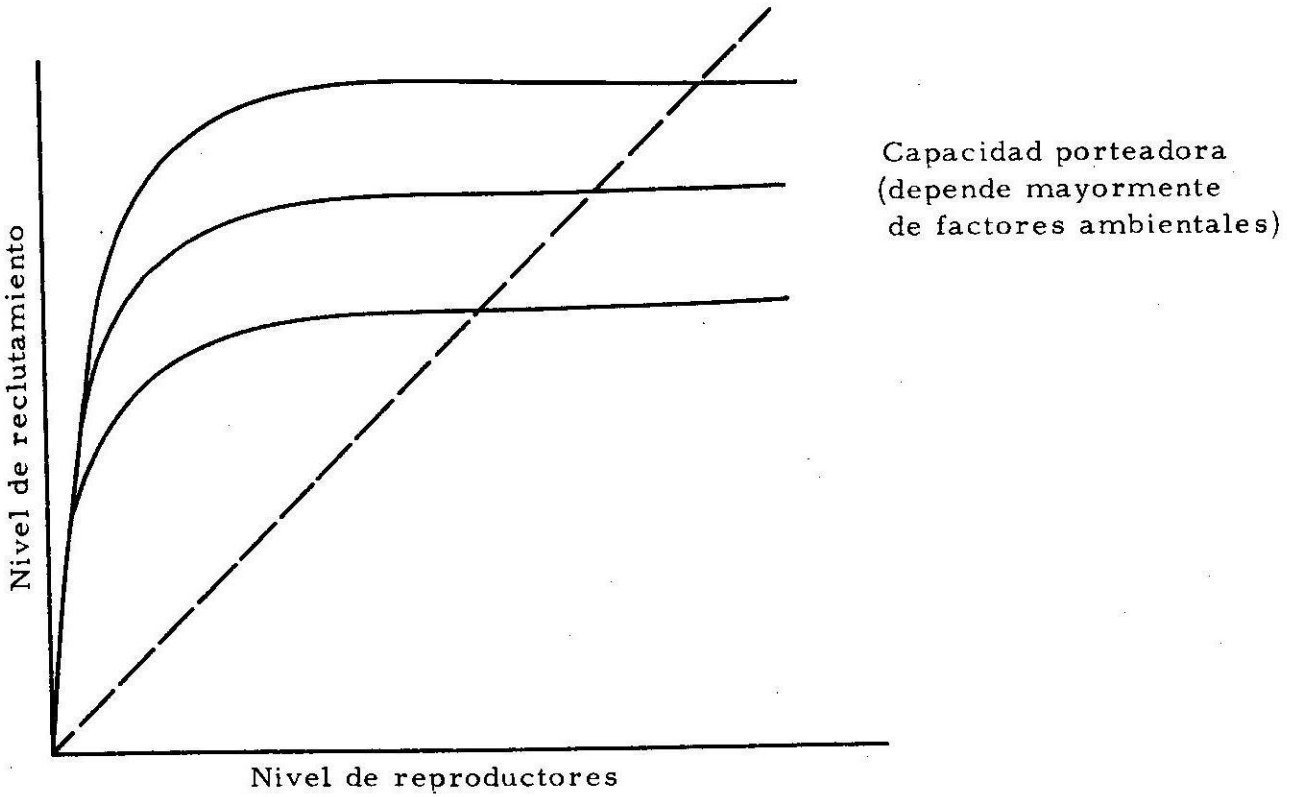
9a. Modelo parentela/ progenie de Beverton Holt.



9b. Modelo parentela/progenie de Ricker



9 c. Modelo parentela/progenie de Watt



9d. Modelo parentela/progenie de, tomando en cuenta las condiciones ambientales

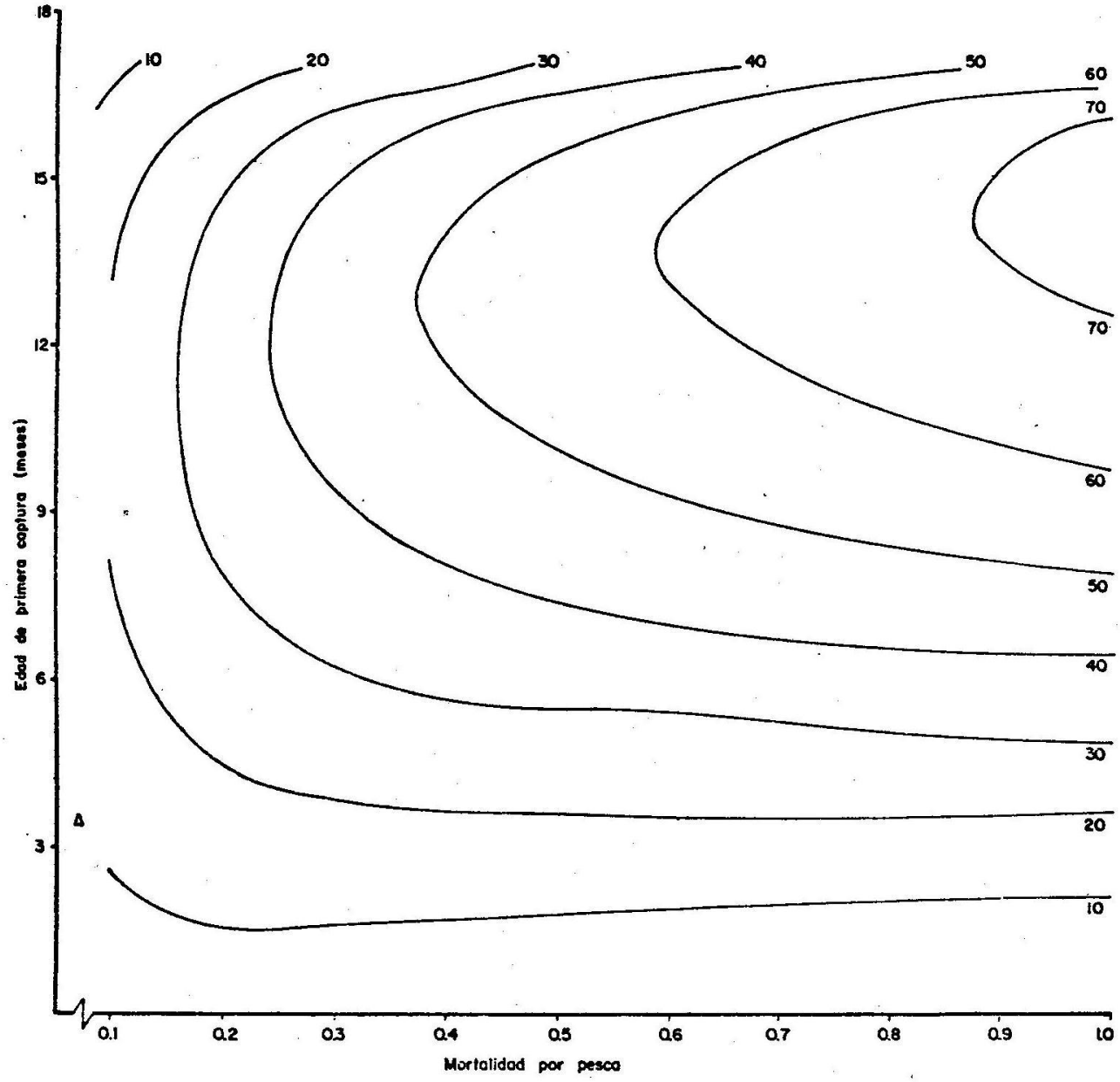


Fig. 10. Rendimiento por recluta, pesquería de camarón blanco de Campeche (de Schulz y Chávez, 1976).

1245 A 7510 02

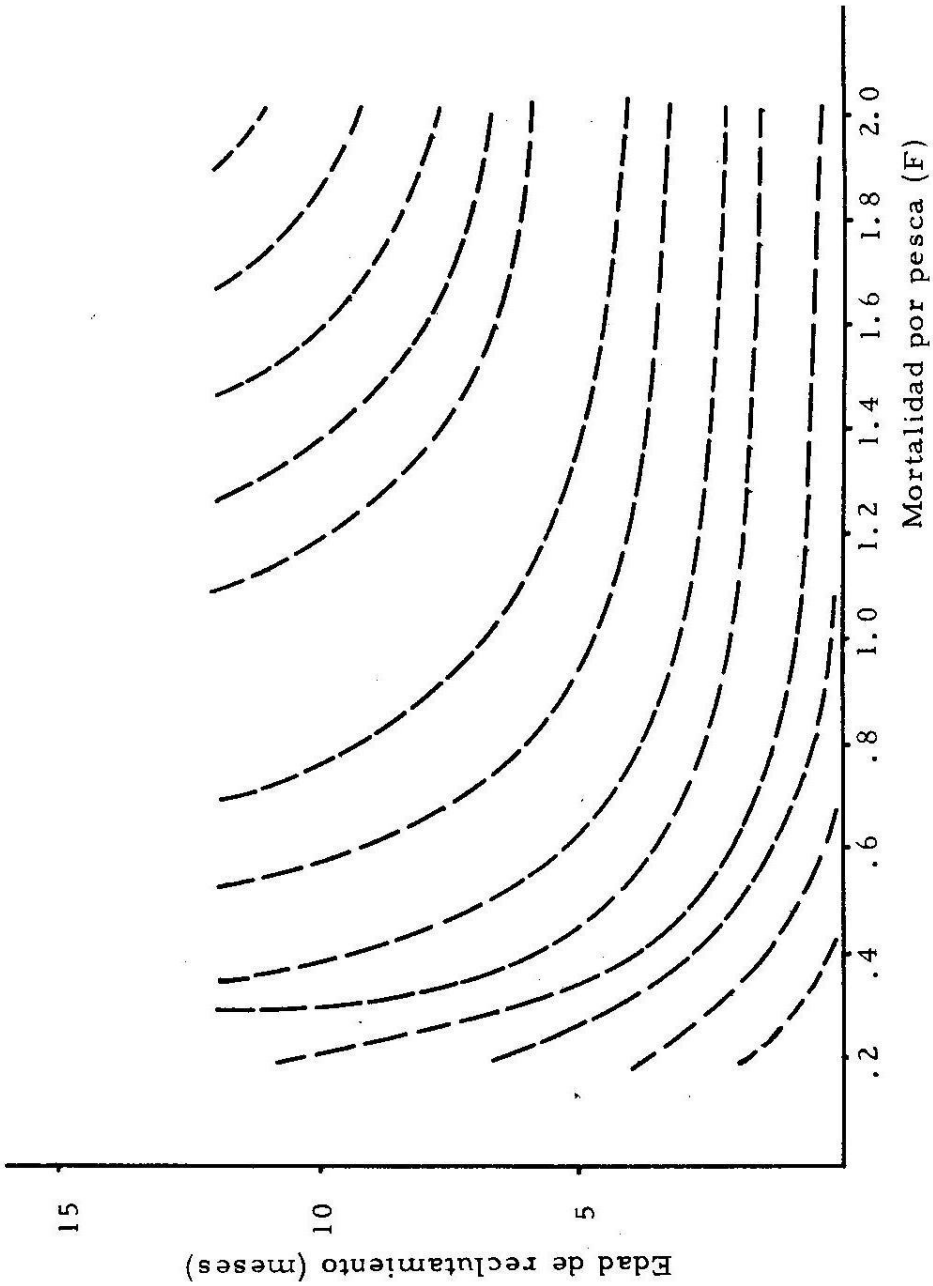


Fig. 11. Rendimiento por recluta, pesquería de camarón azul de Mazatlán.

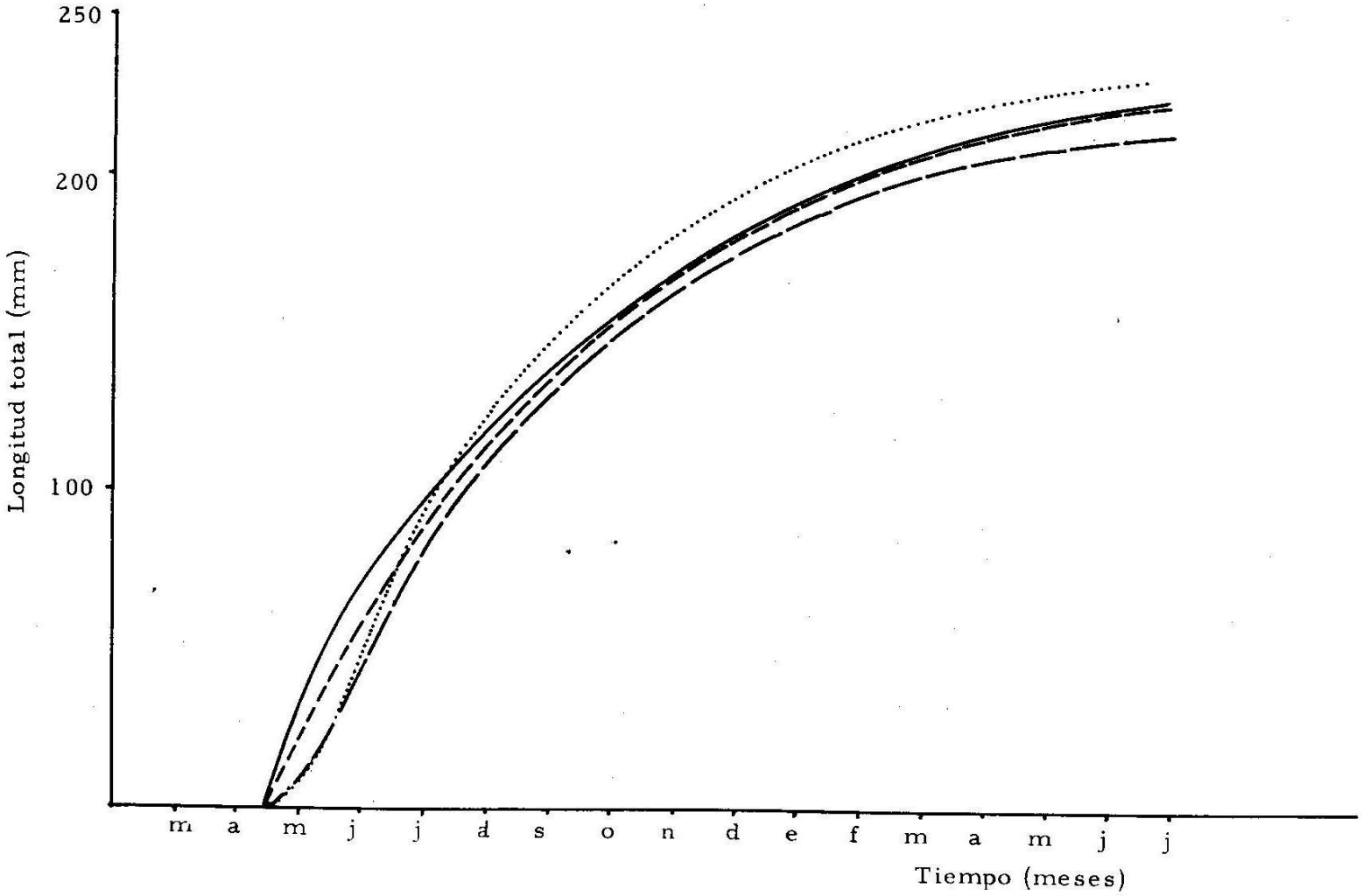


Fig. 12. Curvas de crecimiento de camarón azul, según varios autores.

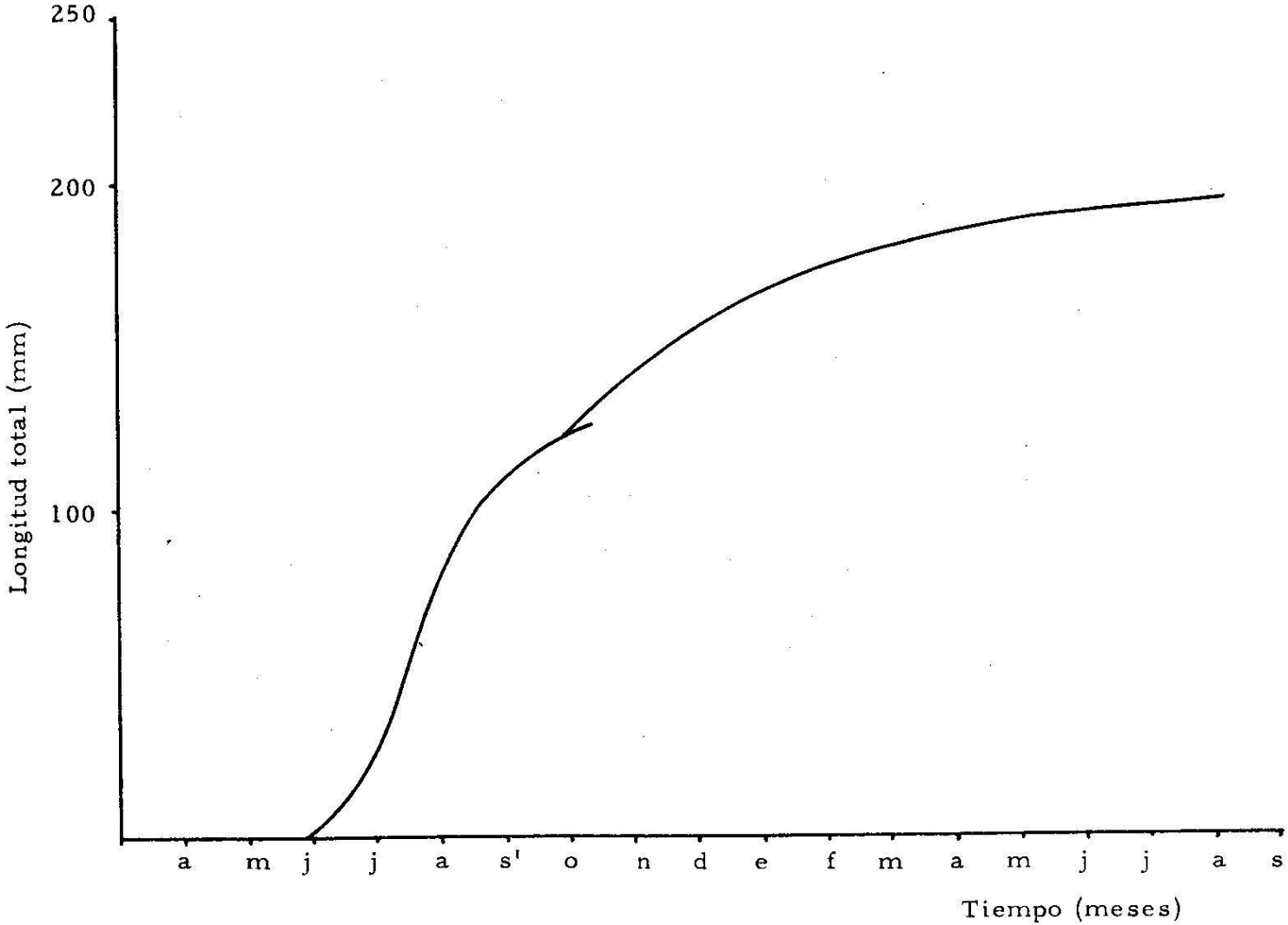


Fig. 13. Curvas de crecimiento de camarón blanco (adaptada de Chávez y Sepúlveda).

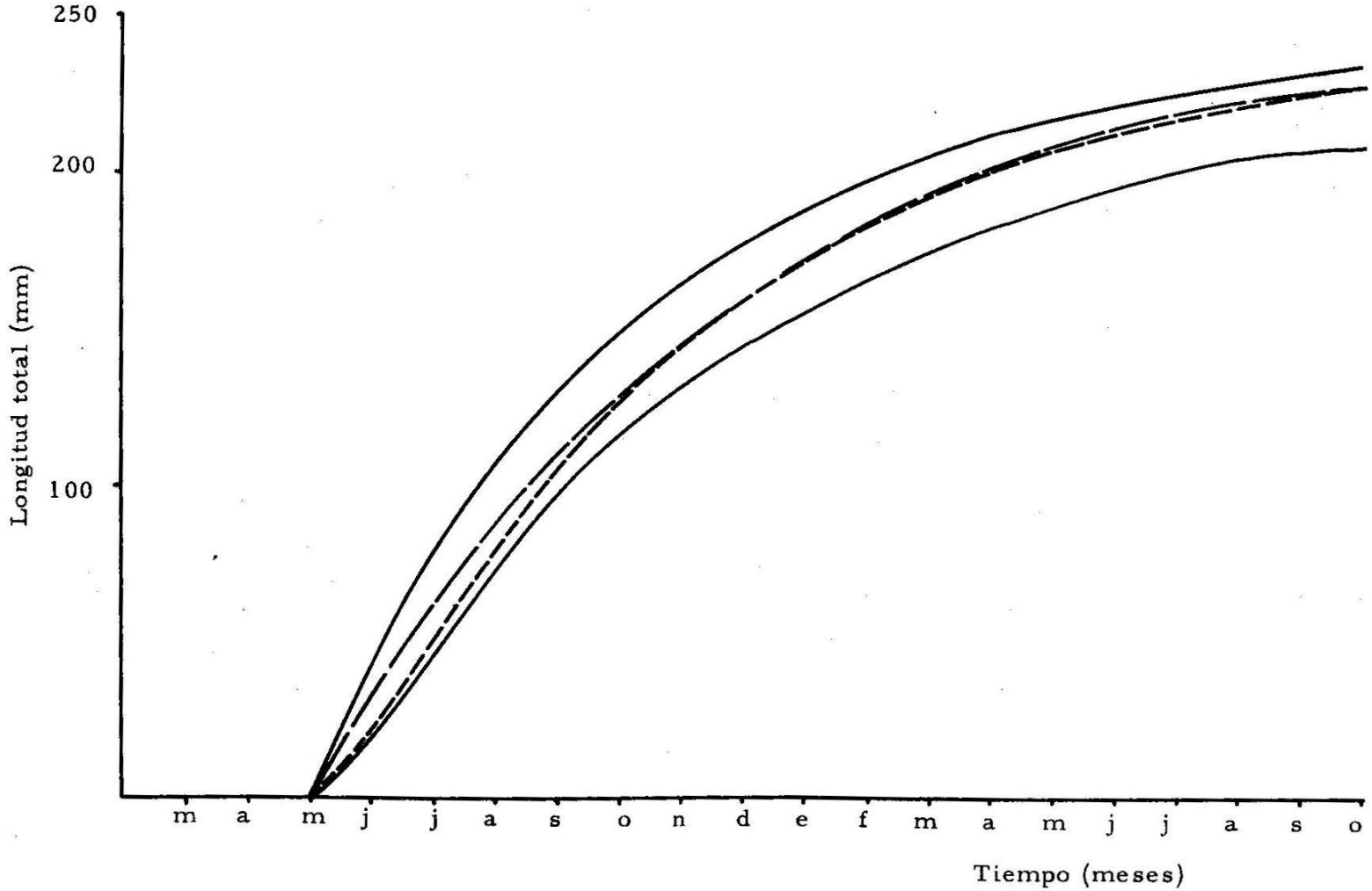


Fig. 14. Curvas de crecimiento de camarón café, según varios autores.

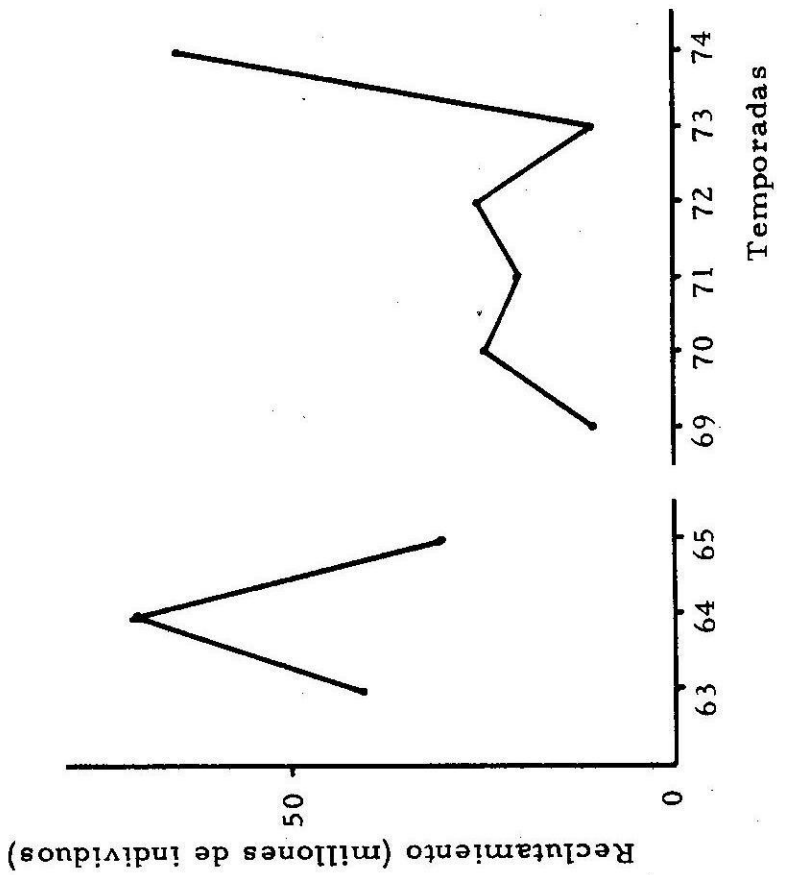


Fig. 15 Reclutamiento anual masivo, camarón azul

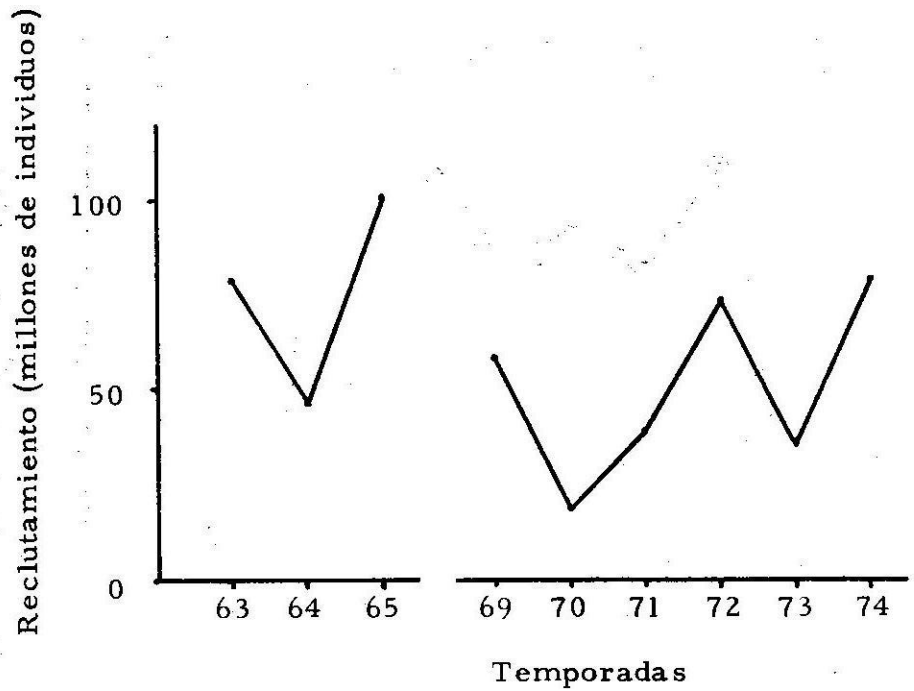


Fig.16 Reclutamiento anual masivo, camarón blanco

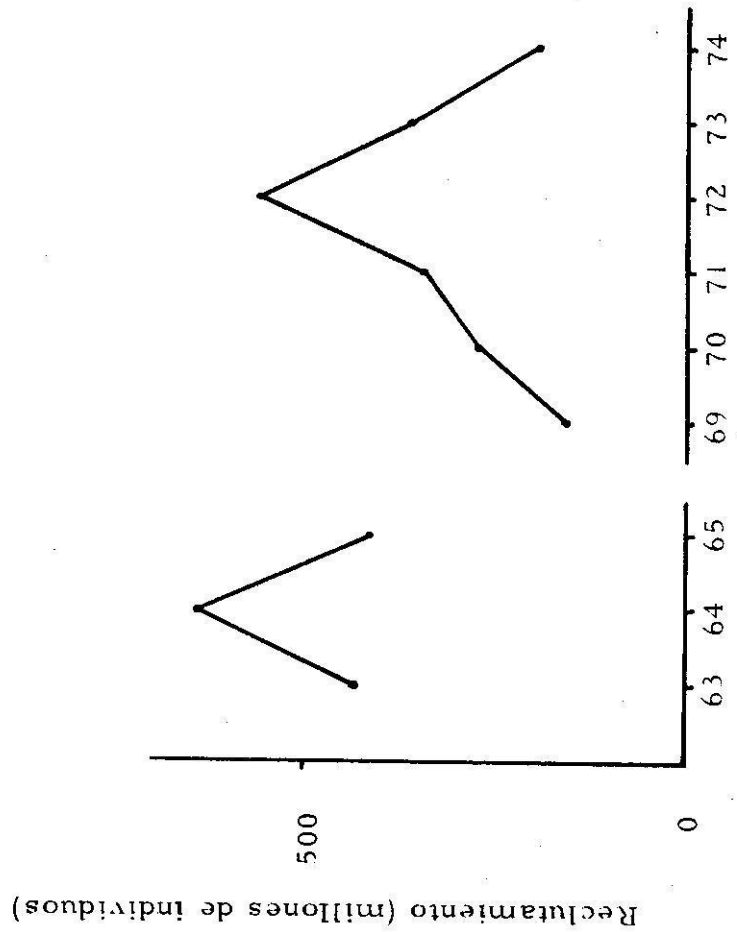


Fig. 17 Reclutamiento anual masivo, camarón café

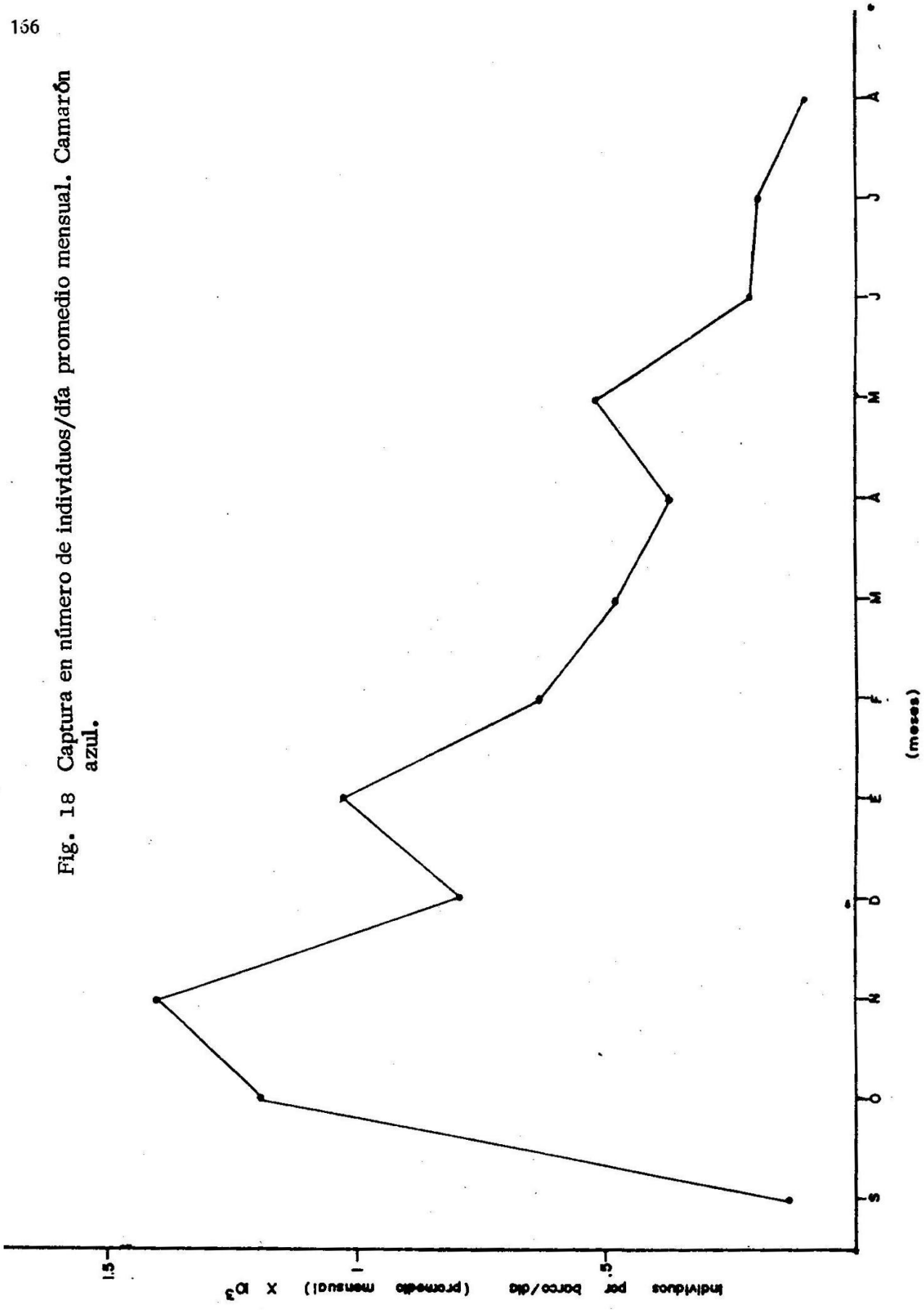


Fig. 18 Captura en número de individuos/día promedio mensual. Camarón azul.

ESTIMACION DE ALGUNOS PARAMETROS POBLACIONALES DE TRES ESPECIES DE CAMARON DEL PACIFICO MEXICANO (*)

Pierre Jacquemin Poulet (**)

(**) Programa Camarón del Pacífico, Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.

(*) Este trabajo es parte de la Tesis Profesional para obtener el título de Biólogo, en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.

I N T R O D U C C I O N

En un análisis de la temporada de Pesca de Camaron (1969/1970) de la zona de Mazatlan Lluch (1974) determinó parámetros poblacionales de las tres especies de camarón que soportan la pesqueria del Pacífico, Penaeus stylirostris (camarón azul), Penaeus vannamei (camarón blanco) y Penaeus californiensis (camarón café).

El objeto de este trabajo es obtener una estimación más precisa de esos parámetros, en la misma zona para nueve temporadas de pesca (1964 a 1975).

La obtención de estos parámetros y su comparación con los valores ya obtenidos por otros autores, permitirá tener una idea razonable de la variación de éstos con el fin de poder integralos en el estudio global de la pesqueria de Camaron del Pacífico

MATERIAL Y METODOS

La información con que se contó fue la siguiente:

a) Captura mensual en Número de Individuos para cada especie durante nueve temporadas de Pesca de la flota de Mazatlán.

b) Esfuerzo de pesca mensual correspondiente a la captura total para el mismo lapso.

A partir de estos datos se obtuvó la Captura por Unidad de Esfuerzo (ver tablas 1 a 5) ,y se determinaron valores de mortalidad total,mortalidad natural, mortalidad por pesca,número de individuos al inicio de la temporada de pesca y vulnerabilidad.

El trabajo se dividió en dos partes,en una primera se determinó el coeficiente de mortalidad total instantánea,en la segunda se determinaron los demás parámetros.

MORTALIDAD TOTAL

Para la obtención de éste parámetro se consideró que la captura por unidad de esfuerzo es una medida razonable de la abundancia relativa de camarones en el area de estudio. Serealizarón unas regresiones exponenciales obteniedose gráficas de captura por unidad de esfuerzo contra tiempo para cada temporada y cada especie basándose en la siguiente fórmula:

$$Nt = No e^{-zt}$$

donde No=Número de individuos al inicio del tiempo t
Nt=Número de individuos en el tiempo t
z= coeficiente de mortalidad total instantánea
t= unidad de tiempo,en este caso meses

En la mayoría de las temporadas ocurre un aumento de la captura por unidad de esfuerzo durante los meses:Marzo,Abril,Mayoy Junio;por lo que estos datos no se consideraron para la serie de regresiones. (figuras 1 a 14)

MORTALIDAD POR PESCA

La mortalidad total(z) se define como la suma de la mortalidad natural(M) y de la mortalidad por pesca (F) :

$$Z = M + F$$

La mortalidad por pesca resulta de multiplicar el esfuerzo(f) por la vulnerabilidad(q), segun la define Ricker (1958)

$$F = q \times f$$

Cuando el esfuerzo es conocido la vulnerabilidad se calcula en base al método de Leslie (1939). Este método se basa en la relación que existe entre la captura por unidad de esfuerzo y el número de individuos presentes en la población durante un tiempo t, de tal que lo anterior puede expresarse así:

$$\frac{Ct}{ft} = qNt$$

donde Ct = captura en número de individuos durante el tiempo t

ft = esfuerzo de pesca durante el tiempo t

Nt = número de individuos presentes en la población al inicio del tiempo t

q = vulnerabilidad (o capturabilidad), o sea la parte de la población capturada por una unidad de esfuerzodurante el tiempo t

Al inicio del tiempo t se tiene que:

$$Nt = No - Kt$$

donde No = tamaño inicial de la población

Kt = captura acumulada hasta el tiempo t

Por lo tanto : $\frac{Ct}{ft} = qNo - qKt$

Si se grafica la captura por unidad de esfuerzo contra captura acumulada se obtiene una recta cuya pendiente es un índice de la vulnerabilidad(q), la intercepción con el eje X (captura acumulada) siendo una estimación de No, mientras que la intercepción con el eje Y (captura por unidad de esfuerzo) proporciona una estimación del valor de qNo. (para mayores detalles vease Ricker(1958)) .

La formula que se utilzó introduce una pequeña modificación ya que en vez de considerar la captura acumulada (Kt) involucra a la captura acumulada hasta el tiempo t-1 (Kt-1) más la mitad de la captura durante el mes t (kt/2).

$$\frac{Ct}{ft} = qNo - q(Kt\text{-}1 + kt/2)$$

La ventaja de esta formulación es que incluye un valor promrdio de la captura durante el tiempo t y por lo tanto disminuye el efecto del descenso de la captura por unidad de esfuerzo durante este lapso.

Esta regresión lineal se aplicó a las tres especies para las nueves temporadas. Los valores de q y de No obtenidos se muestran en la tabla seis (6).
Con base en los valores obtenidos de q, se calculó la mortalidad por pesca

$$F = q \times f$$

Para el valor de f se utilizó un promedio de los valores mensuales de cada temporada.
Una vez obtenidos los valores de F y conociendo el valor de Z se pudieron obtener los valores de mortalidad natural (M) ya que:

$$M = Z - q \times f$$

VULNERABILIDAD

Como se ha mencionado anteriormente solo se consideraron los meses donde se observa un decrecimiento de la captura por unidad de esfuerzo para calcular q ya que se considera que el aumento de la captura por unidad de esfuezo durante los últimos meses de la temporada de pesca se debe a un aumento de la vulnerabilidad (Lluch, 1974).

Para estimar la variación de q se procedió de la siguiente manera:
Para un mes determinado en el cúal la captura por unidad de esfuerzo es menor que la del mes anterior se calculó el número promedio de individuos ($\bar{N}t$), como sigue:

$$\bar{N}t = \frac{Ct}{ft} \times q$$

y con el valor de Z para esa temporada se calculó $\bar{N}t+1$ del mes siguiente

$$\bar{N}t + 1 = \bar{N}t \times e^{-Z}$$

Conociendo el valor de la captura por unidad de esfuerzo del mes t+1 se obtiene el nuevo valor de q

$$q = \frac{Ct+1}{ft+1} \Big/ \bar{N}t+1$$

Los valores calculados para q durante los meses de Abril, Mayo y Junio se muestran en la tabla siete (7).

NUMERO INICIAL DE INDIVIDUOS

Los valores de No para cada especie durante las nueve temporadas fueron calculados por el método antes descrito y se pueden apreciar en la tabla (6).

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Como era de esperarse en una población como el camarón, que es sumamente sensible a los cambios del medio externo, los valores obtenidos para los parámetros poblacionales presentan una gran variabilidad.

Mortalidad total, mortalidad por pesca y mortalidad natural.

Para Penaeus stylirostris el valor máximo de Z fue de 0.967 y el mínimo de 0.277 siendo el promedio de 0.556 ± 0.199.

Para Peneaeus vannamei el valor máximo de Z fue de 0.492 y el mínimo de 0.254 con un promedio de 0.338 ± 0.074.

Para Penaeus californiensis el valor máximo de Z fue de 0.314 y el mínimo 0.108 con un promedio de 0.208 ± 0.058.

Teniendo en cuenta que la población de camarón del Pacífico se encuentra en un nivel de explotación muy alto es lógico esperar que los valores de mortalidad natural encontrados sean muy bajos, los resultados obtenidos reflejan perfectamente esto y se puede afirmar que la mortalidad natural no representa más que una fracción mínima de la mortalidad total, mientras que la mortalidad por pesca es en todos los casos muy elevada.

Número inicial de individuos.

Los valores de No calculados por el método de Leslie (op. cit.) son una estimación mínima de este parámetro. Aunque los valores obtenidos presentan grandes diferencias entre sí, se pueden agrupar en tres niveles.

	P.stylirostris	P.vannamei	P.californiensis
Nivel alto	65 millones	75 millones	580 millones
Nivel medio	25 millones	40 millones	300 millones
Nivel bajo	10 millones	20 millones	180 millones

Estos valores aumentados de quince a veinte por ciento se han sometido a los programas simulatorios de la pesqueria de camarón desarrollados en el Instituto Nacional de Pesca por Lluch (1974/75) obteniéndose resultados razonables.

Vulnerabilidad

Chapa (1973) propuso que el aumento observado en captura por unidad de esfuerzo durante los meses de Abril, Mayo y Junio puede ser debido a un aumento en vulnerabilidad provocado por concentraciones reproductoras en esos meses del año. Este efecto es mucho más marcado en camarón azul y en camarón blanco y se puede pensar que la hipótesis es válida ya que los muestreos realizados en esos meses del año muestran un gran número de hembras maduras y desovadas. Los valores de vulnerabilidad para camarón azul y camarón blanco en éstos meses son hasta 15 veces superiores a las estimaciones obtenidas para el resto de la temporada. En camarón café este efecto es menos marcado ya que se presentan desoves durante casi todo el año:

LITERATURA CITADA

CHAPA S.H. 1973 — *Breve estudio comparativo de la pesqurria de camaron de Alta Mar .Manuscrito.*

LLUCH Belda D. 1974 — *La pesqueria de camaron de Alta Mar en el Noroeste : Un Análisis Biológico-Pesquero. Instituto Nacional de Pesca.MEXICO S/C9 76pp*

LLUCH Belda D. 1975 — *Modelo Simulatorio de una Pesqueria de Camarón(en prensa)*

RICKER W. E. 1958 — *Handbook of Computations for Biological Statistics of Fish Populations.* Bull.Res.Board of Canada,119 300pp

LESLIE 1939 — *Citado por RICKER (1958)*

FIGURA No 1

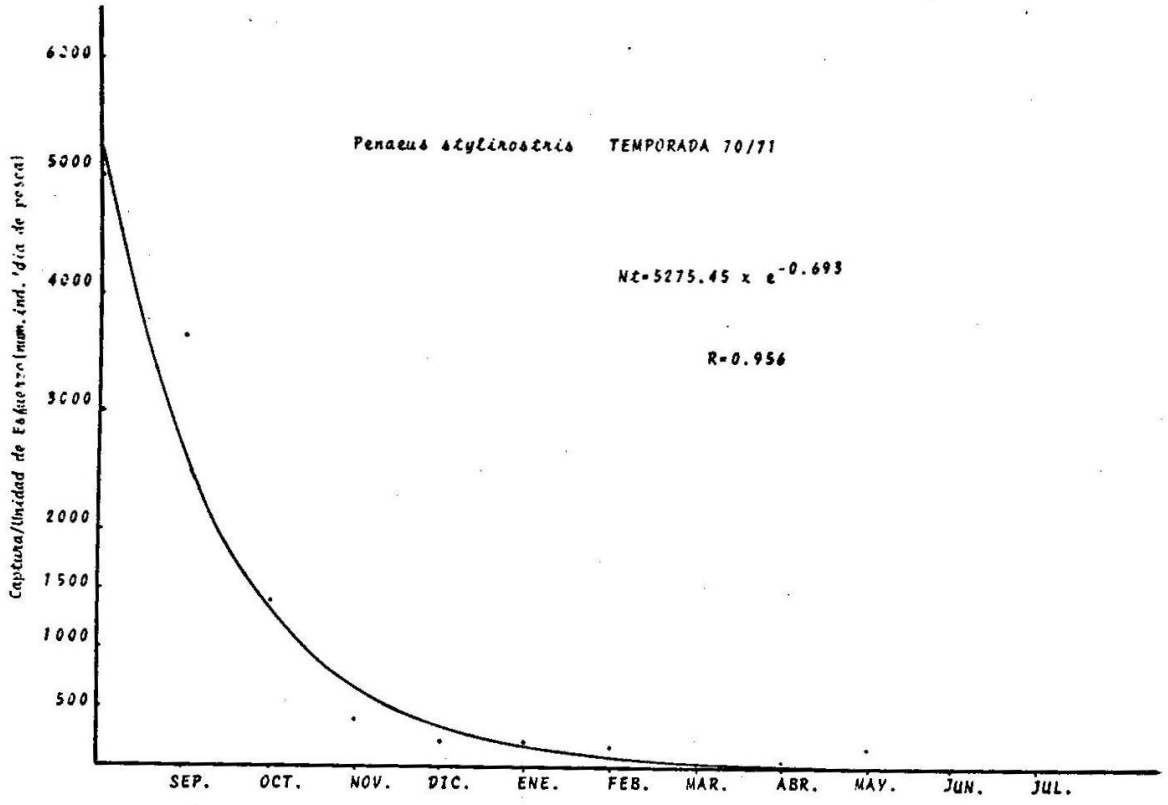
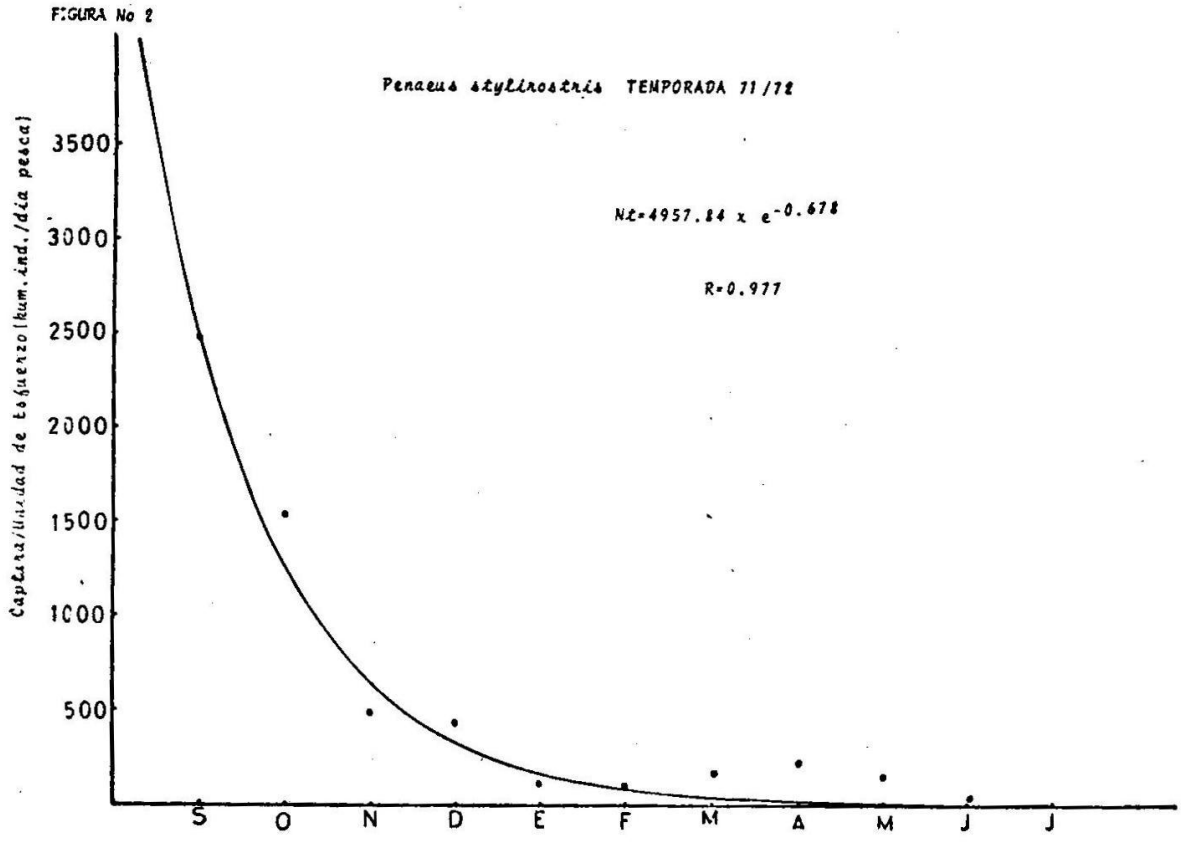


FIGURA No 2



178 FIGURA No 3

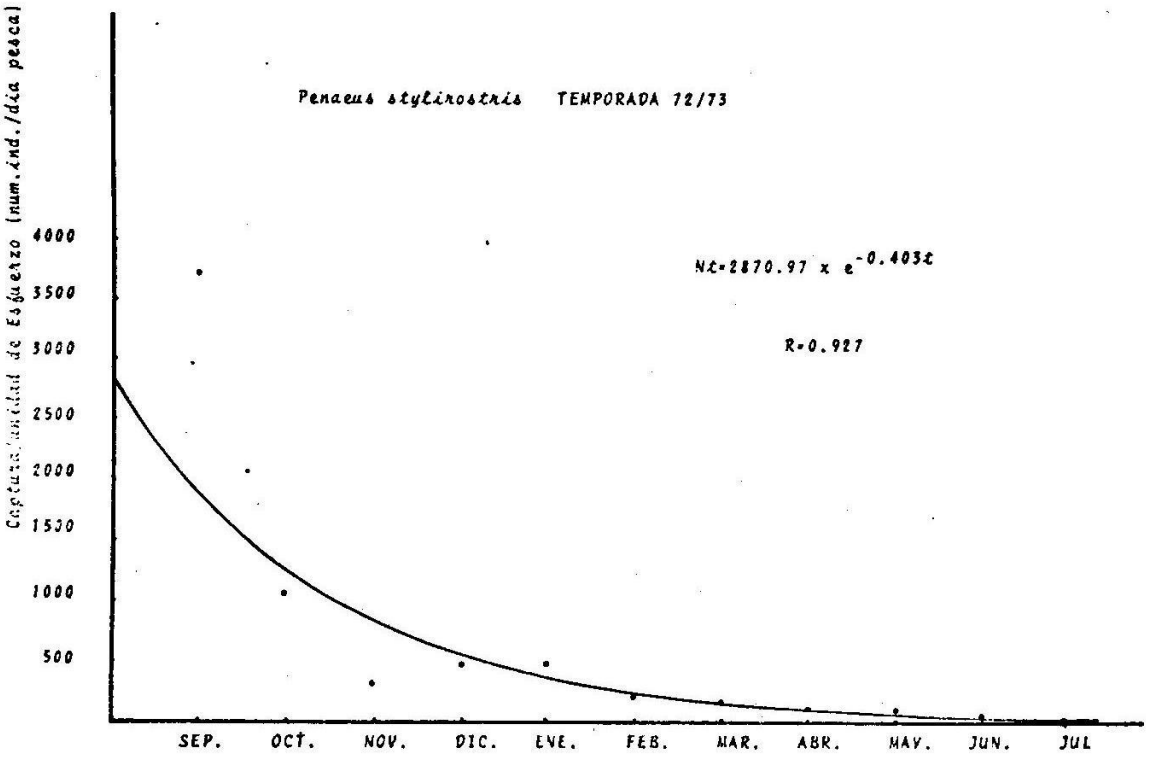


FIGURA No. 4

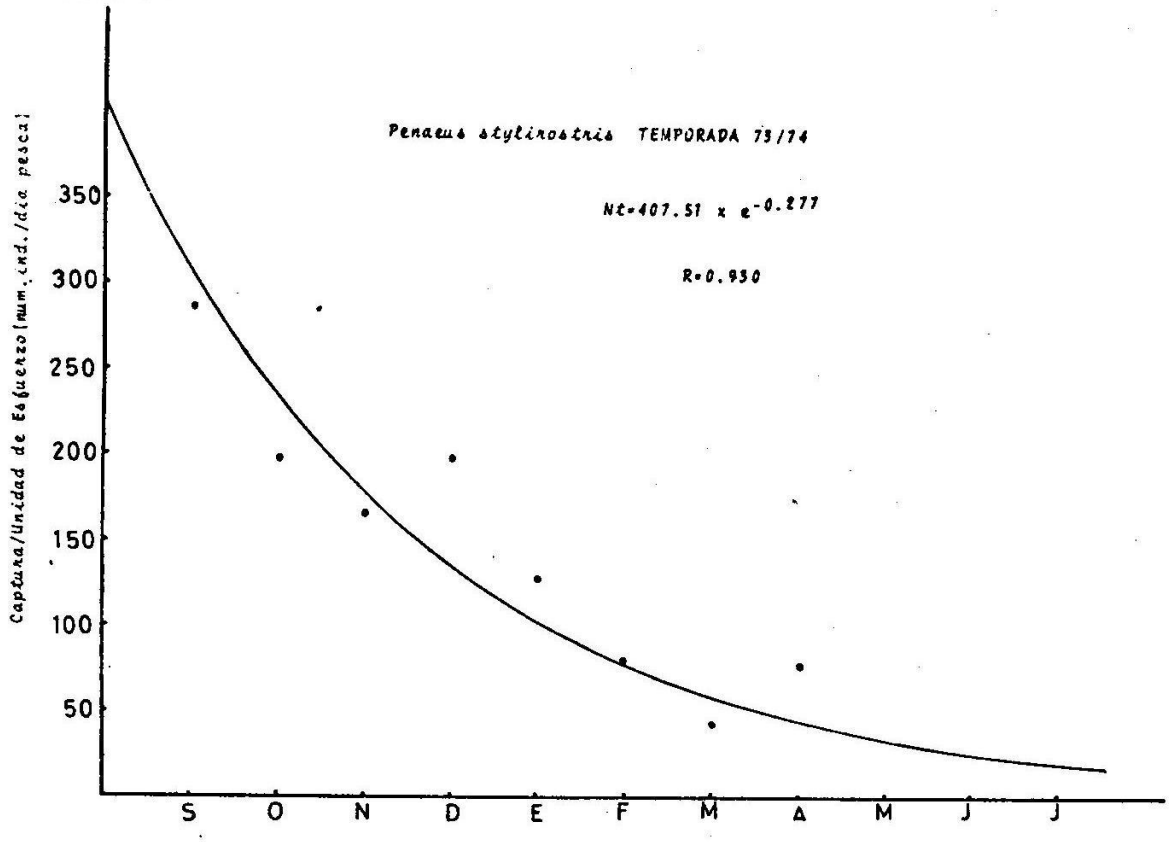


FIGURA No 5

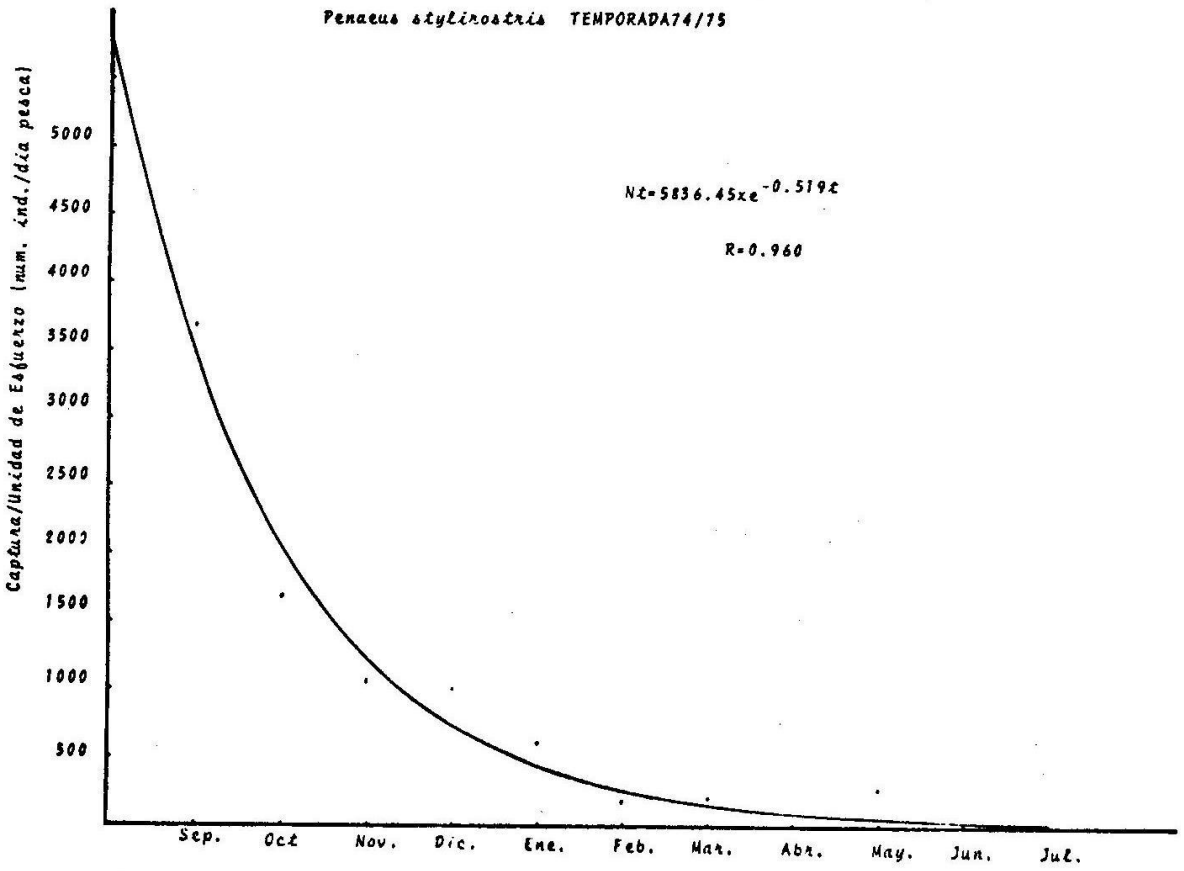


FIGURA No 6

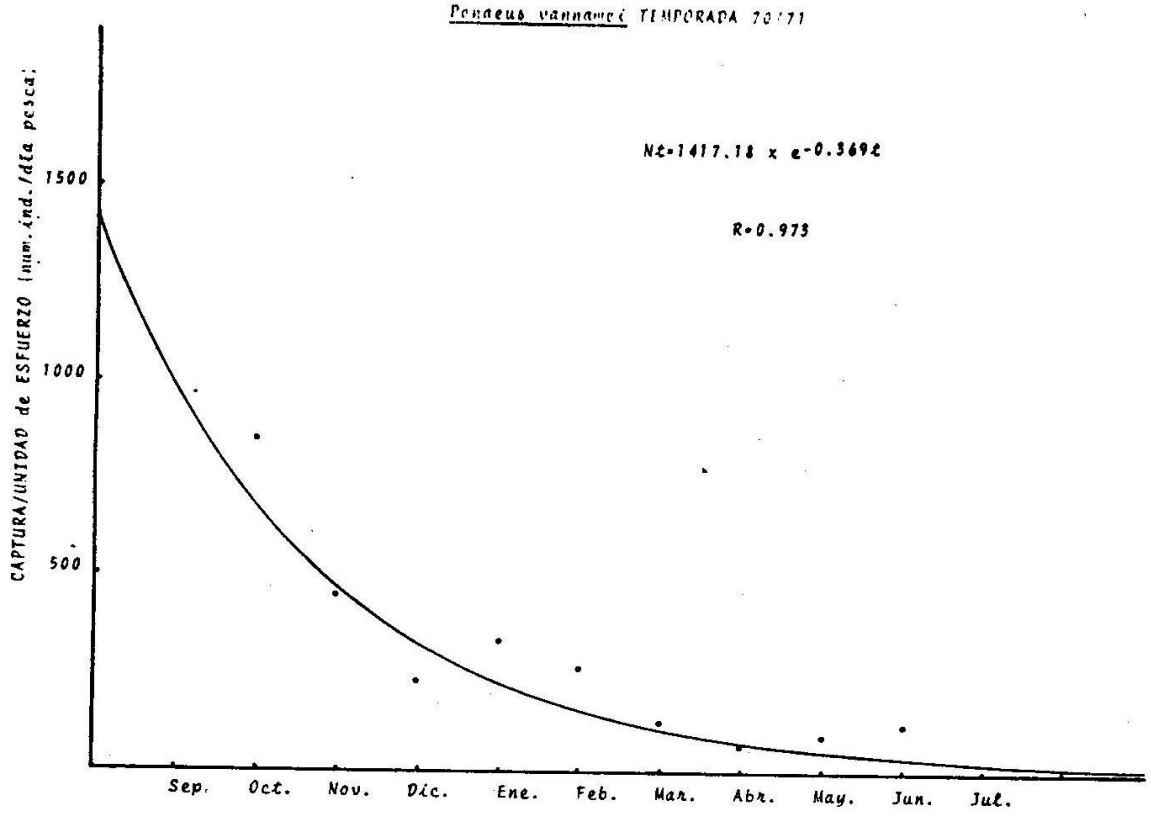


FIGURA No 7

Penaeus vannamei TEMPORADA 71/72

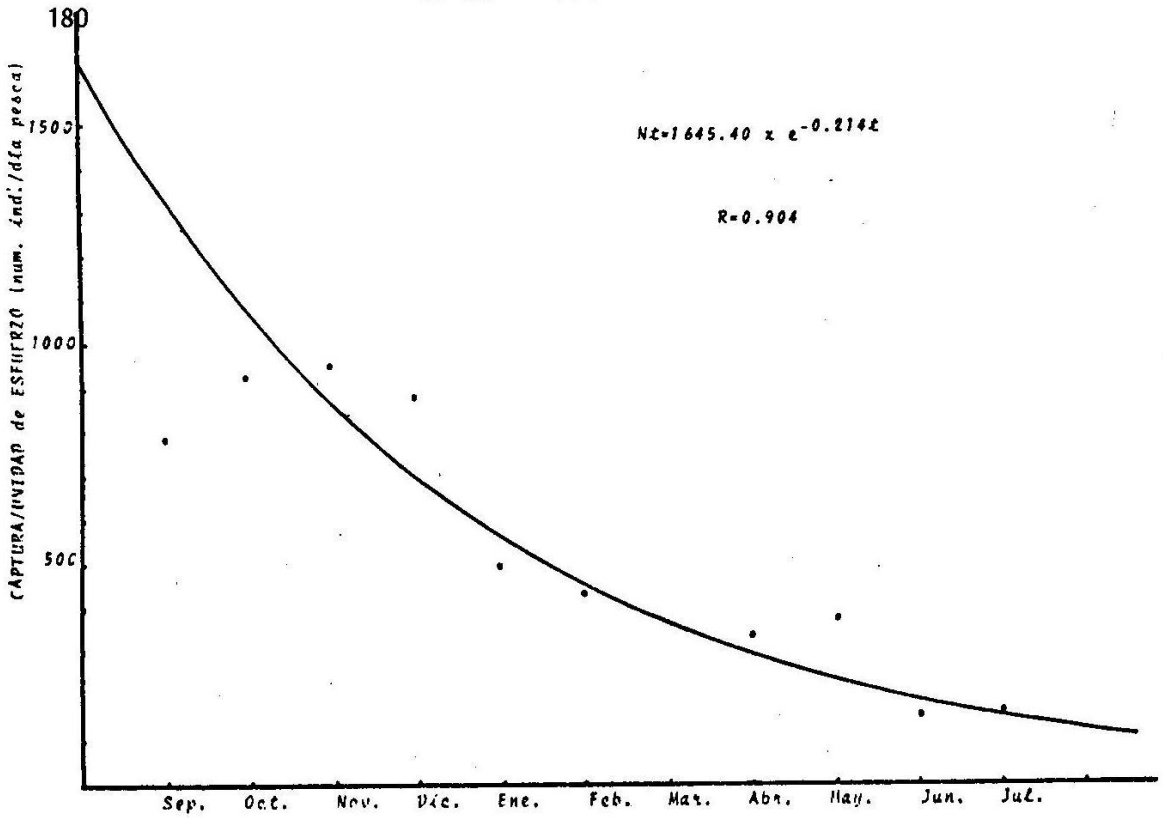


FIGURA No 8

Penaeus vannamei TEMPORADA 72/73

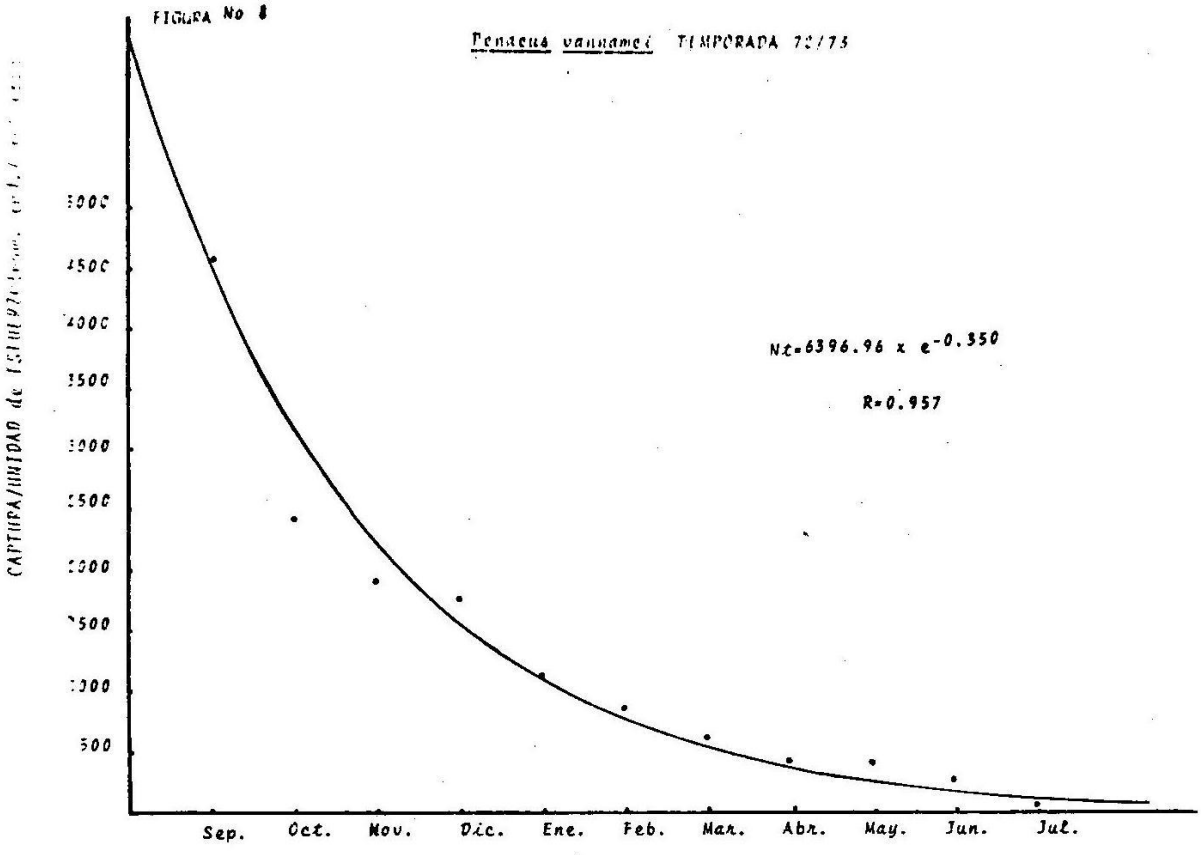


FIGURA No 9

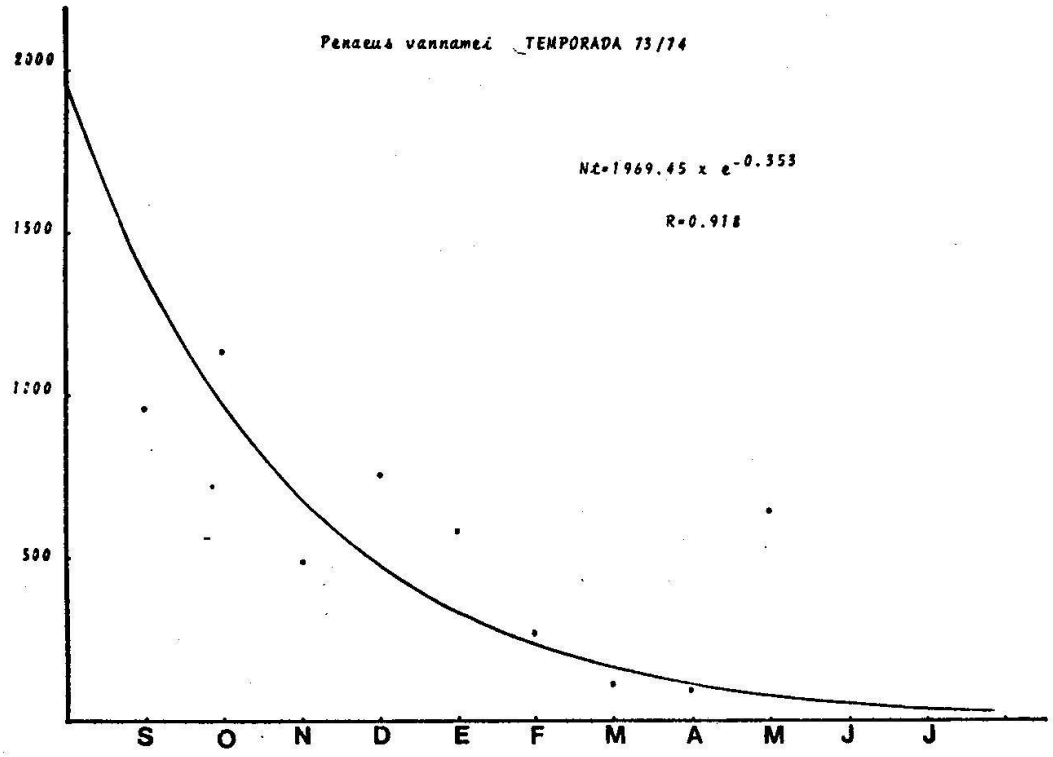


FIGURA No 10

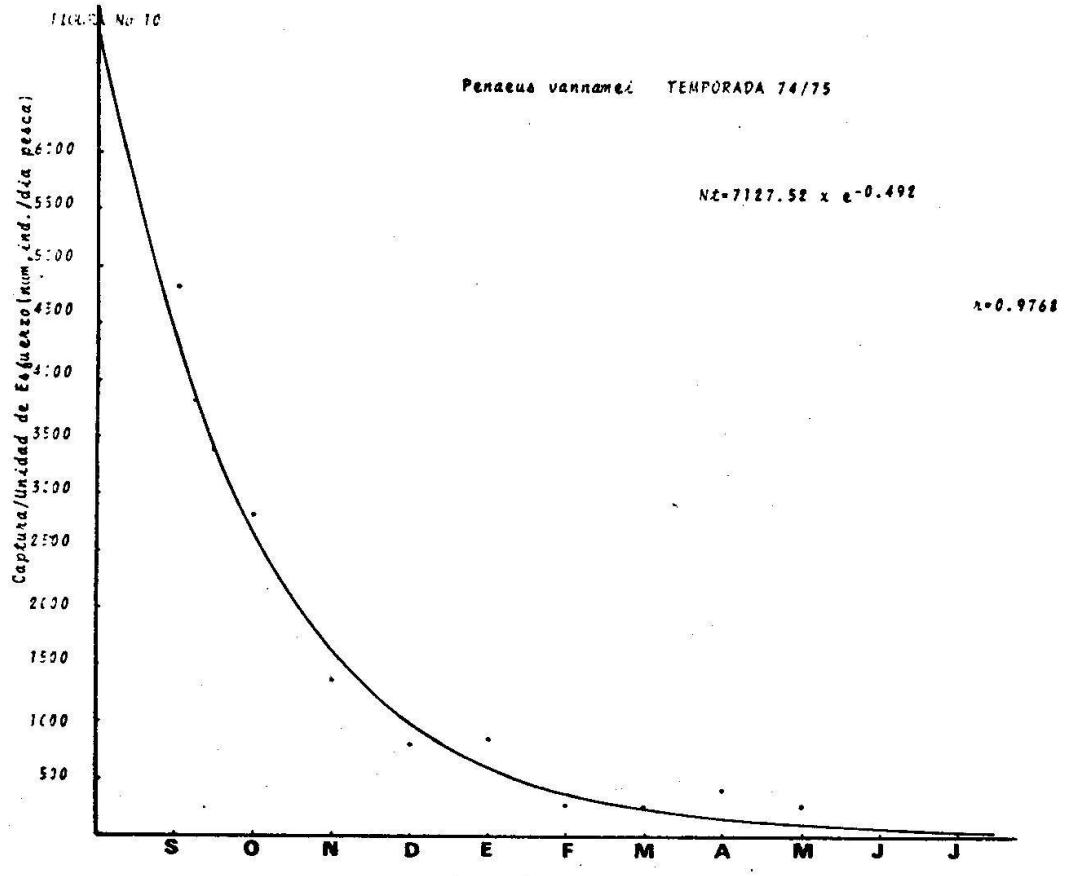


FIGURA No 11

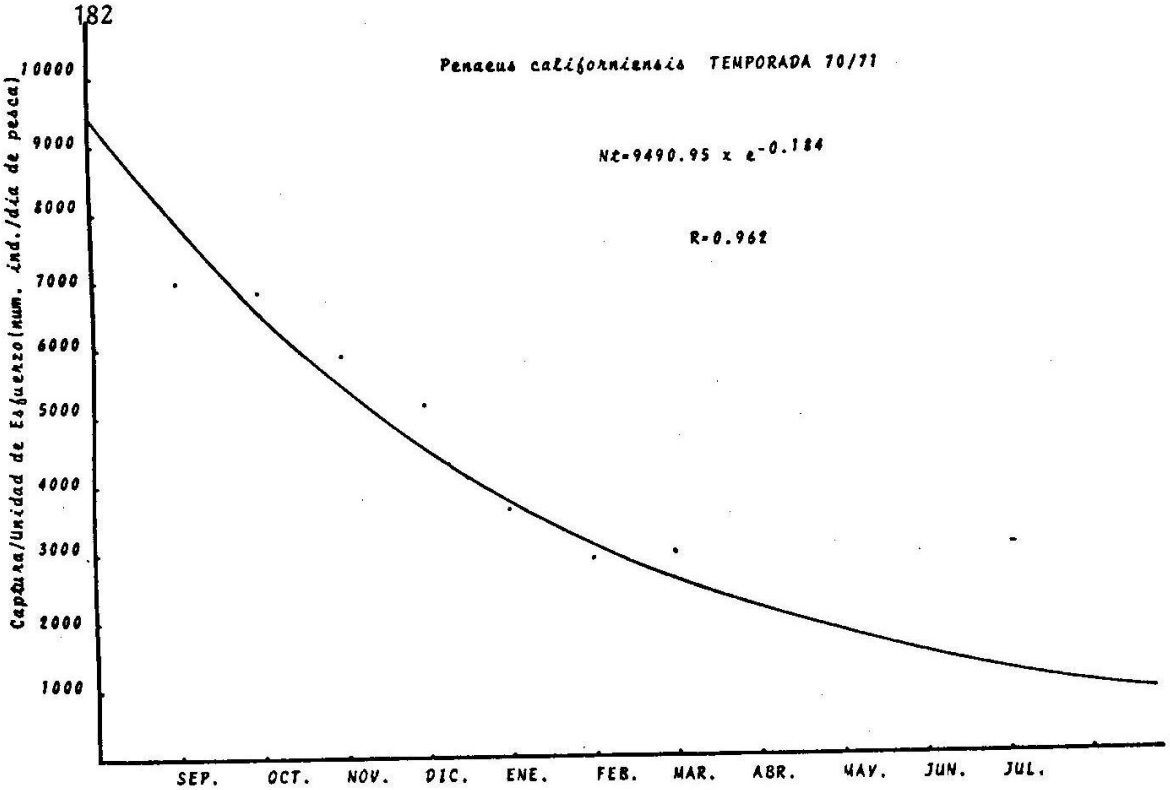


FIGURA No 12

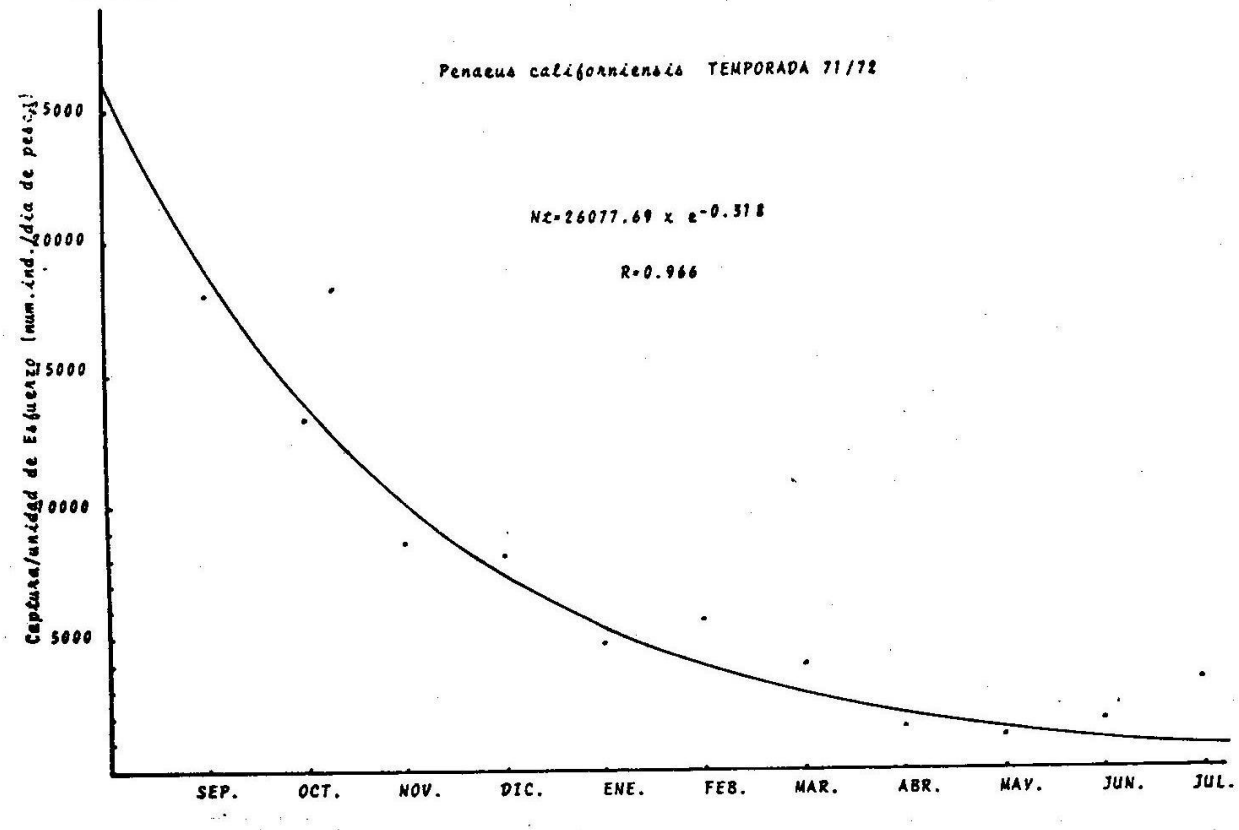


FIGURA No 13

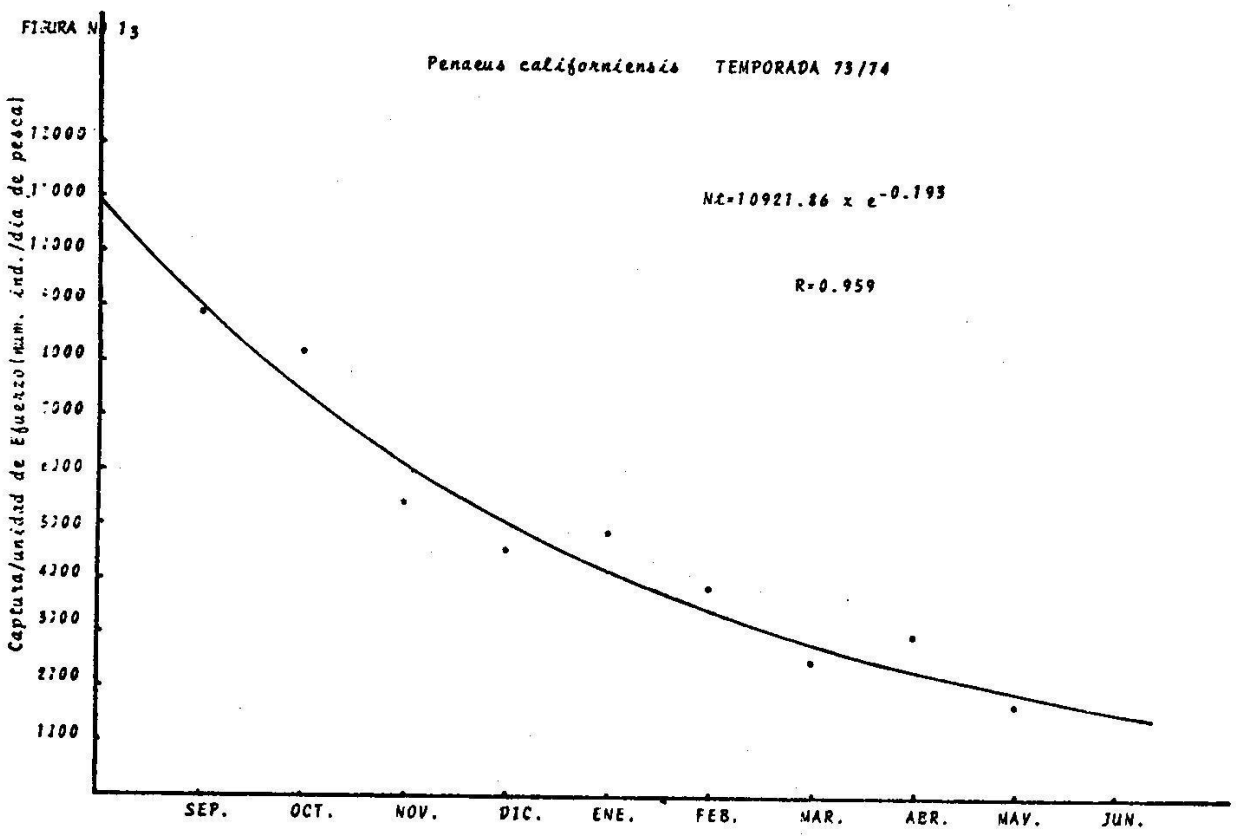


FIGURA No 14

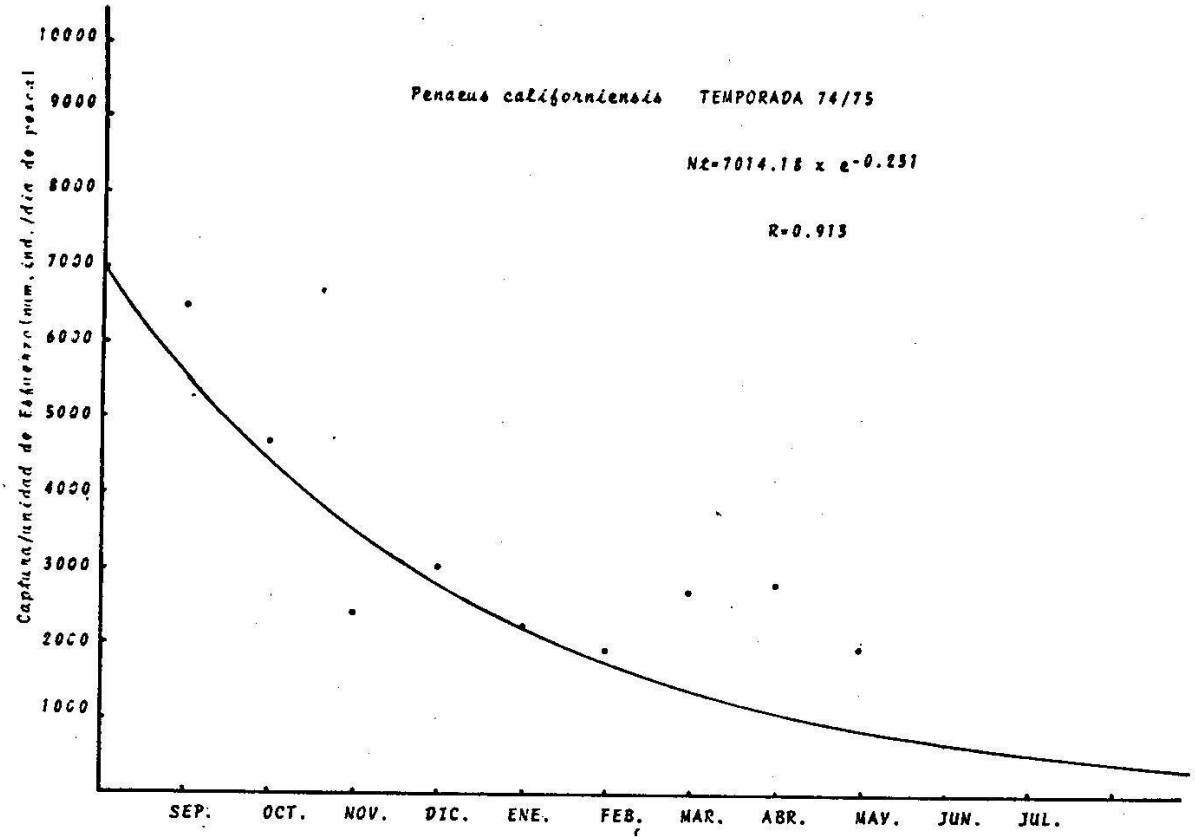


TABLA No 1

TEMPORADA 64/65

MES	CAMARON AZUL ESFUERZO VIAJES DE PESCA	CAPTURA MILLONES IND.	CAPTURA UNIDAD ESF. IND. X VIAJE PESCA MILES INDIVIDUOS	CAMARON BLANCO CAPTURA MILLONES IND.	CAPTURA UNIDAD ESF. IND. X VIAJE PESCA MILES INDIVIDUOS	CAMARON CAFE CAPTURA MILLONES IND.	CAPTURA UNIDAD ESF. IND. X VIAJE PESCA MILES INDIVIDUOS
SEP.	27						
OCT.	665	27.499	41.35	14.882	22.29	111.871	168.23
NOV.	509	37.443	73.56	12.784	25.12	48.548	95.38
DIC.	480	5.648	11.77	6.046	12.60	71.821	149.63
ENE.	444	0.580	1.31	3,893	8.77	51.481	115.95
FEB.	313	0.195	0.62	2.522	8.06	25.171	80.42
MAR.	413	0.219	0.53	1.909	4.62	25.956	62.85
ABR.	312	0.671	2.44	1.411	4.52	22.566	72.33
MAY.	381	1.240	3.25	3.617	9.49	32.324	84.84
JUN.	413	0.289	0.70	2.120	5.13	47.717	110.41
JUL.	276	0.030	0.11	0.343	1.24	26.454	95.85

TEMPORADA 63/64

	CAMARON AZUL		CAMARON BLANCO		CAMARON CAFE	
SEP.	109	4.786	43.91	16.122	147.91	4.497	41.26
OCT.	675	23.279	34.49	23.205	31.38	118.354	175.54
NOV.	624	5.609	8.99	10.872	17.42	98.648	158.09
DIC.	451	2.679	5.94	5.956	13.21	110.680	245.41
ENE.	420	2.682	6.39	5.602	13.34	68.930	164.12
FEB.	323	1.057	3.27	3.891	12.05	16.031	142.51
MAR.	401	3.936	9.82	3.650	9.10	37.907	94.53
ABR.	369	0.850	2.36	1.598	4.33	35.232	95.48
MAY.	362	1.074	2.97	1.059	2.93	37.938	104.80
JUN.	405	1.304	3.16	7.853	19.39	51.601	127.41
JUL	394	0.366	1.33	2.255	5.72	43.895	111.41

TABLA No 2

TEMPORADA 69/70

MES	CAMARON AZUL ESFUERZO DIAS PESCA	CAPTURA MILLONES	CAPTURA/UNIDAD ESF. IND.XDIA PESCA	CAMARON BLANCO CAPTURA MILLONES	CAPTURA/UNIDAD ESF. IND.XDIA PESCA	CAMARON CAFE CAPTURA MILLONES	CAPTURA/UNIDAD ESF. IND.XDIA PESCA
SEP.	2421	1.511	624	1.416	585		
OCT.	7213	2.358	327	9.265	1284	31.856	4416
NOV.	6173	2.320	376	10.651	1725	28.339	4591
DIC.	5162	1.511	293	6.893	1335	26.555	5144
ENE.	4804	0.482	100	4.099	853	10.993	2286
FEB.	5163	0.412	80	2.592	502	11.482	2224
MAR.	5445	0.297	55	3.727	684	10.900	2002
ABR.	4098	0.328	80	1.662	406	14.384	3510
MAY.	3129	0.358	114	2.438	779	14.909	4765

TEMPORADA 65/66

	CAMARON AZUL viajes de pesca		x viaje pesca	CAMARON BLANCO	x viaje pesca	CAMARON CAFE	x viaje pesca
SEP.	81	1.805	22,230	2.250	27,780	5.234	64,620
OCT.	372	4.179	11,230	7.024	18,880	81.747	210,750
NOV.	516	23.839	46,200	8.638	16.740	72.924	141,330
DIC.	434	4.326	9,970	11.867	27,340	53.526	123,330
ENE.	319	1.719	5,390	9.304	29,170	30.853	96,720
FEB.	316	0.894	2,830	2.827	8,950	24.865	78,690
MAR.	371	0.484	1,300	2.146	5,780	24.505	66,050
ABR.	333	1.935	5,810	2.445	7,340	48.931	46,940
MAY.	347	1.693	4,880	2.541	7,320	14.933	43,030
JUN.	346	0.370	1,070	1.336	3,860	17.127	49,500
JUL.	370	0.067	180	0.169	460	31.259	84,480

TABLA No 3

TEMPORADA 71/72

MES	CAMARON AZUL ESFUERZO DIAS DE PESCA	CAPTURA MILLONES IND.	CAPTURA UNIDAD ESF. IND. X DIA PESCA	CAMARON BLANCO CAPTURA MILLONES IND.	CAPTURA UNIDAD ESF. IND. X DIA PESCA	CAMARON CAFE CAPTURA MILLONES IND.	CAPTURA UNIDAD ESF. IND. X DIA PESCA
SEP.	1055	2.619	2482	0.825	782	18.991	18001
OCT.	6468	9.954	1539	5.963	922	85.785	13263
NOV.	6506	3.142	483	6.168	948	55.841	8583
DIC.	5811	2.545	438	5.108	879	47.092	8104
ENE.	5911	6.798	115	2.926	495	28.349	4796
FEB.	6188	0.644	104	2.704	437	35.111	5674
MAR.	5447	0.859	176	4.336	796	21.733	3990
ABR.	6334	1.450	229	2.160	341	9.938	1569
MAY.	5437	0.897	165	2.077	382	6.028	1219
JUN.	4528	0.213	47	0.725	160	8.245	1821
JUL.	3228	0.045	14	0.545	169	10.723	3322

TEMPORADA 70/71

	CAMARON AZUL			CAMARON BLANCO		CAMARON CAFE	
SEP.	2026	7.391	3648				
OCT.	8408	11.721	1394	7.147	850	14.166	6992
NOV.	5837	2.346	402	2.020	450	57.561	6846
DIC.	6797	1.397	206	1.567	231	34.488	5909
ENE.	5482	1.152	210	1.845	337	35.237	5184
FEB.	4984	0.834	167	1.335	268	19.976	3644
MAR.	5565	0.105	29	0.465	130	14.454	2900
ABR.	4241	0.218	54	0.285	71	10.611	2976
MAY	6999	1.068	164	0.606	93	16.551	4095
JUN	6297	0.063	10	0.782	184	23.338	3591
JUL.	3596					20.606	3272

TABLA No 4

TEMPORADA 73/74

MES	CAMARON AZUL ESFUERZO DIAS DE PESCA	CAPTURA MILLONES IND.	CAPTURA UNIDAD ESF. IND. X DIA PESCA	CAMARON BLANCO CAPTURA MILLONES IND.	CAPTURA UNIDAD ESF. IND. X DIA PESCA	CAMARON CAFE CAPTURA MILLONES IND.	CAPTURA UNIDAD ESF. IND. X DIA PESCA
SEP.	4077	1.162	285	4.016	985	36.22	8884
OCT.	7573	1,499	198	8.573	1132	61.80	8160
NOV.	7994	1.319	105	3.909	489	43.11	5393
DIC.	8636	1.710	198	6.512	754	39.05	4522
ENE.	7663	0.973	127	4.445	580	37.33	4872
FEB.	6802	0.546	80	1.835	269	26.25	3848
MAR.	7437	0.320	43	0.840	113	18.58	2498
ABR.	8277	0.637	77	0.795	96	24.72	2986
MAY.	6000	0.990	165	3.852	642	10.34	1725
JUN.							
JUL.							

TEMPORADA 72/73

	CAMARON AZUL			CAMARON BLANCO		CAMARON CAFE	
SEP.	645	2.414	3743	2.948	4570	5.225	8100
OCT.	8236	8.837	1073	20.055	2435	50.767	6164
NOV.	5554	1.859	333	10.630	1914	27.187	4895
DIC.	6209	3.080	496	10.940	1762	40.694	6554
ENE.	6260	3.187	509	7.043	1125	42.017	6712
FEB.	5745	1.344	234	3.619	872	30.259	5267
MAR.	7125	1.240	174	4.489	630	29.918	4199
ABR.	7184	0.999	139	3.139	437	33.680	4689
MAY.	7129	0.891	125	2.944	413	12.845	3584
JUN.	6994	0.643	92	1.965	281	20.087	2872
JUL	5585	0.078	14	0.318	57	12.745	2282

TABLA No 5

T E M P O R A D A 74/75

	C A M A R O N A Z U L			C A M A R O N B L A N C O		C A M A R O N C A F E	
MES	ESFUERZO DIAS PESCA	CAPTURA MILLONES	CAPTURA/UNIDAD ESF. IND.XDIA PESCA	CAPTURA MILLONES	CAPTURA/UNIDAD ESF. IND.XDIA PESCA	CAPTURA MILLONES	CAPTURA/UNIDAD ESF. IND.XDIA PESCA
SEP.	4166	15340	3681	20.120	4830	26970	6475
OCT.	7919	13360	1687	22360	2823	37030	4676
NOV.	11185	11900	1064	15330	1371	26780	2394
DIC.	9433	9471	1004	7622	808	28360	3006
ENE.	8872	5325	607	7544	860	19590	2233
FEB.	5555	1011	182	1528	275	10630	1913
MAR.	9967	2103	211	2681	269	20730	2712
ABR.	7869	4131	525	3268	415	22000	2796
MAY.	7158	1954	273	1954	273	13890	1941

TABLA No. 6

ESTIMACIONES DE VULNERABILIDAD'q'Y DE NUMERO INICIAL DE INDIVIDUOS "No"

Para 3 especies de camarón del pacífico

Año	Penaeus stylirostris		Penaeus vannamei		Penaeus californiensis	
	"q"	"No x 10^6"	"q"	"No x 10^6"	"q"	"No x 10^6"
74/75	0.000038	65.756	0.000055	79.811	0.000028	195.606
73/74	0.000026	10.393	0.000036	36.335	0.000030	365.203
72/73	0.000049	25.291	0.000041	74.871	0.000013	564.470
71/72	0.000113	20.302	0.000029	39.866	0.000045	348.975
70/71	0.000114	24.923	0.000044	18.077	0.000031	272.199
69/70	0.000051	10.606	0.000031	59.234	0.000047	155.243
65/66	0.001702	31.956	0.000235	102.777	0.000492	415.939
64/5	0.002906	71.563	0.000947	46.199	0.000251	642.341
63/64	0.001352	40.660	0.000633	78.224	0.000566	437.627

TABLA No 7

Valores de Vulnerabilidad (q) calculados para los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio en base a las estimaciones de los meses anteriores

		FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
	P.stylirostris	0.000038	0.000074	0.000315	0.000275	------	-------
1974/75	P.vannamei		0.000055	0.000139	0.000149	-------	--------
	P.californiensis		0.000058	0.000086	0.000087	-------	--------
	P.stylirostris		0.000026	0.000061	0.000174	------	-------
1973/74	P.vannamei		0.000036	0.000036	0.000343	------	-------
	P.californiensis		0.000030	0.000046	0.000034	--------	-------
	P.stylirostris		0.000049	0.000049	0.000049	------	------
1972/73	P.vannamei		0.000041	0.000041	0.000055	-------	-------
	P.californiensis		0.000013	0.000013	0.000013	------	-------
	P.stylirostris	0.000113	0.000377	0.000966	0.001372	0.000770	0.000452
1971/72	P.vannamei	0.000029	0.000071	0.000040	0.000060	0.000034	0.000048
	P.californiensis				0.000045	0.000095	0.000247
	P.Stylirostris		0.000114	0.000424	0.002577	0.000314	--------
1970/71	P.vannamei		0.000044	0.000044	0.000082	0.000155	--------
	P.Californiensis		0.000042	0.000075	0.000086	0.000102	--------
	P.Stylirostris		0.000054	0.000112	0.000239	--------	--------
1969/70	vannamei	0.000031	0.000054	0.000041	0.000103	--------	---------
	californiensis		0.000047	0.000109	0.000194	--------	---------

TABLA No 8 VALORES DE MORTALIDAD TOTAL (Z) MORTALIDAD POR PESCA (F) MORTALIDAD NATURAL (M) para 3 especies de camaron del pacifico

	Penaeus stylirostris			Penaeus vannamei			Penaeus californiensis		
AÑO	Z	F	M	Z	F	M	Z	F	M
74/75	0.519	0.354	0.165	0.492		- - -	0.231	0.261	- - -
73/74	0.277	0.199	0.077	0.353	0.276	0.077	0.193	0.230	- - -
72/73	0.403	0.340	0.063	0.350	0.285	0.065	0.252	0.090	0.161
71/72	0.678	0.697	- - -	0.289	0.179	0.110	0.314	0.277	0.036
70/71	0.473	0.601	0.091	0.349	0.209	0.139	0.184	0.164	0.020
69/70	0.408	0.243	0.165	0.258	0.161	0.097	0.198	0.224	- - -
65/66	0.581	0.588	- - -	0.254	0.081	0.173	0.226	0.170	0.056
64/65	0.967	1.118	- - -	0.307	0.364	- - -	0.162	0.208	- - -
63/64	0.527	0.557	- - -	0.388	0.261	0.127	0.108	0.233	- - -

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones, Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976

CRECIMIENTO DEL "CAMARON AZUL" (Penaeus stylirostris) Y "CAMARON CAFE" (Penaeus californiensis) EN LA ZONA DE PUERTO PEÑASCO, SON. (**)

Rubén Galicia Xicohténcatl (*)

(*) Estación de Investigación Pesquera de Guaymas, Son.
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.

(**) El material utilizado en este trabajo, es parte de la Tesis presentada ante la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. como uno de los requisitos para obtener el título de Biólogo.

RESUMEN

En este estudio se calcula la tasa de crecimiento de las dos especies de camarón que soportan la pesquería en el Norte del Golfo de California: el camarón azul (Penaeus stylirostris y el camarón café P. californiensis), con base en los muestreos realizados en las plantas congeladoras de Puerto Peñasco, Son., de la temporada de pesca 1972-1973. La tasa de crecimiento hallada para el camarón azul es superior a la del café, tanto en peso como en longitud. Por sexo, esta tasa es mayor en las hembras, manifestándose aún más en esta última especie.

INTRODUCCION

La producción camaronera de Puerto Peñasco, con una flota que ha venido incrementándose en los últimos años, representa un 10% de la producción de toda la flota del Pacífico mexicano, y el 23% del estado de Sonora. Junto con las flotas de San Felipe, B.C.N., y Santa Clara, Son. explota principalmente la porción norte del Golfo de California, (Fig. 1) considerando como límite sur del área, al norte Isla Tiburón por la costa de Sonora y Punta Final por la de Baja California. De las seis especies explotadas en el Golfo de California, en Puerto Peñasco son: "camarón azul" (Penaeus stylirostris) y "camarón café" (Penaeus californiensis) los que sostienen la pesquería de la zona, encontrándose, ocasionalmente, el camarón japonés (Sycionia spp.) y "camarón botalón" (Xiphopenaeus riveti), en tanto que el "camarón blanco" (Penaeus vannamei) y "camarón rojo" (Penaeus brevirostris) no se distribuyen en esta zona. Entre los parámetros poblacionales que se consideran necesarios para el mejor conocimiento de las pesquerías, la tasa de crecimiento ocupa un lugar importante, ya que permite saber el tamaño promedio (en longitud o peso) de la población en un tiempo dado. Este parámetro, aunado a los de mortalidad total, natural y por pesca; coeficiente de capturabilidad, selectividad, reclutamiento, etc., nos sirven para integrar un modelo que, en última instancia puede utilizarse para predecir la producción de un determinado recurso pesquero.

Para las especies de camarón (género Penaeus) que son de vida corta, cuya máxima edad se calcula entre 24 y 30 meses, es posible determinar la tasa de crecimiento: a) a partir de estudios de cultivo en acuario, siguiendo paso a paso su desarrollo desde huevo, pasando por todas sus fases larvarias, jóvenes, preadultos hasta adultos; b) mediante el método de marcado y recaptura, haciendo todas las anotaciones y análisis pertinentes; c) por el estudio de una misma población, mediante el análisis de muestreos sistemáticos a través de un tiempo razonable, (FAO 1969).

En este estudio, se utilizó éste último método, y además de la premisa de que el camarón explotado en los puertos del Golfo de California presenta diferencias en cuanto a composición de especies, tamaño y comportamiento

en lo referente a hábitos reproductivos. (García 1976 en prensa).

Los objetivos de este trabajo fueron:

Determinar la tasa de crecimiento de las dos especies de camarón que se explotan comercialmente en la zona norte del Golfo de California: camarón azul (Penaeus stylirostris) y camarón café (P. californiensis), y una vez obtenida dichas tasas, efectuar comparaciones entre si y con el resultado de otros autores.

MATERIAL Y METODOS

La información disponible para el desarrollo de este trabajo se obtuvo como sigue:

Fuente	Información
Bibliografía	Relaciones biométricas de peso longitud.
Plantas congeladoras de Puerto Peñasco, Son.	Reportes de camarón maquilado, por especie, en número de marquetas de las categorías comerciales (ver apéndice 1), durante la temporada 1972-1973.
Muestreos mensuales de la captura comercial en plantas congeladoras.	Composición mensual por especie, tamaño (en peso) y sexos, de septiembre 1972 a junio 1973.

Para el trabajo estadístico se utilizaron calculadoras de escritorio, además del material de dibujo indispensable.

En los reportes de maquila de las plantas congeladoras, se asienta la composición de la captura por especie, el peso por categoría comercial manifestado en número de marquetas (ver apéndice 1) y su procedencia; la suma de los reportes al mes permitió conocer el total mensual de marquetas por especie, descartando aquellas que provenían de otra zona de pesca o de bahías.

Los muestreos en las plantas congeladoras a través de la temporada de pesca 1972-1973, de acuerdo al programa citado por Cruz (1974), permitieron conocer la composición por especie, sexo y peso abdominal. De acuerdo a la clasificación comercial (ver apéndice 1) sólo se trabajo con el camarón de línea o de exportación, (de la talla U-10 a la 51-60 colas por libra) eliminando las demás clases por no disponer de muestreos satisfactorios. Para esta parte del trabajo, para la composición sexual se ocuparon tan solo los datos de las tallas comerciales que se muestrearon en el mes respectivo.

La composición por especie y peso abdominal manifestado gramo a gramo, se elevó al número de marquetas procesadas en el mes, por especie, conociendo así la proporción en número de ejemplares por sexo y peso. Se registró lo anterior en hojas tabulares, sumando en las columnas el número de ejemplares, se registró la suma de la composición, en peso, gramo a gramo, para cada sexo, e incluso los de sexo indeterminado, esto es, ejemplares que en el muestreo no manifestaban notoriamente sus características sexuales (generalmente ejemplares chicos o maltratadas), los cuales se descartaron en el demás procesamiento por ser poco representativos. Para cada especie y sexo se elaboraron tallas y gráficas de peso abdominal gramo a gramo contra frecuencia en porcentaje.

En las gráficas antes mencionadas, se detectaron las clases de edad, siguiendo las generaciones y promediando los valores de dichas clases de edad.

Una vez obtenido el peso abdominal promedio para cada supuesta clase de edad, se procedió a calcular los parámetros W_∞ por el método de Ford-Walford, citado por Ricker (1975) k y to, de la ecuación de crecimiento propuesta por von Bertalanffy, (1938). Obtenidos los coeficientes mencionados se procedió a "ajustar" indirectamente el valor de to, teniendo en cuenta que cuando se desconoce la edad de las clases, en peso o longitud, el coeficiente debe interpretarse como t', "t relativo" el cual debemos transformar a t, "t verdadero". (Doi, com. pers.).

En este caso particular:

$$t = t' + E$$
$$t' = t - E$$

Siendo E la edad en meses obtenida por extrapolación de la curva de crecimiento, al eje de las x, de acuerdo a la sustitución de valores en la ecuación, considerando el valor de t' original.

Por lo tanto, al substituir t' en la ecuación, queda:

$$W = W_\infty \left[1 - e^{-k\,(t' + to)}\right]^3$$

$$W = W_\infty \left[1 - e^{-k\,(t - E + to)}\right]^3$$

Las ecuaciones de regresión peso abdominal-longitud total, Galicia (1976), se utilizaron para hacer la conversión convenientes a LT_∞ (longitud total infinita) expresando ésta en la ecuación de crecimiento de Bertalanffy. Se sustituyeron valores a edad conocida y se hicieron tablas y gráficas, que expresan la tasa de crecimiento en peso abdominal y longitud total para las 2 especies estudiadas, tanto para hembras como para machos y para los dos sexos juntos.

RESULTADOS

En las tablas 1 y 2 se asientan los resúmenes de camarón maquilado de las dos especies durante la temporada en estudio; considerando estas tablas y el resultado de los muestreos de las plantas congeladoras, en la tabla 3 se presentan los datos del mes de octubre, para camarón azul, como ejemplo del procesamiento de la composición de la captura por sexo, hasta la obtención del número de ejemplares y su porcentaje, según el peso abdominal.

Con base en las tablas, como la citada en el ejemplo anterior, mes a mes durante toda la temporada, en las figuras 2 y 3 para camarón azul y café, respectivamente, aparecen las curvas de frecuencia de peso abdominal correspondientes a la composición de la captura para hembras y machos a través de la temporada. En las mismas figuras 2 y 3, se señalan las clases de edad por generaciones detectadas a través de la temporada, para camarón azul y café respectivamente. Cabe aclarar que los meses de septiembre de 1972 y julio de 1973, en los cuales sólo se pescó 15 días, se omitieron por razones de homogeneidad ya que en los demás quedan representados 30 días, el mes de junio para camarón cafe también se omitió ya que se consideraron magnitudes poco representativas.

Los valores de dichas clases y su promedio se expresan en las tablas 4 y 5 para camarón azul y café respectivamente, para hembras y machos, así como el promedio de ambos sexos para la clase de edad respectiva en donde hubo datos de ambos sexos a una edad igual calculada, descontando los datos nones pertenecientes en este caso a hembras y por tanto con valores elevados respecto al promedio para los dos sexos. Con los valores de clases promedio, una vez efectuados los cálculos correspondientes, se obtuvieron las constantes utilizadas en la ecuación de von Bertalanffy: W_∞ , k y to, mismas que se expresan en la tabla No. 6 por especie y sexo. Se agregaron además los valores de longitud total infinita y peso total infinito obtenidos después de haber efectuado los cálculos correspondientes. Las ecuaciones utilizadas para efectuar las conversiones a longitud total y peso total, aparecen en la tabla 7.

En la tabla 8 se anota la tasa de crecimiento en peso abdominal y longitud total para hembras y machos de camarón azul y sus respectivos incrementos hasta la edad de 15 meses. Para el camarón café, se expresa lo mismo en la tabla 9. En las tablas antes citadas se indican dos variantes del cálculo de edad y sus respectivos valores de peso y longitud. La primera variante (A) es el cálculo originalmente realizado, y presenta en términos generales valores que nos parecieron elevados a edad uno. La segunda variante (B) se caracteriza por tener valores de incremento menores al primer mes cuando se ajustó a un mes más todas las magnitudes calculadas.

Así, por ejemplo, para hembras de camarón café, valores en longitud de 55 mm para el primer mes según la variante (A), no concuerdan con la información disponible del período de desove y de crecimiento observado en acuarios y cultivos, García (1976), Chávez y Rodríguez (1971), amén de que -- otras tasas de crecimiento calculadas para diversas áreas del Golfo de California, indiquen que los camarones alcancen tallas menores a las calculadas en la variante (A). Por lo anterior, la variante (B) únicamente indica un ajuste de un mes más, que por las razones arriba aducidas nos parece que tiene más coherencia, ya que coinciden con la información de períodos de desove y velocidad de crecimiento para las larvas y postlarvas de las mismas especies en la misma área. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el motivo que produjo la primera variante surgió del cálculo inicial de la constante to de la ecuación propuesta por von Bertalanffy. Como es sabido, la ecuación posee grandes ventajas prácticas que permiten ajustar los valores observados, y una vez hecho esto, calcular las longitudes y pesos de los individuos no capturados mediante un proceso de extrapolación. Tal capacidad de ajuste para una constante teórica como es to en la ecuación de Bertalanffy, lleva implícito el uso de criterios adicionales, específicamente biológicos, que indudablemente completan el papel analítico que juega una formulación matemática. Por lo tanto, se ha considerado -- que los valores obtenidos en la segunda variante,se apegan más a la realidad.

En las figuras 4 y 5 se expresa la tasa de crecimiento en peso abdominal y longitud total para camarón azul y café respectivamente, señalando - los valores observados en peso abdominal en la curva, tanto para machos como para hembras.

En la escala de edad (meses) se indican tanto la variante (A) que es la que se calculó originalmente, como la variante (B), a partir de un mes más, lo cual en la curva se indica con línea discontínua para hembras y línea punteada para machos. En las ecuaciones de las gráficas también se indica el valor de to, según la variante (B).

Con base en los datos asentados en las tablas 4 y 5 (promedios de clases de edad) y tabla 6 (constantes aplicables a la ecuación de von Bertalanffy), para las 2 especies, considerando los sexos juntos en la tabla 10 se presentan las tasas de crecimiento en peso abdominal y longitud total, anotando las mismas variantes A y B utilizadas en el análisis de sexos separados. La expresión gráfica de las tasas mencionadas en la Tabla 10 aparece en las figuras 6 y 7, para camarón azul y café respectivamente. Considerando la opción B, se tendría que la expresión de la ecuación de von Bertalanffy sufriría una nueva modificación, en cuyo caso, el exponente to tendría el valor más"ajustado" , pudiendo así emplear la ecuación desde - una edad igual a uno, por lo cual los valores de to mencionados en la Tabla 6 se modificaron teniendo la expresión que se indica en la tabla 11.

Tabla 11 Coeficiente to reajustado según la variante (B) mencionada en el texto. En la columna central se señala el valor calculado con anterioridad por la variante (A).

Especie y sexo		Variante A	Variante B
Azul	hembras	-0.7732	+ 0.2268
	machos	-0.3126	+ 0.6874
	ambos	-0.5075	+ 0.4925
Café	hembras	-0.4790	+ 0.5210
	machos	-0.6313	+ 0.3687
	ambos	-0.7599	+ 0.2401

CONCLUSIONES

1. La composición por sexos en las tallas comerciales pone de manifiesto el crecimiento diferencial, notando mayor desarrollo en las hembras, tanto para camarón azul como para café, siendo aún más aparente en éste.

2. La tasa de crecimiento que se obtuvo para el camarón azul revelan que esta especie se desarrolló más rapido, tanto en longitud como en peso.

3. A diferencia de otros autores, con el "ajuste" del valor del parámetro to, calculado para este estudio y aplicado a la ecuación de Bertalanffy, se puede obtener el peso o longitud (a una edad conocida en meses), que concuerda más con las magnitudes observadas, considerando la talla de larvas y postlarvas y el período de desove para ambas especies.

LITERATURA CITADA

Bertalanffy V.L.
1938 A quantitative theory of organic growth. Human Biol. 10 (2) 181 - 213.

Cruz R., Mirna y Guadalupe Rodríguez H.
1974 Composición de la captura comercial de camarón de alta mar en el Pacífico. Instituto Nacional de Pesca, INP/SI: i15, 14 pp.

Chávez, E.A. y C. Rodríguez de la Cruz
1971 Estudio sobre el crecimiento del camarón café (Penaeus californiensis Holmes) del Golfo de California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 32: 111-127..

F.A.O.
1971 Informe del Centro Regional Latinoamericano de Capacitación en Métodos de Investigación de la Biología Pesquera del Camarón y Evaluación de Recursos Camaroneros, Rep. FAO/UNDP (TA). (No. TA 3005): 2: 1-274.

Galicia X., Rubén
1976 Contribución al conocimiento de la biología pesquera de dos especies de camarón: Penaeus stylirostris y P. californiensis del norte del Golfo de California (m/s).

García G.M.
1976 Fecundidad del camarón café Penaeus californiensis y camarón azul Penaeus stylirostris, de Puerto Peñasco y Guaymas, Son. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camarones, Guaymas, Son., 1:131-139.

Ricker, W.E.
1975 Computation and Interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd. Can. 191: 1-382.

APENDICE 1

CLASIFICACION COMERCIAL

En Puerto Peñasco las congeladoras o empacadoras, seleccionan el camarón, en cajas o charolas con capacidad de 5 libras (2256 g), denominadas "marquetas", formando de acuerdo al peso de los ejemplares las tallas comerciales:

*U-8	31-40	
U-10	41-50	
U-12	51-60	
U-15	61-70	
16-20	71-80	
21-25	*80 over	*Estas tallas se trabajan sólo ocasionalmente.
26-30		

Correspondiendo la cifra a la cantidad de "colas" (abdomen del camarón) que componen una libra; así el U-10 tiene un promedio de 10 colas por libra (50 colas por "marqueta"); 41-50, tendrá entre 41-50 camarones por libra (205-250 colas por marquetas), etc.

Camarón de Línea ó de exportación

En las plantas empacadoras la selección primaria de camarón se efectúa mecánicamente con máquinas seleccionadoras, finalizando el trabajo a mano por el personal calificado, corroborando continuamente la cantidad de ejemplares que componen cada marqueta, sobre todo cuando cambian de descarga o firma comercial.

De acuerdo a las tablas en que se guían los encargados de las plantas y en los resultados de muestreos efectuados durante la temporada 72-73, observamos que hay pequeñas diferencias en la cantidad de ejemplares por marqueta previamente establecidos para el muestreo y la cantidad real, como se señala en la tabla siguiente:

Talla Comercial	En Plantas	No. promedio de colas por charola previamente establecido. (No. promedio)	Por marqueta en base a los muestreos (No. promedio)
U - 10	47 - 49	50	48
U - 12	57 - 59	55	57
U - 15	68 - 74	70	71
16 - 20	88 - 92	90	90
21 - 25	115 - 119	115	115
26 - 30	136 - 142	140	140
31 - 40	170 - 175	178	177
51 - 50	220 - 230	228	230
51 - 60	270 - 278	278	275
61 - 70	290	328	330

Estos valores son válidos tanto para camarón café (Penaeus californiensis), como para camarón azul (Penaeus stylirostris), empacándose en 2 clases: primera y segunda, según la presentación que tenga. El de primera, el cual se cotiza a mejor precio, es camarón limpio, el abdomen completo, en tamaño el de segunda presenta manchas.

Camarón rezaga.

Además del camarón de línea, se empaca el "camarón de rezaga", cuya clasificación es: pelado (P), quebrado (Broken), cebo (Bait), y sin seleccionar (ss).

El camarón pelado lo constituyen ejemplares maltratados, en su mayoría completo, sin "cáscara" (exoesqueleto), que según su constitución es de primera y segunda. En la composición de especies en esta categoría, influye el que sea sin cáscara, pues pierde su característica de especie, pasando con frecuencia camarón café por azul, según observaciones hechas en marquetas muestreadas esporádicamente. Se empaca en tres tamaños comerciales, L.M. y S. (grande, mediano y chico respectivamente), correspondiendo a las tallas de camarón de línea: L(U-10 a 16-20): M (21-25 a 31-40) y S (41-50 a 61-70). La cantidad de ejemplares que constituyen cada talla comercial es variable, de acuerdo al camarón de línea que predomina en la captura.

Camarón quebrado (Broken). Como su nombre lo indica. ésta categoría está compuesta de camarón roto (parte del abdomen). También lo empacan en tres tallas L.M. y S.

Camarón sin seleccionar. (S.S.). Esta clasificación la constituye cama

rón que no alcanza la talla comercial, 70 over, e incluso a principios de temporada desde la talla 51-60. Y es principalmente el que no alcanza a seleccionar por la acumulación de trabajo en las plantas congeladoras.

Cebo (bait). Esta clase de camarón es el desecho de la captura, compuesto por camarón entero, quebrado o pelado, de mala presentación, que no es aceptado en las categorías anteriores, y si bien se notan ejemplares de todas las tallas, predominan las chicas, por ser menos resistentes al manejo a que está sujeto el camarón.

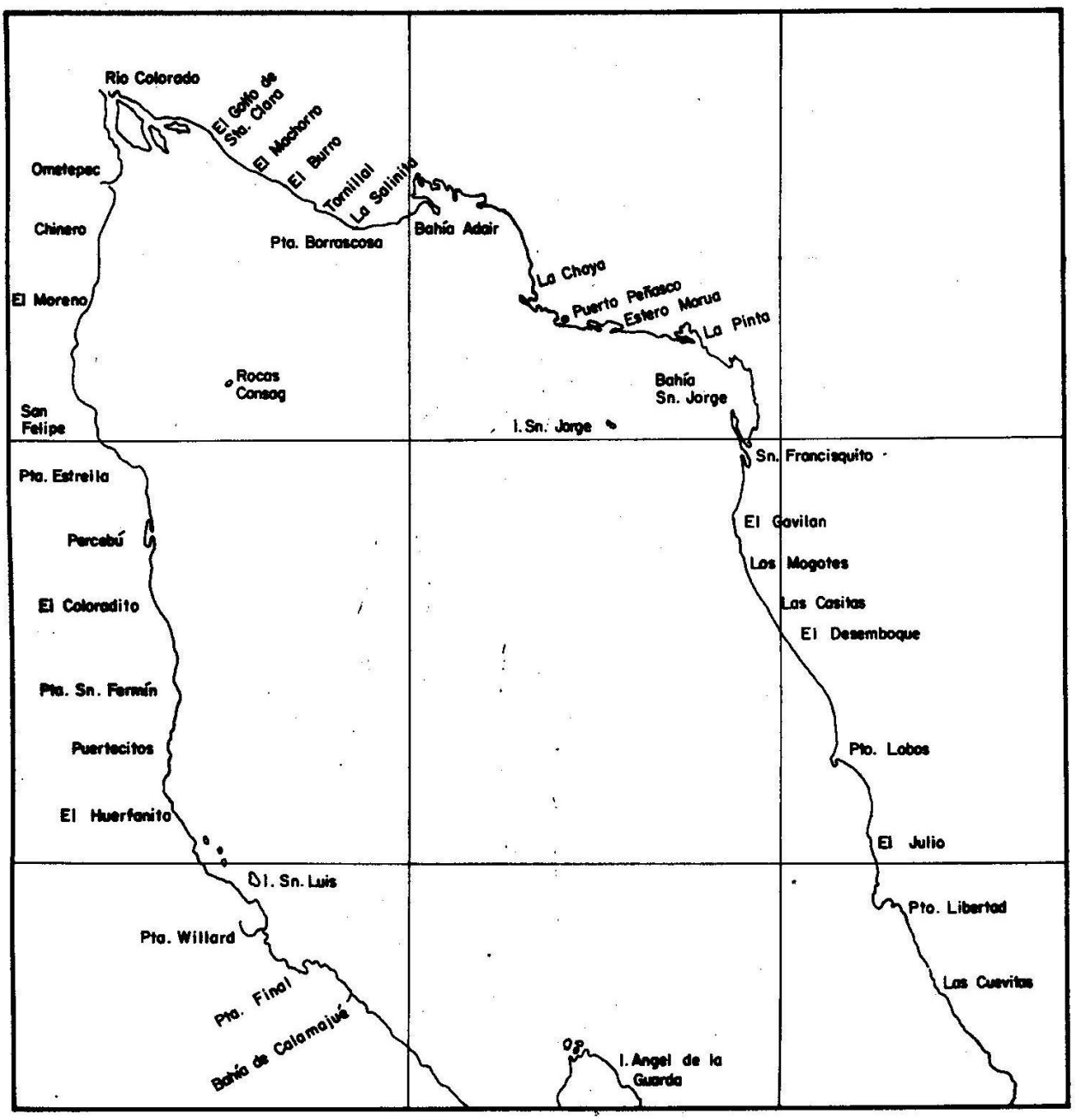


FIG. 1 ZONA DE INFLUENCIA DE LA FLOTA CAMARONERA DE PUERTO PEÑASCO, SEÑALAN_ DO LAS LOCALIDADES REFERIDAS A LA COSTA.

FOR A 7007 DE CERO.

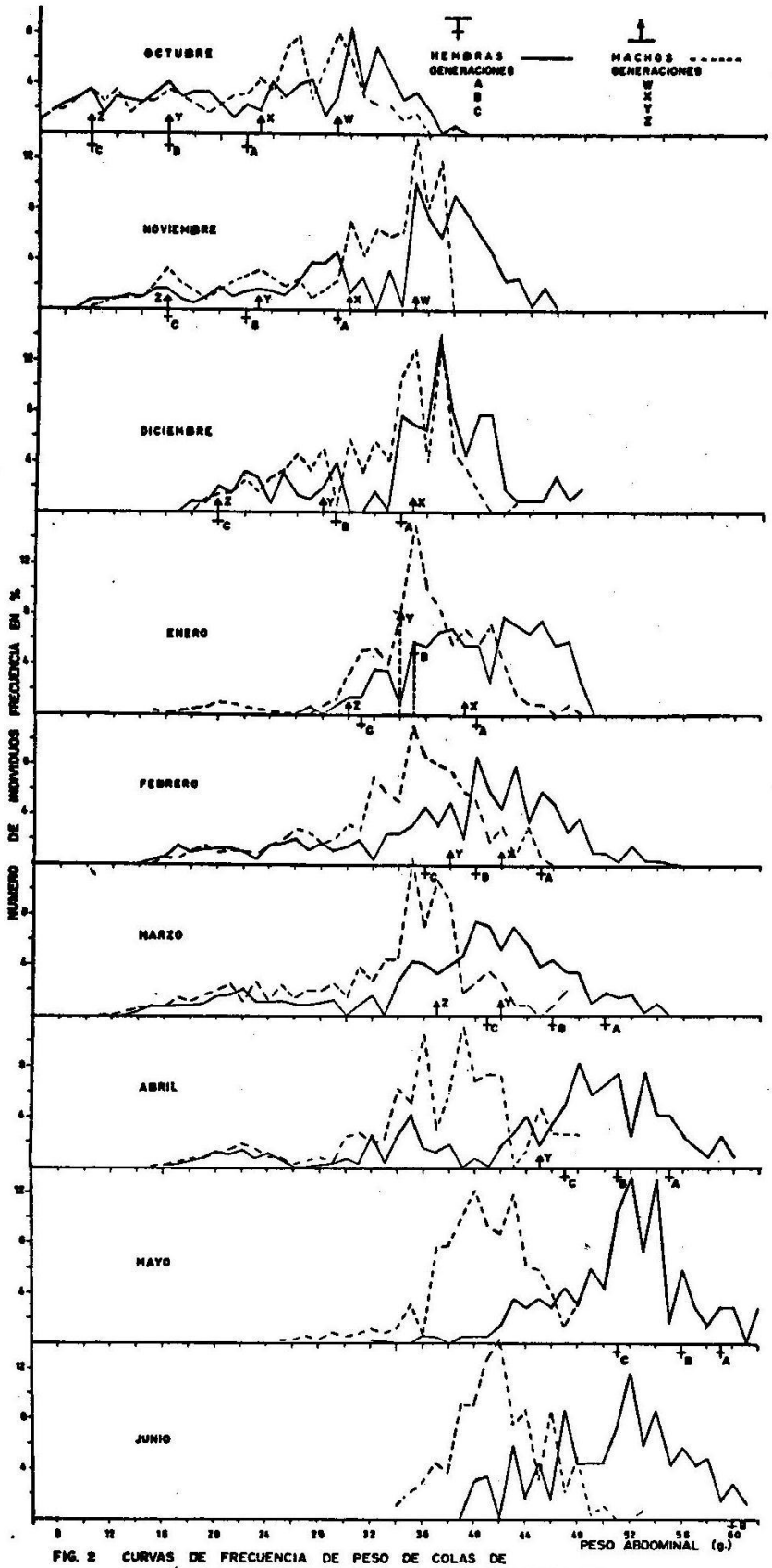


FIG. 2 CURVAS DE FRECUENCIA DE PESO DE COLAS DE CAMARÓN AZUL, TEMPORADA 1972-1973 DE PUERTO PEÑASCO, SON. SE SEÑALAN CON LETRAS LAS GENERACIONES DETECTADAS, TANTO PARA MACHOS COMO PARA HEMBRAS.

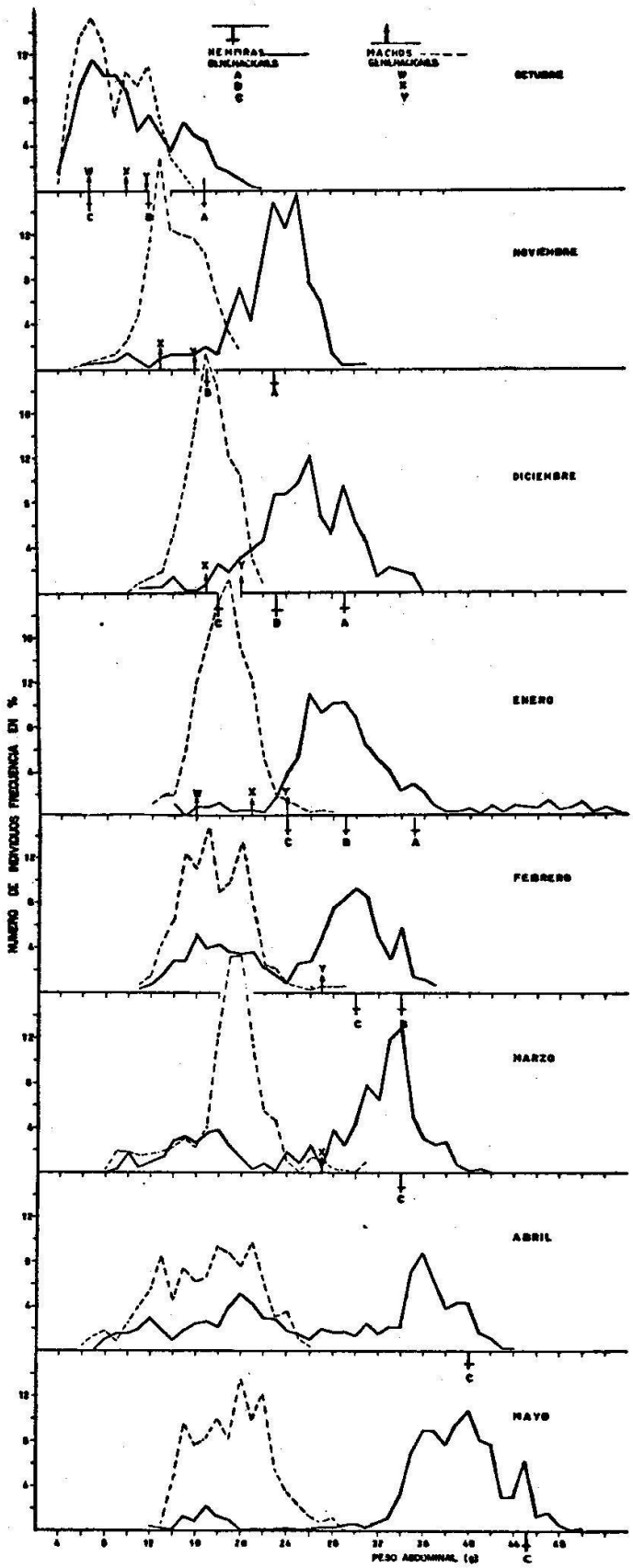


FIG. 3 CURVAS DE FRECUENCIA DE PESO DE COLAS DE CAMARON CAFE, TEMPORADA 1972-1973, DE PUERTO PEÑASCO, SON SE SEÑALAN CON LETRAS LAS GENERACIONES DETECTADAS TANTO PARA MACHOS COMO PARA HEMBRAS.

$$\bullet\ \varphi\quad W_t = 80.63\left[1-e^{-0.1821\,(t+0.7732)}\right]^3 \quad , \quad L_t = 242.34\left[1-e^{-0.1821\,(t+0.7732)}\right] \quad \text{Var. (B), } t_0 = 0.2268$$

VAR.(A)

$$\blacktriangle\ \sigma\quad W_t = 59.23\left[1-e^{-0.2433\,(t+0.2126)}\right]^3 \quad , \quad L_t = 217.53\left[1-e^{-0.1821\,(t+0.2126)}\right] \quad \text{Var. (B), } t_0 = 0.6874$$

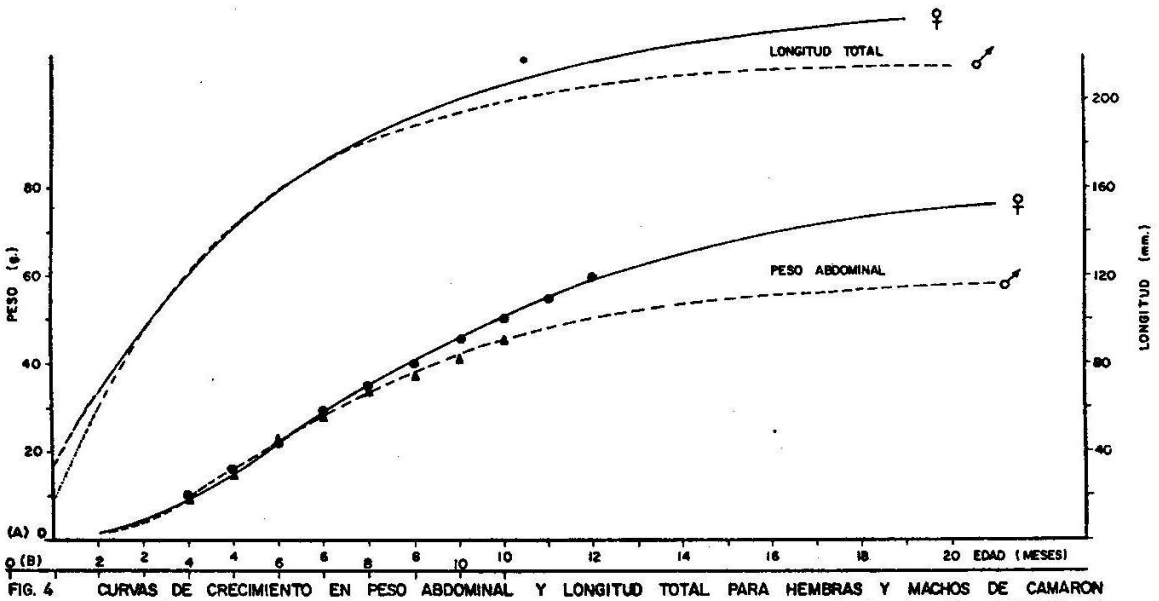


FIG. 4 CURVAS DE CRECIMIENTO EN PESO ABDOMINAL Y LONGITUD TOTAL PARA HEMBRAS Y MACHOS DE CAMARON AZUL (*Penaeus stylirostris*), SEÑALANDO LOS VALORES OBSERVADOS EN PESO ABDOMINAL, CON CIRCULOS Y TRIANGULOS. (A) y (B), SON LAS VARIANTES DESCRITAS EN EL TEXTO.

$$\bullet\ \varphi\quad W_t = 77.89\left[1-e^{-0.1704\,(t+0.479)}\right]^3 \quad , \quad L_t = 241.44\left[1-e^{-0.1704\,(t+0.479)}\right] \quad \text{Var(B), } t_0 = 0.5210$$

Var (A)

$$\blacktriangle\ \sigma\quad W_t = 73.08\left[1-e^{-0.1089\,(t+0.6313)}\right]^3 \quad , \quad L_t = 229.68\left[1-e^{-0.1089\,(t+0.6313)}\right] \quad \text{Var(B), } t_0 = 0.3687$$

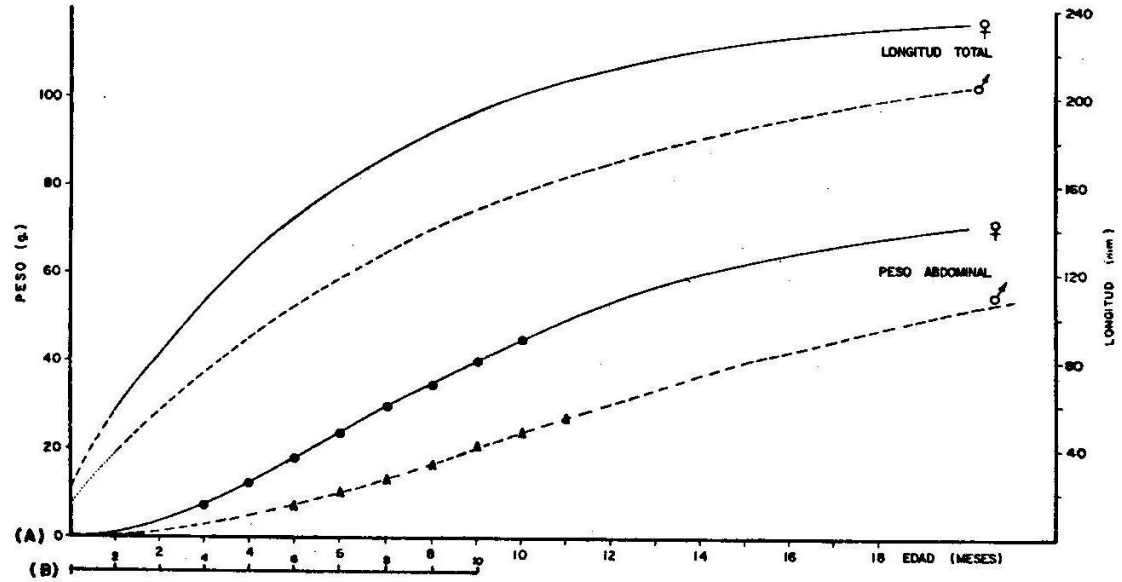


FIG. 5. CURVAS DE CRECIMIENTO EN PESO ABDOMINAL Y LONGITUD TOTAL PARA HEMBRAS Y MACHOS DE CAMARON CAFE, (*Penaeus californiensis*), SEÑALANDO LOS VALORES OBSERVADOS (PESO ABDOMINAL) CON CIRCULOS Y TRIANGULOS. (A) y (B), SON LAS VARIANTES DESCRITAS EN EL TEXTO.

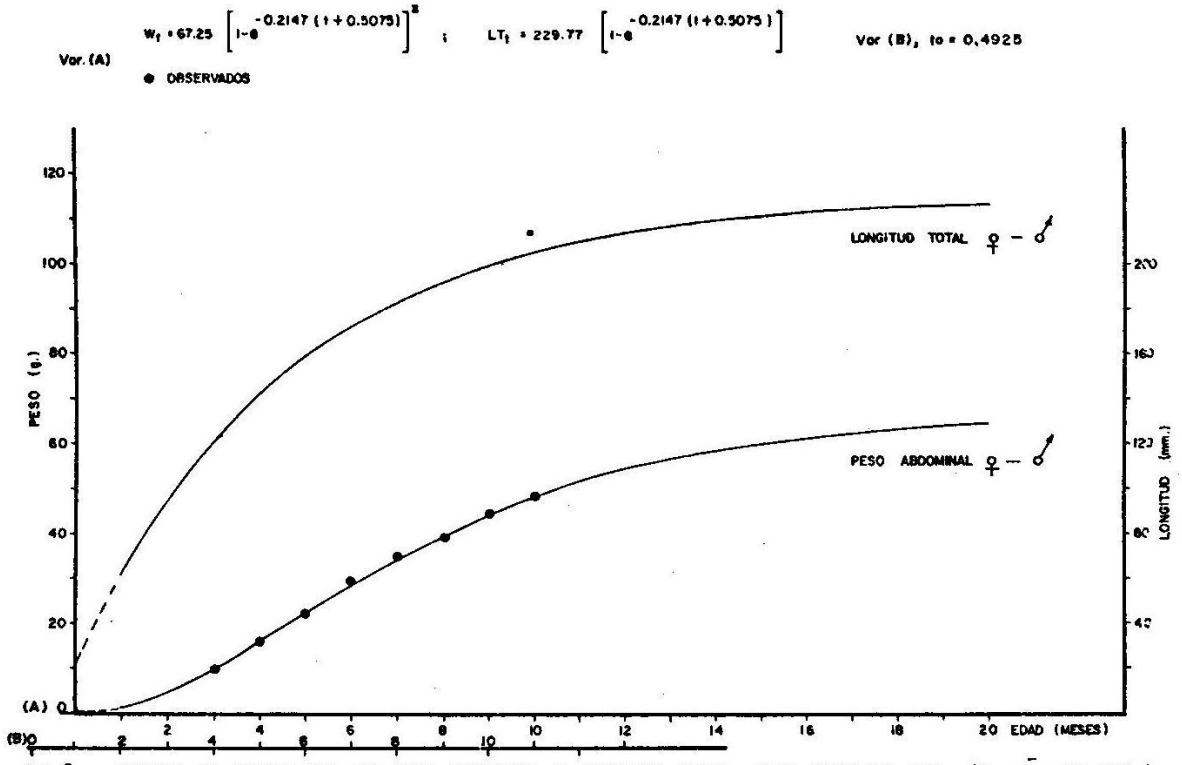


FIG. 6 . CURVAS DE CRECIMIENTO EN PESO ABDOMINAL Y LONGITUD TOTAL PARA CAMARON AZUL *(Penaeus stylirostris)*, SIN DISCRIMINACION DE SEXOS, SEÑALANDO CON UN CIRCULO LOS VALORES PROMEDIO OBSERVADOS. (A) y (B) SON LAS VARIANTES DESCRITAS EN EL TEXTO.

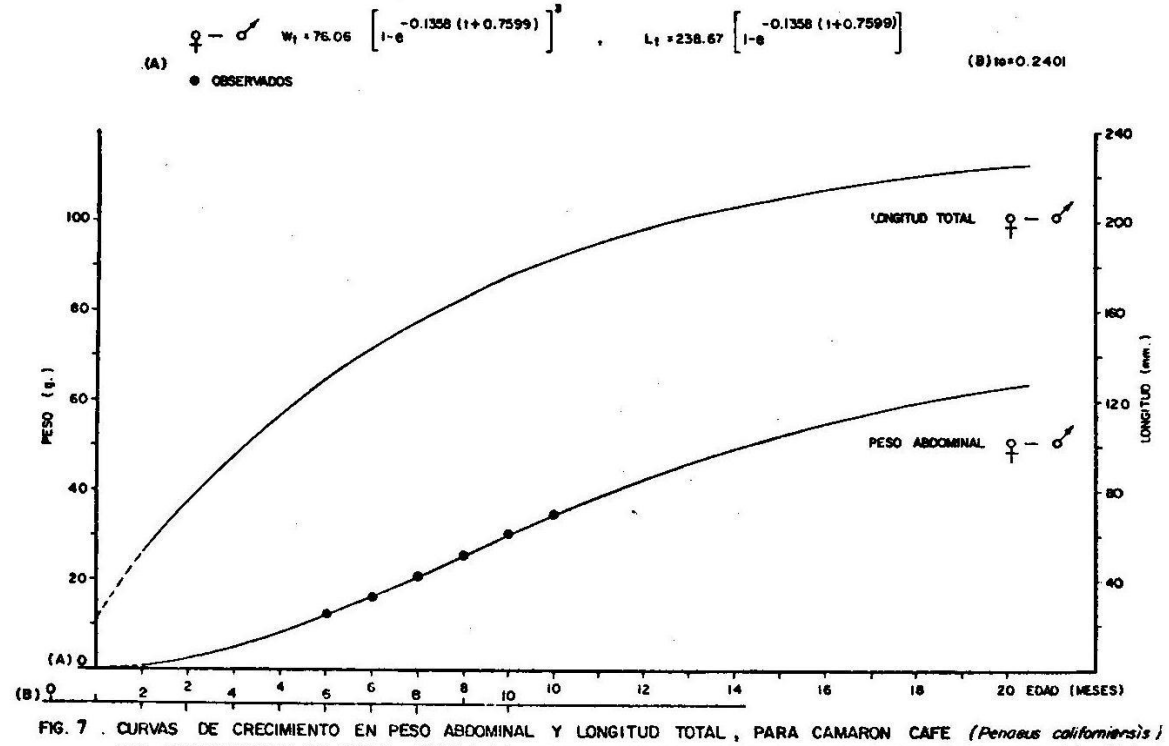


FIG. 7 . CURVAS DE CRECIMIENTO EN PESO ABDOMINAL Y LONGITUD TOTAL, PARA CAMARON CAFE *(Penaeus californiensis)* SIN DISCRIMINACION DE SEXOS, SEÑALANDO CON UN CIRCULO LOS VALORES PROMEDIO OBSERVADOS. (A) y (B) SON LAS VARIANTES DESCRITAS EN EL TEXTO.

Tabla 1.- Resumen de camarón azul maquilado durante la temporada 1972-1973 en Puerto Peñasco; en número de marquetas por talla comercial.

Talla comercial		Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mzo.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
U-10		10	151	25	99	455	848	2095	3957	18950	3864	716
U-12		1	229	2979	7960	7799	8724	7887	3798	8307	1483	226
U-15		1476	26684	31684	13742	6242	4279	3994	1044	566	16	3
16-20		21235	29372	6303	2825	1264	843	1139	382	36		
21-25		21729	11603	2391	1063	491	451	565	174	26		
26-30		16362	6556	1424	787	264	202	172	92	7		
31-40		9477	4937	1204	223	134	45	41	38			
41-50		4033	3089	487	72	57	22	20	16	2		
51-60		1445	1705	193	49	20	6		4			
61-70		1309	1169	169	218	22	2					
Pelado	L	2266	6027	6436	4138	2014	1495	2496	1103	1994	424	130
	M	6630	8098	5339	3591	1290	995	889	386	357	179	181
	S	3738	5455	2135	1161	678	666	494	306	223	145	498
Quebrado	L	60	421	133	1				40			
	M	242	5306	259								
	S	1441	4984	1150	265	142	6	4	2			
Bait		4228	4564	174	292	243	19	135	216	90	53	9
ss		4455	894	140	380	95						
Total		100137	121244	62625	36866	21210	18603	19931	11558	30558	6164	1763

Tabla 2.- Resumen de camarón café maquilado durante la temporada 1972-1973 en Puerto Peñasco; en número de marquetas por talla comercial

Talla comercial		Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mzo.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
U-10			8	26	201	245	235	350	201	1251	960	959
U-12			51	277	288	301	317	1153	2641	16286	7250	2750
U-15			52	236	6796	9833	11101	11482	4511	2031	334	364
16-20			1768	15628	31780	11423	5730	1829	956	364	496	1254
21-25		1	9504	24608	11850	7379	7388	7070	3423	2904	2045	1662
26-30		5	9462	19905	24820	10644	5482	2271	1273	515	409	1241
31-40		28	18756	17615	2679	928	1205	550	887	184	440	1904
41-50		28	20961	2162	409	465	784	434	564	104	238	1756
51-60		60	16485	677	159	222	245	104	210	22	105	744
61-70		29	10124	250	54	7	34	56	101	1	25	104
Pelado	L		307	882	785	189	297	242	119	211	99	20
	M		297	1137	860	220	304	212	82	59	69	62
	S		1099	935	200	137	158	104	70	7	48	127
Quebrado	L	14		14								
	M			18								
	S		5060	613	2	3	2		2		4	31
Bait		151	1621	47	34	49	29		2	26	5	8
ss		159	313	37		3	5					
Total		475	95868	85067	80917	42048	33316	25857	15042	23965	12533	12986

Tabla 3. Composición de la captura de Puerto Peñasco, Son., del mes de octubre de 1972 en porcentaje, respecto al peso abdominal (g) para hembras y machos de camarón azul (Penaeus stylirostris).

Peso (g)	Porcentaje de hembras (No. de ejemplares 3 922 662)	Porcentaje de machos (No. de ejemplares 4 577 944)	Peso (g)	Hembras %	Machos %
5	0.63	0.32	31	3.53	2.91
6	1.13	1.02	32	7.00	2.38
7	1.70	1.78	33	4.82	2.32
8	2.27	2.00	34	2.71	1.16
9	2.77	2.78	35	3.40	1.74
10	3.59	3.58	36	2.06	
11	1.62	2.60	37	0.02	
12	2.96	3.61	38	0.74	0.58
13	2.78	1.59	39	0.04	0.01
14	2.42	2.63	40	0.06	
15	3.21	2.65	41		
16	4.14	3.54	42		0.01
17	2.88	2.94	43		
18	3.30	2.36	44		
19	3.35	1.66	45		0.01
20	2.35	2.29	46		0.01
21	1.26	3.10	47		
22	2.33	3.18	48	0.01	
23	1.90	4.46	49	0.03	
24	4.26	3.49	50	0.01	
25	2.99	6.80	51	0.01	
26	4.06	7.81	52		
27	4.42	2.83	53	0.01	
28	1.50	5.59	54		
29	2.92	8.04	55		
30	8.57	5.99			

Tabla 4. Clases de edad (peso abdominal en g) por generaciones y su promedio, detectadas para camarón azul (Penaeus stylirostris), por sexos y el promedio de ambos.

Clase	HEMBRAS Generación C (g)	B (g)	A (g)	Promedio (Clase Men.)	MACHOS Generación Z (g)	Y (g)	X (g)	W	M (Clase Men.)	Prom.
I	10			10.00	10				10.00	10.00
II	16	16		16.00	16	16			16.00	16.00
III	22	22	22	22.00	22	23	23		22.70	22.35
IV	31	29	29	29.70	29	28	30	29	29.00	29.35
V	36	35	34	35.00	34	34	35	35	34.50	34.75
VI	41	40	40	40.30	37	38	39		38.00	39.15
VII	47	46	45	46.00		42	42		42.00	44.00
VIII	51	51	50	50.67		45			46.00	48.35
IX		56	55	55.50						
X		60	59	59.50						

Tabla 5. Clases de edad (peso abdominal en g), por generaciones y su promedio, detectado para camarón café (Penaeus californiensis) por sexos y el promedio de ambos.

Clase	HEMBRAS Generación C (g)	B (g)	A (g)	Promedio	MACHOS Generación W (g)	X (g)	Y (g)	Promedio	Promedio de ambos sexos (texto)
I	7				7			7.00	12.17
II		12		12.00		10		10.00	16.67
III	18	17	17	17.33		13	12	12.50	20.92
IV	24	23	23	23.33	16	17	16	16.33	25.32
V	30	29	29	29.33		21	20	20.50	30.25
VI	34	34	35	34.33			24	24.00	34.50
VII	40			40.00		27		27.00	
VIII	45			45.00					

TABLA 6 Constantes halladas WA (peso abdominal infinito) K y to, para las 2 especies, agregando el valor de LT (longitud total infinita) y WT (peso total infinito).

Especie	Sexo	WA	k	to	LT	WT
Azul	Hembras	80.63	0.1821	-0.7732	242.34	141.80
	Machos	59.23	0.2433	-0.3126	217.53	99.07
	(Ambos)	67.25	0.2147	-0.5075	229.77	117.42
Café	Hembras	77.89	0.1704	-0.479	241.44	124.25
	Machos	73.08	0.1089	-0.6313	229.68	94.95
	(Ambos)	76.06	0.1358	-0.7599	238.67	119.64

Tabla 7 Constantes a y b de las ecuaciones de relación, peso-longitud de la forma exponencial.
$W = a\ L^b$, en donde W = Peso total o peso abdominal, y L = longitud total.

Relación	Especie y sexo		valor de a	valor de b
Peso total-longitud total	Azul	hembras	2.816×10^{-7}	3.649
		machos	2.609×10^{-7}	3.670
		Ambos	3.628×10^{-7}	3.604
	Café	hembras	3.604×10^{-6}	3.163
		machos	7.680×10^{-6}	3.004
		ambos	3.272×10^{-6}	3.181
Peso abdominal-longitud total	Azul	hembras	1.199×10^{-6}	3.283
		machos	9.636×10^{-7}	3.333
		ambos	1.545×10^{-6}	3.235
	Café	hembras	1.459×10^{-6}	3.243
		machos	5.667×10^{-7}	3.435
		ambos	1.226×10^{-6}	3.277

Tabla 8 . Tasa de crecimiento en peso abdominal (g) y longitud total (mm) para hembras y machos de camarón azul (Penaeus stylirostris), calculados para los 15 primeros meses, señalando el incremento logrado. A la izquierda se señalan las 2 variantes mencionadas en el texto.

Edad (Meses)		H E M B R A S				M A C H O S			
		Peso abdominal (g)	Incremento (g)	Long. total (mm)	Incremento (mm)	Peso abdominal (g)	Incremento (g)	Long. total (mm)	Incremento (mm)
Variante	Variante								
A	B 1	0.18		31.83		0.02		15.93	
1	2	1.69	1.51	66.87	35.04	1.21	1.19	59.47	43.54
2	3	5.03	3.34	96.09	29.21	4.72	3.51	93.60	34.14
3	4	9.90	4.87	120.44	24.35	10.03	5.31	120.37	26.76
4	5	15.79	5.89	140.73	20.29	16.25	6.22	141.35	20.98
5	6	22.20	6.41	157.65	16.92	22.61	6.36	157.80	16.15
6	7	28.70	6.50	171.75	14.10	28.62	6.01	170.70	12.90
7	8	35.00	6.30	183.50	11.75	34.02	5.40	180.82	10.11
8	9	40.91	5.91	193.29	9.80	38.69	4.67	188.74	7.93
9	10	46.32	5.41	201.46	8.17	42.64	3.95	194.96	6.22
10	11	51.18	4.86	208.27	6.81	45.96	3.32	199.84	4.87
11	12	55.47	4.29	213.94	5.67	48.60	2.64	203.66	3.82
12	13	59.23	3.76	218.67	4.73	50.78	2.18	206.65	3.00
13	14	62.49	3.26	222.61	3.94	52.53	1.75	209.00	2.35
14	15	65.30	2.81	225.89	3.29	53.93	1.40	210.84	1.84
15	16	67.71	2.41	228.63	2.74	55.05	1.12	212.29	1.44

Tabla 9 . Tasa de crecimiento en peso abdominal (g) y longitud total (mm) para hembras y machos de camarón café (Penaeus californiensis), calculados para los 15 primeros meses. A la izquierda se señalan las 2 varientes en edad, mencionadas en el texto.

Edad (Meses)		H E M B R A S				M A C H O S			
		Peso abdominal (g)	Incremento (g)	Long. total (mm)	Incremento (mm)	Peso abdominal (g)	Incremento (g)	Long. total (mm)	Incremento (mm)
Variante	Variante								
A	B 1	0.04		18.92		0.02		15.26	
1	2	0.86	0.82	53.79	34.87	0.32	0.30	37.38	22.12
2	3	3.19	2.33	83.19	29.40	1.13	0.81	57.22	19.18
3	4	6.97	3.78	107.98	24.79	2.55	1.42	75.02	17.80
4	5	11.85	4.88	128.89	20.91	4.54	1.99	90.98	15.96
5	6	17.41	5.56	146.52	17.63	7.04	2.50	105.29	14.31
6	7	23.27	5.86	161.39	14.87	9.94	2.90	118.12	12.83
7	8	29.12	5.85	173.94	12.55	13.14	3.20	129.63	11.51
8	9	34.76	5.64	184.51	10.57	16.53	3.39	139.96	10.33
9	10	40.05	5.29	193.43	8.92	20.04	3.55	149.21	9.25
10	11	44.91	4.86	200.95	7.52	23.57	3.53	157.52	8.31
11	12	49.30	4.39	207.30	6.35	27.08	3.51	164.96	7.44
12	13	53.21	3.91	212.65	5.35	30.50	3.42	171.64	6.68
13	14	56.67	3.46	217.16	4.51	33.80	3.30	177.63	5.99
14	15	59.70	3.03	220.96	3.80	36.96	3.16	183.00	5.37
15		62.34	2.64	224.17	3.21	39.96	3.00	187.82	4.82

Tabla 10 Tasa de crecimiento para los 15 primeros meses en peso abdominal (g) y longitud total (mm) para el camarón azul (Penaeus stylirostris) y camarón café (P. californiensis), considerando los sexos juntos. A la izquierda se señalan las 2 variantes en edad, mencionadas en el texto.

Edad (meses)		CAMARON AZUL Peso abdominal (g)	Incremento (g)	Long. total (mm)	Incremento (mm)	CAMARON CAFE Peso abdominal (g)	Incremento (g)	Incre total (mm)	Incremento (mm)
Variante B									
Variante A	1	.07		23.72		0.07		23.40	
1	2	1.42	1.35	63.53	39.81	0.73	0.66	50.74	27.34
2	3	4.85	3.43	95.65	32.12	2.32	1.59	74.60	23.85
3	4	9.96	5.11	121.57	25.92	4.86	2.54	95.43	20.83
4	5	16.03	6.07	142.47	20.90	8.21	3.35	113.62	18.19
5	6	22.43	6.40	159.34	16.87	12.15	3.94	129.50	15.88
6	7	28.68	6.25	172.95	13.61	16.48	4.33	146.36	13.86
7	8	34.49	5.81	183.93	10.98	21.02	4.53	155.47	12.11
8	9	39.72	5.23	192.78	8.85	25.61	4.64	166.03	10.56
9	10	44.72	5.00	199.93	7.15	30.11	4.50	175.26	9.23
10	11	48.25	3.53	205.70	5.77	34.46	4.35	183.31	8.05
11	12	51.60	3.35	210.35	4.65	38.58	4.12	190.34	7.03
12	13	54.41	2.81	214.10	3.75	42.43	3.85	196.48	6.14
13	14	56.75	2.34	217.13	3.03	46.00	3.57	201.83	5.35
14	15	58.69	1.94	219.57	2.44	49.27	3.27	206.51	4.68
15		60.28	1.59	221.54	1.97	52.25	2.98	210.59	4.08

Memorias del Simposio Sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones
Guaymas, Son., del 8 al 13 de agosto de 1976

NOTAS PRELIMINARES DEL COMPORTAMIENTO Y DINAMICA POBLACIONAL DE *Penaeus stylirostris* STIMPSON 1871, EN LOS SISTEMAS LAGUNARIOS DEL CENTRO DE SINALOA

José Luis Castro Ortíz (*)
y
Miguel Angel Sánchez Rojas (**)

(*) Programa Camarón del Pacífico
Estación de Investigación Pesquera de Mazatlán, Sin.
Instituto Nacional de Pesca.

(**) Residencia de Acuacultura en Culiacán, Sin.
Dirección de Acuacultura.
Secretaría de Recursos Hidráulicos.

RESUMEN

El presente trabajo es producto de un año de muestreo continuo en tres bahías Sta. María la Reforma, Altata-Pabellón y Ceuta, obteniéndose una idea general de la distribución en tiempo y espacio de la población de *Penaeus stylirostris* (camarón azul) en las bahías mencionadas, se determinó la época de entrada de postlarvas, así como la tasa de crecimiento, de mortalidad instantánea total, la curva de biomasa y la tendencia actual de la captura, además se da una breve descripción de la variación de los parámetros ambientales, o sea temperatura y salinidad, pH y precipitación pluvial.

INTRODUCCION

Las diferentes especies de camarón han sido estudiadas por la importancia económica que representan, se han dedicado recursos tanto técnicos, económicos y humanos a ello, en la medida de las posibilidades de cada país.

En México se han llevado a cabo estudios de diferentes aspectos de la biología y de las pesquerías del crustáceo, en alta mar y en lagunas costera, sin embargo, en las lagunas del centro del estado de Sinaloa se han hecho relativamente pocos estudios y no se ha abordado la pesquería del camarón. Este trabajo presenta algunos resultados preliminares obtenidos en estas Bahías, durante el lapso comprendido entre junio de 1975 y junio de 1976. Y forma parte del Programa Conjunto de Muestreos de Camarón en Aguas Protegidas que suscribieron las Secretarías de Recursos Hidráulicos y de Industria y Comercio a través de la Dirección de Acuacultura y el Instituto Nacional de Pesca, respectivamente, efectuado por el personal de la Residencia de Acuacultura, Sinaloa Centro, en Culiacán, y de la Estación de Investigación Pesquera de Mazatlán, Sin.

El 100% de la captura de camarón en esta zona, es *Penaeus stylirostris*, por lo que solamente se ha estudiado ella.

Con base en los muestreos quincenales realizados en las Bahías Sta. María la Reforma y Ceuta, y durante diez meses en la Bahía de Altata-Ensenada del Pabellón se pretendieron alcanzar los siguientes objetivos:

a) Conocer la distribución en espacio y tiempo de postlarvas del género *Penaeus*, juveniles y adultos de la especie *Penaeus stylirostris* dentro de los sistemas lagunarios de estudio, así como las posibles relaciones con factores del medio ambiente.

b) Determinar la época de entrada de postlarvas del género *Penaeus* a los sistemas.

c) Determinar la curva de crecimiento de acuerdo a los cambios en la estructura de la distribución de tallas de camarón azul.

d) Estimar las tasas de mortalidad instantánea total para los sistemas Sta. María la Reforma y Altata-Ensenada del Pabellón tomando con base en los datos de captura comercial en las temporadas 1972 a1976.

e) Obtener la curva de biomasa con los datos de mortalidad y crecimiento.

f) Conocer la tendencia de la actual producción.

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Los sistemas lagunares de Sta. María de la Reforma, Altata y Ceuta se encuentran en la planicie costera del Valle de Culiacán (Fig. No. 1) la extensión de los tres sistemas es de 96 mil hectáreas representando un 44% del área de todas las lagunas del estado de Sinaloa. Sta. María la Reforma (Fig. No. 2) tiene una extensión de 53,000 Km; la profundidad máxima es de 24 m. y su profundidad media es de 7 m. Se abre al Golfo de California por tres extensas bocas con una amplitud de 3 a 12 Km y una profundidad de 12 a 17 m. Los principales aportes fluviales son los del Río Mocorito y diferentes canales provenientes de la zona agrícola. La Bahía de Altata-Ensenada del Pabellón (Fig. No. 3) tiene una extensión de 36,000 hectáreas, se comunica al mar a través de una boca que tiene una amplitud de 1.6 Km. La laguna tiene una profundidad máxima de 20 m, y una profundidad media de 5 m. En sus aguas desemboca el Río Culiacán y diferentes canales. La Bahía de Ceuta (Fig. No. 4) tiene una superficie de 7,000 hectáreas. Se comunica con el mar a través de una boca que tiene una amplitud de 2 Km y una profundidad media de 13 m.

IMPORTANCIA DE LA PESQUERIA

La captura en el centro de Sinaloa representa el 20% de las capturas en aguas interiores en la Costa del Pacífico un promedio de 1,400 toneladas (Tabla I).

Existen en la actualidad 2,400 pescadores y tal número aumenta aproximadamente a una tasa de 10% anual. La captura para la temporada 74-75, significó una entrada de divisas, cercanas a los 123 millones de pesos.

ANTECEDENTES

El estudio en general de los aspectos biológicos y pesqueros en aguas interiores de México ha sido llevado a cabo por diferentes autores. Cárdenas (1950), Nuñez y Chapa (1951), Mercado (1963), Chapa (1966), Chapa y Soto (1967), Soto (1969), Macías (1973), Chávez et. al. (1974). La mayoría de estos estudios se han realizado en los sistemas estuarinos del norte de Nayarit y sur de Sinaloa y algunos en el sur de Sonora. Respecto a las tasas de crecimiento para varias especies de camarón se encuentran los trabajos de: Soto (1969), Chávez y Rodríguez de la Cruz (1971), Chávez (1971 y 1973). Para los sistemas del centro de Sinaloa se han realizado algunos estudios: Anónimo (1972), Anónimo (1973).

MATERIAL Y METODOS

El criterio adoptado para el trabajo de muestreo fue el siguiente:

Se consideraron postlarva, aquellos ejemplares que mieden de 5 a 25 mm. Juveniles a los que miden más de 25 hasta 80 mm, cuando aún no presentan caracteres sexuales externos y adultos cuando los presentan. Cada bahía se dividió en zonas (Figs. 2, 3 y 4), la toma de muestras para medir temperatura, salinidad y pH se hizo en la parte central de cada zona tanto en la superficie como en el fondo. La colecta de ejemplares de camarón se realizó con redes de plancton, de Renfro, y aquellas que utilizan los pescadores en la zona (atarrayas), durante los períodos de efecto lunar total. Los arrastres de red de plancton fueron de 15 minu-

tos a velocidad mínima, de la muestra obtenida se separaron las postlarvas y se contaron, el número de éstas se dividió entre el número de lances adoptándose el resultado como un índice relativo de abundancia. Los arrastres de red de Renfro se hicieron describiendo un círculo de 40 m diámetro, promediándose de la misma forma que para las postlarvas. La colecta de camarón adulto se hizo con redes circulares de dos medidas de abertura de malla, realizando un total de 10 lances por zona, contándose el número de ejemplares capturados de cada especie midiendo 50 de ellos tomados al azar determinando especies, sexo y estado de madurez de las hembras. A partir de estos últimos datos fueron elaboradas gráficas de distribución de tallas (Figs. No. 15, 16 y 17), para las tres bahías. Con base en el análisis del desplazamiento de los valores modales a través del tiempo, fueron elaboradas las tablas correspondientes de edad longitud, al primer dato de longitud se le asignó el valor de edad calculado a partir de la ecuación encontrada por Rodríguez de la Cruz (1973), posteriormente se calculó la edad para cada dato de longitud en función del número de días transcurridos entre cada muestreo. El cálculo de las constantes K, to y L infinita, se hizo por el método de Ford-Walford (Ricker 1963). La información de captura comercial fue proporcionada por: Las plantas procesadoras en Culiacán, La Reforma y Angostura. La Federación de Cooperativas de Producción Pesquera, la Oficina de Pesca y el Departamento de Estudios Socioeconómicos de la Residenaica de Acuacultura en Culiacán.

RESULTADOS

1) Distribución de postlarvas del género *Penaeus*, de juveniles y adultos de la especie *P. stylirostris*, en las bahías.

   Los datos de los muestreos de las bahías de Sta. María la Reforma y Ceuta, permiten dar una idea aproximada de la distribución por zonas de postlarvas, juveniles y adultos.

   En la Reforma se colectó el mayor número de postlarvas en las áreas cercanas a las bocas y en sitios cercanos a la orilla, en las zonas 1, 8, 9, 19 y 22, entre junio y diciembre de 1975 y a partir de abril de 1976.

   Se encontraron núcleos de agrupación de juveniles en las zonas 6, 12, 16 y 17 (Fig. No. 2), casi durante todo el ciclo de muestreos, precisamente en estas áreas desembocan las aguas del río Mocorito y los canales que vienen de las zonas agrícolas del valle de Culiacán.

   Se encuentran otros núcleos de agrupación en las áreas 12 y 13 en los meses de abril y mayo de 1975.

   Los adultos aparentemente no presentan un comportamiento definido en cuanto a su distribución dentro de la bahía, ni con respecto a los movimientos de marea, los principales núcleos de agrupación se encontraron en las zonas 12, 13, 16 y 17 durante casi todo el ciclo de muestreo, en la zona 18 se localizó un grupo en el mes de septiembre.

   En la bahía de Ceuta se encontraron núcleos de postlarvas principalmente en las zonas próximas a las bocas correspondiendo a las zonas 1, 2 y 3 de junio a noviembre de 1975 y a partir de marzo de 1976. La agrupación de juveniles se encuentra prácticamente durante todo el ciclo, en las zonas 7, 8, 9, 10 y 11.

2) Abundancia relativa de postlarvas.

En Sta. María la Reforma se encontraron de junio a octubre de 1975 con un máximo en junio (Fig. No. 5) y nuevamente de abril a junio de 1976, en el mes de diciembre se colectaron algunas postlarvas entre una masa de algas a 10 m de profundidad en las zonas 8, 9 y 11 se supone que son de *P. californiensis* (camarón café) porque en esas mismas zonas se encontraron juveniles de esta especie en el mes siguiente.

En la bahía de Ceuta se presenta un período de abundancia de junio a noviembre de 1975 (Fig. No. 6), siendo máximo en el primer muestreo, reduciéndose rápidamente para los siguientes meses hasta septiembre, cuando se nota un ligero aumento para desaparecer en noviembre, en el mes de abril de 1976 se colectaron algunos ejemplares aumentando en los muestreos siguientes el número de éstos, hasta el último muestreo analizado en el mes de junio de 1976.

3) La captura de postlarvas durante los movimientos de la marea.

En esta parte se presentan la captura de postlarvas durante el flujo y el reflujo, tanto en la superficie como en el fondo, a través del ciclo de muestreos.

En Sta. María la Reforma (Fig. No. 7), se puede observar que la captura durante el flujo es mayor en la superficie, aunque la causa puede ser la diferencia en los métodos de captura empleados.

Durante el reflujo (Fig. No. 8), sólo se capturan muy pocas postlarvas en el fondo. La distribución quincenal de las capturas es semejante a la descrita anteriormente (Inciso 2).

En la bahía de Ceuta (Fig. No. 9), sólo se capturaron durante el período de flujo, tanto en la superficie como en el fondo, y durante el reflujo no se capturó ninguna.

4) Variación de los factores del ambiente.

En la Figura No. 10 se presenta la variación de la temperatura del agua en el superficie y en el fondo, para la bahía de Sta. María la Reforma observa un período de invierno, (Primera quincena de noviembre - Segunda quincena de marzo) bien marcado con un prodedio de 18°C, durante el verano (Primera quincena de abril - Segunda quincena de octubre) se eleva hasta 30°C. Aparentemente no se presenta diferencia entre la temperatura superficial y la del fondo. La variación de la temperatura en la bahía de Ceuta se representa en la Figura No. 11, la temperatura mínima durante el invierno fue de 20°C y en verano aumentó hasta 32°C.

La variación de la salinidad superficial y del fondo en el sistema de Sta. María la Reforma, se representa en la Figura No. 12, durante la mayor parte del ciclo la salinidad es aproximadamente igual a la del mar, disminuyó los meses de septiembre y octubre hasta 30‰, y aumentando nuevamente entre noviembre y diciembre, esto coinci-e de con el período de precipitación pluvial (Fig. No. 13), la salinidad del fondo en un poco mayor que la de superficie, esta diferencia se acentúa más durante el período de lluvias.

En la bahía de Ceuta (Fig. No. 14), la salinidad descendió a su nivel más bajo entre septiembre y octubre que fue de 27‰, durante este mismo período se observa una diferencia mayor entre la salinidad superficial y la del fondo.

El proceso de mezcla es relativamente rápido y existe una diferencia entre los sistemas del sur de Sinaloa, en donde las bocas son más profundas y amplias y el efecto de las mareas es más notorio, sobre todo en la bahía de Ceuta donde la propia forma del sistema, propicia un movimiento de flujo y reflujo muy notable, además es necesario considerar que el aporte de aguas continentales es controlado por presas y canales de riego de tal modo que una proporción considerable del caudal de los ríos es retenida en las áreas de cultivo agrícola.

5) Crecimiento de las poblaciones de *P. stylirostris*, en las tres Bahías.

Para el sistema de la Reforma se encontraron varias generaciones pero sólo se consideraron las mejor representadas (Fig. No. 15), o sea las generaciones I y II, con esta información se elaboró la Tabla II y se calcularon las constantes K, to y L infinita obteniéndose los siguientes resultados.

Grupo I. (Fig. No. 18):

L_∞ = 242.98 mm
K = .21163
to = .56922
W_∞ = 191.77 gr

Grupo II. (Fig. No. 19):

L_∞ = 254.46 mm
K = .22322
.77946
to = .77946
W_∞ = 220.83 gr

El valor de W infinito se calculó con la ecuación de la relación de peso y longitud para camarón azul encontrada por Muhlia et.al. (1975).

Para la bahía de Altata-Ensenada del Pabellón se encontraron dos grupos de edad (Fig. No. 16) para cada uno se hicieron cálculos independientes obteniéndose los resultados siguientes:

Grupo I. (Fig. No. 20):

L_∞ = 242.45 mm
K = .21354
to = .29603
W_∞ = 190.25 gr

Grupo II. (Fig. No. 21):

L_∞ = 235.83 mm
K = .28327
to = .99773
W_∞ = 175.03 gr

En la bahía de Ceuta se encontró sólo un grupo, los modos se encuentran bien definidos en los histogramas de frecuencias de tallas (Fig. No. 17) y se puede observar un claro desplazamiento de los valores modales a través de los muestreos subsecuentes, pero aparentemente el crecimiento es muy rápido y únicamente se logra detectar

hasta septiembre; los valores calculados para las constantes son:

L_{∞} = 190.56 mm
K = .56644
to = .78165
W_{∞} = 91.23 gr

6) Cálculo de la tasa de mortalidad instantánea total para las Bahías de Sta. María la Reforma y Altata-Pabellón.

Los cálculos de mortalidad se basaron en la información proporcionada por la Nueva Pesquera de Topolobampo para las temporadas de 72-76 (Tabla V). Los datos de producción de la Bahía de Ceuta son irregulares, y se consideran inadecuados para una estimación aproximada de la tasa de mortalidad instantánea total. Con los informes de producción de los sistemas de Sta. María la Reforma, y Altata-Pabellón, correspondientes a cuatro temporadas comerciales, de 72-76, se realizaron los cálculos considerando que la declinación de la captura comercial representa la curva de supervivencia; no fue posible determinar la tasa de mortalidad por pesca, ya que no se contó con la información para ello. Los resultados se presentan a continuación y en la Figura 25.

Con los datos de Sta. María la Reforma, se encontraron los valores siguientes de la tasa de mortalidad instantánea total (Z), la constante del número inicial individuos en el tiempo cero y se ofrece el coeficiente de correlación (r).

Temporada	Z	No.	r
1972 - 73	1.24011	11.32×10^{9}	.98424
1973 - 74	1.34631	57.51×10^{9}	.85827
1974 - 75	0.70977	2.88×10^{9}	.94462
1975 - 76	1.15907	31.83×10^{9}	.99826

Con la información obtenida para la Bahía de Altata y Ensenada del Pabellón, se encontró lo siguiente:

Temporada	Z	No.	r
1972 - 73	.37905	104.67×10^{6}	.96701
1973 - 74	.39600	146.74×10^{6}	.89823
1974 - 75	.63226	904.48×10^{6}	.92787
1975 - 76	.46816	137.37×10^{6}	.99826

CURVA DE BIOMASA

Con la información obtenida para crecimiento y mortalidad, en Reforma y Altata-Pabellón, se calculó la curva de Biomasa obteniéndose los resultados presentados en la Figura No. 24.

TENDENCIAS DE LA CAPTURA COMERCIAL EN LA ACTUALIDAD

A partir de los datos de captura entre los años 1965 y 1975 y con el incremento del número de pescadores en 1940-1976 se puede ofrecer una idea general, a grandes rasgos, sobre las tendencias de las capturas y la población de pescadores (Figs. No. 25 a 25b, 25c). En las Figuras 25d, 25e y 25f, se oberva la tendencia de la captura por pescador para los tres sistemas. Según los datos, la población de pescadores en las tres bahías se incrementa a razón de un 10% anual; así como los datos de captura comercial que no son suficientes ya que se eliminaron los datos anteriores a 1964 por no considerarse confiables. En Sta. María la Reforma se observa cierta tendencia al aumento de la captura por pescador. En Altata-Pabellón se observa en cambio, una tendencia decreciente. Para Ceuta no se observó ninguna tendencia.

La distribución mensual de la precipitación pluvial es mostrada en la Figura 26 (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m) entre los años de 1963 y 1975 desafortunadamente no existen valores confiables de captura comercial antes de 1963. En la Tabla I se observan los valores de captura más altos para la Bahía de Sta. María la Reforma en los años de 1967, 1971 y 1974.

En las Figuras 26e y 26i, se nota que en los años de 1967 y 1971 la precipitación pluvial empieza un mes antes de lo esperado con respecto a los otros años. Soto (1967) dice que la oportunidad de las lluvias con respecto a la entrada de postlarvas a las lagunas, puede significar la diferencia entre una producción alta o baja.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La distribución de la población de *P. stylirostris* dentro de las bahías presenta ciertas características, así los juveniles se agrupan en áreas donde desembocan ríos y canales. Existe información acerca de la variación de la salinidad y la temperatura en estas áreas, pero se considera que esto puede presentarse en un trabajo futuro dada la importancia y lo complejo del problema; además de recabar información adicional sobre los sedimentos, variación de la concentración de nutrientes etc., ya que de otro modo será poco válido hacer suposiciones sin tener más bases.

Las postlarvas se encuentran en mayor cantidad principalmente en áreas cercanas a las bocas. Tal vez sea conveniente realizar muestreos especialmente diseñados para poder obtener una mejor representación de la distribución de ellas. Los adultos se distribuyen en una forma irregular, y su comportamiento continúa siendo un problema por aclarar. Las características de las bahías probablememente justifiquen el empleo de otros sistemas de muestreos, en el cual las redes (atarrayas) tienen ciertas diferencias a partir de los 10 m de profundidad (generalmente los canales y las bocas tienen más de 10 m de profundidad), además de los movimientos de marcas que hacen aún más difícil el empleo de estos artes de pesca.

Se puede suponer, tentativamente, que en estos sistemas la salida de los adultos es aproximadamente a partir de los 170 mm en adelante, dependiento quizá de su estado de madure sexual.

En el sistema Altata-Pabellón se encuentran individuos de más de 200 mm, en cambio en Ceuta y la Reforma sólo se encuentran normalmente, hasta 180 mm. La penetración de postlarvas, al sistema de la Reforma, se realizó probablemente, en mayo y julio, sin embargo se considera que la información antes de junio de 1975 y después de junio de 1976 es necesaria para definir claramente este problema, por lo que se han continuado los estudios y probable-

mente se tengan datos para el presente año. Por los datos de abundancia relativa de postlarvas se supone un período de desove, al principio de septiembre del mismo año. Las condiciones de temperatura y salinidad a la que se efecturaron los registros de mayor abundancia de postlarvas fueron 29 a 32°C, respectivamente, y 32 y 36‰ de salinidad, se encontró que la mayor parte de las postlarvas se capturaron durante el período de flujo.

CRECIMIENTO

Los valores encontrados para las constantes K, To y L para describir la tasa de crecimiento de camarón azul en las bahías del centro de Sinaloa fueron:

L_{∞} = 244.0 mm K = .23292 to = .66061 W_{∞} = 194.0 gr

Con respecto a la tasa de mortalidad instantánea total, los valores para Sta. María la Reforma fueron mayores que para Altata-Pabellón, existiendo una cierta relación entre mortalidad y la abundacia (suponiendo que la captura sea un índece relativo de abundancia). Es importante agregar que en el área de estudio, no existen artes de pesca fijos y que la comunicación con el mar nunca se interrumpe permitiendo tanto la entrada como la salida de los diferentes tipos de organismos. Se ignoran los valores de migración de la población de camarón, influyendo esto en los valores de la tasa de mortalidad instantánea total encontrados. Por la información que proporciona la curva de biomasa, la mayor captura se obtiene para Reforma entre julio y agosto y para Altata-Pabellón entre agosto, septiembre y octubre. Debe considerarse que las capturas en estos meses serían abundantes; pero su talla promedio sería menor a los que se capturasen en los meses subsecuentes, lo que disminuiría su valor comercial. Como se observa en la Figura 25, es posible aumentar el esfuerzo pesquero en Sta. María la Reforma. En Altata-Pabellón es recomendable disminuirlo y en Ceuta debe conservarse en su estado actual.

Con respecto a la fluctuación tan amplia de las capturas en Sta. María la Reforma, no se tiene una respuesta clara aunque se puede suponer tentativamente que existe un cierto grado de relación entre la producción y la precipitación pluvial (Castro-Aguirre, 1976), pero debe considerarse la cantidad total de lluvia que cae dentro de la cuenca de los ríos que aportan agua a los sistemas lagunarios costeros. Así mismo como el control de los aportes por medio de presas y canales, finalmente debe tomarse en cuenta la distribución mensual de la precipitación pluvial entre otros factores.

En relación al modelo propuesto por Lluch (1974) se puede decir que faltan muchos aspectos por aclarar y que el presente trabajo cubre sólo una primera fase preliminar y descriptiva. En lo que se podría considerar la segunda fase, sería necesario recurrir a las técnicas de sistematización y procesamiento electrónico de datos, dada la cantidad de información y el complejo proceso del cálculo.

Finalmente, dada la vastedad del problema, así como el comportamiento de las poblaciones de camarón aparentemente "caprichoso", reqerirán un esfuerzo contínuo de investigación multidisciplinaria.

LITERATURA CITADA

Cárdenas Figueroa M.
1950 Contribución al conocimiento de la biología de los peneidos del noroeste de México. Esc. Nal. Ciencias Biológicas. Tesis Profesional. México, D.F. pp. 63-76.

Castro-Aguirre, J.L.
1976 Efectos de la temperatura y precipitación pluvial en la producción camaronera. Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Camaronera, Guaymas, Son. México, 1: 74-88.

Chávez Ortíz, E.A.
1973 Estudio sobre la tasa de crecimiento del camarón blanco (*Penaeus vanamei* Boone) de la región sur del Golfo de California Ciencias, Mex., (2): 79-85.

Chávez Ortíz, E.A. y C. Rodríguez de la Cruz.
1971 Estudio sobre el crecimiento del camarón café (*P. californiensis* Holmes) del Golfo. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 32: 111-127.

Chapa Saldaña, H.
1966 La Laguna del Caimanero, su producción camaronera y un proyecto para la realización de obras encaminadas a su incremento. Trab. Divulg. Dir. Gral. de Pesca e Ind. Conexas. 11 (103): 1-37.

Chapa Saldaña, H. y R. Soto López.
1969 Resultados preliminares del estudio ecológico y pesquero de las Lagunas Litorales del sur de Sinaloa, México. Mem. Simp. Lagunas Costeras, U.N.A.M., U.N.E.S.C.O., 1967 México, D.F. pp. 653-662.

Lluch Belda, D.
1973 Modelo simulatorio de una pesquería de Camarón (En prensa).

Muhlia, A., E. Castellanos, C.B. Kensler y B. Bedford.
1975 Relaciones biométricas para tres especies de camarón Inst. Nal. de Pesca. INP/SC: 7.

Nuñez, R. y H. Chapa S.
1950 La Pesca del camarón por medio de artes fijas en los estados de Sinaloa y Nayarit. I. Principales especies y sus movimientos de salida al mar abierto. Contr. Tec. Inst. Pesca del Pac., 1: 1-24.

1951. a Item II. Descripción de un tapo, localización relativa de las artes fijas en la zona, método de pesca, proceso de apastillado y consideraciones generales. Contr. Tec. Inst. Pesca del Pac. 2: 1-29.

1952. b — Item III. Datos sobre la producción estudio comparativo de las especies y tamaños de camarón que intregran la producción de aguas interiores y oceánicas. Contr. Tec. Inst. Pesca del Pac., 3: 1-30.

Ricker, W.E.
1958 — Hand book of compulations for biological statistics of fish populations. Bull Fish. Res. Bd. Canada, 119: 1-300.

Rodríguez de la Cruz, C.
1972 — Estudio biológico estadístico sobre la pesquería del camarón del Golfo de California I.N.P. Centro de Promoción Pesquera, Guaymas, Son. México. Serie Técnia 1: 1-20.

Soto López, R.
1969 — Mecanismos hidrológicos del sistema de lagunas litorales Huizache-Caimanero y su influencia sobre producción camarone ra. Tesis Prof. Esc. Sup. Cienc. Mar., U.A.B.C., Méx. pp. 1-75.

Tabla No. I CAPTURA DE CAMARON (*) EN LOS SISTEMAS

Temporada	Bahía de Ceuta	Ensenda del Pabellón	Sta. María la Reforma	Total
64 - 65	41,225	599,139	333,916	974.280
65 - 66	21,891	542,243	411,488	975.622
66 - 67	11,546	751,214	718,719	1,481.479
67 - 68	5,990	996,866	1'125,092	2,127.948
68 - 69	126,302	683,031	42,827	852.160
69 - 70	20,676	734,618	185,915	941.209
70 - 71	65,178	577,048	1'096,214	1,738.440
71 - 72	23,638	675,124	1'693,531	2,374.338
72 - 73	12,082	806,771	438,402	1,257.255
73 - 74	73,731	991,816	619,816	1,684.807
74 - 75	66,802	1'063,055	1'817,082	2,946.939
75 - 76	-------	624,071	1'015,844	1,639.915

(*) Camarón sin cabeza.

Tabla No. II. DATOS DE LONGITUD, MODAL DE CADA GRUPO, DURANTE LAS FECHAS DEL MUESTREO, EN STA. MARIA LA REFORMA.

	Fecha	Long. (mod.)	Incremento (ΔL)	No. días	Intervalo t días	$\Delta L / \Delta t$
Grupo I.	22-VI-75	25	---	0	0	---
	7-VII-75	38	13	15	15	.87
	21-VII-75	63	25	29	14	1.79
	6-VIII-76	85	22	45	16	1.38
	20-IX-76	133	48	90	45	1.07
	4- X-76	140	7	105	15	.47
	21-X- 75	150	10	123	18	.56
	6-XI-75	162	12	139	16	.75
	18-XI-75	167	5	151	12	.42
	2-XII-75	170	3	165	14	.21
	17-XII-75	180	10	180	15	.67
	4- II-76	185	5	229	49	.10
Grupo II.	22-VI-75	55	---	0	0	---
	7-VII-75	75	20	15	15	1.33
	21-VII-75	90	15	29	14	1.07
	6-VIII-75	110	20	45	16	1.25
	20-VII-75	125	15	59	14	1.07
	7- IX-75	150	25	77	18	1.39
	20-IX-75	161	11	90	13	.85
	4-X-75	160	-1	105	15	-.07
	21-X-75	168	8	123	18	.44
	6-IX-75	183	15	139	16	.94

Tabla No. III. DATOS DE LONGITUD MODAL DE CADA GRUPO DURANTE LAS FECHAS DE MUESTREO, EN BAHIA DE ALTATA Y ENSENADA DEL PABELLON.

	Fecha	Long. (mod)	Incremento (ΔL)	No. días	Intervalo t días	t/ t
Grupo I.	7- XI-75	110	0	0	0	---
	10-XII-75	148	38	33	33	1.15
	29- I -76	170	22	84	51	.43
	18- II-76	205	35	104	20	1.75
	15-III-76	210	5	130	26	.19
	10-XII-75	140	0	0	0	---
	29- I -76	160	20	51	51	.39
Grupo II.	18- II-76	192	32	70	20	1.60
	15-III-76	200	8	96	26	.31
	30- IV-76	210	10	142	46	.22

Tabla No. IV. LONGITUD MODAL DURANTE LAS FECHAS DEL MUESTREO EN LA BAHIA DE CEUTA.

Fecha	Long. (mod)	Incremento (ΔL)	No. días	Intervalo días t	1/ t
23- VI -75	24	0	0	0	---
8-VII -75	70	46	15	15	3.07
22-VII -75	95	25	29	14	1.79
7-VIII-75	105	10	45	16	.63
22-VIII-75	133	28	60	15	1.87
8- IX -75	153	20	71	17	1.18
21- IX -75	160	7	90	13	.54

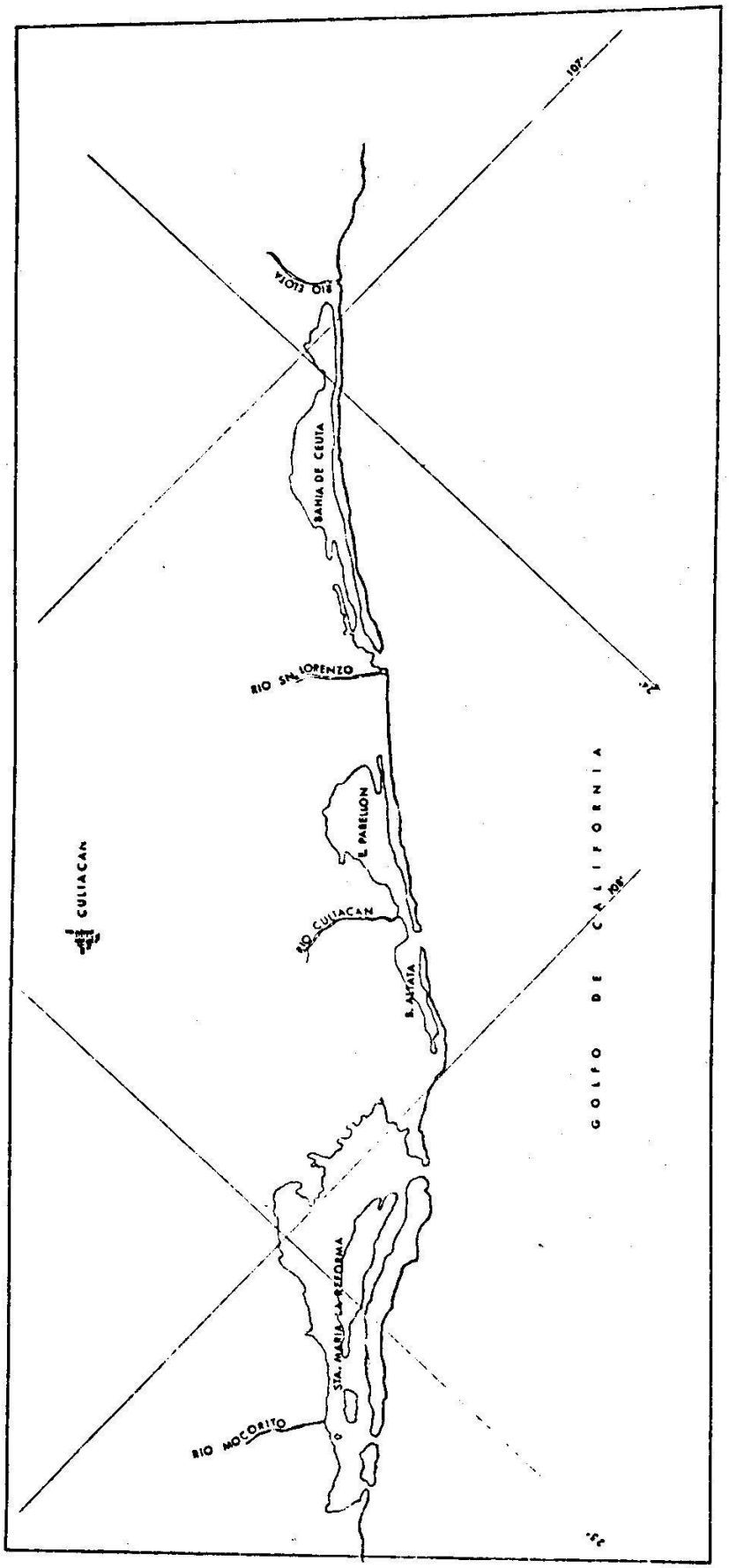


FIG. 1 MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LAS BAHÍAS DEL CENTRO DE SINALOA.

BAHIA DE STA. MARIA LA REFORMA, SINALOA.

MAPA DE LAS ZONAS DE TOMA DE MUESTRAS.

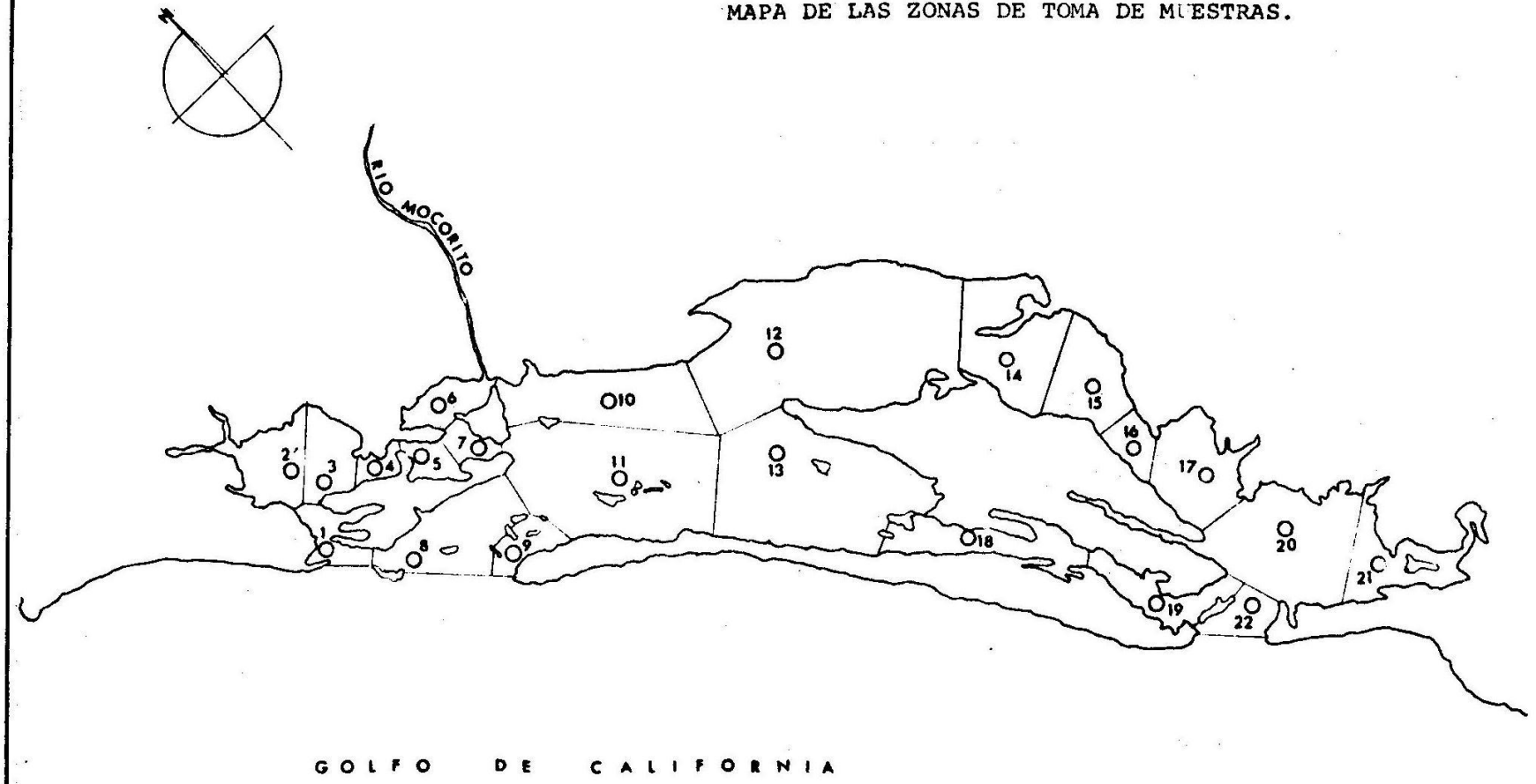


FIGURA 2

BAHIA DE ALTATA Y ENSENADA DEL PABELLON, SINALOA.

MAPA DE LAS ZONAS DE TOMA DE MUESTRAS.

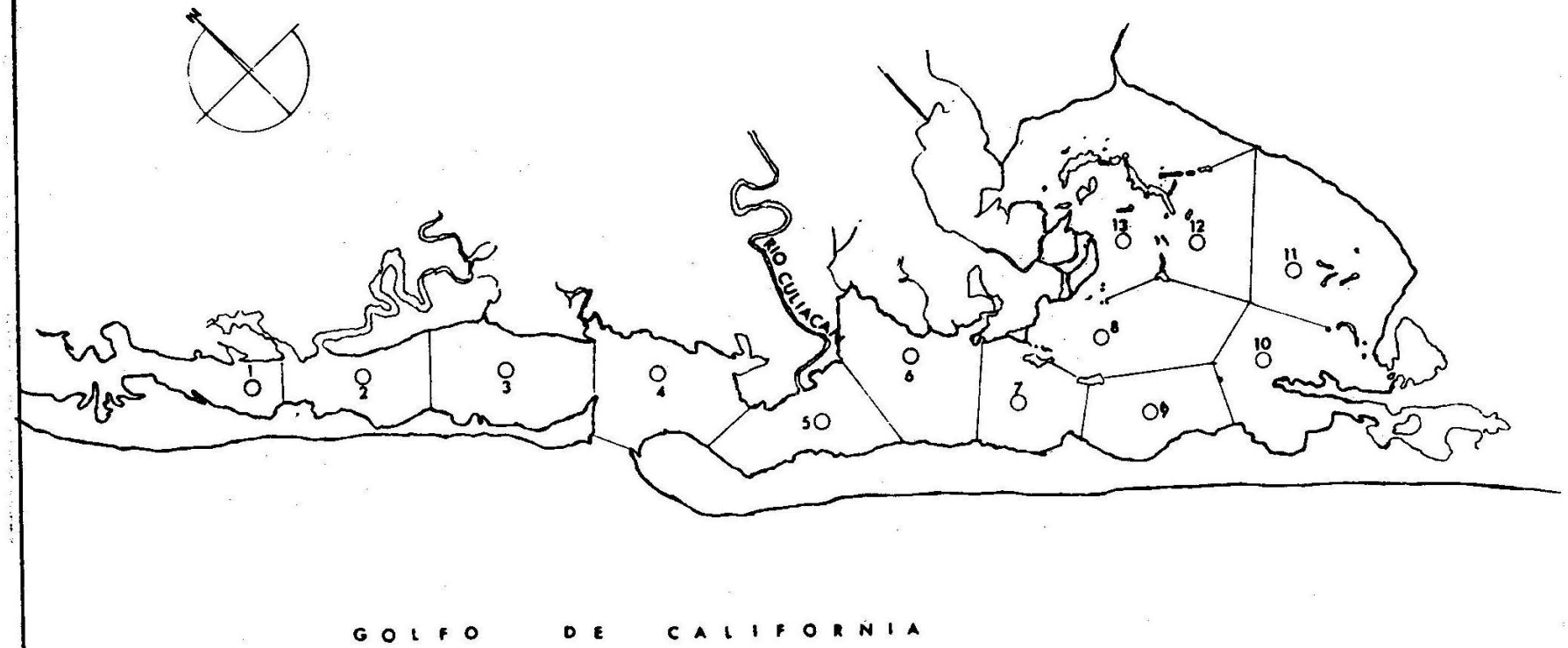


FIGURA 3

BAHIA DE CEUTA, SINALOA.

MAPA DE LAS ZONAS DE TOMA DE MUESTRAS.

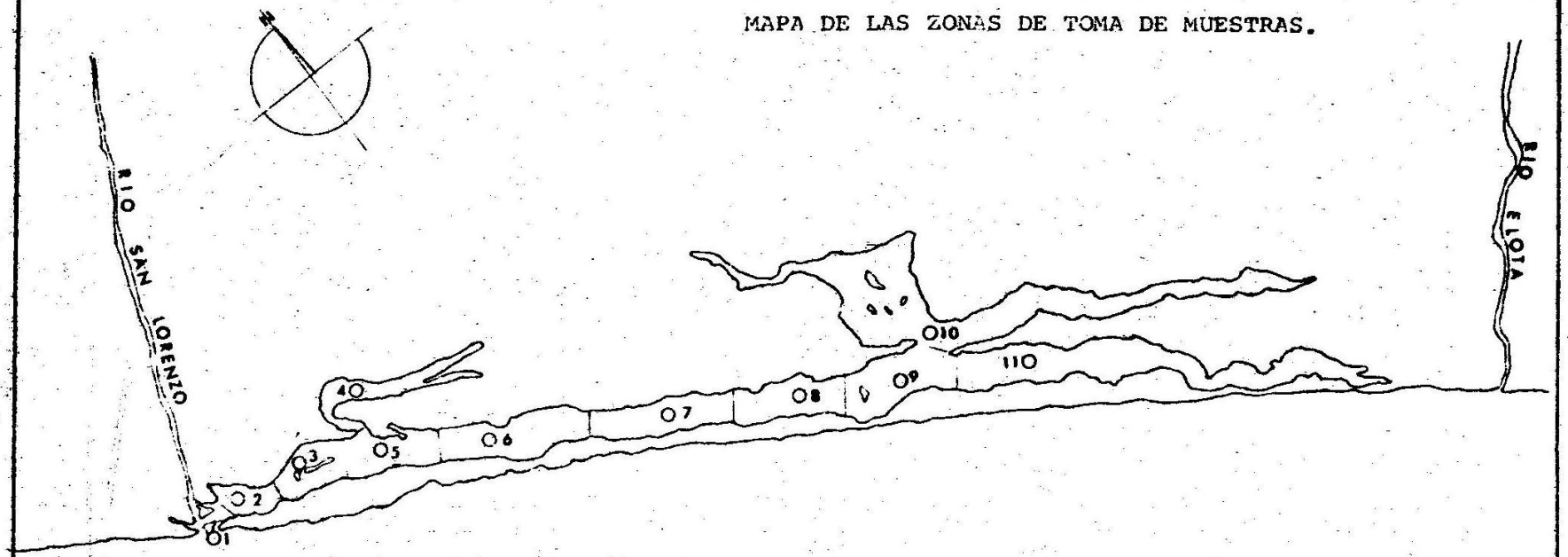


FIGURA 4

FIG. 5 ABUNDANCIA DE POSTLARVAS DE CAMARON AL SISTEMA DE STA. MARIA LA REFORMA.

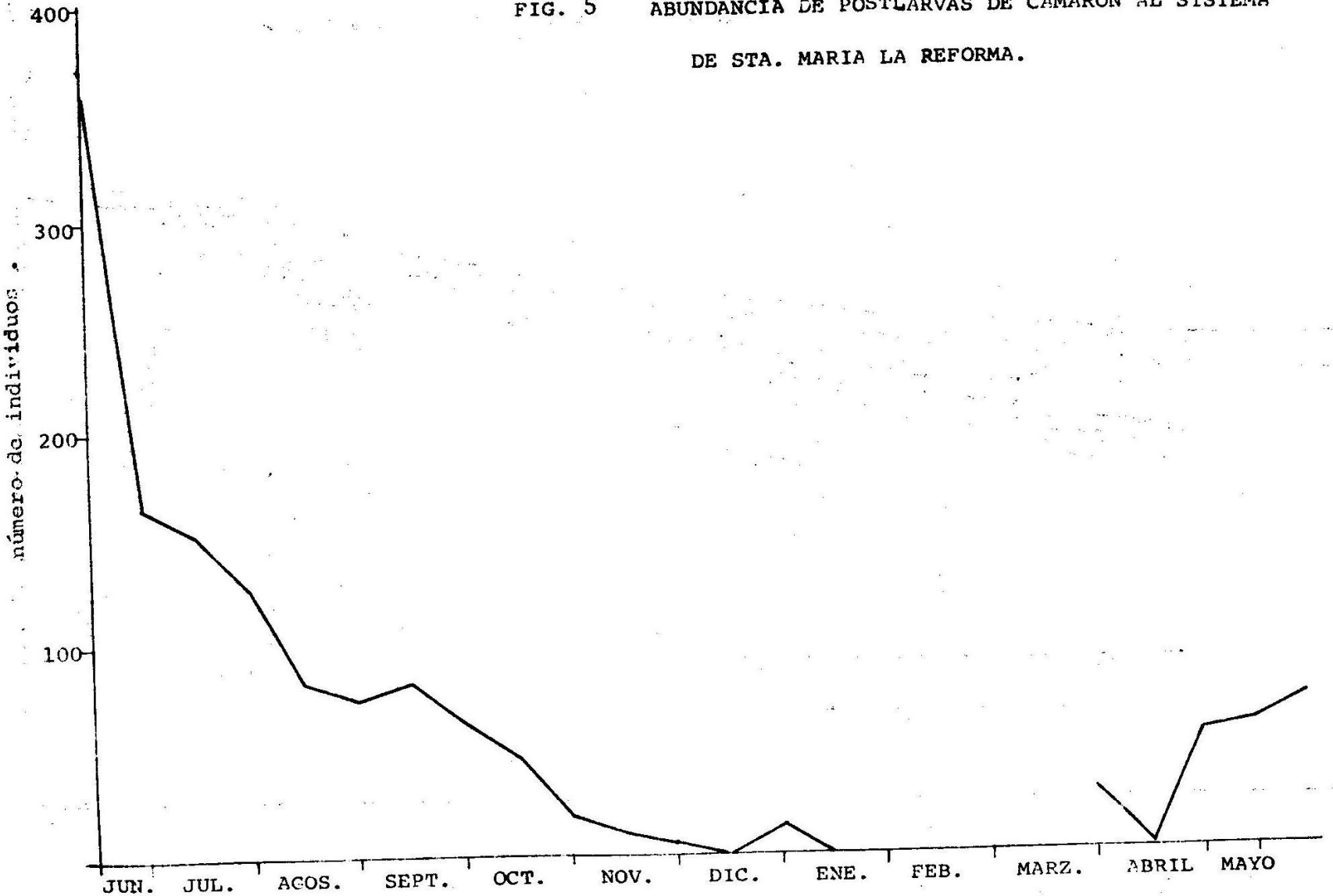


FIG. 6 ABUNDANCIA DE POSTLARVAS DE CAMARON EN EL SISTEMA DE LA BAHIA DE CEUTA. (ZONAS 1,2 Y 3).

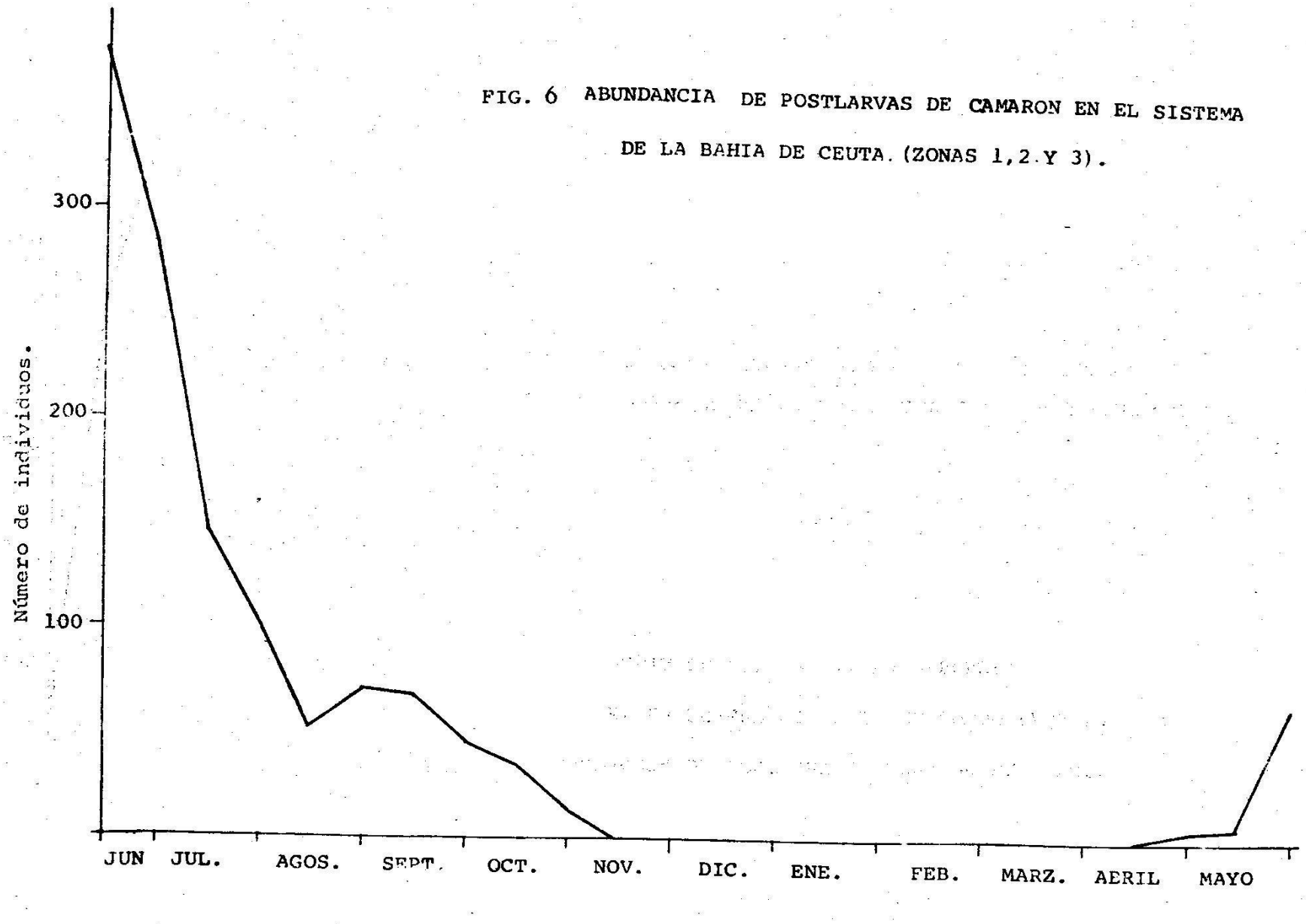


FIG. 7 ABUNDANCIA DE POSTLARVAS DURANTE EL FLUJO EN LA SUPERFICIE Y EN EL FONDO PARA LA BAHIA DE STA. MARIA LA REFORMA.

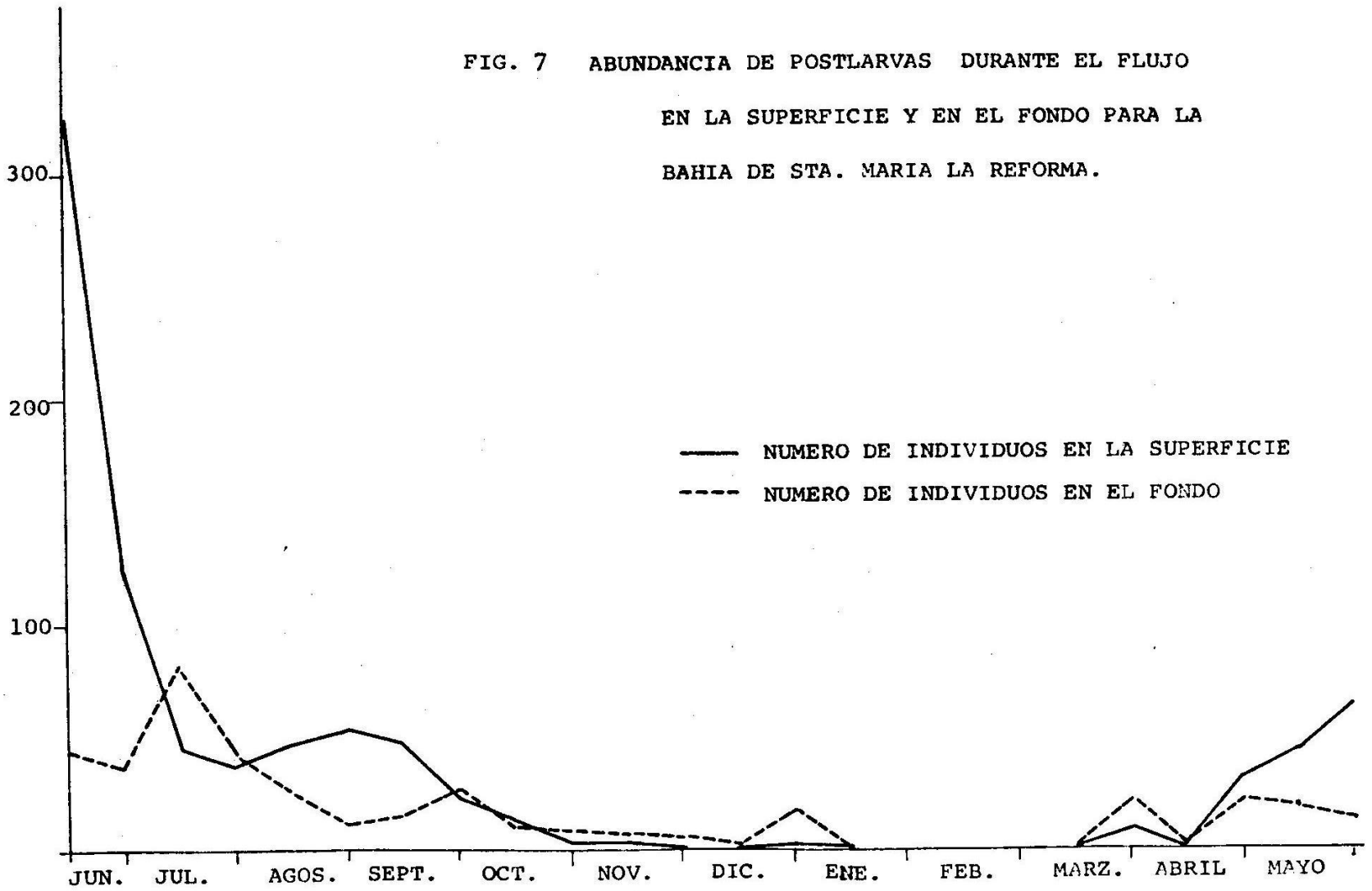


FIG. 8 ABUNDANCIA DE POSTLARVAS DURANTE EL RE
FLUJO EN FONDO PARA BAHIA STA. MA.
LA REFORMA.

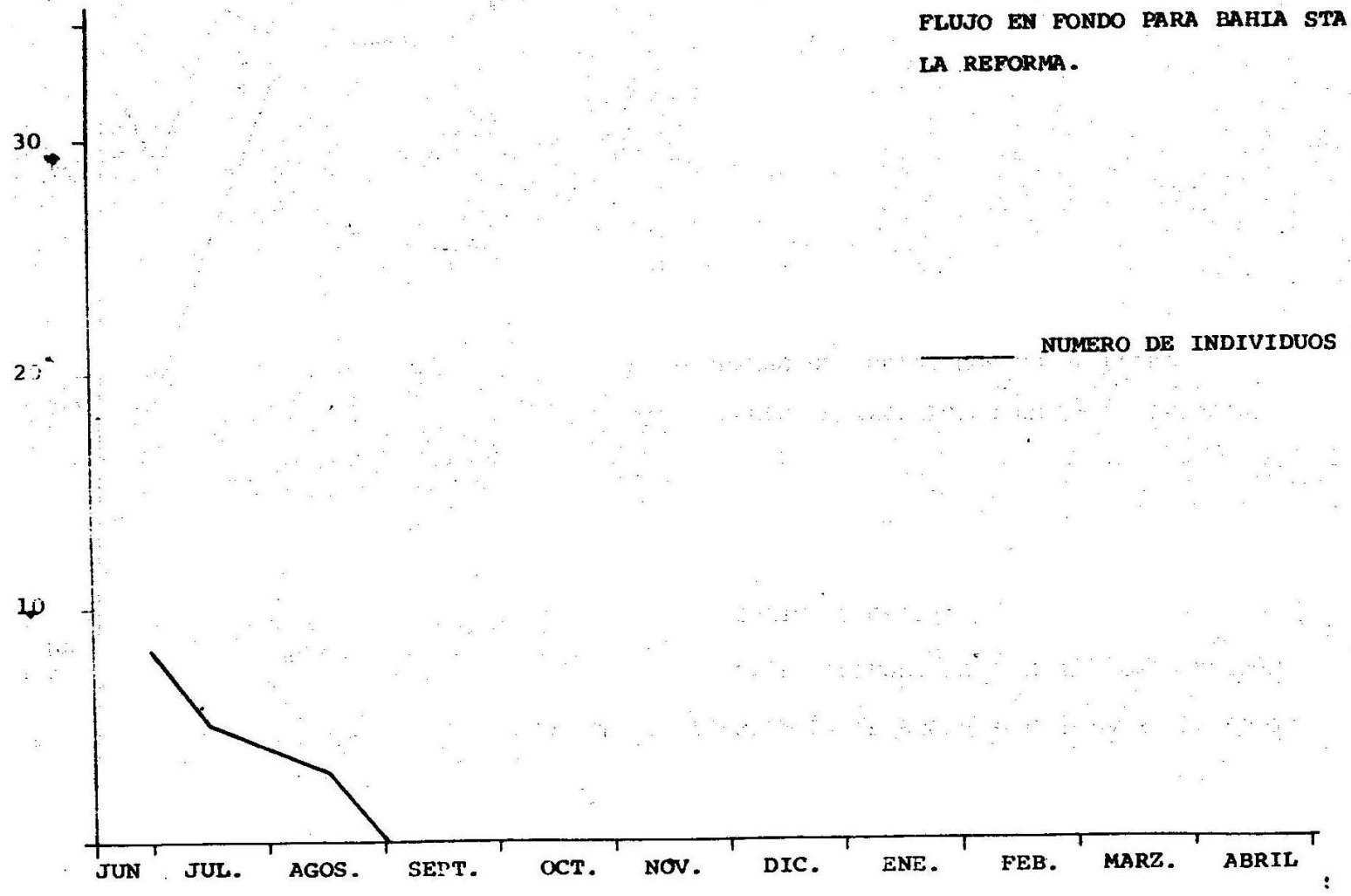
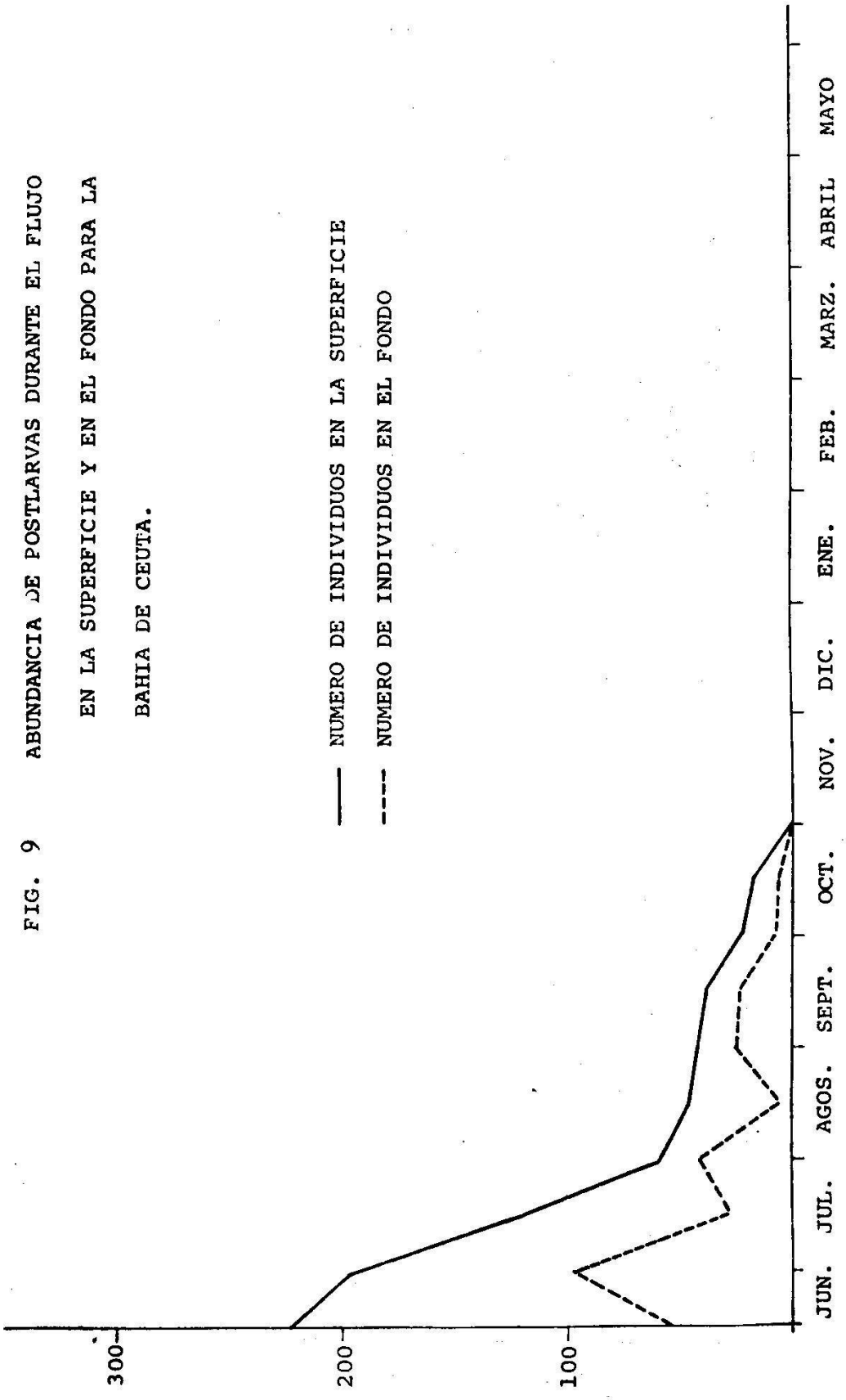


FIG. 9 ABUNDANCIA DE POSTLARVAS DURANTE EL FLUJO EN LA SUPERFICIE Y EN EL FONDO PARA LA BAHIA DE CEUTA.



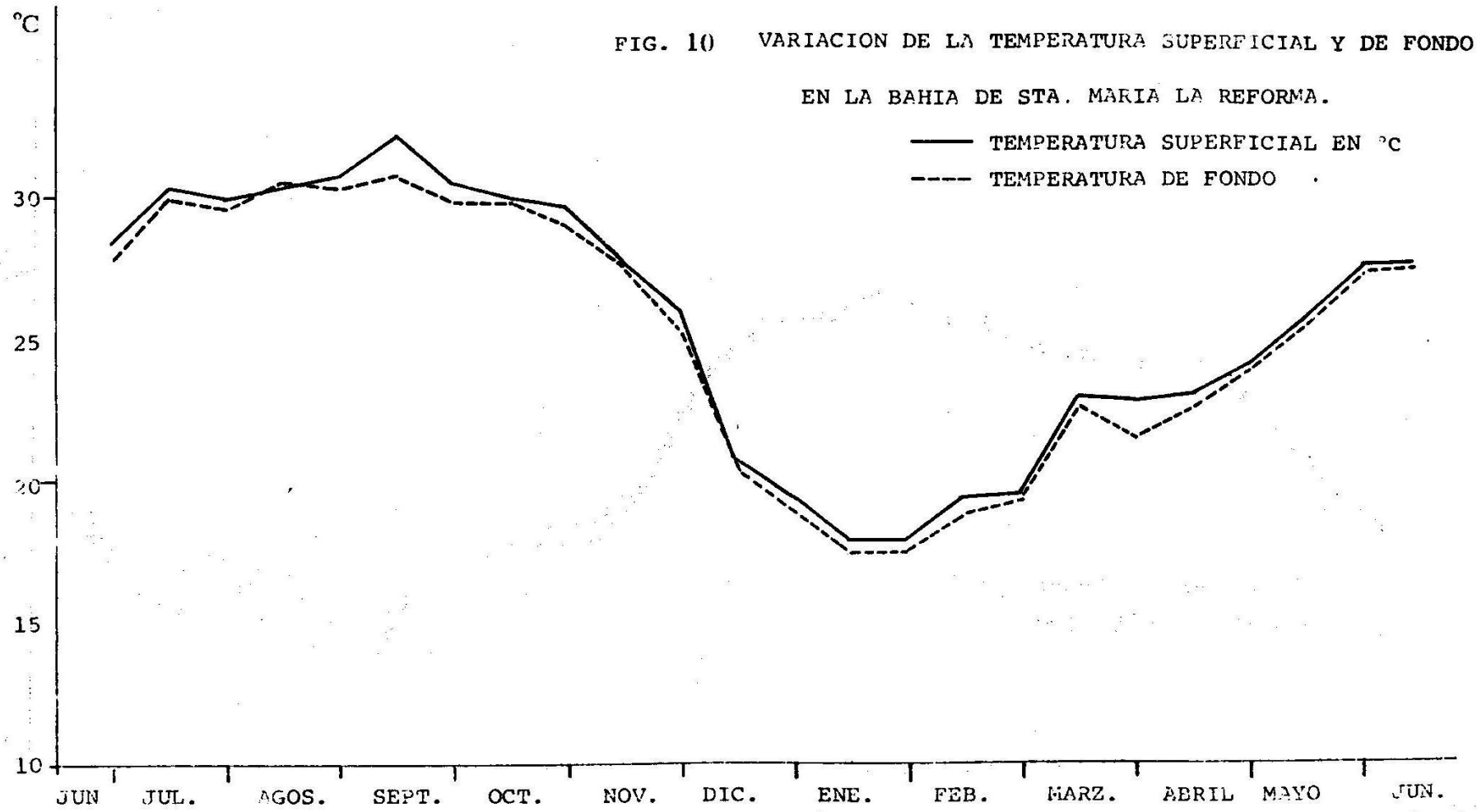


FIG. 10 VARIACION DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL Y DE FONDO EN LA BAHIA DE STA. MARIA LA REFORMA.

FIG. 11 VARIACION DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL Y DE FONDO EN LA BAHIA DE CEUTA.

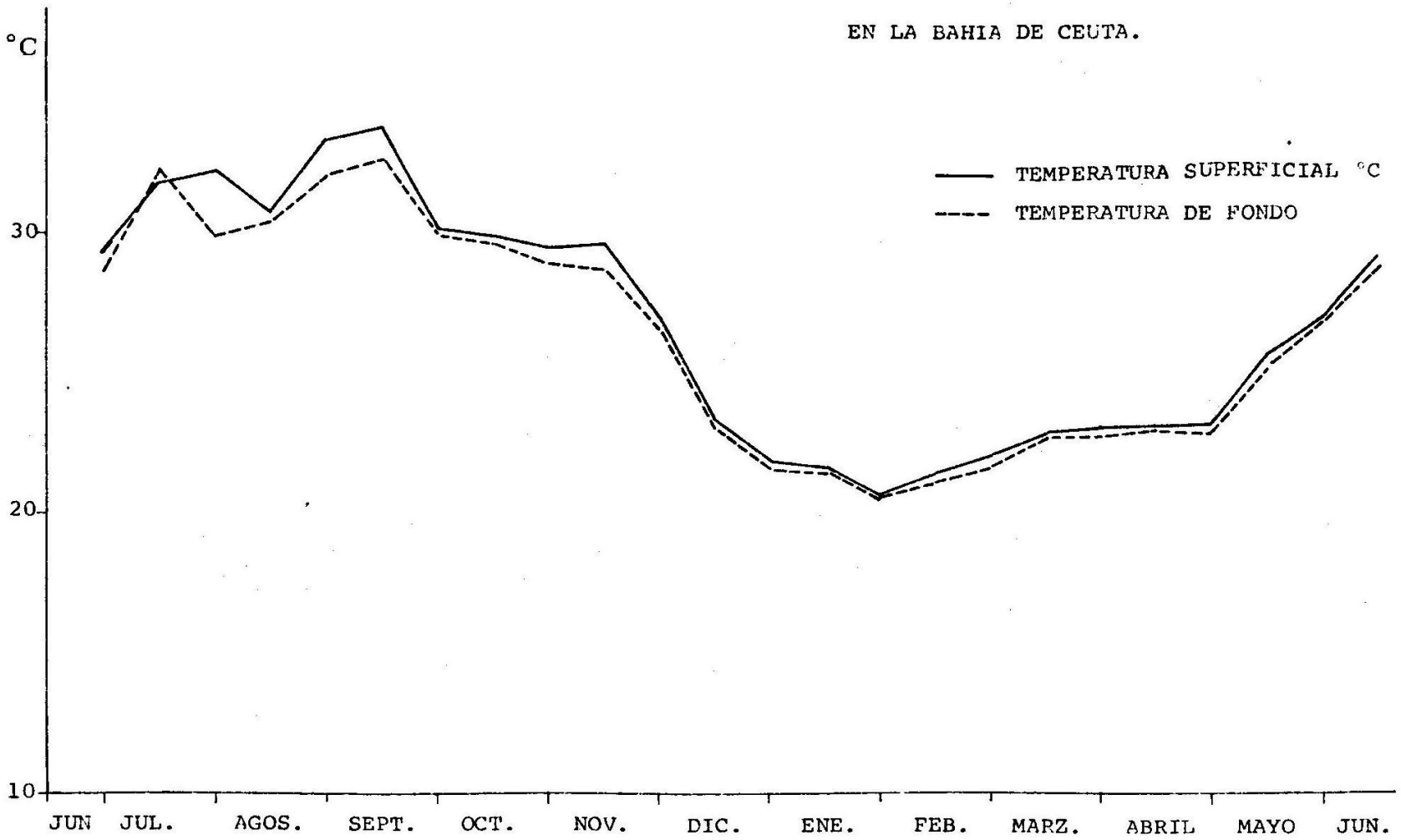


FIG. 12 VARIACION DE LA SALINIDAD SUPERFICIAL Y DE FONDO EN STA. MARIA LA REFORMA.

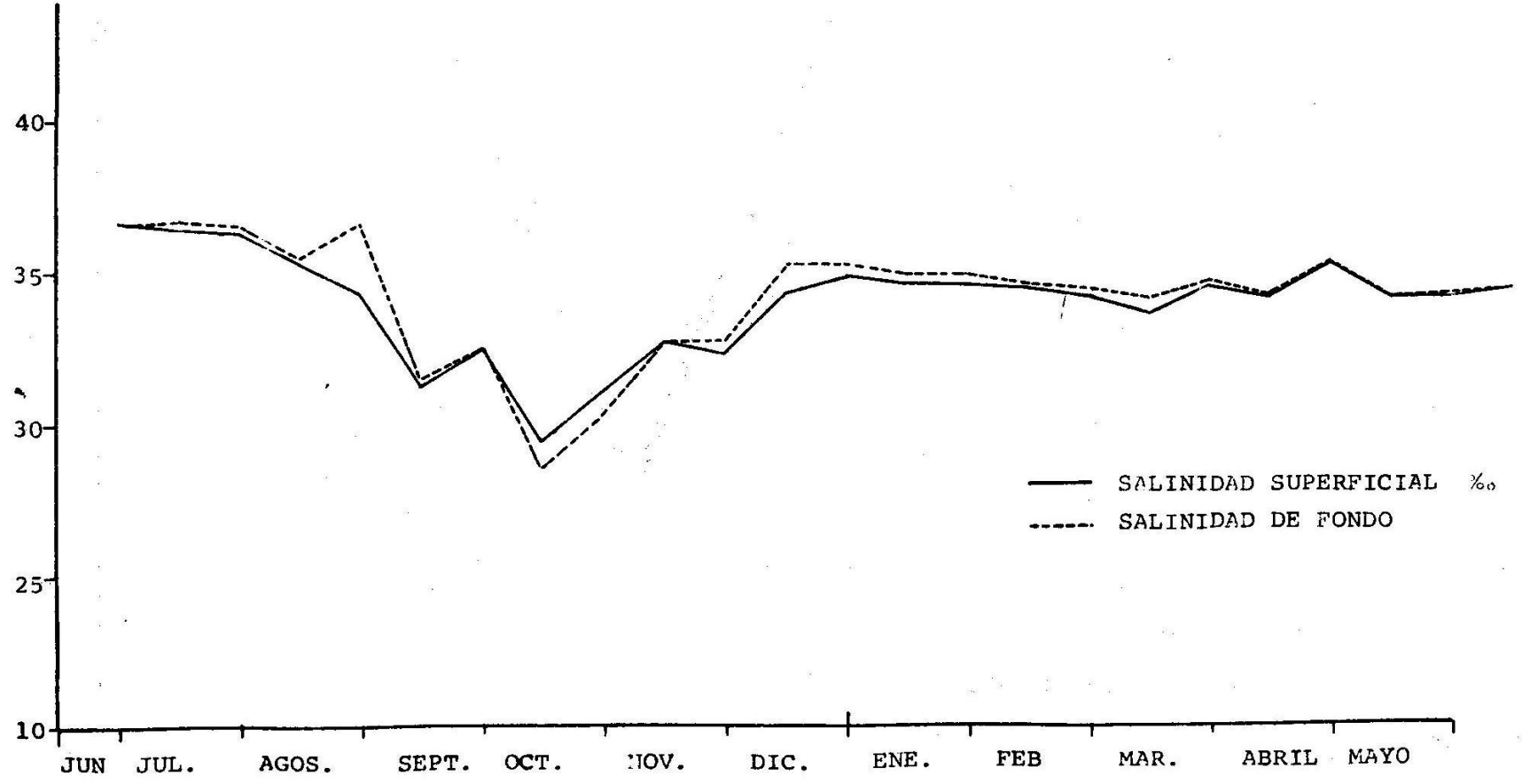


FIG. 13 DISTRIBUCION MENSUAL DE LA PRECIPITACION PLUVIAL DE ABRIL DE 1975 A ABRIL DE 1976. EN MILIMETROS.

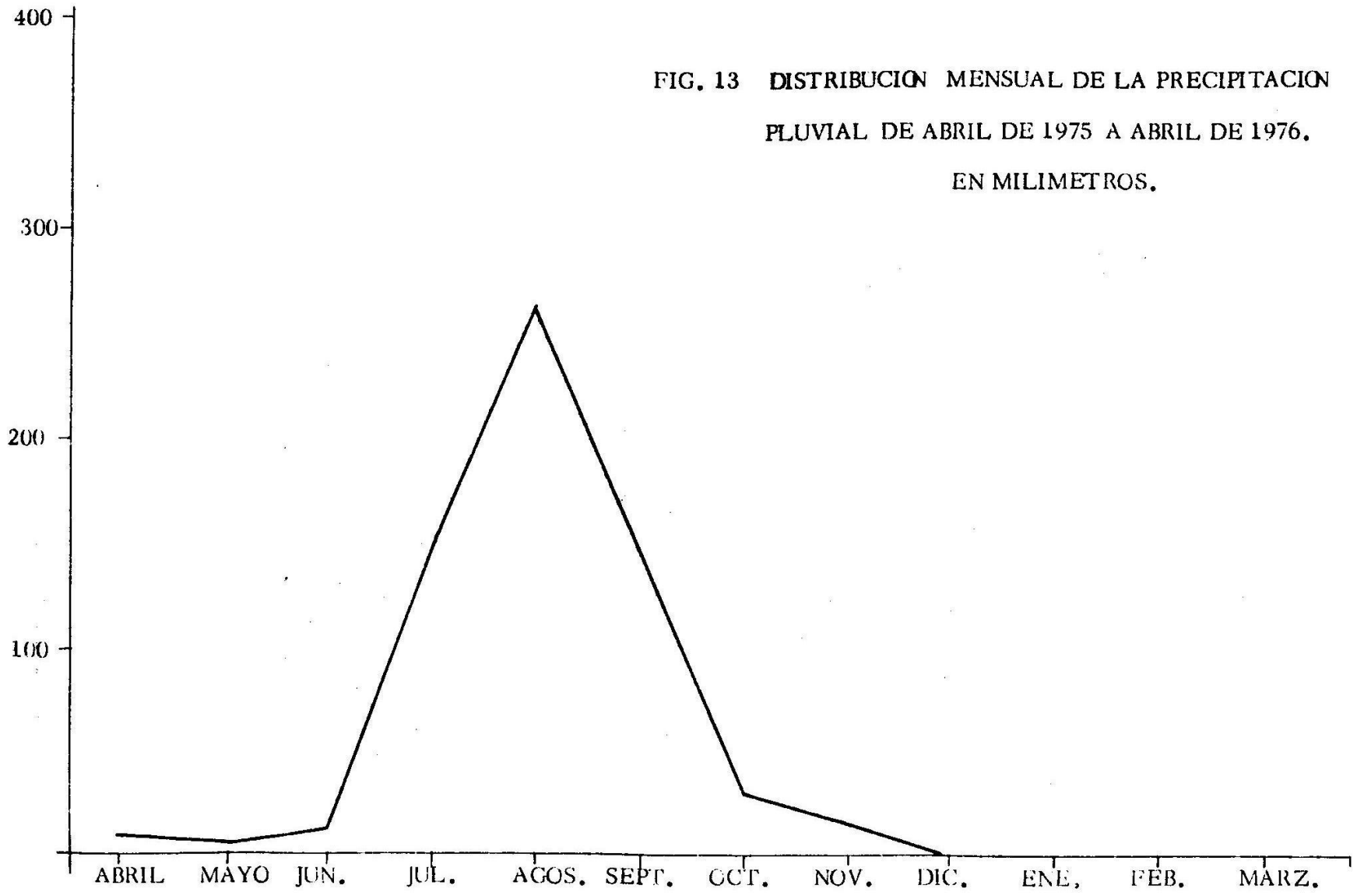


FIG. 14 VARIACION DE LA SALINIDAD SUPERFICIAL Y DE FONDO EN LA BAHIA DE CEUTA.

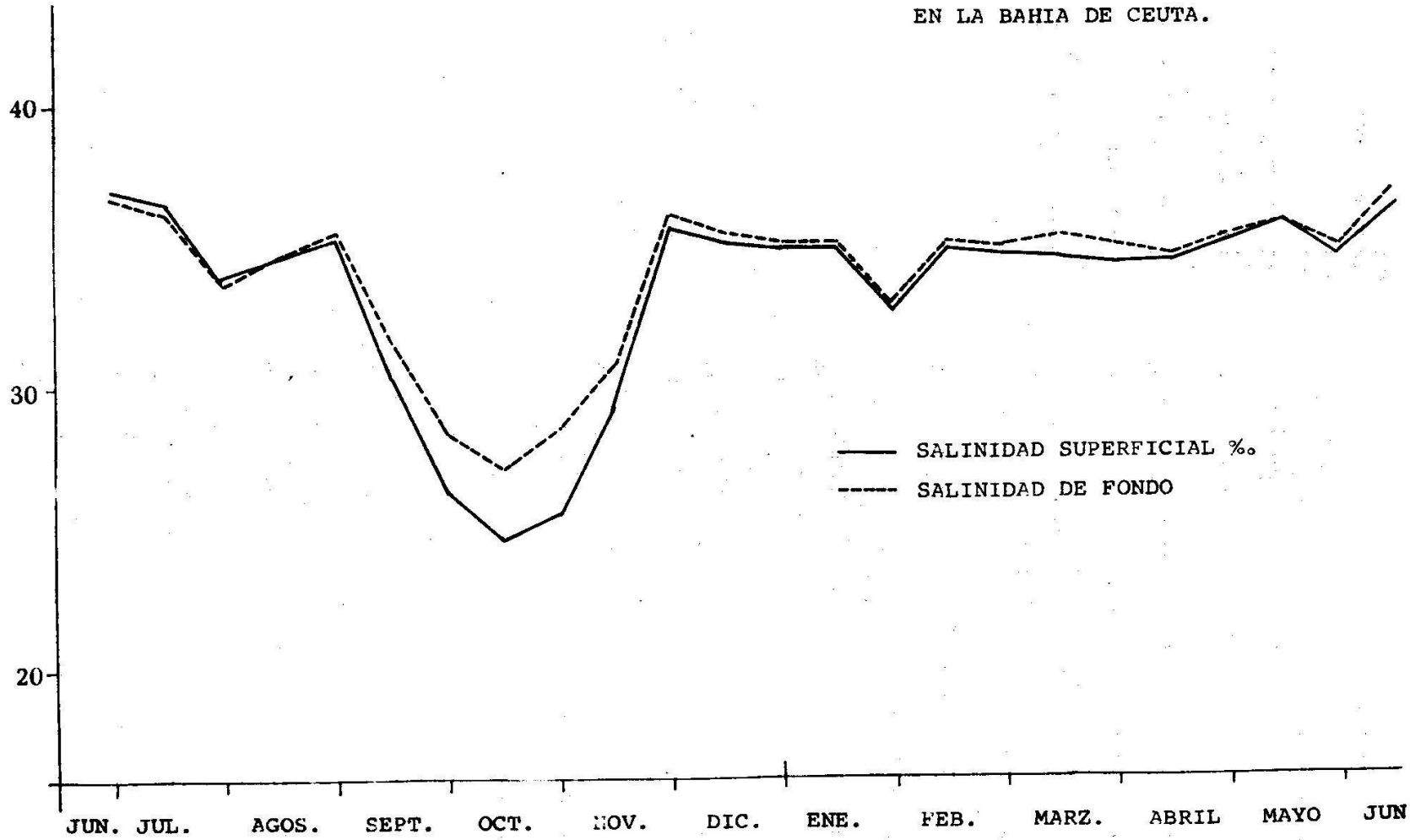
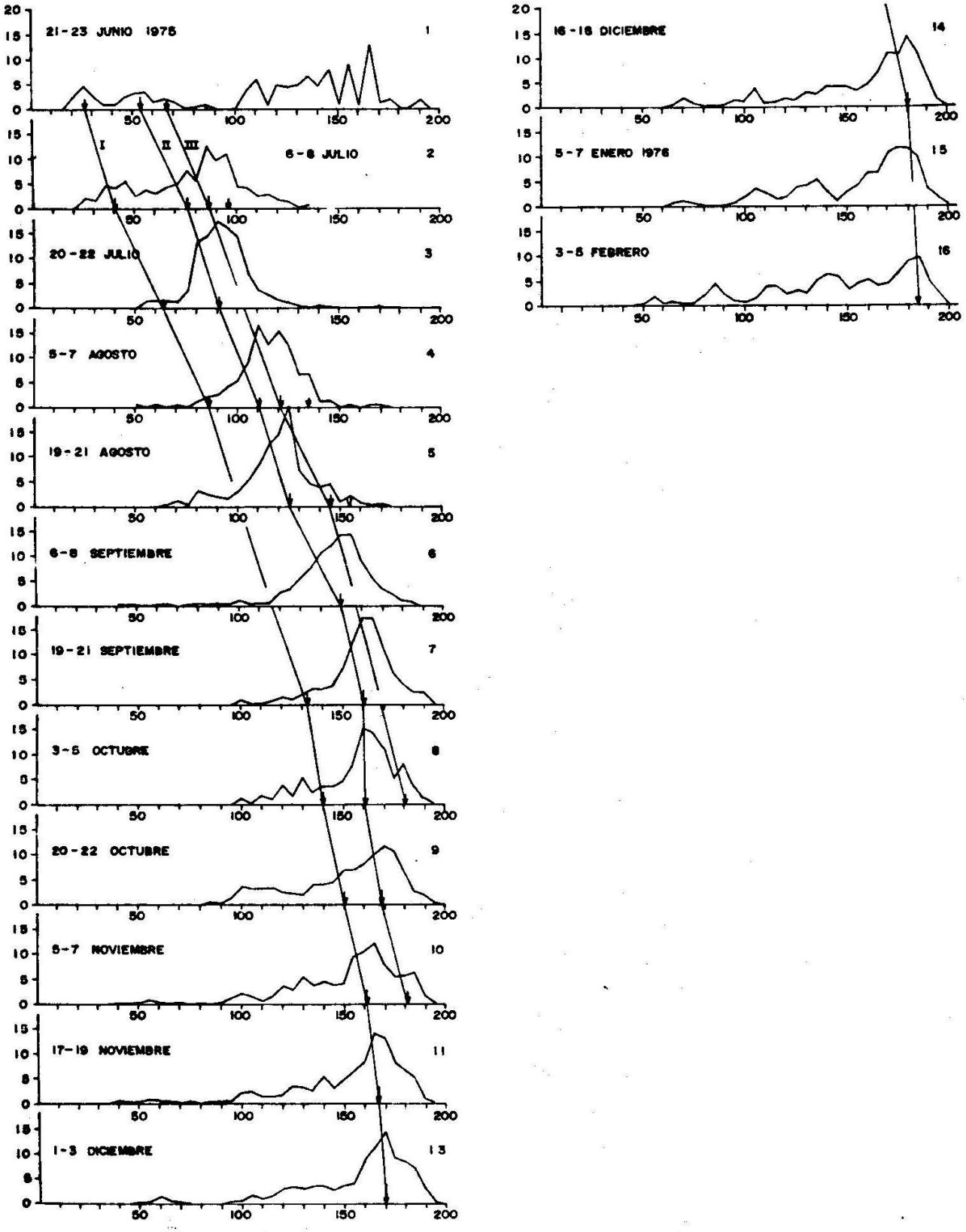


FIG. 15 DISTRIBUCION FRECUENCIAS DE TALLAS, CAMARON "AZUL" BAHIA STA. MARIA LA REFORMA.



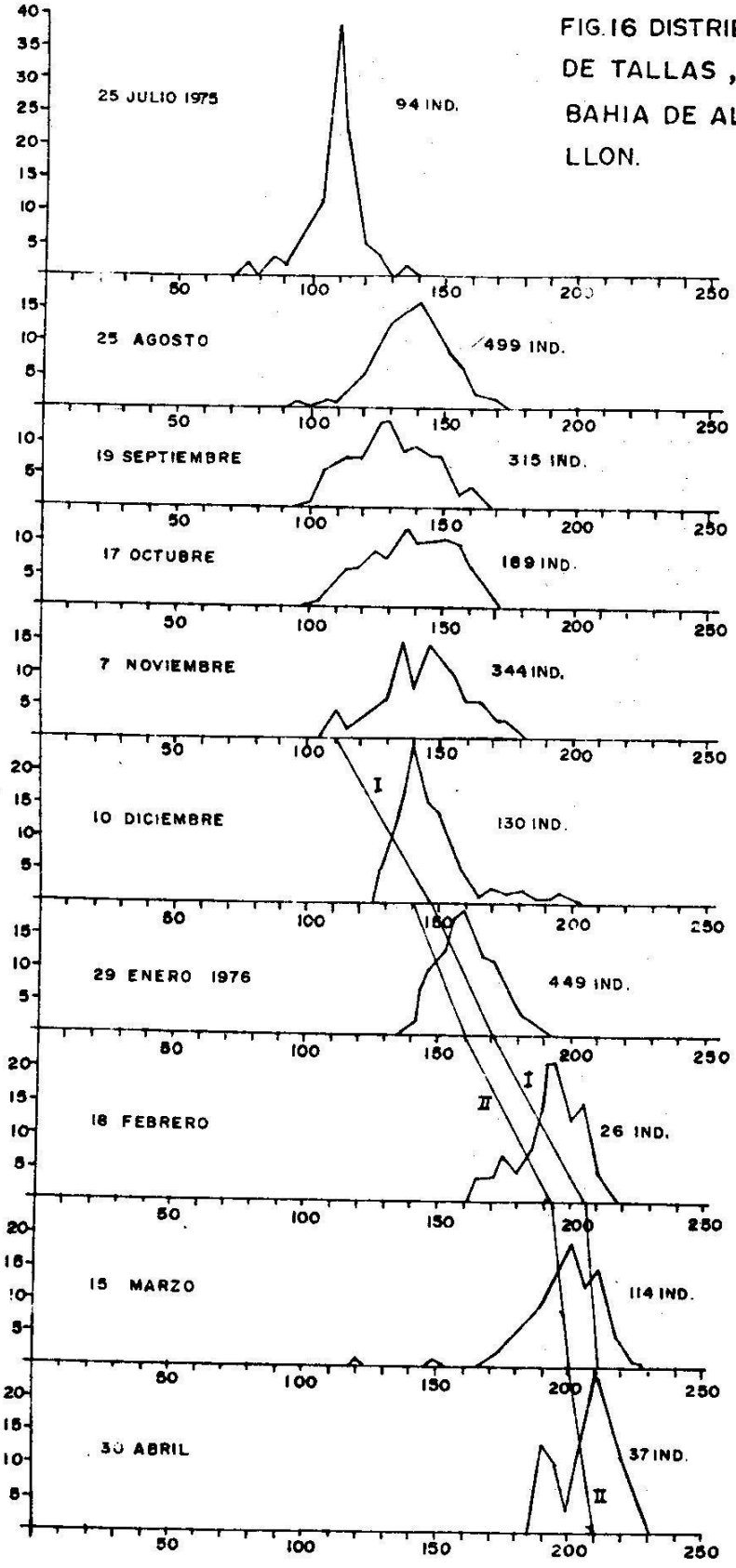
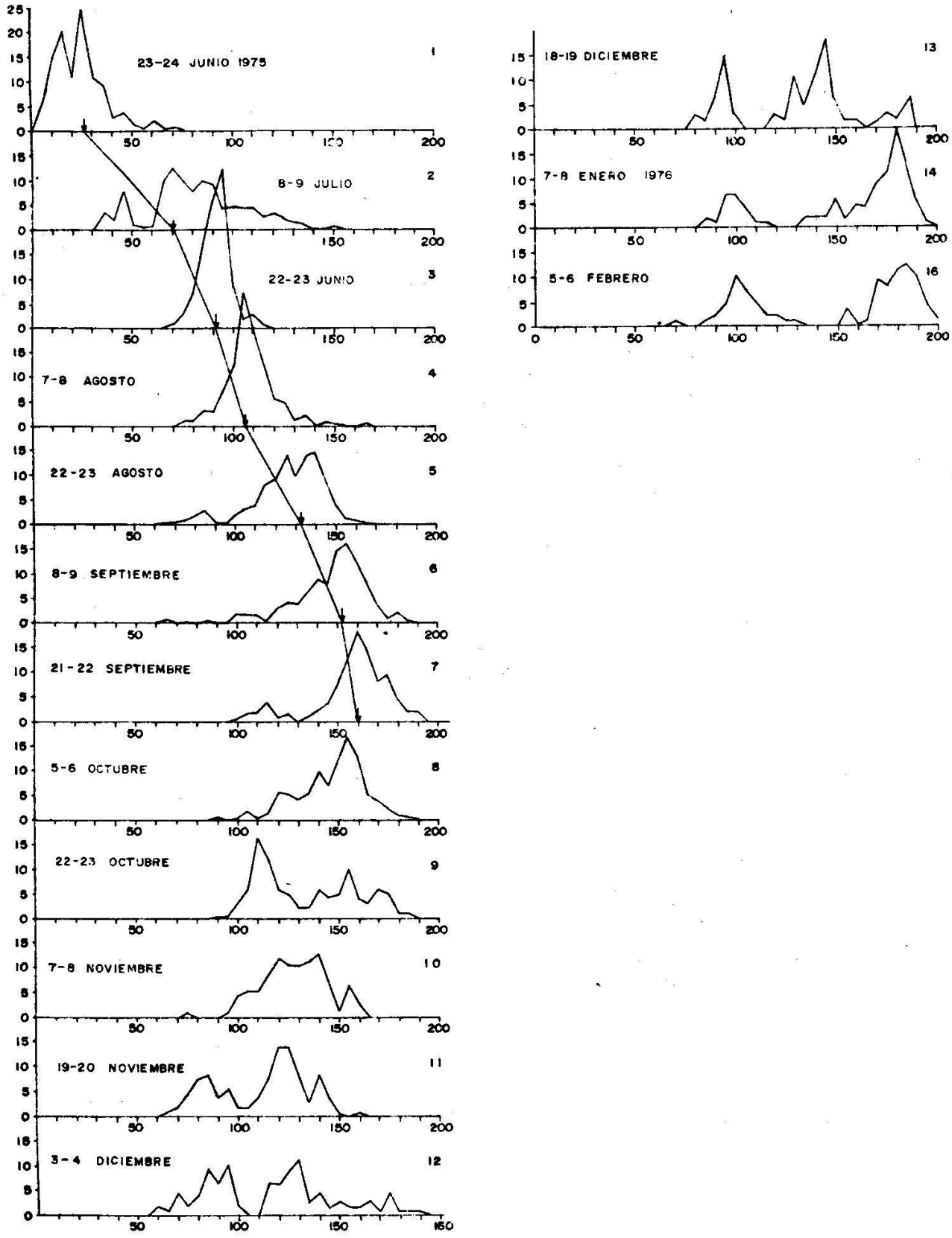


FIG. 16 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE TALLAS, CAMARON "AZUL" BAHIA DE ALTATA - ENSENADA PABELLON.

FIG. 17 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE TALLAS DE CAMARON AZUL BAHIA DE CEUTA.



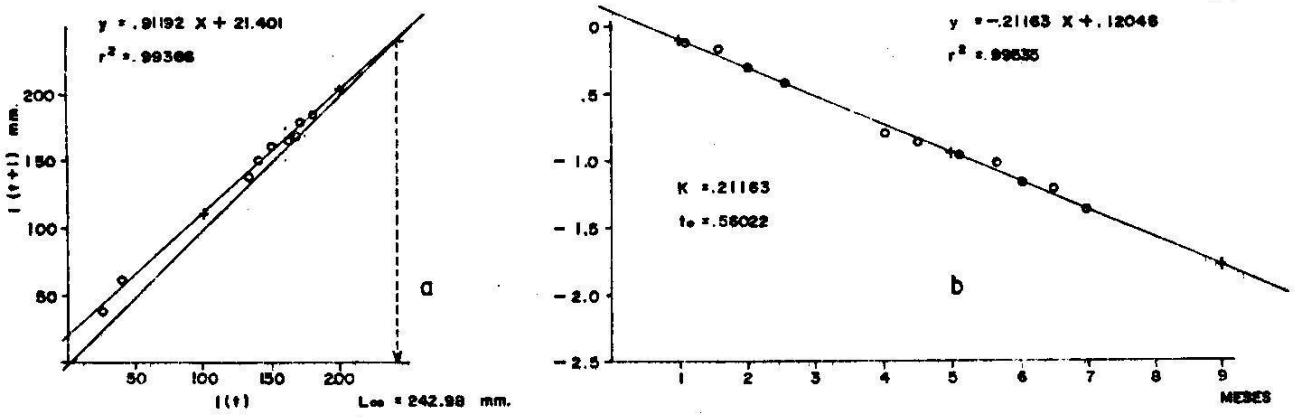
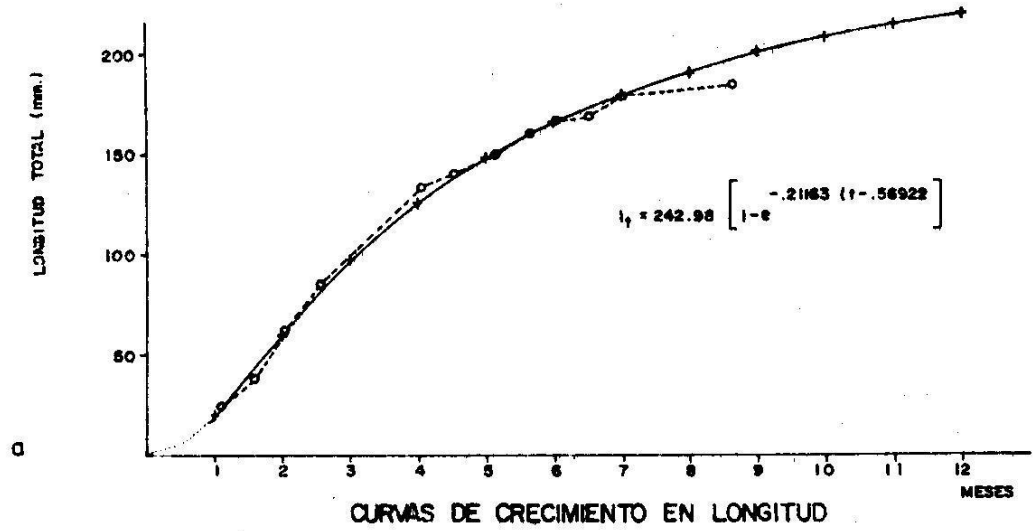
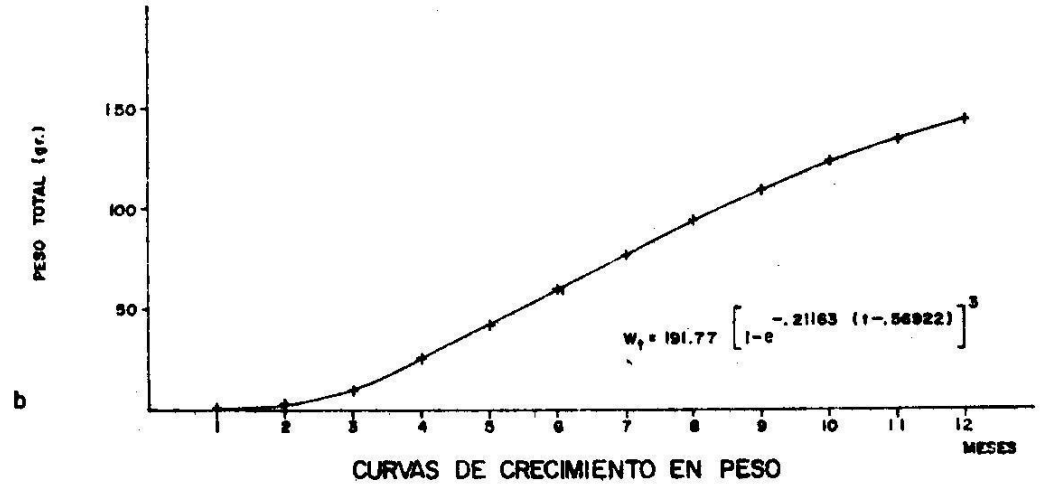


FIG. GRAFICAS OBTENIDAS PARA EL CALCULO DE LAS CONSTANTES t_o, K, L_∞, (METODO FORD-WALFORD.)

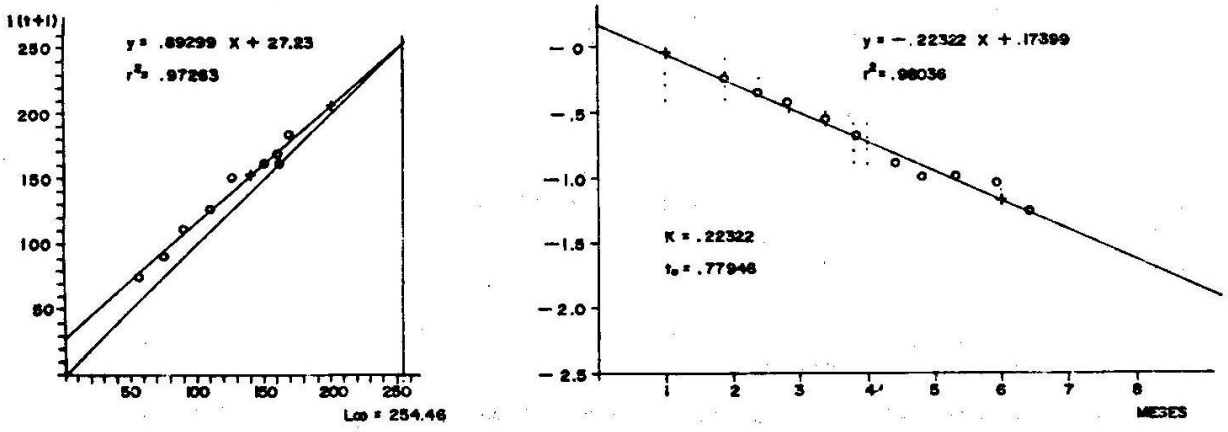


CURVAS DE CRECIMIENTO EN LONGITUD

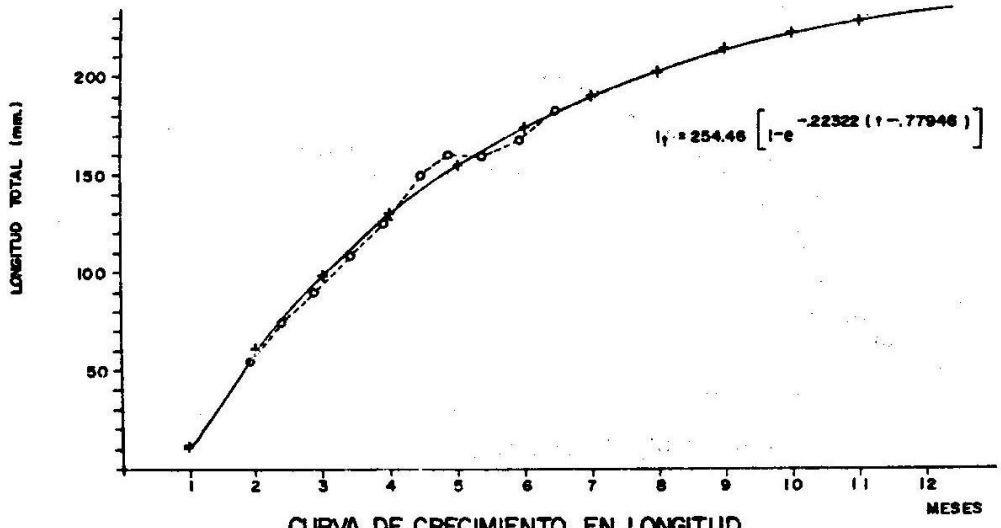


CURVAS DE CRECIMIENTO EN PESO

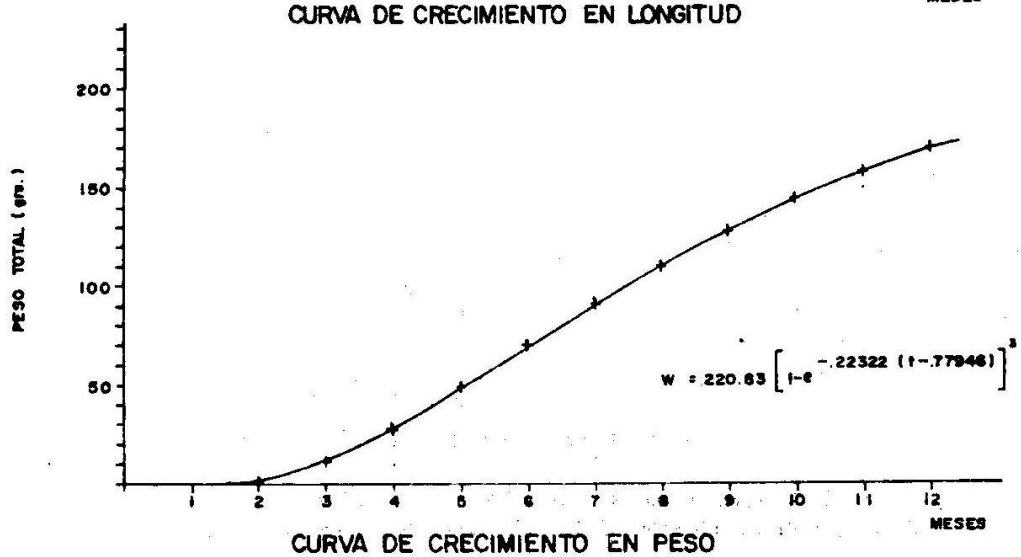
FIG. 18 GRAFICAS CORRESPONDIENTES A DATOS DEL GRUPO I DE LA BAHIA DE STA. MARIA LA REFORMA, SINALOA; PARA CAMARON AZUL. (*Penaeus stylirostris* , Stimson.)



GRAFICAS OBTENIDAS PARA EL CALCULO DE LAS CONSTANTES t_o, K, L_∞, (METODO FORD-WALFORD)

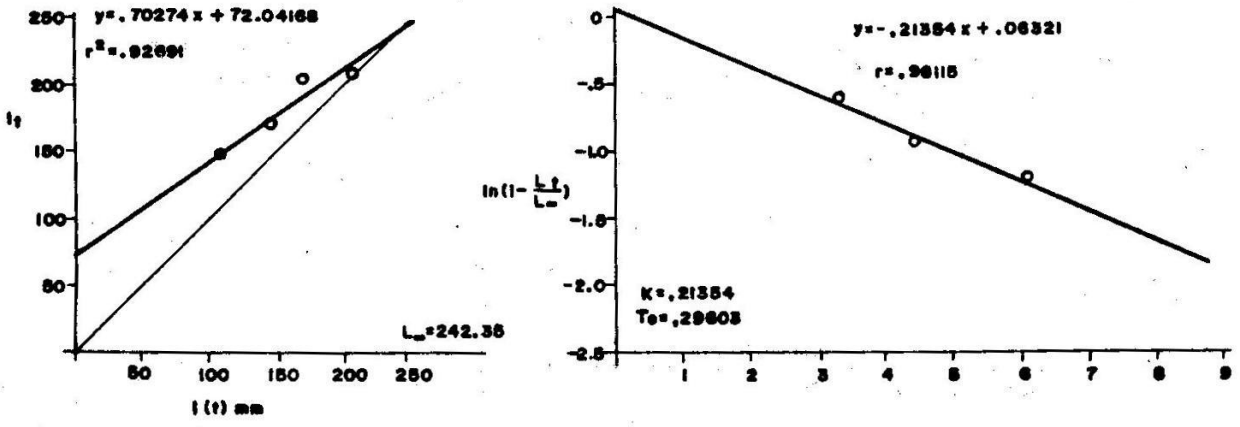


CURVA DE CRECIMIENTO EN LONGITUD

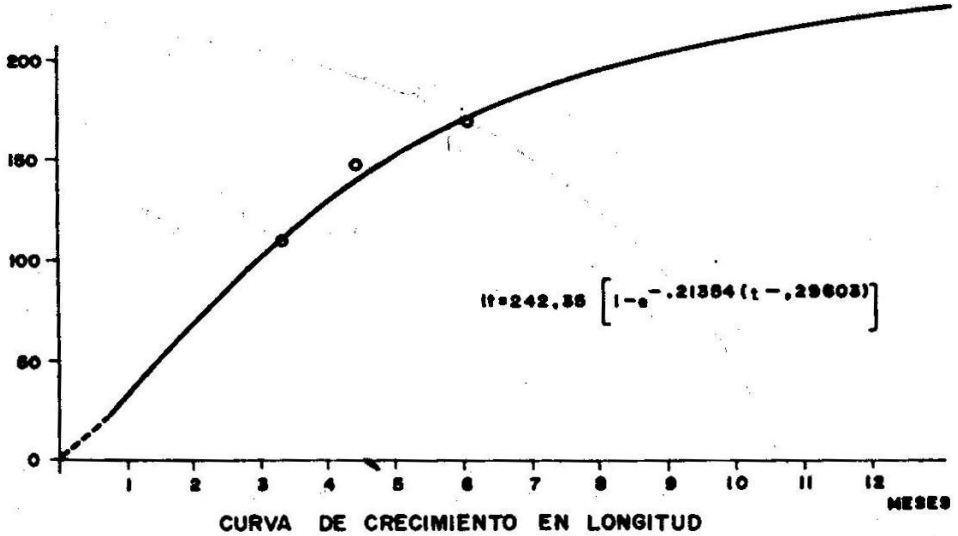


CURVA DE CRECIMIENTO EN PESO

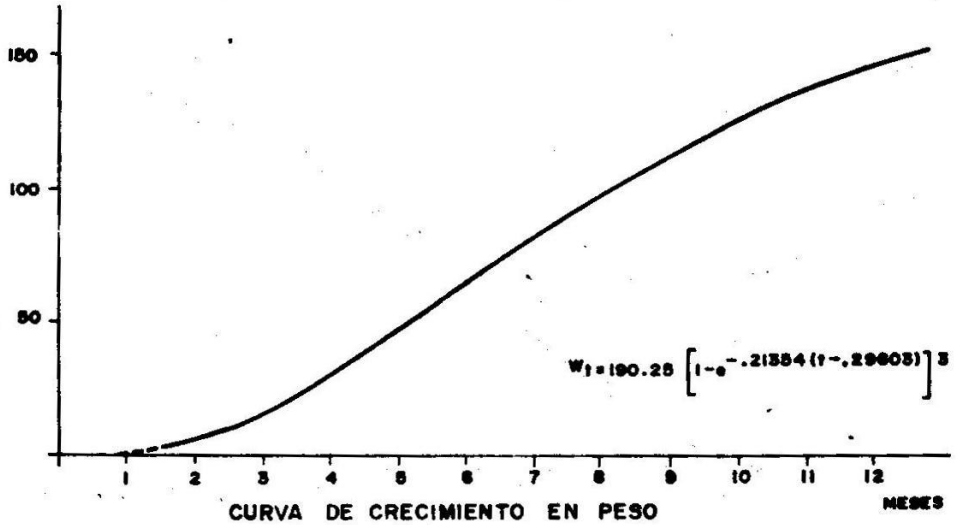
FIG. 19 GRAFICAS CORRESPONDIENTES A DATOS DEL GRUPO II DE LA BAHIA DE STA. MARIA LA REFORMA, SINALOA.



GRAFICAS OBTENIDAS PARA EL CALCULO DE LAS CONSTANTES To, K, L_∞ (METODO FORD-WALFORD)

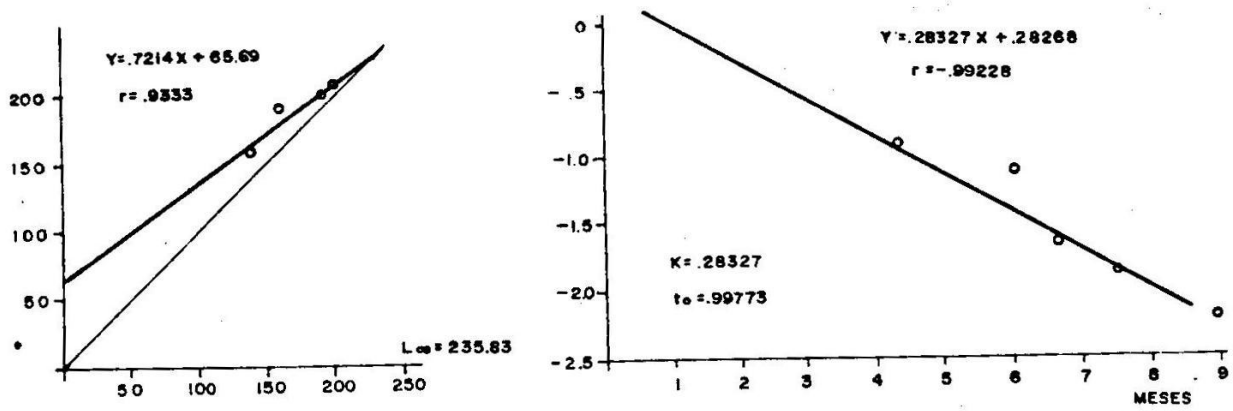


CURVA DE CRECIMIENTO EN LONGITUD



CURVA DE CRECIMIENTO EN PESO

FIG.20 GRAFICAS CORRESPONDIENTES AL GRUPO I DE DATOS DE LA BAHIA DE ALTATA Y ENSENADA DEL PABELLON (75-76)



GRAFICAS OBTENIDAS PARA EL CALCULO DE LAS CONSTANTES to, k, L∞ (METODO FORD-WALFORD.)

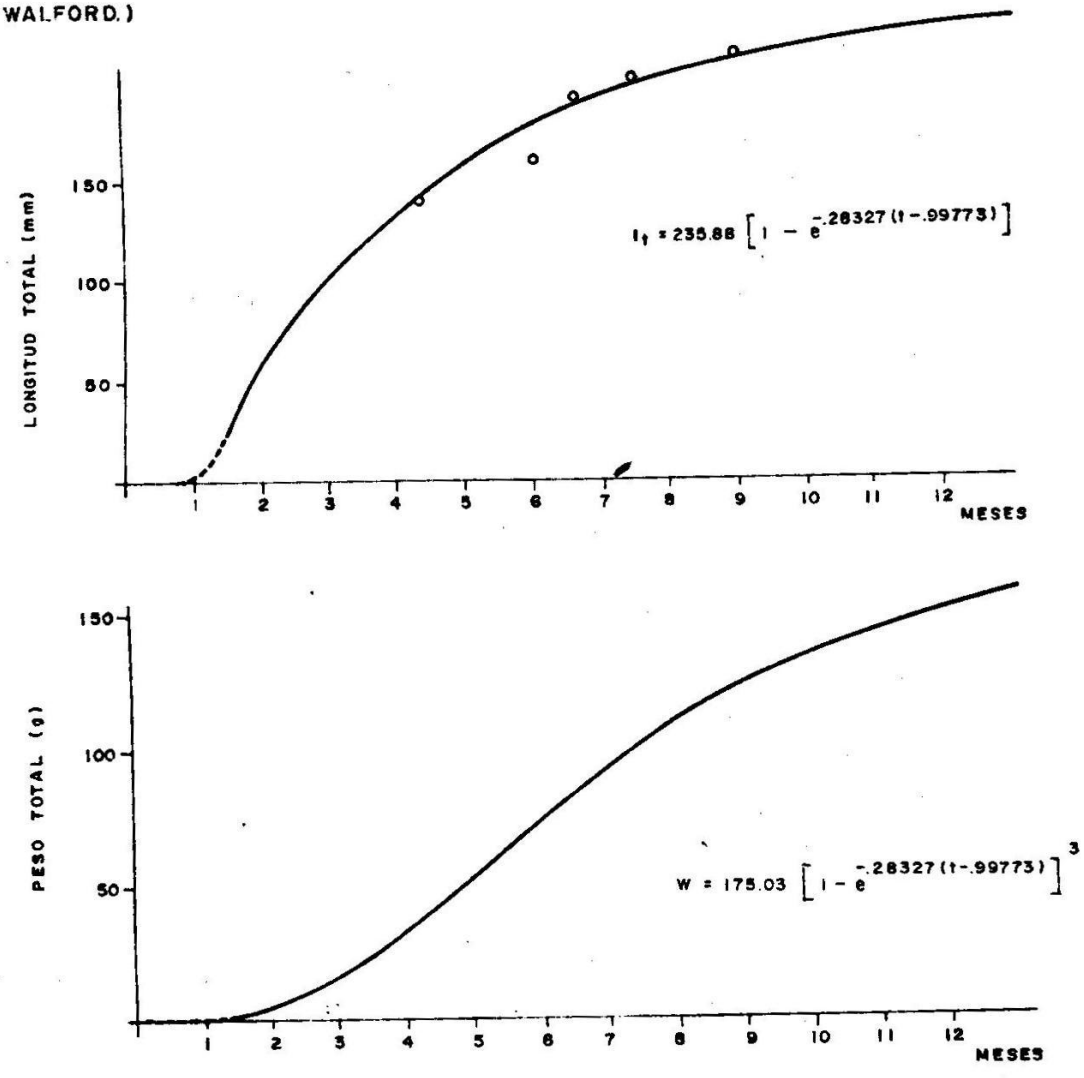


FIG. 21. GRAFICAS CORRESPONDIENTES A DATOS DEL GRUPO II DE LA BAHIA DE ALTATA Y ENSENADA DE PABELLON.

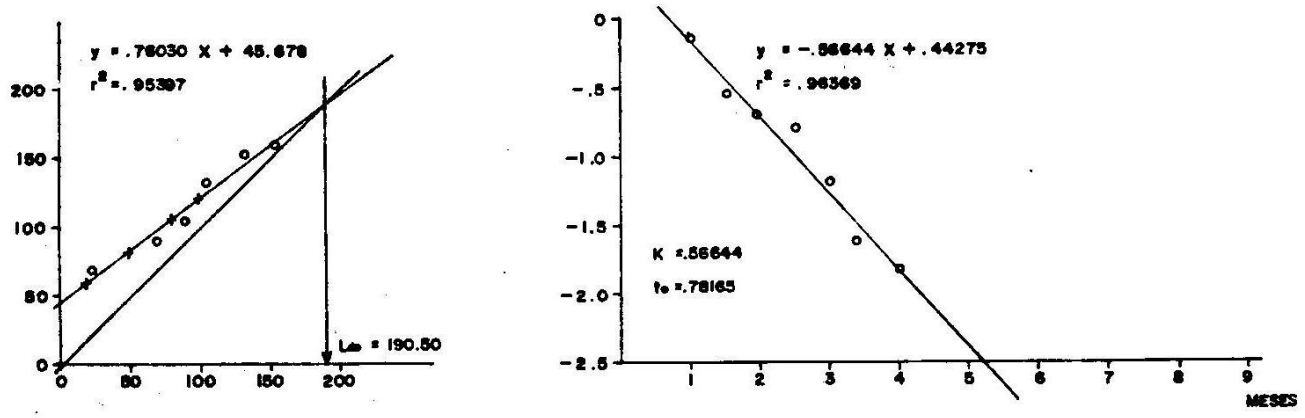
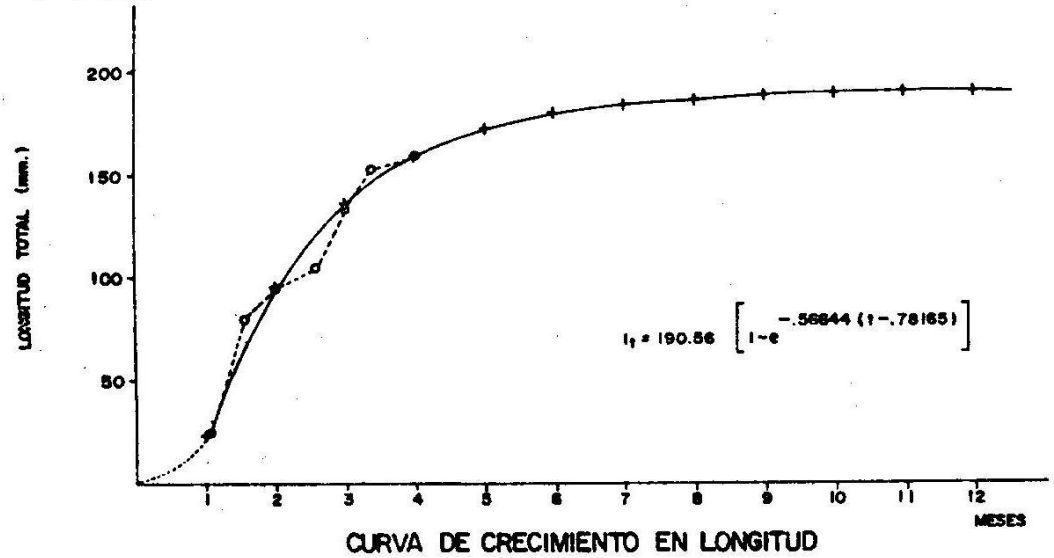
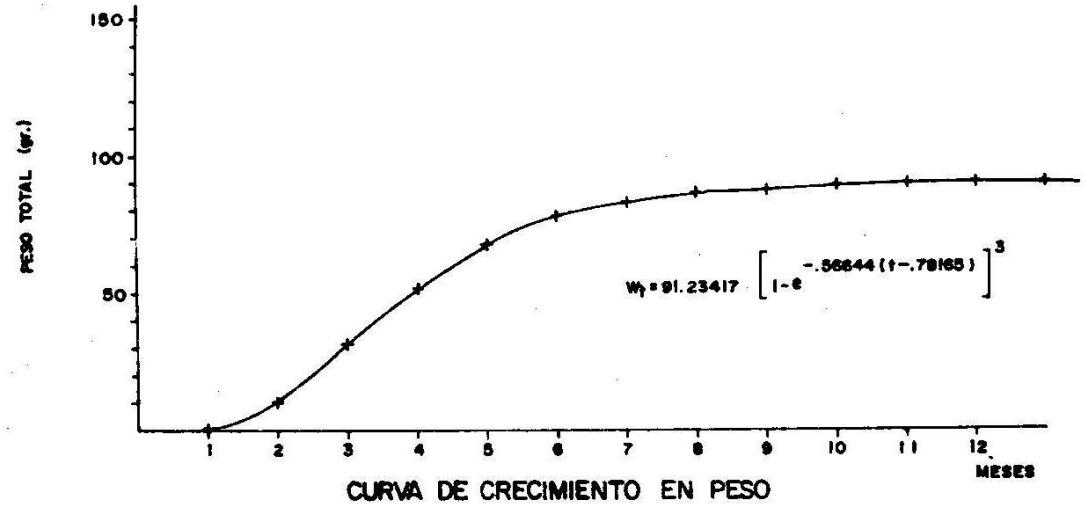


FIG. GRAFICAS OBTENIDAS PARA EL CALCULO DE LAS CONSTANTES t_o, K, L_∞, (METODO FORD - WALFORD).



CURVA DE CRECIMIENTO EN LONGITUD



CURVA DE CRECIMIENTO EN PESO

FIG. 22 GRAFICAS CORRESPONDIENTES A DATOS DE LA BAHIA DE CEUTA, SINALOA.

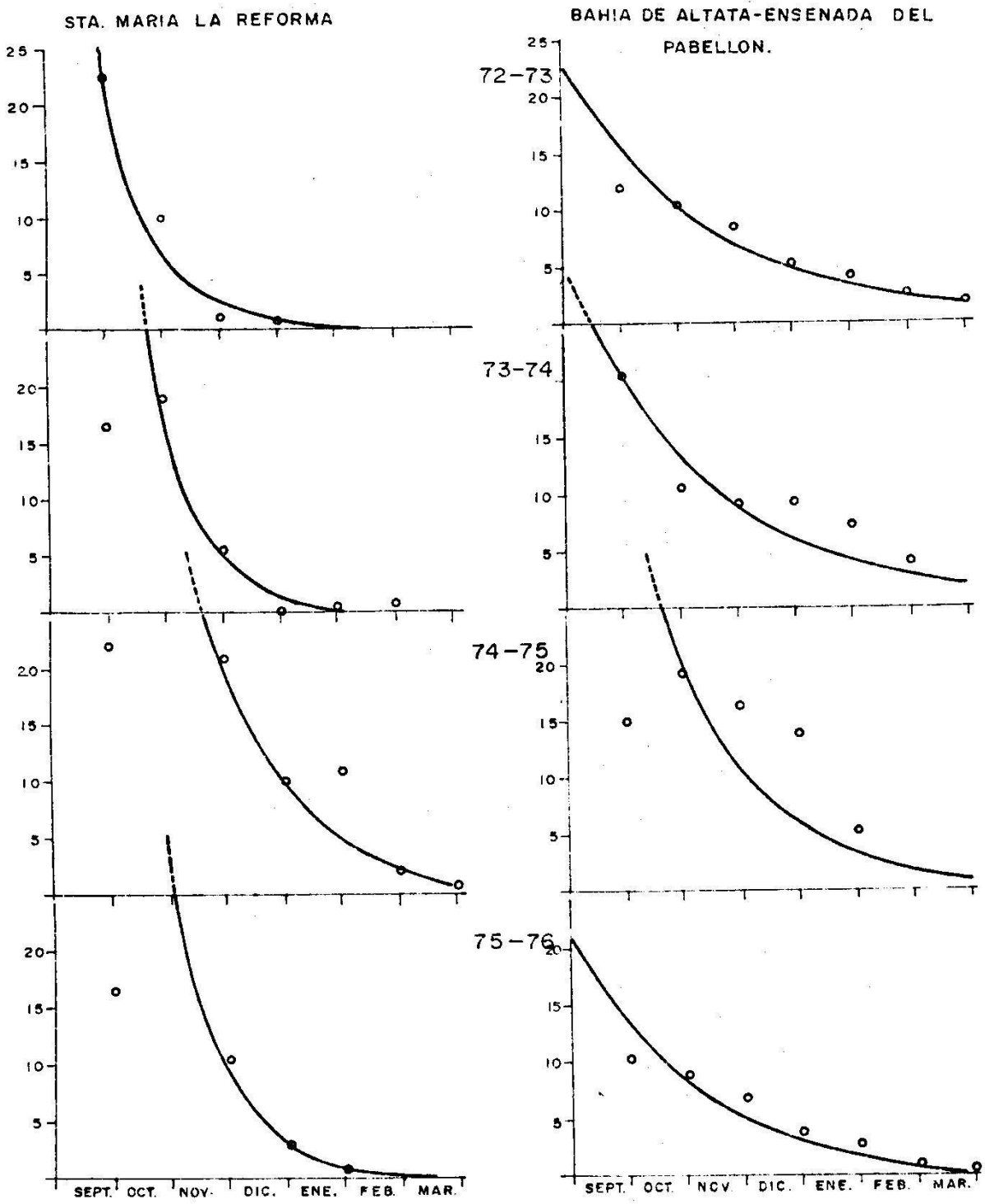


FIG. 23 CURVAS DE SOBREVIVENCIA. STA. MARIA LA REFORMA (IZQ.) BAHIA DE ALTATA - ENSENADA DE PABELLON. (DER.)

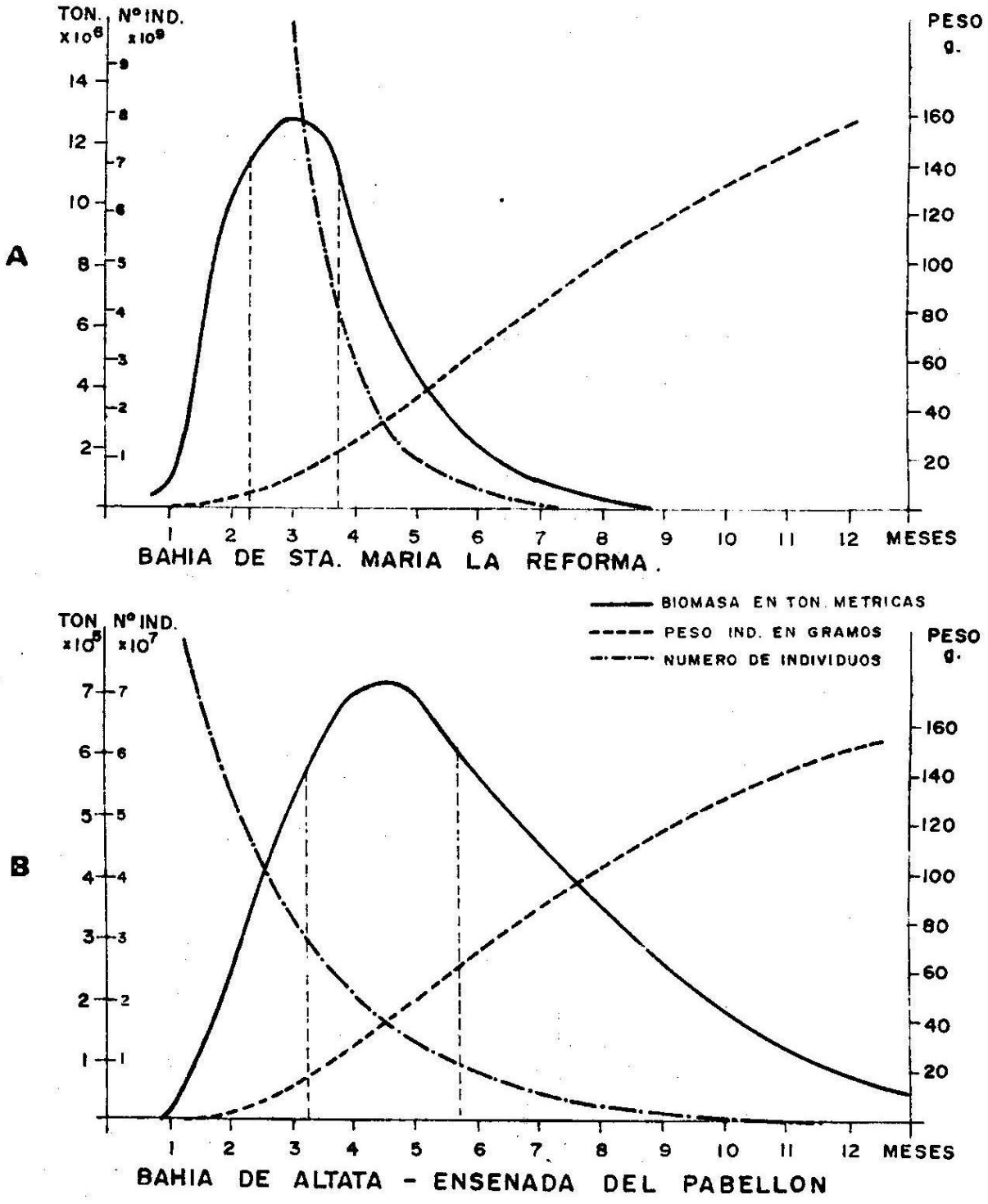


FIG.24 CURVAS DE BIOMASA.

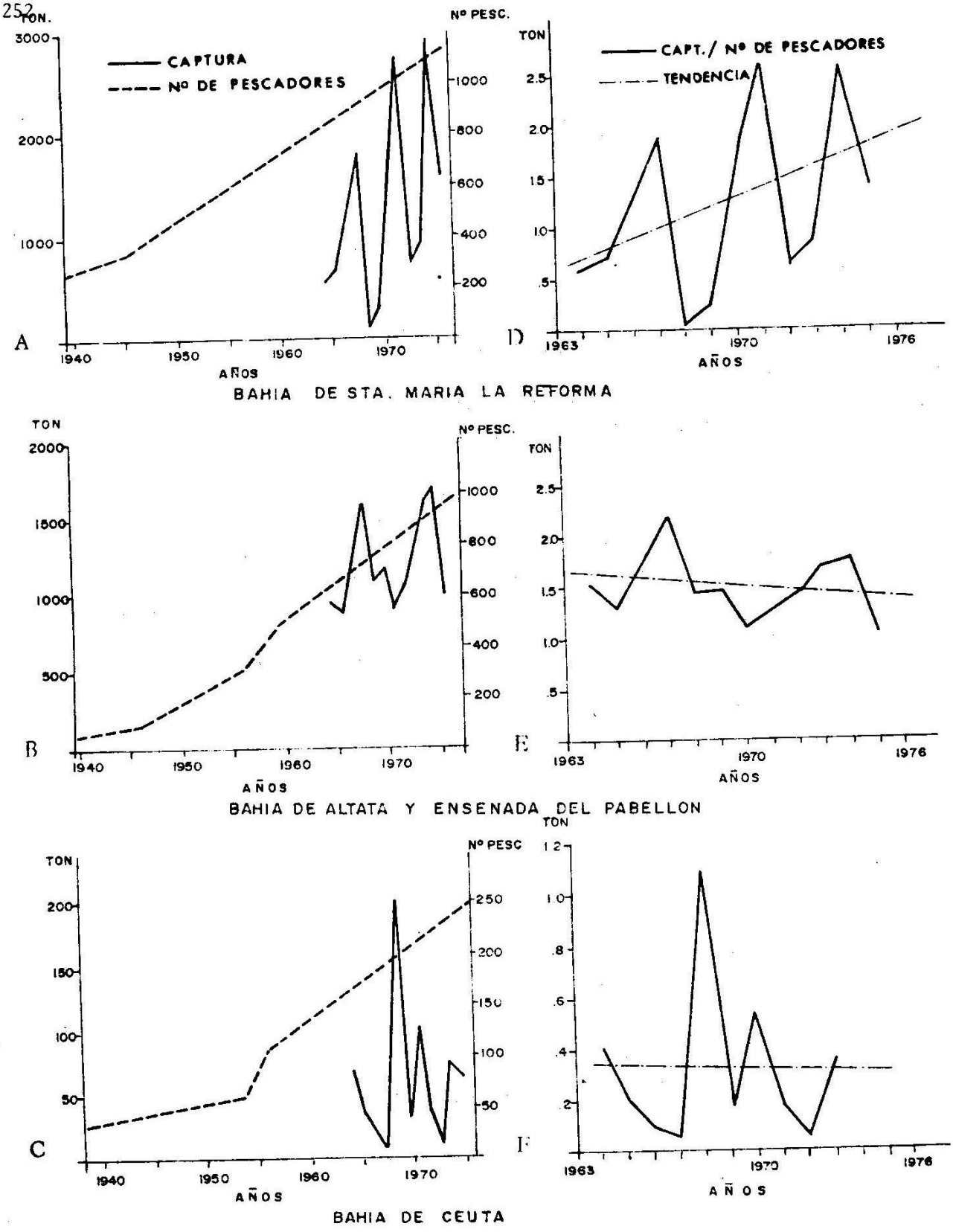


FIG.25. GRAFICAS DE CAPTURA Y NUMERO DE PESCADORES (IZQ.)
GRAFICAS DE CAPTURA POR PESCADOR (DER.)

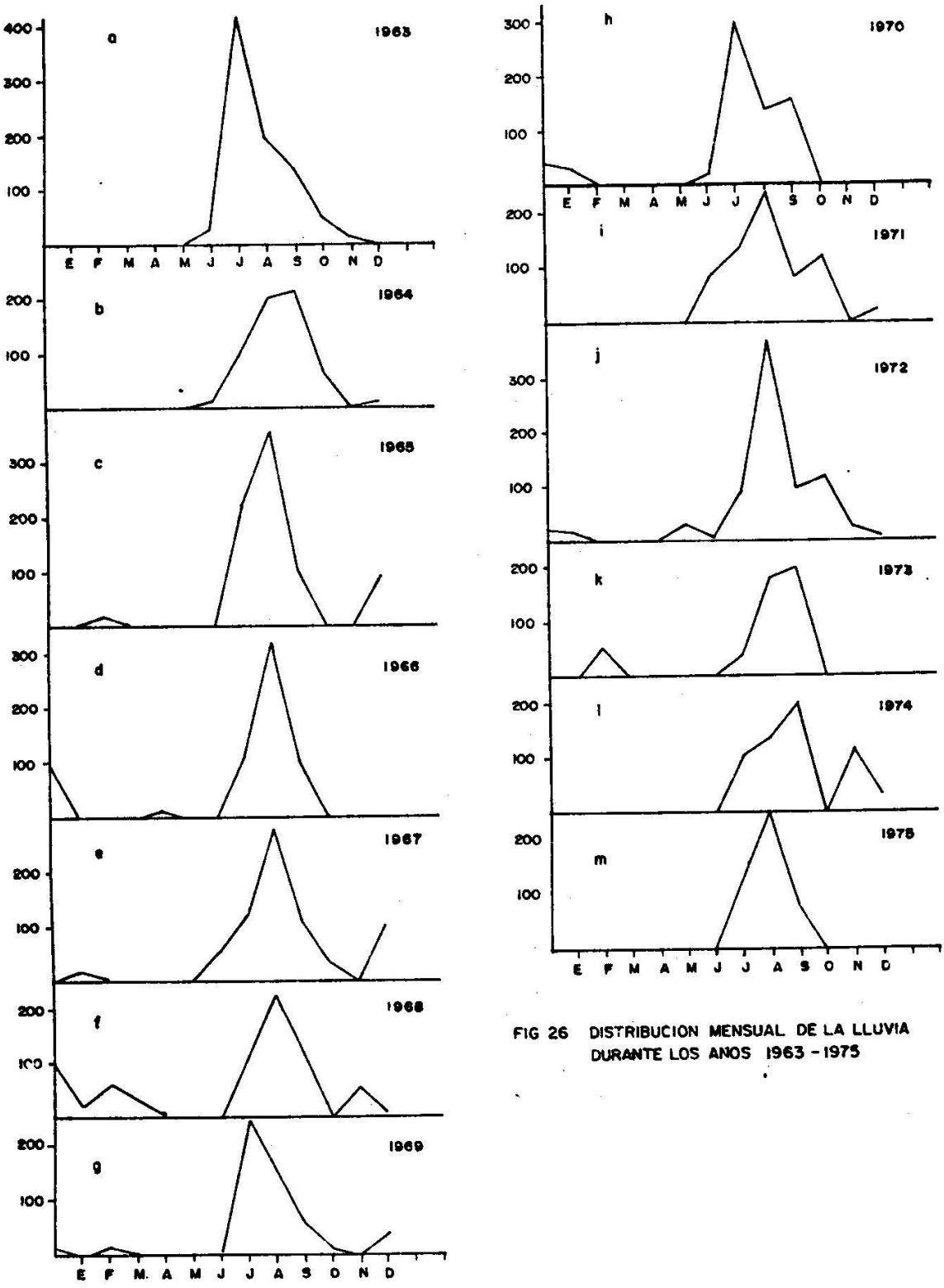


FIG 26 DISTRIBUCION MENSUAL DE LA LLUVIA DURANTE LOS ANOS 1963 - 1975

IBIOATSOBOZ

MEMORIAS DEL SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA
Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES.
GUAYMAS, SON., del 8 al 13 de AGOSTO de 1976.

BREVE ANALISIS DE CUATRO TEMPORADAS DE PESCA CAMARONERA EN PUERTO PEÑASCO, SON. (*)

Martina García Gómez (**)

(*) Este trabajo fué presentado como Tesis ante la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., como uno de los requisitos para obtener el título de Biólogo.

(**) Estación de Investigación Pesquera de Guaymas, Son.
Programa Camarón del Pacífico
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.

RESUMEN

Se analiza la producción camaronera de cuatro temporadas de pesca en Puerto Peñasco, Son., de octubre de 1968 a junio de 1972, con base en datos de registro de viaje con los que se estimó el esfuerzo pesquero en número de días efectivos de pesca y datos de maquila del camarón procesado en las plantas congeladoras, con los cuales se determinaron algunos parámetros poblacionales. Las especies que sostienen la pesquería en esta área son: Penaeus californiensis Holmes (camarón café) y P. stylirostris (camarón azul). Esta última a la vez que predomina ligeramente sobre la primera, presenta individuos que son capturados de mayor tamaño. El tamaño promedio en peso del abdomen (W) presentó una variación de 15.58 g a 20.03 g en P. californiensis y de 20.25 a 23.23 g para P. stylirostris. La tasa de supervivencia (S) estimada para cada temporada comprende valores de 0.49 a 0.66 y de 0.32 a 0.44 para P. californiensis y P. stylirostris, respectivamente. En el aspecto de mortalidad por pesca (F), los valores obtenidos fueron de 0.35 a 0.62 para P. californiensis y de 0.78 a 1.15 en P. stylirostris.

INTRODUCCION

Puerto Peñasco es uno de los lugares del Golfo de California donde se efectúan descargas considerables de camarón, el cual es un recurso importante dentro de la economía nacional. Sin embargo, la pesquería que es sostenida por P. californiensis y P. stylirostris ha sido poco estudiada en esta zona.

El área de captura de la flota local está comprendida entre la costa oriental de Baja California, desde las Islas Las Encantadas, hasta la desembocadura del Río Colorado y de allí a Cabo Tepoca, por la costa de Sonora, llegando incluso hasta Isla Tiburón (ver figura 1). Esta zona comprende tres de las áreas geográficas en que se ha dividido el Golfo para el estudio de la pesquería. Rodríguez de la Cruz (1973).

Es pertinente señalar que, además de la flota de Peñasco, en esta zona operan las flotas del Golfo de Santa Clara, Son., y San Felipe, B. C., que serán objeto de un estudio aparte.

Este trabajo consiste en un análisis de la producción y el esfuerzo pesquero de cuatro temporadas de pesca: 1968-1969, 1969-1970, 1970-1971 y 1971-1972.

OBJETIVOS

El objeto del estudio es conocer el estado actual del recurso camaronero de la zona de Puerto Peñasco, Son., y algunos aspectos de la dinámica de las poblaciones, como base para su explotación racional, para lo cual se analizaron datos de la captura y el esfuerzo, determinando algunos parámetros poblacionales como supervivencia mortalidad (natural, por pesca y total) y además, el coeficiente de capturabilidad.

MATERIAL Y METODOS.

A) Material.

Este trabajo se llevó a cabo disponiendo de la información siguiente:

1. Datos de registro de viajes de cuatro temporadas de pesca, proporcionados por la Oficina de Pesca, Capitanía de Puerto y Archivo de las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera: "Bahía Adair", "Adolfo Ruiz Cortinez" y "Punta Borrascosa".

2. Resúmenes de maquila de las descargas comerciales, proporcionadas por la Oficina de Pesca, así como por las Plantas Congeladoras: "Mariscos Congelados de Peñasco", "Bahía Adair I" y "Bahía Adair II", en donde se procesa el camarón.

B) Métodos.

El esfuerzo de pesca (f) se calculó para ambas especies determinando el número de días efectivos de pesca por cada viaje de barco, con base en las fechas de despacho y arribo de cada embarcación, restando al número de días de ausencia del puerto un día por viaje, considerando que las áreas de pesca no están muy retiradas del puerto y que ese es el tiempo que ocupan en ir y regresar al mismo. El esfuerzo fué calculado para las dos especies involucradas en la investigación.

A partir de los resúmenes de maquila se calculó la captura mensual en número de individuos por especie y talla comercial. Dichos resúmenes están dados en marquetas de 5 libras de camarón descabezado o "colas" por lo que para obtener el total de individuos se multiplicó el número de marquetas por el número promedio de individuos que hay en cada talla comercial (ver tabla 1)

Tabla 1. Número y peso promedio de camarones por talla comercial.

Talla comercial	Peso promedio (g)	Nº promedio de individuos por marqueta
U-10	48	48
U-12	41	57
U-15	32	71
16-20	25	90
21-25	20	115
26-30	16	140
31-40	13	177
41-50	10	230
51-60	8	275
61-70	7	330

El número promedio de individuos por marqueta fué determinado con base en la cantidad señalada por los encargados de las plantas congeladoras y por los muestreos realizados en Puerto Peñasco durante seis meses por Galicia (com. pers.); este promedio es válido para ambas especies.

Es importante señalar aquí, que en este estudio únicamente se utilizaron las tallas comerciales de 61-70 a U-10 ("under 10" o "menos de 10") sin tomar en cuenta el camarón pelado y quebrado.

Calculado el número de ejemplares se obtuvo la captura por unidad de esfuerzo mensual, dividiendo para esto la captura total en número de individuos entre el esfuerzo de pesca, expresado en días efectivos de pesca. Con dichos valores se elaboraron las curvas de frecuencia de tamaño en la captura por mes y especie para determinar las generaciones existentes según las modas observadas en las curvas. A continuación, uti

lizando el método descrito por Lluch y Sáenz (1973), se hizo la separación de generaciones en P. californiensis, basándose para ello en el total de individuos por mes y determinando proporcionalmente el número correspondiente a cada generación. Estos valores se dividieron entre el esfuerzo de pesca por mes obteniéndose así el número de individuos por día y por generación. Siguiendo la declinación de las generaciones en ambas especies, se determinaron las tasas instantáneas de mortalidad mes a mes promediándolas para obtener la mortalidad total (Z) para cada generación, considerando únicamente aquellos períodos en que no influyó el reclutamiento. La mortalidad por pesca (F), se calculó determinando previamente el coeficiente de capturabilidad (q), siguiendo el método de De Lury descrito por Ricker (1958), el cual consiste en relacionar la captura por unidad de esfuerzo y la captura acumulada, ajustándolas a una recta por el método de mínimos cuadrados.

La mortalidad natural (M), se obtuvo restando de la mortalidad total (Z), la mortalidad por pesca (F), teniendo en cuenta que:

$$Z = F + M$$

RESULTADOS.

1. Captura y esfuerzo pesquero.

La producción camaronera regional ha sufrido variaciones, pero éstas no indican una tendencia a la declinación como puede observarse en la figura 2, en donde la más baja captura corresponde a la temporada 1968-1969 con 1,118 toneladas, siguiendo en orden ascendente las temporadas 1971-1972 y 1973-1974 con 1,343 toneladas y 1,378 toneladas respectivamente.

Las estadísticas (tabla 2), muestran que las variaciones en la captura son más o menos proporcionales al esfuerzo pesquero, tanto en número de días como en número de viajes, hasta cierto límite, después del cual un incremento en el mismo no redunda en mayores beneficios (figura 3).

Tabla 2. Estadísticas de captura de camarón por temporada en Pto. Peñasco, Son.

Temporada	Captura total en miles de toneladas.	Esfuerzo Pesquero No. de días	No. de viajes	Captura por viaje (toneladas)
1968-69	1,118	13,233	949	1.179
1969-70	1,533	15,612	1,171	1.309
1970-71	1,620	16,413	1,211	1.337
1971-72	1,343	17,628	1,389	0.966

El análisis de la captura a lo largo de cada temporada (figura 4), indica un patrón similar con ligeras variaciones, siendo más alta en los primeros meses cuando los viajes son más cortos y productivos, disminuyendo paulatinamente conforme avanza la temporada hasta alcanzar su nivel más bajo en el mes de julio, despues de un ligero ascenso en mayo. Las modas observadas en dicha figura, pueden explicarse sobre la base de que la pesca comercial en alta mar se inicia cuando gran parte de la población juvenil que estaba creciendo en aguas de baja salinidad (esteros, lagunas abiertas), salen para incorporarse a la población adulta (primer pico), como reclutas.

2. Composición de la captura.

Como la captura total está representada por dos de las especies explotadas en el norte del Golfo de California: P. californiensis y P. stylirostris, en la tabla 3 se indica la composición por especie y temporada en porcentaje, en donde se hace evidente que el camarón azul predominó sobre el café en tres de las cuatro temporadas (1968-1969, 1970-1971 y 1971-1972), siendo más considerable en la primera, cuando P. californiensis tuvo su más baja captura.

Tabla 3. Descarga total y su porcentaje de las capturas de Penaeus en Puerto Peñasco, Sonora.

Temporada	P. californiensis		P. stylirostris	
	Captura (Ton.)	Porcentaje	Captura (Ton.)	Porcentaje
1968-69	437	39.09	684	60.91
1969-70	773	50.42	760	49.57
1970-71	709	43.76	911	56.23
1971-72	605	45.04	738	54.95

Esta preponderancia puede explicarse partiendo del hecho de que P. stylirostris presenta una tasa de crecimiento mayor (en peso) que P. californiensis, lo cual se pone de manifiesto en la tabla 4, en donde se indica el peso y número total de individuos por temporada y especie.

Tabla 4. Captura total en toneladas y número de individuos para dos especies de Penaeus en Puerto Peñasco, Son.

Temporada	P. californiensis		P. stylirostris	
	Ton.	Nº de individuos (en millones)	Ton.	Nº de individuos (en millones)
1968-69	437	21.785	684	25.986
1969-70	773	39.738	760	27.590
1970-71	709	40.013	911	28.940
1971-72	605	35.778	738	25.369

La composición mensual por especie y temporada (figura 5), indica similitud entre las curvas de temporada a temporada; sin embargo, se aprecian diferencias entre las especies, siendo más notorias durante los cinco primeros meses de la temporada de pesca que se inicia en septiembre, manteniéndose tales diferencias aunque en menor grado, en los meses restantes. El promedio de las cuatro temporadas (tabla 5), señala para P. californiensis, una variación de 0.53 a 24.93 que son los valores mínimo y máximo correspondientes a los meses de septiembre y noviembre respectivamente, en P. stylirostris, los valores mínimo y máximo fueron 0.66 y 38.90 que corresponden a los meses de julio y octubre.

Tabla 5. Composición promedio de las capturas de camarón en porcentaje (octubre de 1968 a julio de 1972).

Mes	P. californiensis (%)	P. stylirostris (%)
Septiembre	0.53	29.37
Octubre	18.16	38.90
Noviembre	24.99	12.90
Diciembre	19.65	6.86
Enero	9.94	4.19
Febrero	6.77	2.62
Marzo	5.18	3.13
Abril	3.61	2.25
Mayo	3.54	3.64
Junio	4.07	1.25
Julio	3.86	0.66

Estas variaciones, sobre todo en los primeros meses probablemente se deban a que como la apertura de la temporada de pesca coincide con la época de reclutamiento de - P. stylirostris, este sea capturado durante los tres primeros meses, casi a la salida de las áreas de crecimiento en la costa; en cambio para capturar P. californiensis, la flota pesquera tiene que desplazarse a mayores profundidades empleando más tiempo, y de hecho lo hace cuando la captura de P. stylirostris disminuye.

En lo que a tamaño se refiere, la composición anual por tallas ofrece una idea - de manera general, acerca del tamaño que predomina en la captura y así se tiene que:

En P. californiensis (figura 6), durante las temporadas 1968-69 y 1969-70, predominó la talla comercial 26-30, que corresponde a un peso promedio de 16 g; en cambio en las dos temporadas restantes la talla que dominó en la captura fué la 31-40, - equivalente a 13 g de cola. Es evidente un claro desplazamiento de las modas hacia la izquierda, lo cual constituye un indicador de que el tamaño promedio del camarón café ha disminuído, además de que en las dos últimas temporadas la incidencia de tallas mayores en la captura también ha disminuído.

En el caso de P. stylirostris, (figura 7), la captura estuvo compuesta por individuos de tallas mayores, dominando en la temporada 1968-1969 la talla 16-20 que corresponde a un peso de 25 g mientras que en las tres temporadas restantes la moda - - coincidió con la talla 21-25, equivalente a 20 g. No obstante observarse un ligero - desplazamiento de las modas a la izquierda, las curvas en general indican abundancia de tallas grandes.

El peso promedio de las colas (W) (tabla 6), permite conocer el tamaño representativo de los individuos en la captura y corrobora lo antes expuesto, es decir, la - tendencia a disminuír el tamaño (en la captura) del camarón café.

Tabla 6. Peso promedio, estimado por especie y temporada para camarón de alta - mar en Puerto Peñasco, Son.

Temporada	Especie	
	P. californiensis (g)	P. stylirostris (g)
1968-69	20.03	22.17
1969-70	17.69	20.25
1970-71	16.77	23.23
1971-72	15.58	22.63

3. Mortalidad y supervivencia.

La mortalidad es un coeficiente que señala la tasa de decremento en número que - sufre una población a través del tiempo, por lo mismo la determinación de este paráme tro es básico para el conocimiento de la dinámica de la población.

Existen varios métodos que se utilizan para determinar la mortalidad entre los - que se pueden citar a: censos directos de los organismos en su medio ambiente en dis tintos momentos; aquel que se basa en experimentos de mercado y recaptura y el que - se refiere al conocimiento de la captura y esfuerzo de pesca, con lo que se obtiene - la captura por unidad de esfuerzo, la cual es proporcional a la abundancia de los in- dividuos en la población.

De acuerdo a las modas observadas en las curvas de talla-frecuencia, figuras 8 y 9 correspondientes a P. californiensis y P. stylirostris respectivamente, se considera- ran dos generaciones para la primera especie y una sola para la segunda.

Ahora bien, teniendo en cuenta que los camarones constituyen una de las especies anuales sujetas a variaciones estacionales, debido a que son más suceptibles a la cap tura durante algunos meses del año, los cálculos de mortalidad fueron hechos para ca- da temporada siguiendo la declinación de las generaciones en los períodos señalados - en las figuras 10 y 11 por los puntos máximo y mínimo de las curvas, pertenecientes a P. californiensis y P. stylirostris.

Dichos cálculos resultan sencillos, pues se conocen los índices de abundancia de los camarones (captura por unidad de esfuerzo) en dos momentos conocidos, Gulland - (1971) y se obtienen mediante la expresión:

$$Z = - \ln \left(\frac{Nt}{No}\right)$$

donde:

Nt = Número de individuos en el tiempo t

No = Población inicial en número de individuos

Z = Coeficiente de mortalidad instantánea total

t = Intervalo de tiempo.

Para los estudios de mortalidad es conveniente separarla de acuerdo a las causas que la originan, siendo dos las principales: aquella producida por enfermedades, predación, etc., que se denomina como mortalidad natural (M), y la motivada por la pesca o mortalidad por pesca (F). Desde luego estos dos procesos son complementarios a la mortalidad total, de acuerdo a la expresión:

$$Z = M + F$$

Antes de proceder a calcular los valores de la mortalidad natural y por pesca, debe determinarse la mortalidad total Gulland, (op. cit.). Una vez obtenidos los valores de Z, fué necesario calcular una de ellas para obtener la otra.

Ahora bien, la mortalidad por pesca (F), está representada por la siguiente expresión:

$$F = q.f$$

donde:

f = Esfuerzo pesquero promedio.

q = Coeficiente de capturabilidad (la porción capturable de una población por unidad de esfuerzo en un tiempo dado).

Por lo tanto, se procedió a calcular primero q, siguiendo el método de De Lury descrito por Ricker (1958), el cual consiste en ajustar a una recta por mínimos cuadrados la captura por unidad de esfuerzo y la captura acumulada, en donde q, corresponde a la pendiente b, los valores obtenidos para q se ofrecen en la tabla 7.

Tabla 7. Valor del coeficiente de capturabilidad, para las dos especies en estudio.

Temporada	Especie	
	P. californiensis	P. stylirostris
1968-69	+ I q = 0.000357	q = 0.000620
	++ II q = 0.000402	
1969-70	I q = 0.000302	q = 0.000884
	II q = 0.000222	
1970-71	I q = 0.000370	q = 0.000560
	II q = 0.000319	
1971-72	I q = 0.000295	
	II q = 0.000214	

+I. 1a. generación.
++II. 2a. generación.

Como puede apreciarse en dicha tabla 7, los valores del coeficiente de capturabi

lidad, en P. californiensis son similares en ambas generaciones durante las cuatro - temporadas en estudio; mientras que en P. stylirostris, dichos valores son ligeramente más altos.

Teniendo los valores de F, por sustracción a Z, se determinó M, la cual se refiere a la mortalidad causada por factores ajenos a la captura como son: factores abióticos (salinidad, temperatura, oxígeno, etc.) y bióticos (depredación, enfermedades, etc.). Los valores calculados de mortalidad, así como de supervivencia se proporcionan en la tabla 8.

Tabla 8. Mortalidad y supervivencia, estimados para las dos especies de camarón de Puerto Peñasco, Sonora,

		P. californiensis					P. stylirostris			
Temporada	Gen	S	Z	F	M	Gen	S	Z	F	M
1968-69	* I	0.51	0.69	0.58	0.11	I	0.32	1.12	1.06	0.06
	**II	0.49	0.71	0.51	0.20					
1970-71	I	0.51	0.81	0.62	0.19	I	0.44	0.84	0.78	0.06
	II	0.50	0.69	0.44	0.25					
1971-72	I	0.54	0.81	0.61	0.20					
	II	0.63	0.51	0.42	0.09					

* Ia. generación
** 2a. generación

Los resultados obtenidos indican que P. californiensis tiene una supervivencia - más o menos uniforme para ambas generaciones, aunque en los correspondientes valores de la segunda generación, presenta ligeras variaciones. La mortalidad causada por la pesca es alta, lo cual indica que la población se encuentra sometida a un intenso esfuerzo pesquero.

Para P. stylirostris la supervivencia ha tenido incrementos aunque pequeños de - una temporada a otra, correspondiendo el valor más alto a la temporada 1970-71, coincidiendo ésta con una mortalidad por pesca más baja, la cual resulta muy alta en comparación a la mortalidad natural que es baja.

Es obvia la diferencia que existe en los resultados obtenidos para ambas especies, no obstante estar sometidas al mismo esfuerzo pesquero, sin embargo esto puede explicarse teniendo en cuenta el lugar donde se realiza la captura.

Es importante señalar también que a pesar de que P. californiensis, presenta índices de supervivencia más altos y mortalidad más bajos, el tamaño promedio (en peso) ha disminuído, lo cual podría ser un indicio de que esta especie se halle sobreexplotada.

4. Densidad de Población.

Una vez obtenidos los parámetros anteriores se determinó el tamaño de la pobla--

ción para el período en que se hicieron los cálculos. Los valores se presentan en la tabla 9, en donde se ve que dichas estimaciones sobrepasan ligeramente a la captura - acumulada, observándose las mayores variaciones de densidad en camarón café aunque -- desde luego, ambos valores son inferiores a la captura total.

Tabla 9. Densidad de captura acumulada en Pto. Peñasco, de 1968 a 1972. (En millones de individuos).

		P. californiensis			P. stylirostris	
Temporada	G	Captura acumulada.	Población estimada.	G	Captura acumulada.	Población estimada.
1968-69	*I	8.16	9.13	I	22.92	22.97
	**II	4.07	4.98			
1969-70	I	22.66	25.00	I	20.36	21.29
	II	4.02	6.47			
1970-71	I	21.40	22.05	I	23.26	23.54
	II	3.91	4.81			
1971-72	I	28.11	29.68			
	II	2.17	3.51			

* 1a. Generación
** 2a. Generación

CONCLUSIONES.

1. De las dos especies de camarón explotadas, P. stylirostris, a la vez que es captu rada con individuos de mayor tamaño, predomina ligeramente sobre P. californiensis, - (55.41% contra 44.6%); otra situación que se presenta es que el peso promedio de la primera, aunque con ligeras variaciones, se ha mantenido estable, en cambio en la segunda presenta un descenso contínuo.

Las variaciones antes señaladas pueden explicarse considerando que ambas espe- - cies presentan diferente tasa de crecimiento, siendo menor en P. californiensis, lo - cual trae como consecuencia el que los individuos de esta especie sean capturados de menor tamaño. Otra explicación posible es el efecto que ha tenido la reducción de la malla en las redes de arrastre, capturándose individuos de menor tamaño que se traduce en una captura menor. No hay que olvidar sin embargo, el efecto que tiene el in-- tenso esfuerzo pesquero a que está sometido el recurso.

2. Con respecto a la tasa de supervivencia en P. stylirostris, éste es más bajo (0.38), que en P. californiensis, el cual es de (0.50), sucediendo lo contrario con - los otros parámetros y así tenemos que la mortalidad por pesca y el coeficiente de - capturabilidad son más bajos en el último.

Las diferencias antes señaladas inducen a pensar que, aunque las dos especies es

tán sujetas a una gran explotación, P. stylirostris es más vulnerable a ella por presentar un solo período de reproducción y por lo mismo de reclutamiento, el que coinci de con la apertura de la temporada de pesca. También influye el que esta especie sea capturada en áreas cercanas a la costa, sucediendo lo contrario con P. californiensis. Este último, aunque su tamaño medio ha disminuído tiene una compensación al presentar un período de reproducción más prolongado que el azul.

Es conveniente no pasar por alto el que si bien las variaciones son originadas por cambios en los factores ambientales, también afecta el esfuerzo de pesca el cual influye en la captura hasta alcanzar un óptimo, después del cual un incremento en el mismo no se traduce en mayores beneficios.

LITERATURA CITADA.

Gulland J. A. 1971 — Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. FAO. Ed. Acribia, Zaragoza, España, p.p. 63-79.

Lluch B., Daniel y P. Sáenz M. 1973 — Análisis de una población de camarón de alta mar. (m.s.).

Ricker, W. E. 1959 — Handbook of computation for biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Resh. Bd. Canada. 119: 1-300

Rodríguez de la Cruz M.C. 1973 — Estudio biológico- estadístico sobre la pesquería del camarón del Golfo de California. INP. CPPG. Serie Técnica No 1, 1-20 p.p.

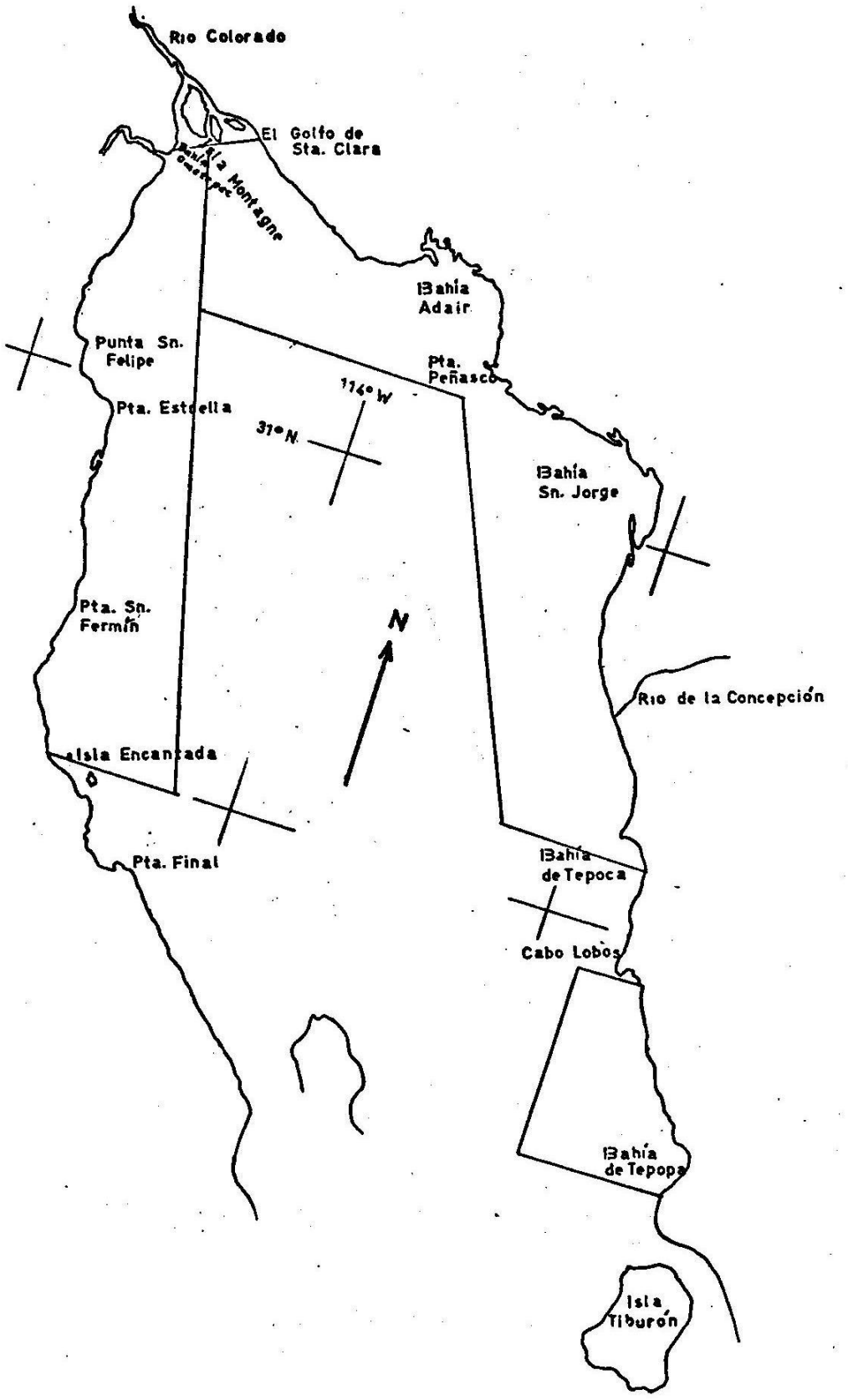


FIG. 1 Plano del area de captura local.

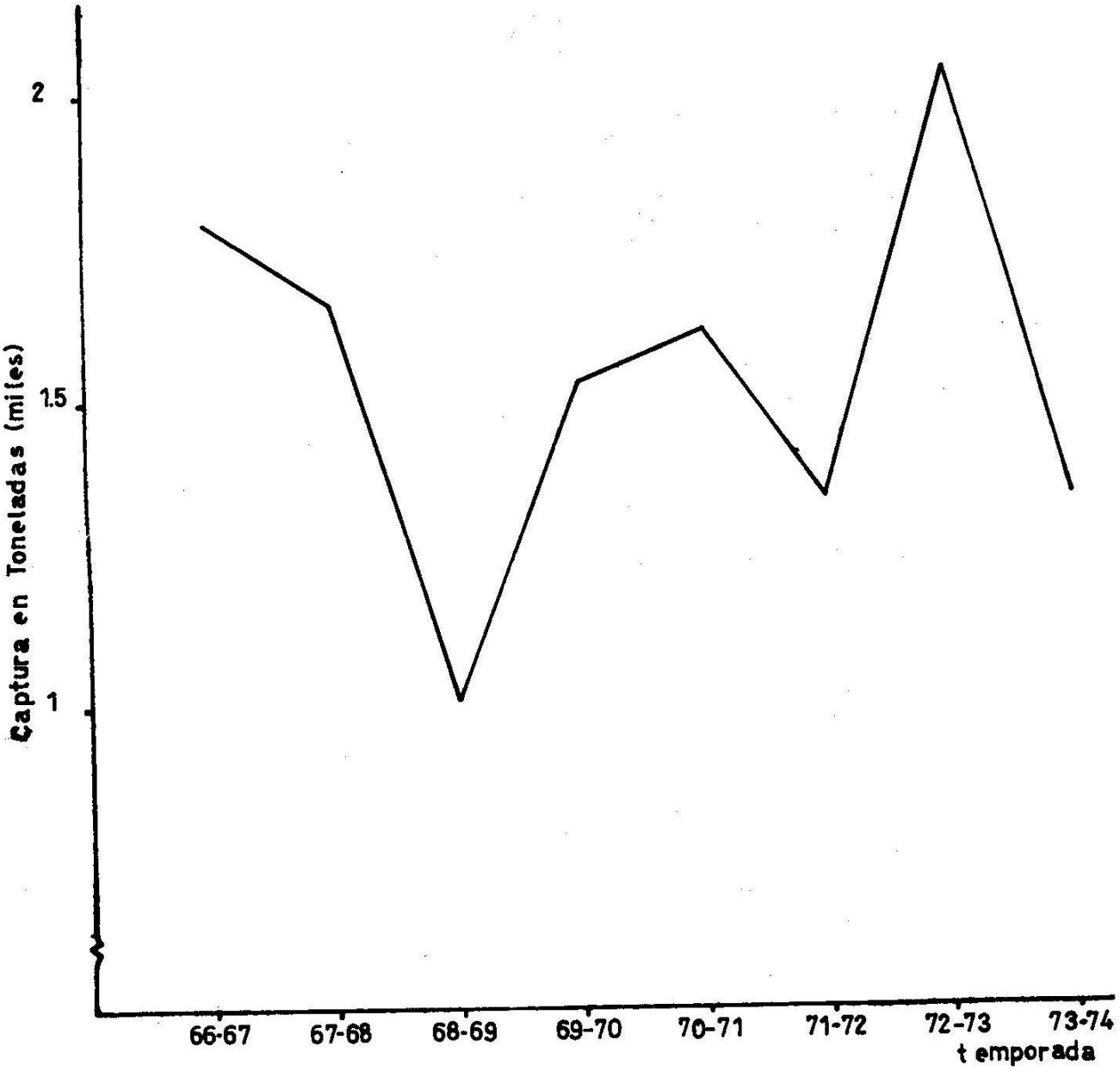


FIG. 2 Captura registrada en Puerto Peñasco.

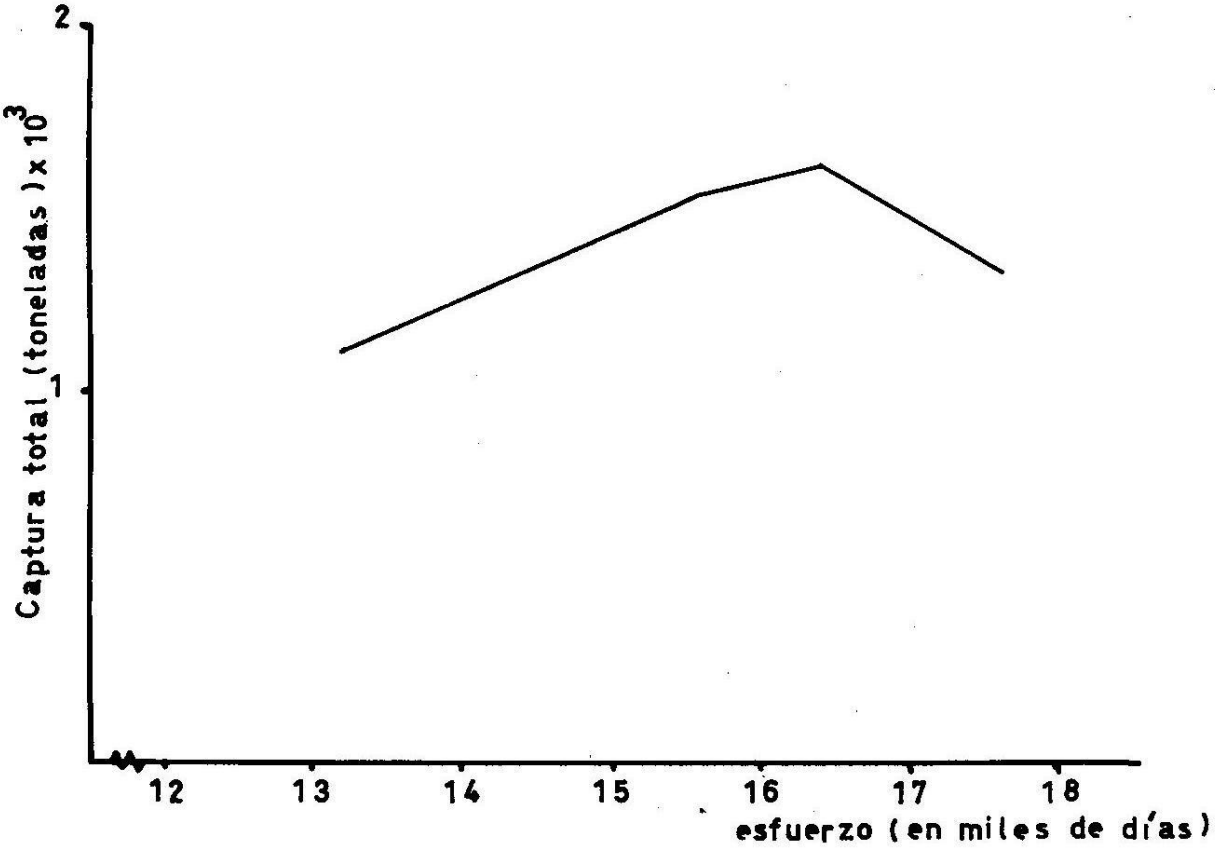


FIG. 3 Captura total en función del esfuerzo pesquero.

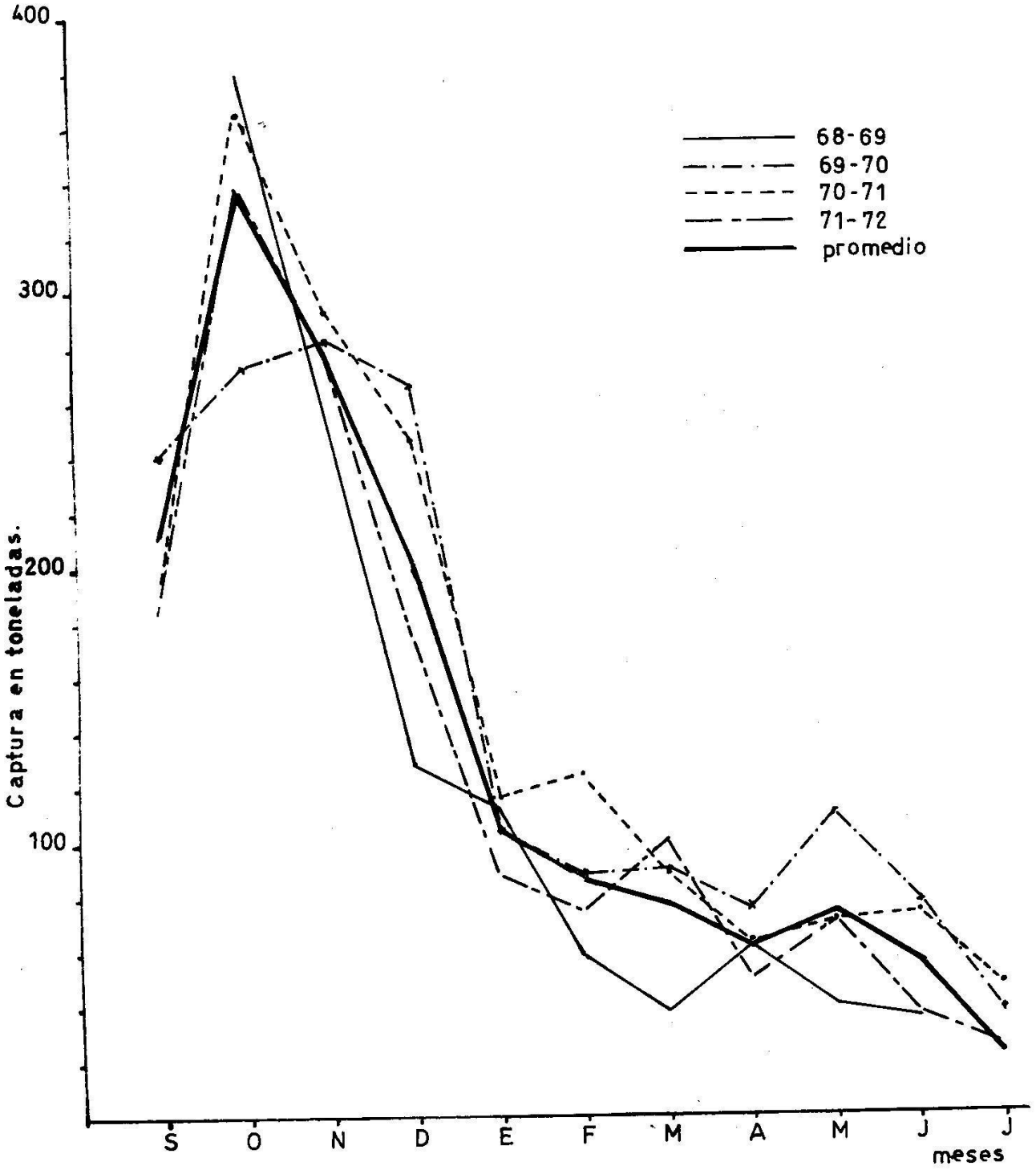


FIG. 4 Captura mensual (en toneladas) registrada en Puerto Peñasco, de cuatro temporadas de pesca.

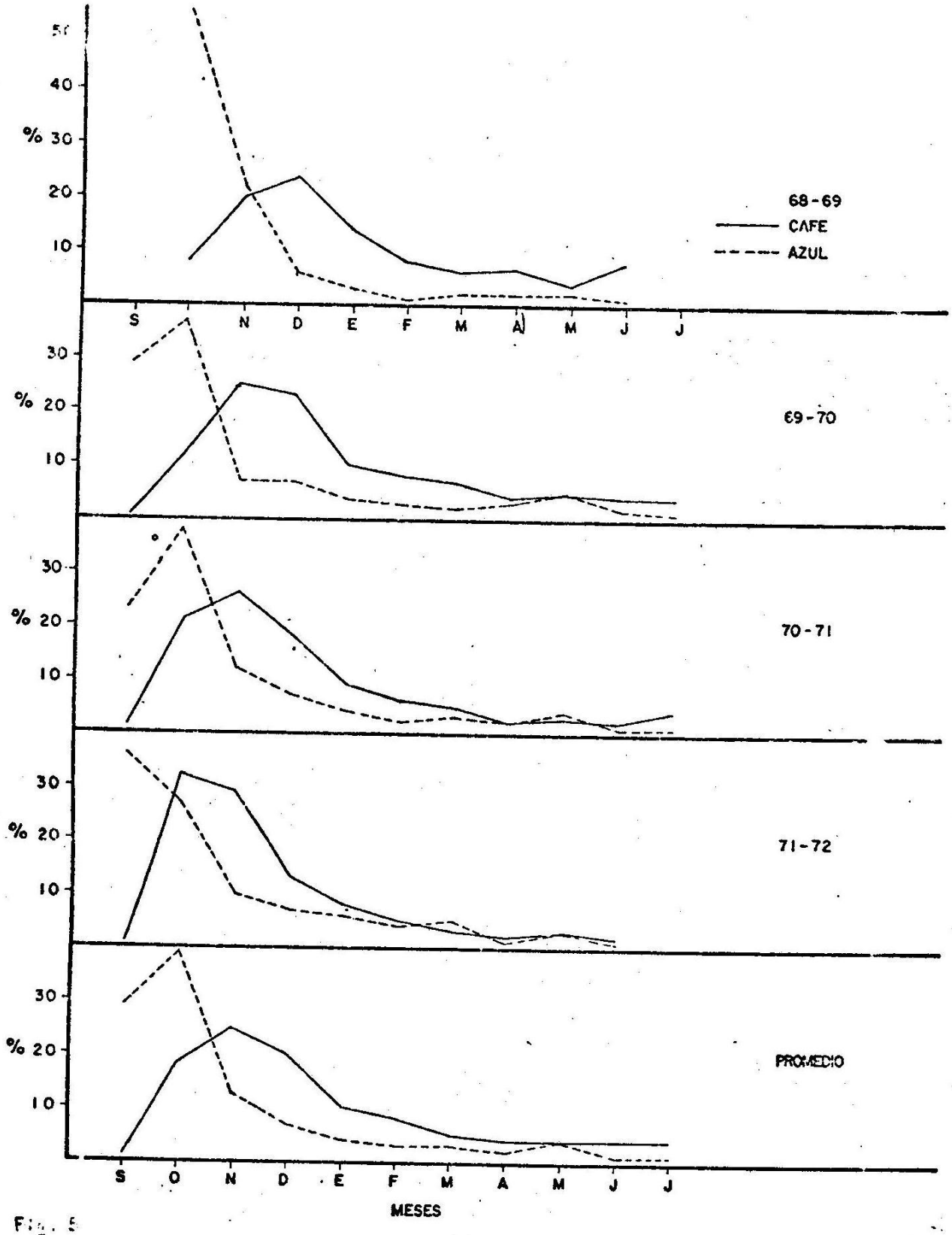


Fig. 5

Composición de la captura por especie a través de las temporadas. (En porciento).

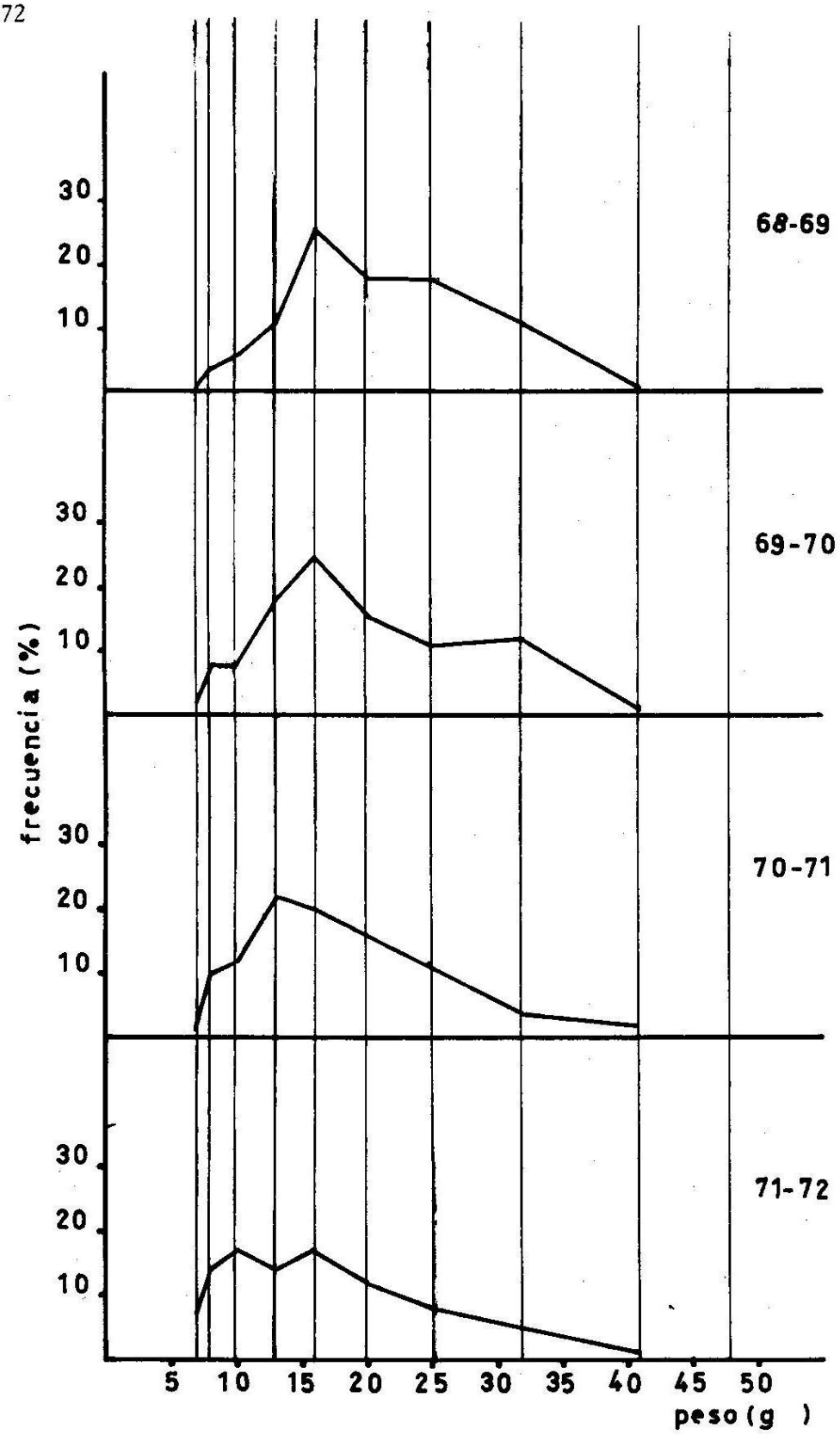


FIG. 6 Composición por tallas de la captura comercial de camaron CAFE de cuatro temporadas.

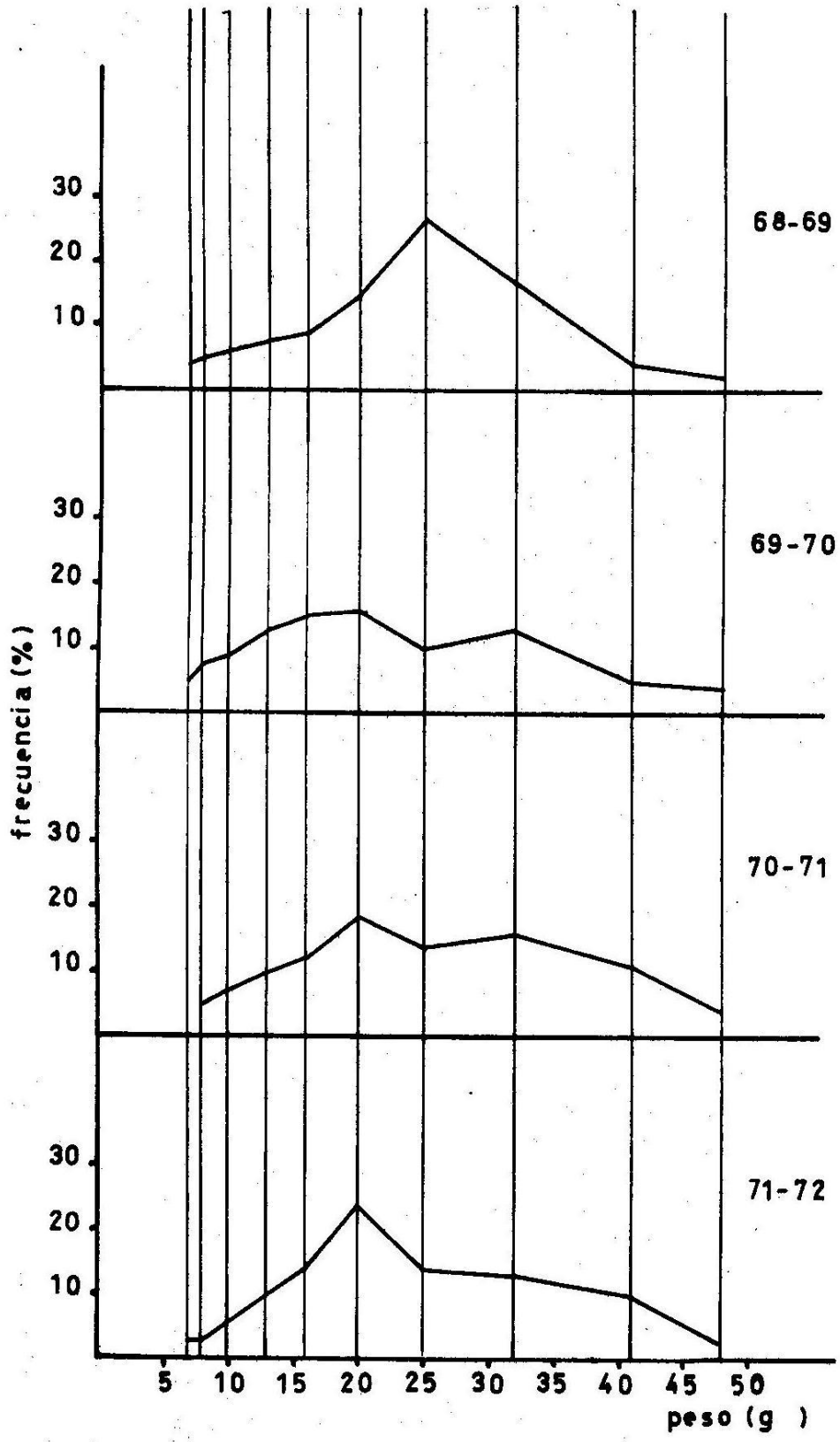


FIG. 7 Composición por tallas de la captura comercial de camaron AZUL de cuatro temporadas.

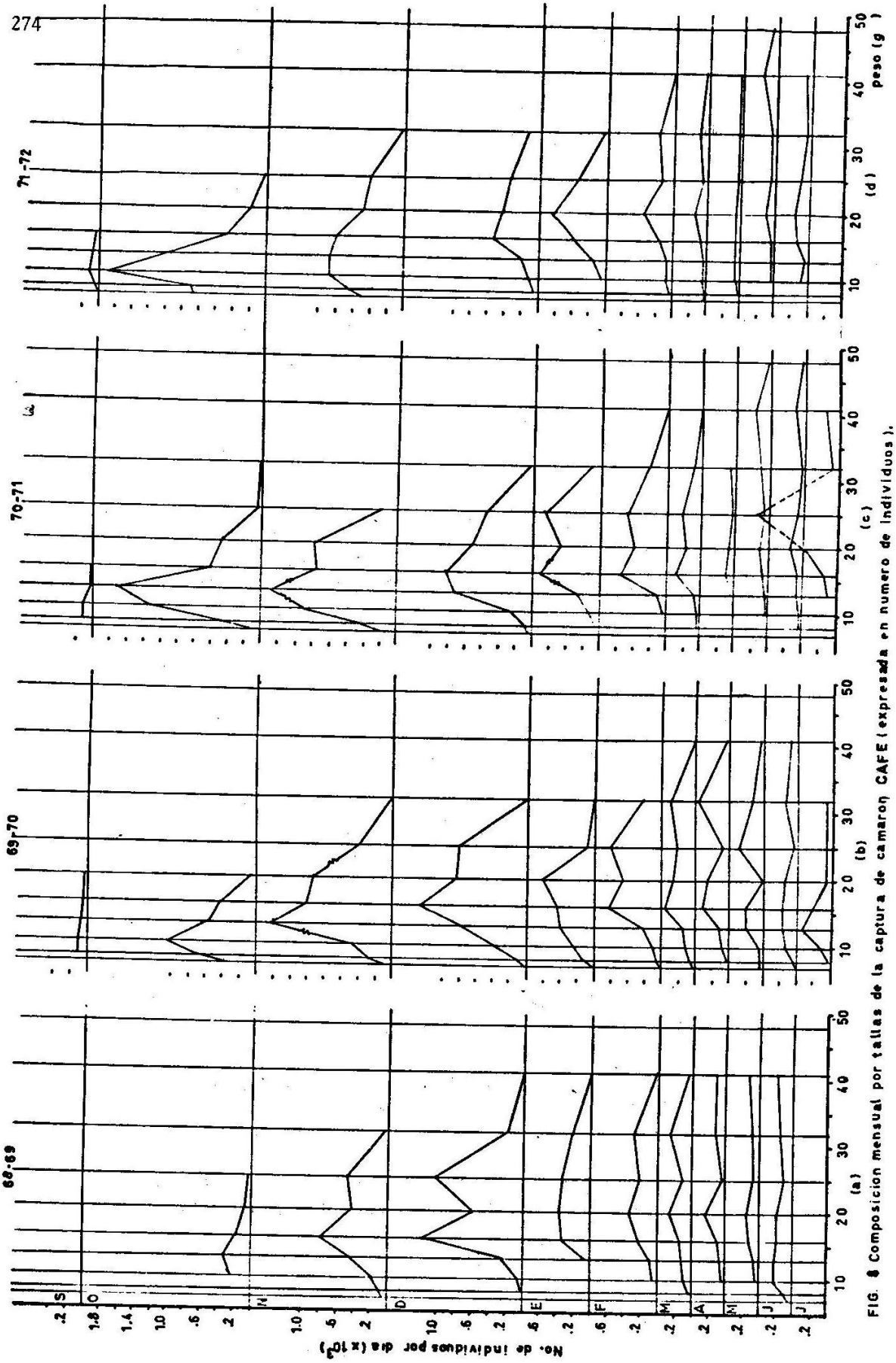


FIG. 8 Composición mensual por tallas de la captura de camarón CAFE (expresada en numero de individuos).

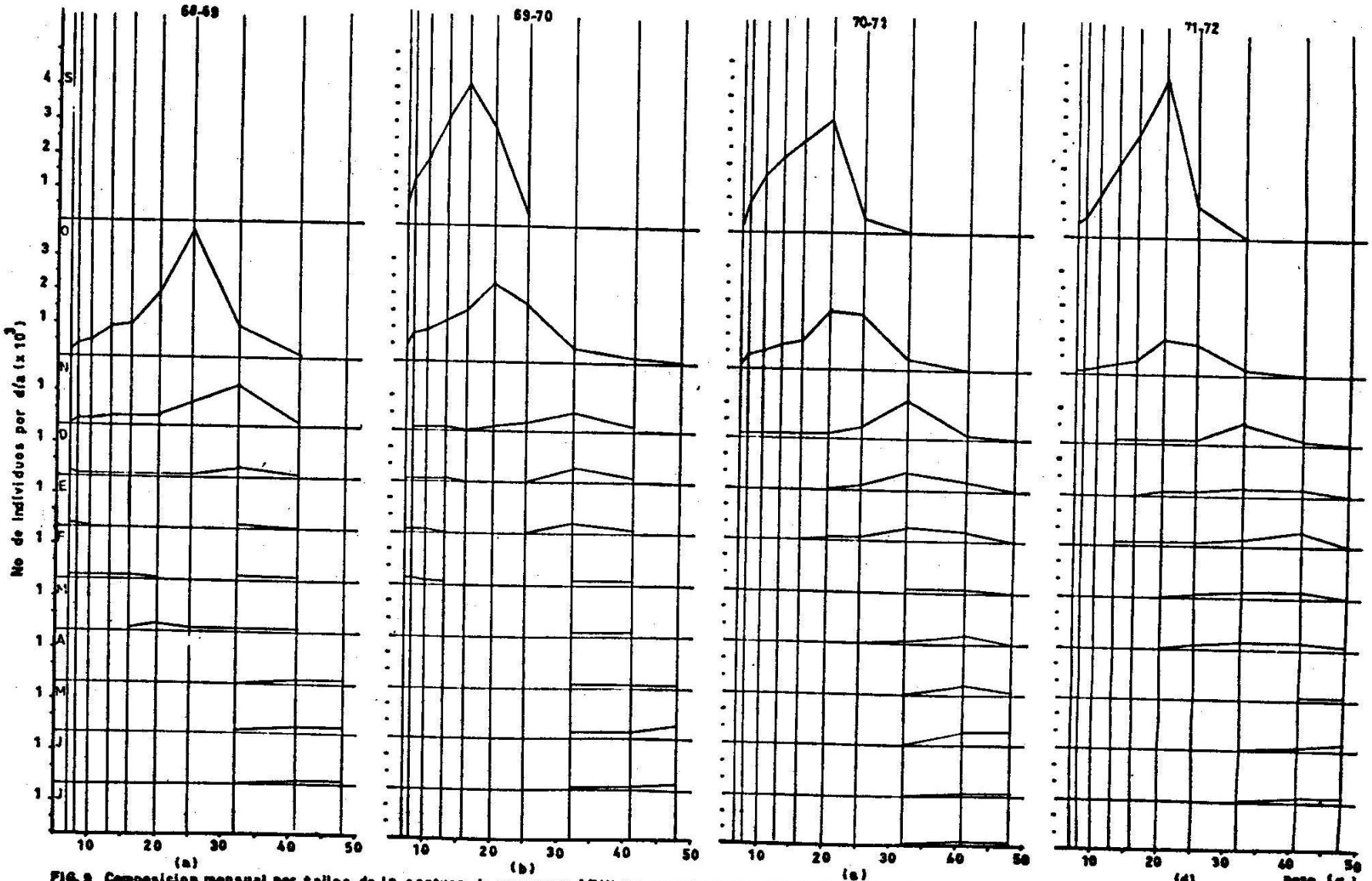


FIG. 3 Composicion mensual por tallas de la captura de camaron AZUL (expresada en numero de individuos)

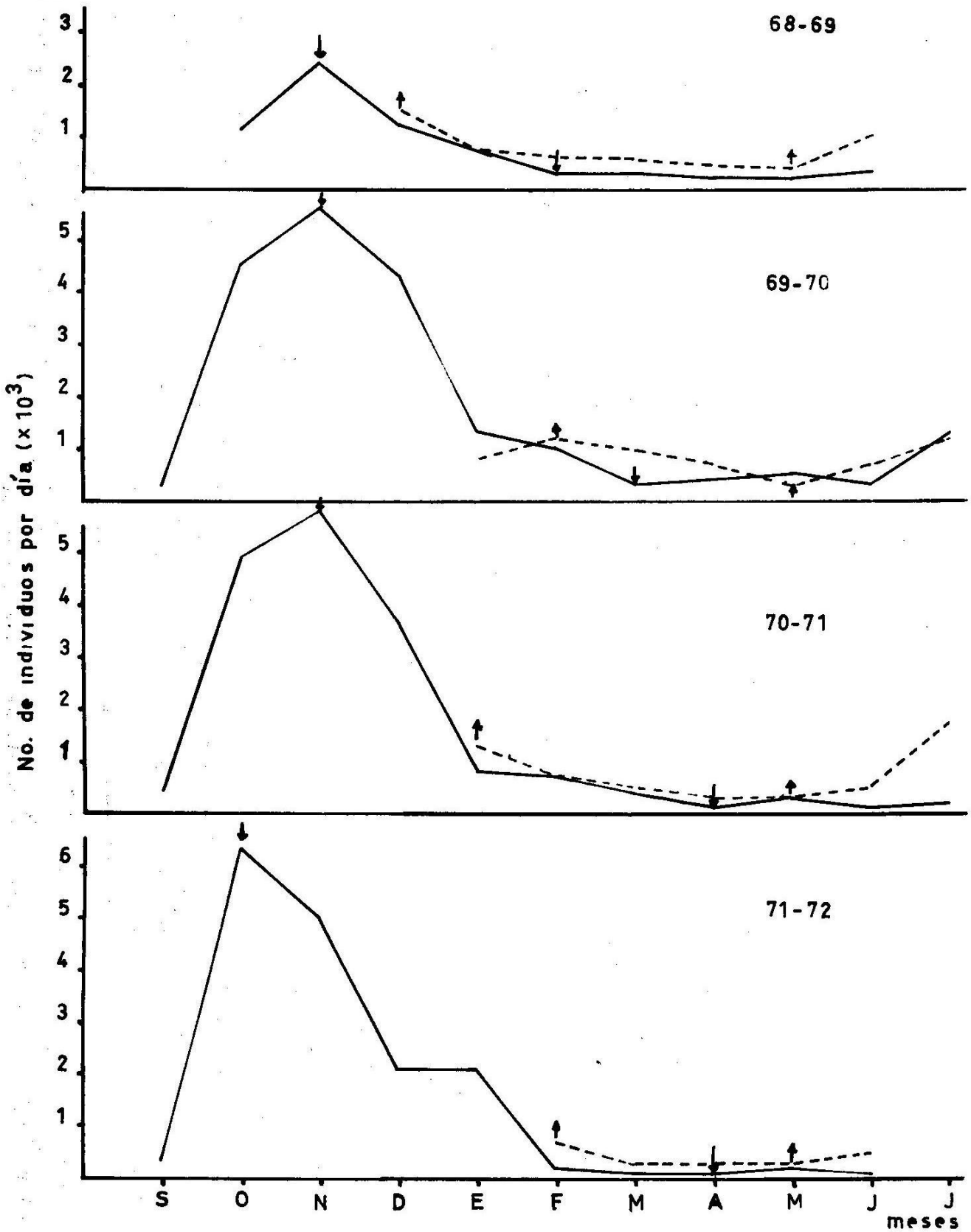


FIG. 10 Declinación de la captura por generaciones en camaron CAFE.

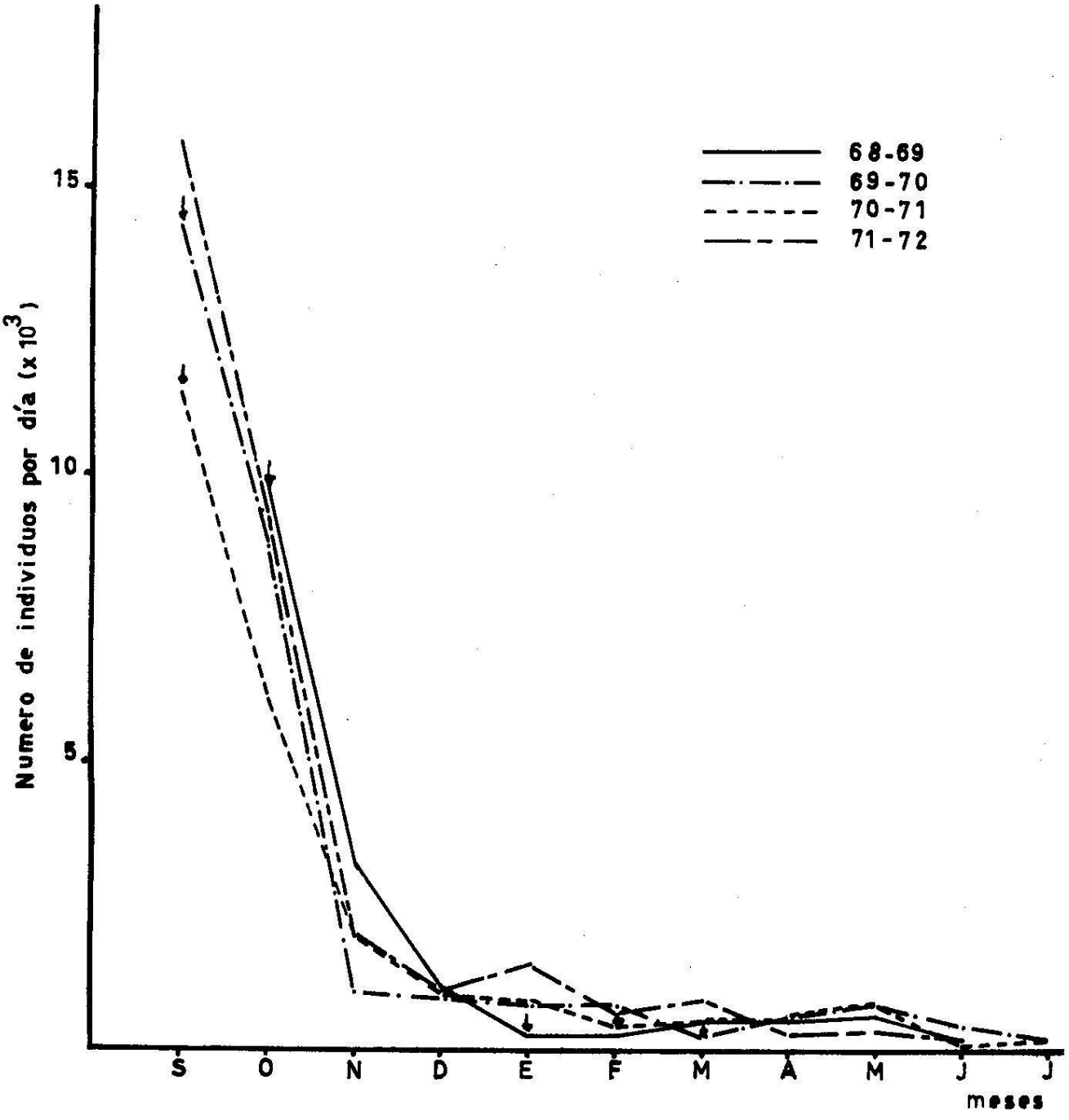


FIG.11 Declinacion de la captura por generacion de camaron AZUL.

SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON. DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976

CAPTURA POR ESFUERZO DE LA FLOTA CAMARONERA DEL PUERTO DE CAMPECHE, CAMP. EN 1974.

RENE PORTUGAL CANO

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
PROGRAMA CAMARON DEL GOLFO DE MEXICO
ESTACION DE INVESTIGACION PESQUERA DE CAMPECHE, CAMP.

INTRODUCCION

En el estudio de una pesquería es posible encontrar aspectos muy importantes, uno de los cuales es el conocimiento de los medios de producción empleados en esa pesquería. Tamaños, potencias, tonelajes, los métodos de operación de la flota camaronera, ejercen una influencia directa sobre el recurso en explotación. Las capturas sufrirán cambios continuos influenciados tanto por los diferentes factores ambientales o por la biología de las especies, como por el esfuerzo pesquero, el cual a su vez depende de la eficiencia e intensidad de las operaciones de captura.

Al igual que en los dos trabajos anteriores sobre este tema (Fuentes y Portugal 1974, 1975) es posible observar una marcada tendencia a aumentar el número de barcos, su tamaño y comodidad, su potencia, las distancias y duración de los viajes, las formas de conservación del producto y, desde luego, la experiencia de los pescadores. Sin embargo, es casi imposible asegurar que nuestros barcos pescan en los sitios más adecuados; es decir, en los sitios en los cuales es esperable el más alto rendimiento.

Así tambien, es de tomarse en cuenta el hecho de que nuestra flota pierde demasiado tiempo en puerto y entonces podemos preguntar: ¿Es siempre estrictamente necesario?

Pensemos solamente en cuánto pierde o deja de ganar un barco parado, cuánto encarece las operaciones de pesca de ese barco el hecho de que esté más del tiempo necesario en puerto.

Recordemos que todo, absolutamente todo, en el barco influye en las operaciones de captura, tanto el material de pesca (redes, tablas, etc.) como el material humano y que todas y cada una de estas operaciones de pesca sean más costosas o más baratas, dependerá del grado de eficiencia del equipo y la gente que en ella intervenga.

PODER DE PESCA

Sabido es que una flota pesquera, cualquiera que ella sea, no es homogénea, ya que tanto los barcos como las redes que en ella se emplean difieren en algunas o en todas sus características.

Al calcular el poder de pesca se han separado los barcos de acuerdo a su eslora, potencia de su motor principal, tonelaje neto y edad, pudiendo así distinguirlos y conocer en qué grado influyen todas y cada una de estas cualidades en la capacidad de obtener buenas capturas.

Ahora bien, debido a que la categoría mayoritaria (eslora, potencia, etc.) influirá grandemente en el comportamiento global de la flota, se ha tomado esta categoría del mayor número de barcos como tipo, evaluando con base en el comportamiento de los demás; pudiendo advertir en esta forma qué categoría es la más eficiente y cuál la más débil en cuanto a capacidad de captura, así como en qué proporción forma parte de la flota cada una de ellas.

Al igual que en los dos trabajos anteriores, se han utilizado también aquí, comparativamente, dos unidades diferentes de esfuerzo pesquero: el barco y el viaje, midiéndose la efectividad en unidades de captura por barco y por viaje, respectivamente.

PODER DE PESCA POR CATEGORIA DE ESLORA

En la tabla 1 se han agrupado los barcos según sus esloras de dos en dos metros, encontrando una categoría mayoritaria de 18 - 20 metros con 88 unidades (53%) de un total de 165 barcos, promedio mensual de barcos en operación.

Los barcos dentro de la categoría mayoritaria capturaron de enero a diciembre de 1974, en promedio, unos 20155.6 Kg, captura adoptada como unidad, en tanto los barcos dentro de la categoría de 22 - 24 metros de eslora obtuvieron en promedio unos 27468.2 Kg (1.36), es decir, un 36% más que la unidad (categoría mayoritaria).

La categoría menos efectiva es la de 16 - 18 metros, pues los barcos capturaron solamente 15109.3 Kg promedio (0.75), o sea 25% menos que la categoría mayoritaria o tipo.

Se observa pues, que se hubieran necesitado sólo 135 barcos de 22 - 24 metros para obtener la captura anual de toda la flota; o bien 137 de 20 - 22 metros, o en su caso 245 barcos de la catogoría mas débil, 16 - 18 metros.

Se ve, pues, grandes diferencias que muy probablemente signifiquen elevados costos de operación.

El uso de los viajes de pesca como una medida del esfuerzo es considerada de mayor exactitud que el de los barcos. Se tiene así en la tabla 2 que la categoría TIPO capturó en promedio, unos 853.2 Kg por viaje y que la diferencia con la categoría más eficiente (1.42) es aún, mayor todavía que usando número de barcos en operación.

TABLA 1. Poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Camp.: según sus categorías de eslora. 1974

				PODER DE PESCA		
	Bo	Y	Y/Bo	INDIVIDUAL		TOTAL
Eslora	Esfuerzos Barcos	Captura Kilogramos	Kilogramos	1	=	20155.59
16 - 18	13	196421	15109.31	0.75		9.75
18 - 20	88	1773692	20155.59	1.00		88.00
20 - 22	55	1483366	26970.29	1.34		73.70
22 - 24*	9	247214	27468.22	1.36		12.24
SUMAS	165	3700693	89703.41			183.69

* Categoría del mayor poder de pesca.

TABLA 2. Poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Camp.; según sus categorías de eslora, 1974

				PODER DE PESCA		
	Bo	Y	Y/Bo	INDIVIDUAL		TOTAL
Eslora M	Esfuerzos Viajes	Captura Kilogramos	Kilogramos	1	=	853.15
16 - 18	290	196421	677.31	0.79		229.10
18 - 20	2079	1773692	853.15	1.00		2079.00
20 - 22	1333	1483366	1112.80	1.30		1732.90
22 - 24*	204	247214	1211.83	1.42		289.68
SUMAS	3906	3700693	3855.09			4330.68

* Categoría del mayor poder de pesca.

Así pues, con 3054 viajes de la categoría más eficiente se hubiese obtenido la captura anual de la flota, en lugar de los 3855 registrados, o 4337 de la categoría unitaria, o bien 5464 de la categoría más débil.

En las figuras 1 a 7 (a) se puede observar la distribución que presenta la flota en cuanto a categorías de eslora, así como la efectividad en captura por barco, viaje y poder de pesca individual. Se advierte tambien la tendencia a obtener mayores capturas conforme aumenta el tamaño de los barcos.

Desgraciadamente, se desconocen los costos de operación, siendo por tanto imposible saber qué ventajas o desventajas representa esta situación.

PODER DE PESCA POR CATEGORIAS DE POTENCIA

Posiblemente la potencia (H.P.) del motor principal del barco sea la característica que más influye en la capacidad de captura del mismo.

Aquí, se han agrupado de 50 en 50 H.P., encontrando 10 categorías, de las cuales 8 se han utilizado para elaborar las tablas 3 y 4. Se han descartado 70 - 121 y 521 - 570 H.P., por no tener punto de comparación, ya que cuentan con un solo barco. Los barcos de la categoría mayoritaria, corresponden a 271 - 270 H.P., y cuenta con 49 barcos (30%) del total de 164; capturaron un promedio de 21327.7 Kg durante 1974. La categoría 371 - 420 H.P., obtuvo 25322.8 Kg por barco, es decir, 19% más que la estandar, pero la categoría inmediata anterior 321 - 370 H.P., capturó 28259.7 Kg., por barco, 33% más que la categoría estandar, la categoría más débil, menos eficiente, será 121 - 170 H.P., con 16314.2 Kg por barco, 24% más baja que la estandar. Se hubieran necesitado 223 barcos de esta categoría para obtener la captura total de la flota, o bien 171 de la categoría estandar o en su defecto 129 barcos de la categoría más eficiente (321 - 370 H.P.)

Se encuentra, una vez más, que no son los barcos más potentes los más efectivos, a no ser que durante 1975 se haya modificado esta situación con la inclusión de 5 barcos a la categoría 421 - 470 y 6 de la categoría 471 - 520 H.P. (ver tablas 3 y 4, en las cuales se han incluido sólo como observaciones, ya que los barcos empezaron a operar durante los 3 últimos meses del año).

La tabla 8 registra 3869 viajes efectuados por la flota en 1974. De estos la categoría mayoritaria realizó 1141 (29.5%) con una captura anual por viaje de 915.9 Kg. La categoría más efectiva, 321 - 370 H.P., capturó 1177.5 Kg por barco, 29% más que la estandar, y la categoría más débil

obtuvo una captura por barco de 691.6 Kg, 24% menos que la estandar y 41.3% menos que la más efectiva. Se hubiera obtenido la captura total de la flota con: 5269 viajes de la categoría 121 - 170 H.P., ó 3979 de la categoría estandar, ó 3095 de la categoría más efectiva (321 - 370 H.P., tambien con 3354 viajes de la más potente considerada (371 - 420 H.P.)

TABLA 3. Poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Camp.; según categoría de potencia de los motores principales. 1974

				PODER DE PESCA	
	Bo	Y	Y/Bo	INDIVIDUAL	TOTAL
Potencia	Esfuerzos Barcos	Captura Kilogramos	Kilogramos	1	= 21327.65
121 - 170	17	277341	16314.18	0.76	12.92
171 - 220	33	568380	17223.64	0.81	26.73
221 - 270	49	1045055	21327.65	1.00	49.00
271 - 320	16	382841	23927.56	1.12	17.92
321 - 370*	30	847791	28259.70	1.33	39.90
371 - 420	13	329196	25322.77	1.19	15.47
SUMAS	164	3644245	197783.50		171.00

* Categoría del mayor poder de pesca.

Además

Nombre	Viajes	Captura Kg
Moby Dick	14	13045
Don Fco. Márquez E.	23	43403

Las tablas 1 a 7 (b) ilustran la composición de la flota en potencias y una muy marcada tendencia a la renovación de ésta a base de motores más potentes; sus capturas por barco, por viaje y el poder de pesca individual.

Una vez más es posible observar que no es necesariamente el barco con mayor potencia el que posee la mayor efectividad, lo cual hace pen-

sar que se está sobreestimando esta característica.

TABLA 4. Poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Camp.; según sus categorías de potencia de los motores principales. 1974.

	X	Y	Y/X	PODER DE PESCA INDIVIDUAL	PODER DE PESCA TOTAL
Potencia H.P.	Esfuerzos Viajes	Captura Kilogramos	Kilogramos	1 = 915.91	
121 - 170	401	277341	691.62	0.76	304.76
171 - 220	779	568380	729.63	0.80	623.20
221 - 270	1141	1045055	915.91	1.00	1141.00
271 - 320	379	382841	1010.13	1.10	416.90
321 - 370*	720	847791	1177.49	1.29	928.80
371 - 420	303	329196	1086.46	1.19	360.57
421 - 470	58	67991	1172.26	1.28	74.24
471 - 520	88	125650	1427.84	1.56	137.28
SUMAS	3869	3644245	8211.34		3986.75

* Categoría del mayor poder de pesca.

Además

Nombre	Viajes	Captura Kg
Moby Dick	14	13045
Don Fco. Márquez E.	23	43403

PODER DE PESCA POR CATEGORIA DE TONELAJE NETO

Las categorías de tonelaje se obtuvieron agrupando los barcos de 10 en 10 Ton.; en total seguimos encontrando 7 categorías, entre las cuales la mayoritaria (estandar) corresponde a 51 - 60 Ton., 56 barcos 34% del total. Esta categoría capturó durante 1974 unos 22805 Kg por barco; la

categoría más eficiente fué 81 - 90 Ton. con una captura anual por barco de 36123.6, Kg 58% mayor que la estandar. Corresponde la menor eficiencia a los barcos de 31 - 40 Ton., con 17270.5 Kg por barco, 24% menos que la adoptada como estandar, que en este caso no son los de menor tonelaje, pues la categoría más pequeña 21 - 30 Ton. aparece con 19412 Kg por barco anual.

La captura total de la flota hubiese podido obtenerse con 214 barcos de la categoría más débil (31 - 40 Ton.) o con 162 de la estandar, o tambien con sólo 102 de la categoría más efectiva.

TABLA 5. Poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Camp.; según sus categorías de tonelaje neto. 1974

				PODER DE PESCA	
	Bo	Y	Y/Bo	INDIVIDUAL	TOTAL
Ton.Neto Tons	Esfuerzo Barcos	Captura Kilogramos	Kilogramos	1	= 22804.96
21 - 30	11	213532	19412.00	0.85	9.35
31 - 40	11	189975	17270.45	0.76	8.36
41 - 50	35	663957	18970.20	0.83	29.05
51 - 60	56	1277078	22804.96	1.00	56.00
61 - 70	34	804874	23672.76	1.04	35.36
71 - 80	10	262288	26228.80	1.15	11.50
81 - 90*	8	288989	36123.63	1.58	12.64
SUMAS	165	3700693	164482.80		162.26

* Categoría del mayor poder de pesca.

Durante 1974 la flota realizó un total de 3906 viajes (Tabla 4), correspondiendo a la categoría estandar un promedio de 1000.8 Kg por viaje; capturando la más eficiente (81-90 Ton) 1529 Kg por viaje, es decir, 53% más que la estandar. La más débil sigue siendo la categoría de 31 - 40 Ton con 690.8 Kg de captura promedio por viaje, 31% menos que la estandar.

Así se tiene que la captura total de la flota pudo hacerse con 5357

viajes de los barcos menos efectivos (categoría 31 - 40 Ton), 3698 de la estandar ó 2420 de la categoría más eficiente.

Las figuras 1 a 7 (c) ilustran la composición de la flota de acuerdo a su tonelaje, captura por barco y por viaje, así como su poder de pesca individual. Puede observarse, como en los casos anteriores, una tendencia al aumento del tonelaje, lo cual parece ser bastante correcto si se toma en cuenta que la relación es clara entre el aumento del tonelaje y el aumento de la captura.

El tonelaje neto presenta la peculiaridad siguiente: La categoría mas baja (21 - 30 Ton) posee mayor poder de pesca que la que le precede (31 - 40 Ton) esto probablemente se deba a; una mayor eficiencia del personal de abordo, mayor disponibilidad de bodega o combustible y con ello una mayor autonomía, o posiblemente los barcos de ésta categoría se "ayuden" con capturas de otros barcos.

TABLA 6. Poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Camp.; según sus categorías de tonelaje neto. 1974

				PODER DE PESCA	
	X	Y	Y/Xo	INDIVIDUAL	TOTAL
Ton Neto Tons	Esfuerzo Viajes	Captura Kilogramos	Kilogramos	1 =	1000.84
21 - 30	242	213532	882.36	0.88	212.96
31 - 40	275	189975	690.82	0.69	189.75
41 - 50	849	663957	782.05	0.78	662.22
51 - 60	1276	1277078	1000.84	1.00	1269.00
61 - 70	839	804874	959.33	0.96	805.44
71 - 80	236	262288	1111.39	1.11	261.96
81 - 90*	189	288989	1529.04	1.53	289.17
SUMAS	3906	3700693	6955.83		3690.50

* Categoría del mayor poder de pesca.

PODER DE PESCA POR CATEGORIA DE EDAD

En la Tabla 7 se calcula el poder de pesca para las diferentes categorías de barcos de acuerdo a su edad, encontrando una categoría estandar (5 - 6 años, 49 - 72 meses), con 43 barcos (26%) del total. Esta categoría capturó durante 1974 un promedio de 22551.1 Kg por barco, siendo la categoría más débil la de 13 - 14 años (145 - 168 meses), con una captura anual por barco de 13619 Kg, 40% menos que la unitaria o ESTANDAR, en tanto la categoría que contiene a los barcos más viejos, 17 - 18 años (193 - 216 meses) capturó 15777.8 Kg por barco, solamente 30% menos que la ESTANDAR; correspondiendo a la categoría de 0 - 24 meses una captura anual por barco de 34892.8 Kg, 55% mayor que la estandar.

La captura total de la flota hubiera podido obtenerse con 164 barcos de la categoría mayoritaria, 272 barcos de la categoría menos eficiente (145 - 168 meses) o con solamente 106 barcos de la categoría más eficiente, los más nuevos.

TABLA 7. Poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Camp.; según sus categorías de edad. 1974

				PODER DE PESCA	
	Bo	Y	Y/Bo	INDIVIDUAL	TOTAL
Edad Años	Esfuerzo Barcos	Captura Kilogramos	Kilogramos	1 =	22551.09
0 - 2*	24	837428	34892.83	1.55	37.20
3 - 4	8	185613	23201.63	1.03	8.24
5 - 6	43	969697	22551.09	1.00	43.00
7 - 8	41	891859	21752.66	0.96	39.36
9 - 10	19	342048	18002.53	0.80	15.20
11 - 12	13	219825	16909.62	0.75	9.75
13 - 14	4	54476	13619.00	0.60	2.40
15 - 16	7	105080	15011.43	0.67	4.69
17 - 18	6	94667	15777.83	0.70	4.20
SUMAS	165	3700693	181718.62		164.04

* Categoría del mayor poder de pesca.

Los barcos de 5 - 6 años (49 - 72 meses) obtuvieron durante 1974 una captura promedio de 924.4 Kg por viaje realizado, (Tabla 8) adoptado como estandar. La eficiencia más alta corresponde a los más nuevos, 0 - 24 meses, cuya captura promedio de 1536.6 Kg por viaje 66% fué más alta que la unitaria (estandar.). Nuevamente corresponde la eficiencia más baja a los barcos de 13 - 14 años (145 - 168 meses), que obtuvieron una captura promedio de 656.3 Kg por viaje es decir, 29% menos que la categoría estandar.

En las figuras 1 a 7 (d) se observa con claridad una creciente renovación de la flota, con una tendencia a la desaparición de los barcos más viejos. Se advierte también, muy a pesar de las fluctuaciones de las distintas categorías, que las capturas tienen una franca tendencia a descender conforme aumenta la edad de la embarcación.

TABLA 8. Poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Camp.; según sus categorías de edad. 1974

				PODER DE PESCA		
	X	Y	Y/X	INDIVIDUAL		TOTAL
Edad Años	Esfuerzo Barcos	Captura Kilogramos	Kilogramos	1	=	924.40
0 - 2*	545	837428	1536.57	1.66		904.70
3 - 4	189	185613	982.08	1.06		200.34
5 - 6	1049	969697	924.40	1.00		1049.00
7 - 8	989	891859	901.78	0.98		969.22
9 - 10	482	342048	709.64	0.77		371.14
11 - 12	290	219825	758.02	0.82		237.80
13 - 14	83	54476	656.34	0.71		58.93
15 - 16	139	105080	755.97	0.82		113.98
17 - 18	140	94667	676.19	0.73		102.20
SUMAS	3906	3700693	7900.99			4007.31

* Categoría del mayor poder de pesca.

Se hará ahora una comparación de las cifras finales obtenidas durante los 3 períodos hasta ahora analizados.

Comparando los períodos julio 72 - junio 73 con enero - diciembre 74 vemos que, el número de barcos fué menor en un 9.7%, el número de viajes menor también un 4%, la captura total fué mayor en 3.1%. Bajó el poder de pesca por barco en 4.5% pero el poder de pesca por viaje subió en 1.2%. Se tiene entonces una disminución en número de barcos y de viajes, a pesar de lo cual la captura fué mayor, o sea una disminución en el poder de pesca por barco y un aumento en este mismo por viaje. Se recordará que la captura por esfuerzo en Kg/viaje es de mayor confiabilidad y veamos entonces las cifras con respecto a viajes, captura total y poder de pesca por viajes. 4% menos viajes, 3.1% más en la captura total y 1.2% más en Poder de pesca por viaje.

En 1974 hubo 9% menos en número de barcos que en 1973; 1.67% menos en número de viajes; aumentó la captura total en 13.67%; el poder de pesca por barco y por viaje aumentó respectivamente en 3.62% y 2.08%.

Es indudable que la administración pesquera para el año 1974 fué bastante efectiva, pues a pesar de que tanto el número de barcos como el de viajes fué menor que en 1973, se logró un considerable aumento en la captura (aproximadamente 440 toneladas), un aumento significativo en poder de pesca por barcos y un aumento más representativo de una buena administración, poco más del 2% èn poder de pesca por viajes.

Es claro que esto puede no deberse a una administración científica de la pesquería, ya que se carece de medios e información para calcular ésta; pero en todo caso, el lograr un aumento del poder de pesca como ha sucedido durante 1974 es un hecho que ya de por sí habla sobre una mejor administración pesquera, sea esta casual o estudiada.

LITERATURA CITADA

Fuentes C., Dilio; Portugal C., René
1974 "Análisis del poder de pesca de la flota camaronera de Campeche, Camp." Inst. Nal. de Pesca. INP/SI:i19.

Fuentes C., Dilio y René Portugal C.
1975 Poder de Pesca de la Flota camaronera de Campeche, Camp. 1973. Inst. Nal. de Pesca. INP/SI:i38.

Captura total mensual (Kg) según categorias de eslora (m)

	16-18	18-20	20-22	22-24	Sumas	Promedio
Ene.	20402	163663	80155	18605	282825	70706
Feb.	13966	119267	79170	9489	221892	55473
Mar.	15843	109388	78547	7864	211642	52911
Abr.	14825	125717	65837	15639	222018	55505
May.	20610	154141	119020	19650	313421	78355
Jun.	13641	116026	85430	12264	227361	56840
Jul.	17485	196443	140286	22827	377041	94260
Ago.	13581	122843	114845	13120	264389	66097
Sep.	8946	123178	112755	14257	259136	64784
Oct.	19551	209267	222558	41936	493312	123328
Nov.	21677	179814	197284	33811	432586	108147
Dic.	15894	153945	187479	37752	395070	98768
SUMAS	196421	1773692	1483366	247214	3700693	
PROM.	16368	147808	123614	20601		

Número de barcos en operación mensual según categorías de eslora (m)

	16-18	18-20	20-22	22-24	Sumas	Promedio
Ene.	16	93	42	9	160	40
Feb.	14	89	44	7	154	39
Mar.	14	90	47	5	156	39
Abr.	14	90	49	8	161	40
May.	13	91	52	8	164	41
Jun.	14	89	53	7	163	41
Ago.	11	82	54	6	153	38
Sep.	10	82	60	7	159	40
Oct.	11	82	68	11	172	43
Nov.	13	87	67	12	179	45
Dic.	14	89	70	14	187	47
SUMAS	156	1056	662	102	1976	
PROM.	13	88	55	9		

Número total de viajes mensual por categorías de eslora (m)

	16-18	18-20	20-22	22-24	Sumas	Promedio
Ene.	29	175	76	16	296	74
Feb.	27	176	99	11	313	78
Mar.	22	139	72	7	240	60
Abr.	26	201	93	15	335	84
May.	25	158	107	18	308	77
Jun.	25	156	96	12	289	72
Jul.	26	217	122	18	383	96
Ago.	17	123	85	11	236	59
Sep.	17	156	117	15	305	76
Oct.	29	200	157	25	411	103
Nov.	25	168	141	25	359	90
Dic.	22	210	168	31	431	108
SUMAS	290	2079	1333	204	3906	
PROM.	24	173	111	17		

Captura promedio mensual (Kg) por barco según categoría de eslora (m)

	16-18	18-20	20-22	22-24	Sumas	Promedio
Ene.	1275	1760	1908	2067	7010	1752.5
Feb.	998	1340	1799	1356	5493	1373.3
Mar.	1132	1215	1671	1573	5591	1397.8
Abr.	1059	1397	1344	1955	5755	1438.8
May.	1585	1694	2289	2456	8024	2006.0
Jun.	974	1304	1612	1752	5642	1410.5
Jul.	1457	2135	2505	2853	8950	2237.5
Ago.	1235	1498	2127	2187	7047	1761.8
Sep.	895	1502	1879	2037	6313	1578.3
Oct.	1777	2552	3273	3812	11414	2853.5
Nov.	1667	2067	2945	2818	9497	2374.3
Dic.	1135	1730	2678	2697	8240	2060.0
SUMAS	15189	20194	26030	27563	88976	
PROM.	1265.8	1682.8	2169.2	2296.9		

Captura promedio mensual (Kg) por viaje según categoría de eslora (m)

	16-18	18-20	20-22	22-24	Sumas	Promedio
Ene.	704	935	1055	1163	3857	964.3
Feb.	517	678	800	863	2858	714.5
Mar.	720	787	1091	1123	3721	930.3
Abr.	570	625	708	1043	2946	736.5
May	824	976	1112	1092	4004	1001.0
Jun.	546	744	890	1022	3202	800.5
Jul.	673	905	1150	1268	3996	999.0
Ago.	799	999	1351	1193	4342	1085.5
Sep.	526	790	964	950	3230	807.5
Oct.	674	1046	1418	1677	4815	1203.8
Nov.	867	1070	1399	1352	4688	1172.0
Dic.	722	733	1116	1218	3789	947.3
SUMAS	8142	10288	13054	13964	45448	
PROM.	678.5	857.3	1087.8	1163.7		

Captura total mensual (Kg) por barco según categoría de potencia (H.P.)

	121-170	171-220	221-270	271-320	321-370	371-420	421-470	471-520	Sumas	Prom.
Ene.	23950	47812	91003	34081	50816	27780	161	3019	278622	34827.8
Feb.	20666	38400	66242	29856	39423	19848	1308	1814	217557	27194.6
Mar.	18289	38942	65257	23253	40908	17835	1382	2372	208238	26029.8
Abr.	18800	39579	69345	31878	39841	14394	3753	1793	219383	27422.9
May.	20218	49709	100338	29438	70803	27079	6444	4870	308899	38612.4
Jun.	19772	29506	68136	24923	50414	18420	2677	6810	220658	27582.3
Jul.	31900	67856	105377	40165	79241	29076	5214	14268	373097	46637.1
Ago.	18254	42138	70270	26862	62061	22266	6216	12977	261044	32630.5
Sep.	15921	37391	64367	26425	57758	30010	3634	15863	251369	31421.1
Oct.	30112	69429	133517	43174	127072	46402	10568	27958	488232	61029.0
Nov.	33418	57194	110943	39426	117161	39915	13572	15845	427474	53434.3
Dic.	26041	50424	100260	33360	112293	36171	13062	18061	389672	48709.0
SUMAS	277341	568380	1045055	382841	847791	329196	67991	125650	3644245	
PROM.	23111.8	47465.0	87087.9	31903.4	70649.3	27433.0	5665.9	10470.8		

Número de barcos en operación mensual según categorías de potencia (H.P.)

	121-170	171-220	221-270	271-320	321-370	371-420	421-470	471-520	SUMAS	PROM.
Ene.	19	34	52	16	23	12	1	1	158	
Feb.	17	33	48	16	24	12	1	1	152	
Mar.	17	32	53	16	23	11	1	1	154	
Abr.	17	32	51	17	28	10	2	2	159	
May.	17	32	51	16	29	12	2	3	162	
Jun.	18	31	49	17	28	12	2	4	161	
Jul.	18	32	51	17	29	12	2	5	166	
Ago.	15	33	45	15	26	11	2	5	152	
Sep.	16	33	43	14	32	12	2	6	158	
Oct.	18	33	45	13	37	16	3	6	171	
Nov.	18	34	48	15	38	15	4	5	177	
Dic.	19	33	50	16	41	15	5	6	185	
SUMAS	209	392	586	188	358	150	27	45	1955	

Número total de viajes mensual según categorías de potencia (H.P.)

	121-170	171-220	221-270	271-320	321-370	371-420	421-470	471-520	SUMAS	PROM.
Ene.	37	54	102	30	44	24	1	1	293	36.6
Feb.	35	61	93	37	54	22	4	3	309	38.6
Mar.	26	53	76	23	37	19	1	3	238	29.8
Abr.	35	67	109	40	56	19	3	3	332	41.5
May.	31	60	94	28	55	27	5	5	305	38.1
Jun.	30	52	84	33	52	24	4	6	285	35.6
Jul.	39	83	112	37	64	30	3	12	380	47.5
Ago.	19	49	74	25	39	19	4	6	235	29.4
Sep.	26	64	79	32	57	28	6	11	303	37.9
Oct.	41	95	109	30	82	33	5	14	409	51.1
Nov.	36	66	95	27	80	30	10	11	355	44.4
Dic.	46	75	114	37	100	28	12	13	425	53.1
SUMAS	401	779	1141	379	720	303	58	88	3869	
PROM.	33.4	64.9	95.1	31.6	60.0	25.3	4.8	7.3		

Captura promedio mensual (Kg) por Barco según categoría de potencia (H.P.)

	121-170	171-220	221-270	271-320	321-370	371-420	421-470	471-520	SUMAS	PROM.
Ene.	1261	1406	1750	2130	2209	2315	161	3019	14251	1781.4
Feb.	1216	1164	1380	1866	1643	1654	1308	1814	12045	1505.6
Mar.	1076	1217	1231	1453	1779	1621	1382	1372	11131	1391.4
Abr.	1106	1237	1360	1875	1423	1439	1877	897	11214	1401.8
May.	1189	1553	1967	1840	2441	2257	3222	1623	16092	2011.5
Jun.	1098	952	1391	1466	1801	1535	1339	1703	11285	1410.6
Jul.	1772	2121	2066	2363	2732	2423	2607	2854	18938	2367.3
Ago.	1217	1277	1562	1791	2387	2024	3108	2595	15961	1995.1
Sep.	995	1133	1497	1888	1805	2501	1817	2644	14280	1785.0
Oct.	1673	2104	2967	3321	3434	2900	3523	4660	24582	3072.8
Nov.	1857	1682	2311	2628	3083	2661	3393	3169	20784	2598.0
Dic.	1371	1528	2005	2085	2739	2411	2612	3010	17761	2220.1
SUMAS	15831	17374	21487	24706	27476	25741	26349	29360	188324	
PROM.	1319.3	1447.8	1790.6	2058.8	2289.7	2145.1	2195.8	2446.7		

Captura promedio mensual (Kg) por viaje según categorías de potencia (H.P.)

	121-170	171-220	221-270	271-320	321-370	371-420	421-470	471-520	SUMAS	PROM.
Ene.	647	885	892	1136	1155	1158	161	3019	9053	1131.6
Feb.	590	630	712	807	730	902	327	605	5303	662.9
Mar.	703	735	859	1011	1106	939	1382	791	7526	940.8
Abr.	537	591	636	797	711	758	1251	598	5879	734.9
May.	652	828	1067	1051	1287	1003	1289	974	8151	1018.9
Jun.	659	567	811	755	970	768	669	1135	6334	791.8
Jul.	818	818	941	1086	1238	969	1738	1189	8797	1099.6
Ago.	961	860	950	1074	1591	1172	1554	2163	10325	1290.6
Sep.	612	584	815	826	1013	1072	606	1442	6970	871.3
Oct.	734	731	1225	1439	1550	1406	2114	1997	11196	1399.5
Nov.	928	867	1168	1460	1465	1331	1357	1440	10016	1252.0
Dic.	566	672	879	902	1123	1292	1089	1389	7912	989.0
SUMAS	8407	8768	10955	12344	13939	12770	13537	16742	97462	
PROM.	700.6	730.7	912.9	1028.7	1161.6	1064.2	1128.1	1395.2		

Captura total mensual (Kg) por barco según categoría de tonelaje neto (Ton)

	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	SUMAS	PROM.
Ene.	17670	16448	66096	98662	58560	18831	6558	282825	40403.6
Feb.	15647	15790	45700	77224	53404	8378	5749	221892	31698.9
Mar.	12165	12251	45092	73533	46824	14890	6887	211642	30234.6
Abr.	12861	17981	45869	72565	45250	12728	14764	222018	31716.9
May.	17577	21751	50932	113940	64329	21440	23452	313421	44774.4
Jun.	11030	9574	44655	75594	51446	14427	20635	227361	32480.1
Jul.	23490	20264	71685	125381	86095	23529	26597	377041	53863.0
Ago.	18251	9364	44704	80247	64082	18950	28791	264389	37769.9
Sep.	15609	10021	48340	82070	55838	14627	32631	259136	37019.4
Oct.	29057	21763	84114	170276	98950	44407	44745	493312	70473.1
Nov.	21824	19996	57599	172883	88745	34944	36595	432586	61798.0
Dic.	18351	14772	59171	134703	91351	35137	41585	395070	56438.6
SUMAS	213532	189975	663957	1277078	804874	262288	288989	3700693	
PROM.	17794.3	15831.3	55329.8	182439.7	114982.0	37469.7	41284.1		

Número de barcos en operación mensual según categorías de tonelaje neto (Ton)

	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	SUMAS	PROM.
Ene.	11	12	39	56	31	8	3	160	22.9
Feb.	10	11	37	54	35	6	3	154	22.0
Mar.	11	11	36	56	32	7	3	156	22.3
Abr.	11	12	34	55	33	9	7	161	23.0
May.	10	12	35	57	33	9	8	164	23.4
Jun.	11	11	34	55	35	9	8	163	23.3
Jul.	12	12	35	58	34	9	8	168	24.0
Ago.	11	9	34	46	33	10	10	153	21.9
Sep.	11	8	33	51	34	11	11	159	22.7
Oct.	11	10	33	60	35	12	11	172	24.6
Nov.	12	12	35	61	36	12	11	179	25.6
Dic.	12	11	35	64	38	13	14	187	26.7
SUMAS	133	131	420	673	407	115	97	1976	
PROM.	11.1	10.9	35.0	56.1	33.9	9.6	8.1		

Número total de viajes mensual según categorías de tonelaje neto

	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	SUMAS	PROM.
Ene.	17	19	76	106	59	15	4	296	42.3
Feb.	21	24	75	103	69	12	9	313	44.7
Mar.	15	15	61	82	50	13	4	240	34.3
Abr.	22	25	77	114	63	20	14	335	47.9
May.	17	24	61	105	67	20	14	308	44.0
Jun.	17	19	64	88	69	14	18	289	41.3
Jul.	23	28	90	122	82	21	17	383	54.7
Ago.	15	14	50	72	56	15	14	236	33.7
Sep.	20	17	66	91	70	15	26	305	43.6
Oct.	30	35	86	132	79	30	19	411	58.7
Nov.	19	29	63	120	81	25	22	359	51.3
Dic.	26	26	80	141	94	36	28	431	61.6
SUMAS	242	275	849	1276	839	236	189	3906	
PROM.	20.2	22.9	70.8	106.3	69.9	19.7	15.8		

Captura promedio mensual (Kg) por barco según categoría de tonelaje neto (Ton)

	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	SUMAS	PROM.
Ene.	1606	1371	1695	1762	1889	2354	2186	12863	1837.6
Feb.	1565	1435	1235	1430	1618	1396	1916	10595	1513.6
Mar.	1106	1114	1253	1313	1463	2127	2296	10672	1524.6
Abr.	1169	1498	1349	1319	1371	1414	2109	10229	1461.3
May.	1758	1813	1455	1999	1949	2382	2932	14288	2041.1
Jun.	1003	870	1313	1374	1470	1603	2579	10212	1458.9
Jul.	1958	1689	2048	2162	2532	2614	3325	16328	2332.6
Ago.	1659	1040	1315	1745	1942	1895	2879	12475	1782.1
Sep.	1419	1253	1465	1609	1642	1330	2966	11684	1669.1
Oct.	2642	2176	2549	2838	2827	3701	4068	20801	2971.6
Nov.	1819	1666	1646	2834	2465	2912	3327	16669	2381.3
Dic.	1529	1343	1691	2105	2404	2703	2970	14745	2106.4
SUMAS	19233	17268	19014	22490	23572	26431	33553	161561	
PROM.	1602.8	1439.0	1584.5	1874.2	1964.3	2202.6	2796.1		

Captura promedio mensual (Kg) por viaje según categorías de tonelaje neto (Ton)

	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	SUMAS	PROM.
Ene.	1039	866	870	931	993	1255	1640	7594	1084.9
Feb.	745	658	609	750	774	698	639	4873	696.1
Mar.	811	817	739	897	936	1145	1722	7067	1009.6
Abr.	585	719	596	637	718	636	1055	4946	706.6
May.	1034	906	835	1085	960	1072	1675	7567	1081.0
Jun.	649	504	698	859	746	1031	1146	5633	804.7
Jul.	1021	724	797	1028	1050	1120	1565	7305	1043.6
Ago.	1271	669	894	1115	1144	1263	2057	8413	1201.9
Sep.	780	589	732	902	798	975	1255	6031	861.6
Oct.	969	622	978	1290	1253	1480	2355	8947	1278.1
Nov.	1149	690	914	1441	1096	1398	1663	8351	1193.0
Dic.	706	568	740	955	972	976	1485	6402	914.6
SUMAS	10759	8332	9402	11890	11440	13049	18257	83129	
PROM.	896.6	694.3	783.5	990.8	953.3	1087.4	1521.4		

Captura total mensual (Kg) por barco según categorías de edad (años)

	0-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	SUMAS	PROM.
Ene.	30555	9479	76941	88080	28487	21901	8488	9561	9333	282825	31425.0
Feb.	21788	18468	64084	58298	23939	15208	5160	6707	8240	221892	24654.7
Mar.	24893	12222	62041	53977	23369	15899	3752	7983	7506	211642	23515.8
Abr.	28724	14066	57067	64676	23324	15254	2217	7564	9126	222018	24668.7
May.	58505	17239	84717	81579	29248	18402	3186	9227	11318	313421	34824.6
Jun.	46280	14215	57568	60396	21772	10455	2892	8332	5451	227361	25262.3
Jul.	72063	21655	102106	94702	39645	23210	4400	12044	7216	377041	41893.4
Ago.	64158	13374	71417	52810	27741	18713	4742	5408	6026	264389	29376.6
Sep.	74377	12034	64935	56871	19857	17787	2993	7030	3252	259136	28792.9
Oct.	147424	21832	128772	106793	36333	26351	7426	8586	9795	493312	54812.4
Nov.	133259	13071	108018	94552	37049	20182	2268	12914	11273	432586	48065.1
Dic.	135402	17958	92031	79125	31284	16463	6952	9724	7131	395070	43896.7
SUMAS	837428	185613	969697	891859	342048	219825	54476	105080	94667	3700693	
PROM.	69785.7	15467.8	80808.1	74321.6	28504.0	18318.8	4539.7	8756.7	7888.9		

Número de barcos en operación mensual según categorías de edad (años)

	0-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	SUMAS	PROM.
Ene.	11	7	44	44	19	14	6	8	7	160	17.8
Feb.	12	9	41	41	19	14	5	8	5	154	17.1
Mar.	13	8	42	42	19	14	3	8	7	156	17.3
Abr.	18	9	43	41	20	13	3	8	6	161	17.9
May.	20	9	43	44	19	12	3	8	6	164	18.2
Jun.	20	10	43	42	20	11	3	8	6	163	18.1
Jul.	22	10	46	42	19	13	3	7	6	168	18.7
Ago.	24	7	40	36	18	12	4	7	5	153	17.0
Sep.	30	7	39	89	18	13	4	5	4	159	17.7
Oct.	38	7	43	39	19	13	4	5	4	172	19.1
Nov.	38	8	45	39	19	13	4	7	6	179	19.9
Dic.	43	8	46	42	18	13	4	8	5	187	20.8
SUMAS	289	99	515	491	227	155	46	87	67	1976	
PROM.	24.1	42.9	40.9	18.9	12.9	3.8	7.3	5.6			

Número total de viajes mensual según categorías de edad (años)

	0-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	SUMAS	PROM
Ene.	17	14	74	97	33	23	14	10	14	296	32.9
Feb.	25	21	86	82	40	27	9	12	11	313	34.8
Mar.	18	11	67	64	32	21	6	9	12	240	26.7
Abr.	30	16	92	101	40	23	5	13	15	335	37.2
May.	32	14	89	88	35	23	5	11	11	308	34.2
Jun.	34	19	81	68	40	17	6	14	10	289	32.1
Jul.	47	20	107	95	54	27	6	17	10	383	42.6
Ago.	32	11	66	56	30	18	5	8	10	236	26.2
Sep.	56	13	80	68	37	27	6	10	8	305	33.9
Oct.	77	15	109	92	50	35	9	10	14	411	45.7
Nov.	75	15	97	74	44	22	5	13	14	359	39.9
Dic.	102	20	101	104	47	27	7	12	11	431	47.9
SUMAS	545	189	1049	989	482	290	83	139	140	3906	
PROM.	45.4	15.8	87.4	82.4	40.2	24.2	6.9	11.6	11.7		

Captura promedio mensual (Kg) por barco según categorías de edad (años)

	0-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	SUMAS	PROM.
Ene.	2778	1354	1749	2002	1499	1564	1415	1195	1333	14889	1654.3
Feb.	1816	2052	1563	1422	1260	1086	1032	838	1648	12717	1413.0
Mar.	1915	1528	1477	1285	1230	1136	1251	998	1072	11892	1321.3
Abr.	1596	1563	1327	1577	1166	1173	739	946	1521	11608	1289.8
May.	2925	1915	1970	1854	1539	1534	1062	1153	1886	15838	1759.8
Jun.	2314	1422	1339	1438	1089	950	964	1042	909	11467	1274.1
Jul.	3276	2166	2220	2255	2087	1785	1467	1721	1203	18180	1010.0
Ago.	2673	1911	1785	1467	1541	1559	1186	773	1205	14100	1566.7
Sep.	2479	1719	1665	1458	1103	1368	748	1406	813	12759	1417.7
Oct.	3880	3119	2995	2738	1912	2027	1857	1717	2449	22694	2521.6
Nov.	3507	1634	2400	2424	1950	1552	567	1845	1879	17758	1973.1
Dic.	3149	2245	2001	1884	1738	1266	1738	1216	1226	16463	1829.2
SUMAS	32308	22628	22491	21804	18114	17000	14026	14850	17144	180365	
PROM.	2692.3	1855.7	1874.3	1817.0	1509.5	1416.7	1168.8	1237.5	1428.7		

Captura promedio mensual (Kg) por viaje según categorías de edad (años)

	0-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	SUMAS	PROM.
Ene.	1797	677	1040	908	863	952	606	956	667	8466	940.7
Feb.	872	879	745	711	598	563	573	559	749	6249	694.3
Mar.	1383	1111	926	843	730	757	625	887	626	7888	876.4
Abr.	957	879	620	583	663	663	443	582	608	5975	663.9
May.	1828	1231	952	927	836	800	637	839	1029	9079	1008.8
Jun.	1361	748	711	888	544	615	482	595	545	6489	721.0
Jul.	1533	1083	954	990	734	860	733	708	722	8317	924.1
Ago.	2005	1216	1082	943	925	1040	948	676	603	9438	1048.7
Sep.	1328	926	812	836	537	659	499	703	407	6707	745.2
Oct.	1915	1455	1181	1161	727	753	825	859	700	9576	1064.0
Nov.	1777	871	1114	1278	842	917	454	993	805	9051	1005.7
Dic.	1327	898	911	761	666	610	993	810	557	7533	837.0
SUMAS	18083	11974	11048	10886	8585	9189	7818	9167	8018	94768	
PROM.	1506.9	997.8	920.7	907.2	715.4	765.8	651.5	763.9	668.2		

Comparación del poder de pesca de la flota en los períodos julio 1972 - junio 1973, enero - diciembre 1973 y enero - diciembre 1974.

				Poder de Pesca Total	
Categoría	Barcos	Viajes	Captura	Por barcos	Por viajes
1972 - 73					
Eslora	198	4096	3693245	210.33	4350.12
Potencia	169	4034	3276769	155.53	3726.90
Ton. neto	197	4067	3649252	190.87	3945.13
Edad	166	4039	3678811	156.30	3796.47
Medias	182.5	4059	3574519.2	178.26	3954.65
1973					
Eslora	166	3974	3255094	176.55	4158.86
Potencia	165	3930	3207523	164.31	3929.93
Tpn. neto	167	3974	3255094	161.04	3852.60
Edad	167	3974	3255094	155.33	3747.91
Medias	166.25	3963	3243201.2	164.31	3922.33
Diferencia %	-8.9	-2.4	-9.3	-7.8	-0.8
1974					
Eslora	165	3906	3700693	183.69	4330.68
Potencia	164	3869	3644245	171.00	3986.75
Ton. neto	165	3906	3700693	162.26	3690.50
Edad	165	3906	3700693	164.04	4007.31
Media	164.75	3896.75	3686581	170.25	4003.81
Diferencia % 72/73 - 74	-9.7	-4.0	3.1	-4.5	1.2
Diferencia % 73 - 74	-0.90	-1.67	13.67	3.62	2.08

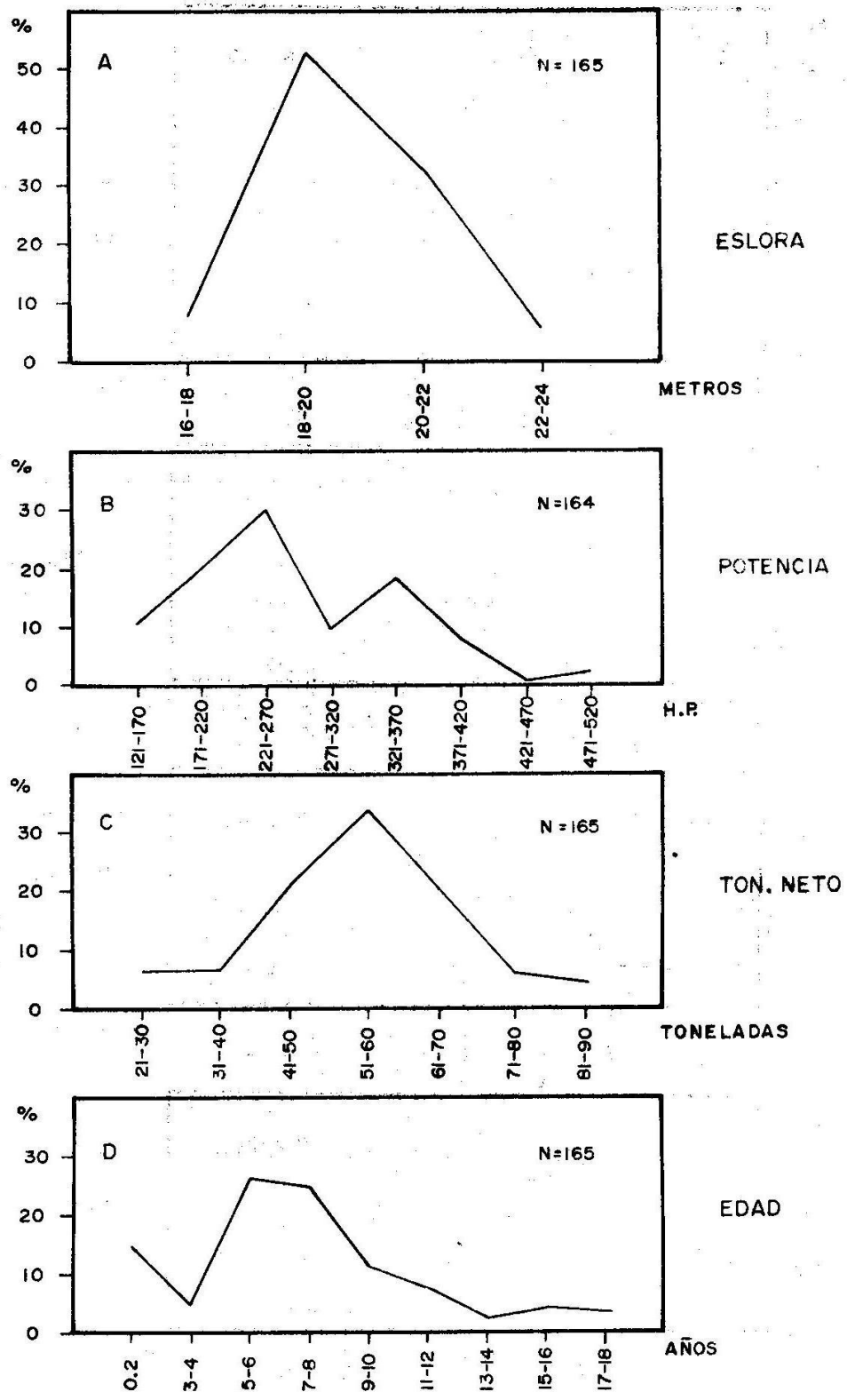


FIG. I COMPOSICION DE LA FLOTA POR CATEGORIAS DE ESLORA, POTENCIA, TONELAJE Y EDAD (N=NUMERO TOTAL DE BARCOS EN OPERACION).

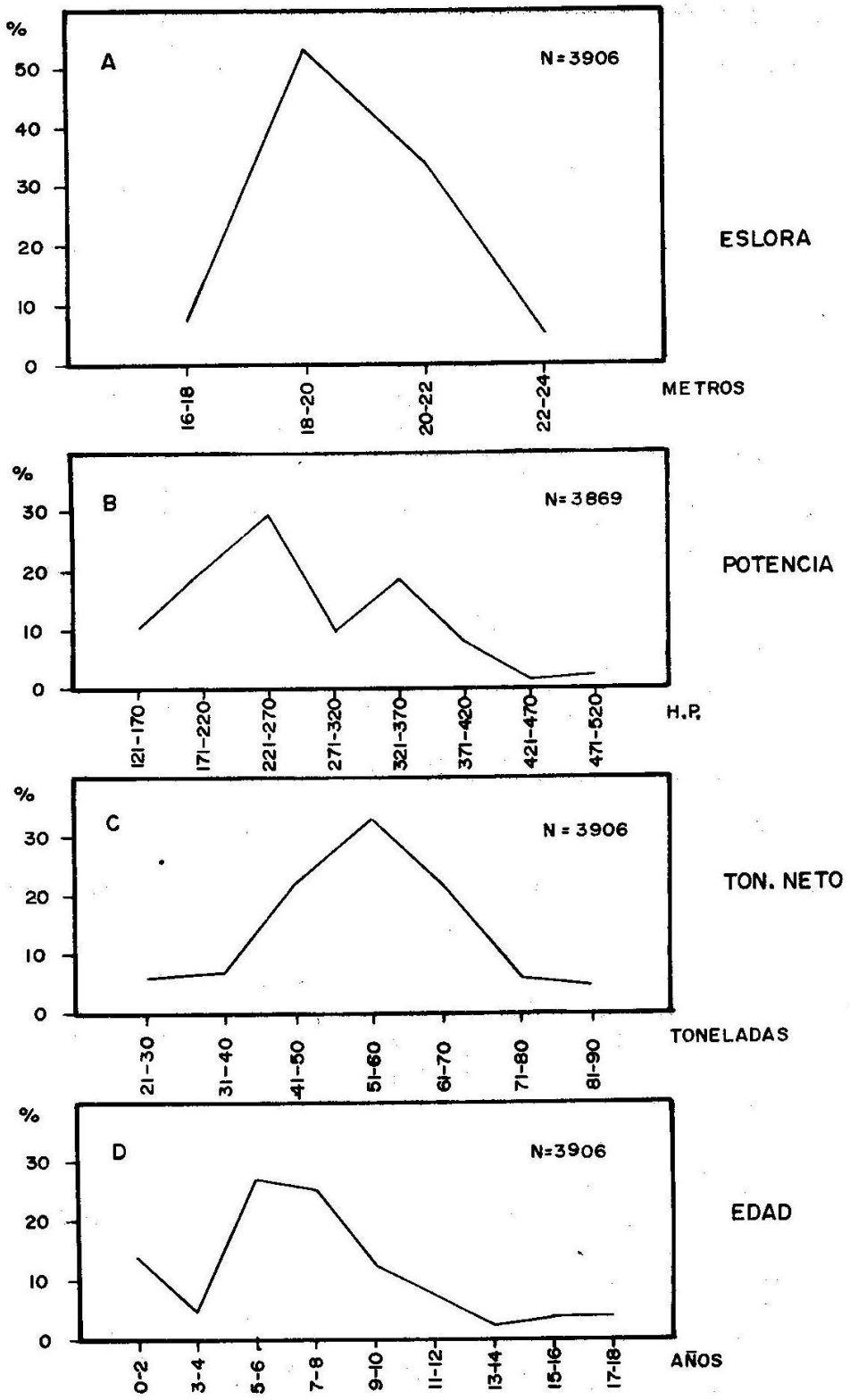


FIG. 2 DISTRIBUCION DEL ESFUERZO DE PESCA (No. DE VIAJES) POR CATEGORIA DE ESLORA POTENCIA, ETC. (N= No. TOTAL DE VIAJES.

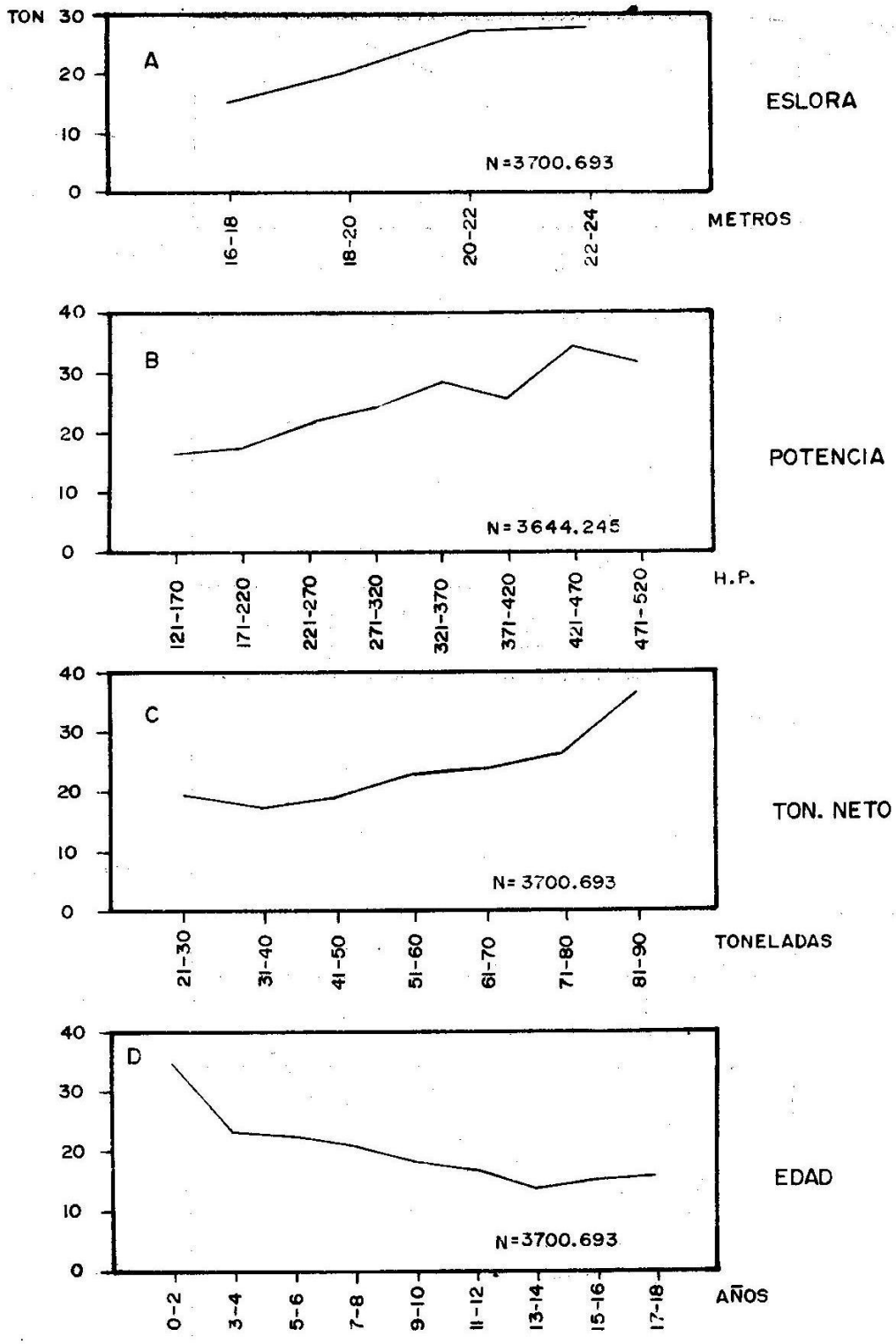


FIG. 3 CAPTURA ANUAL POR BARCO, SEGUN SU CATEGORIA DE ESLORA, POTENCIA, TONELAJE NETO Y EDAD. (N = CAPTURA TOTAL EN TONELADAS.)

1884 A 760903

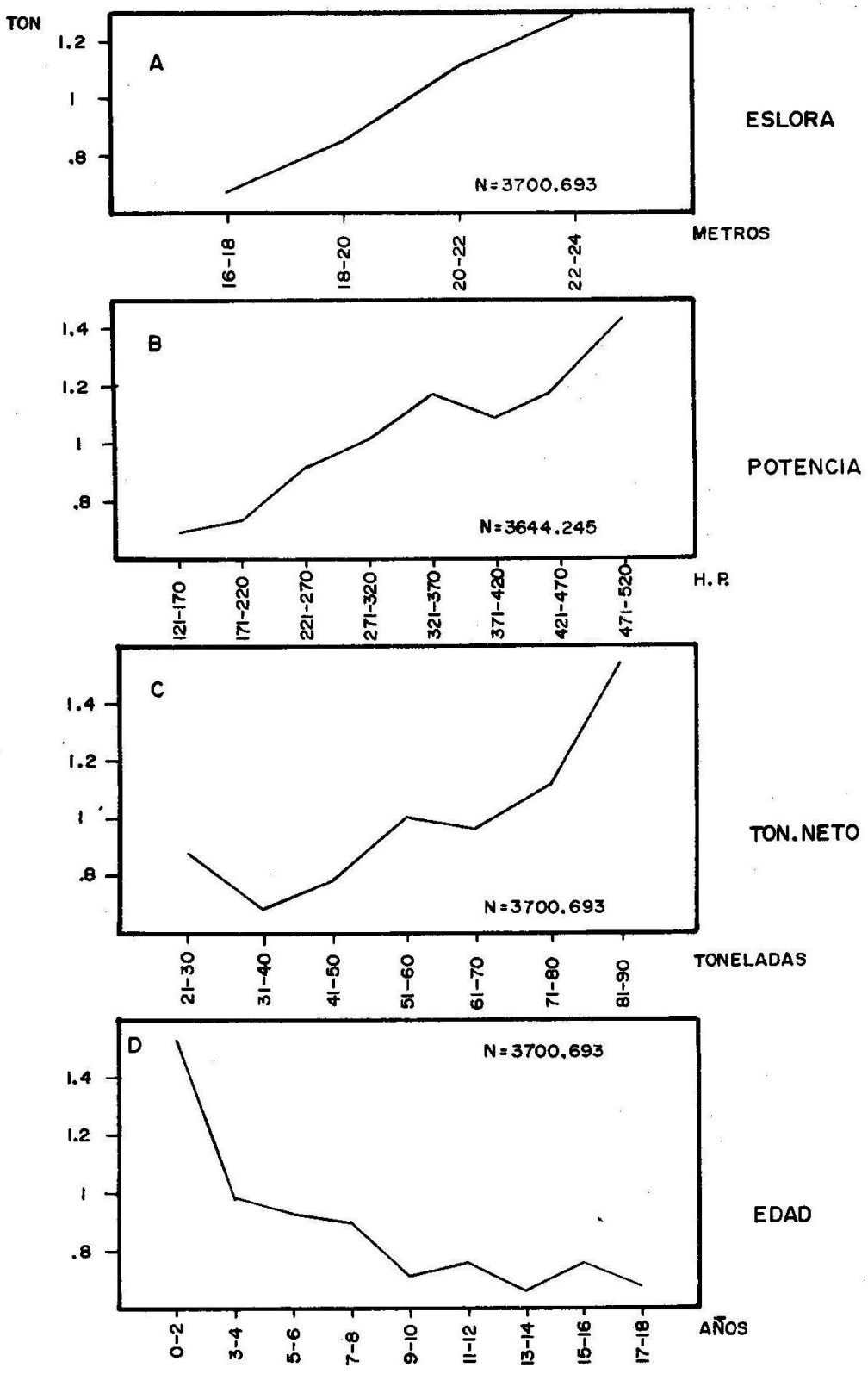


FIG. 4 CAPTURA POR VIAJE DE LOS BARCOS DE LA FLOTA, SEGUN SU CATEGORIA DE ESLORA, POTENCIA, TONELAJE NETO Y EDAD (N= CAPTURA TOTAL EN TONELADAS.

1886A 760903

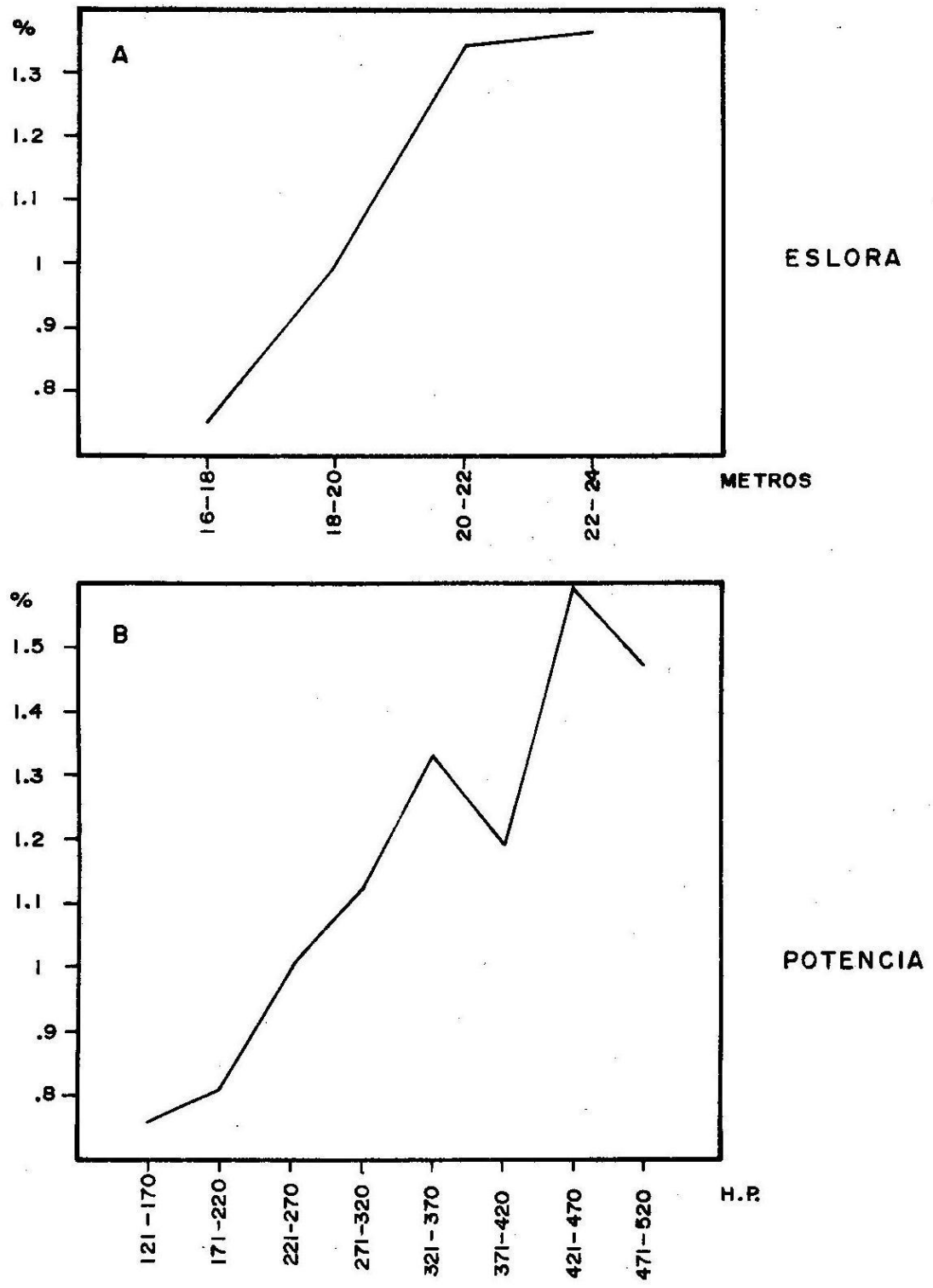


FIG. 5 PODER DE PESCA INDIVIDUAL DE LOS BARCOS DE LA FLOTA, SEGUN CATEGORIA DE ESLORA, POTENCIA, TONELAJE NETO Y EDAD (BASE: CAPTURA ANUAL POR BARCO).

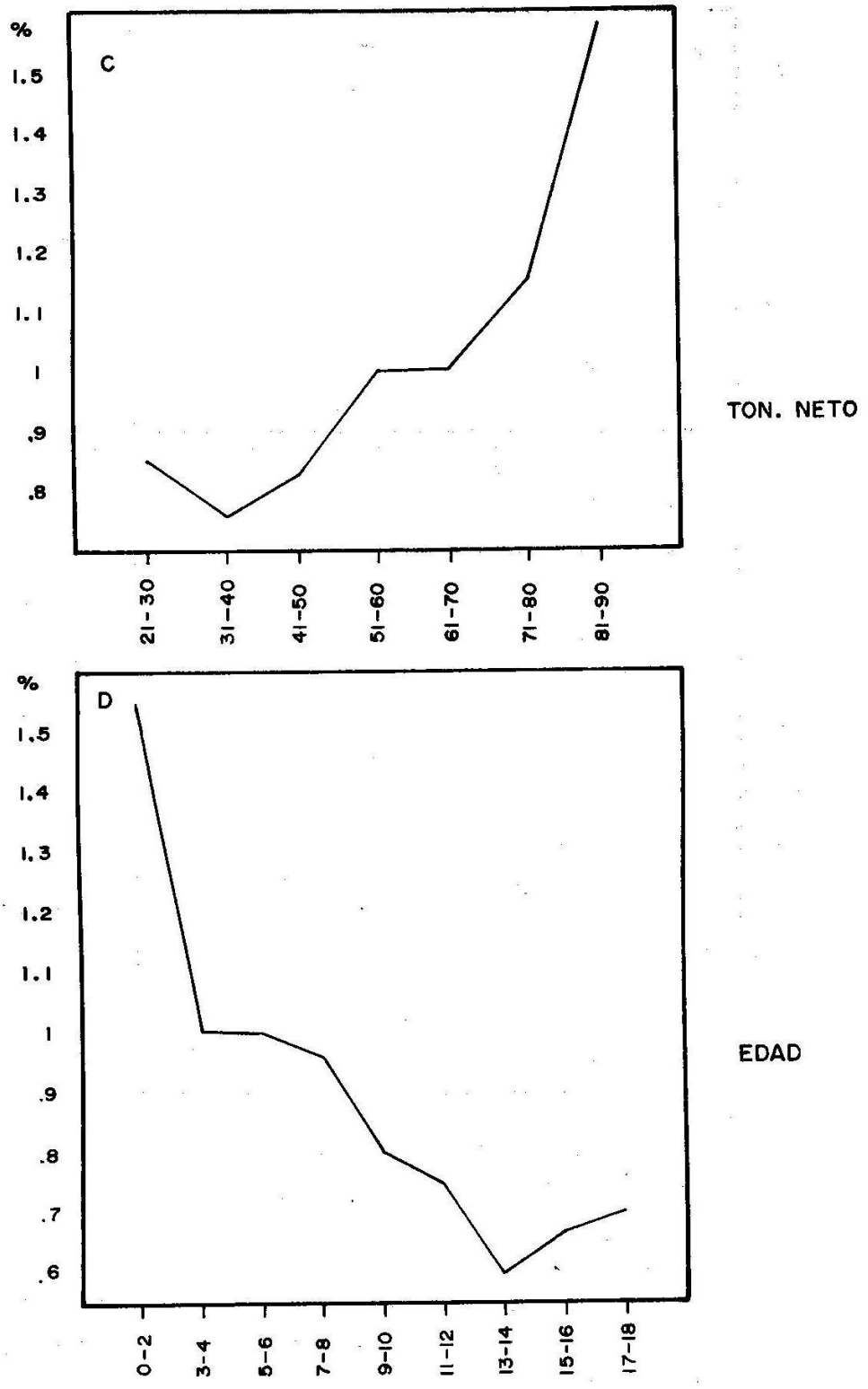


FIG. 5 BIS, PODER DE PESCA INDIVIDUAL DE LOS BARCOS DE LA FLOTA, SEGUN CATEGORIA DE ESLORA, POTENCIA, TONELAJE NETO Y EDAD (BASE : CAPTURA ANUAL POR BARCO).

1863 A 760805

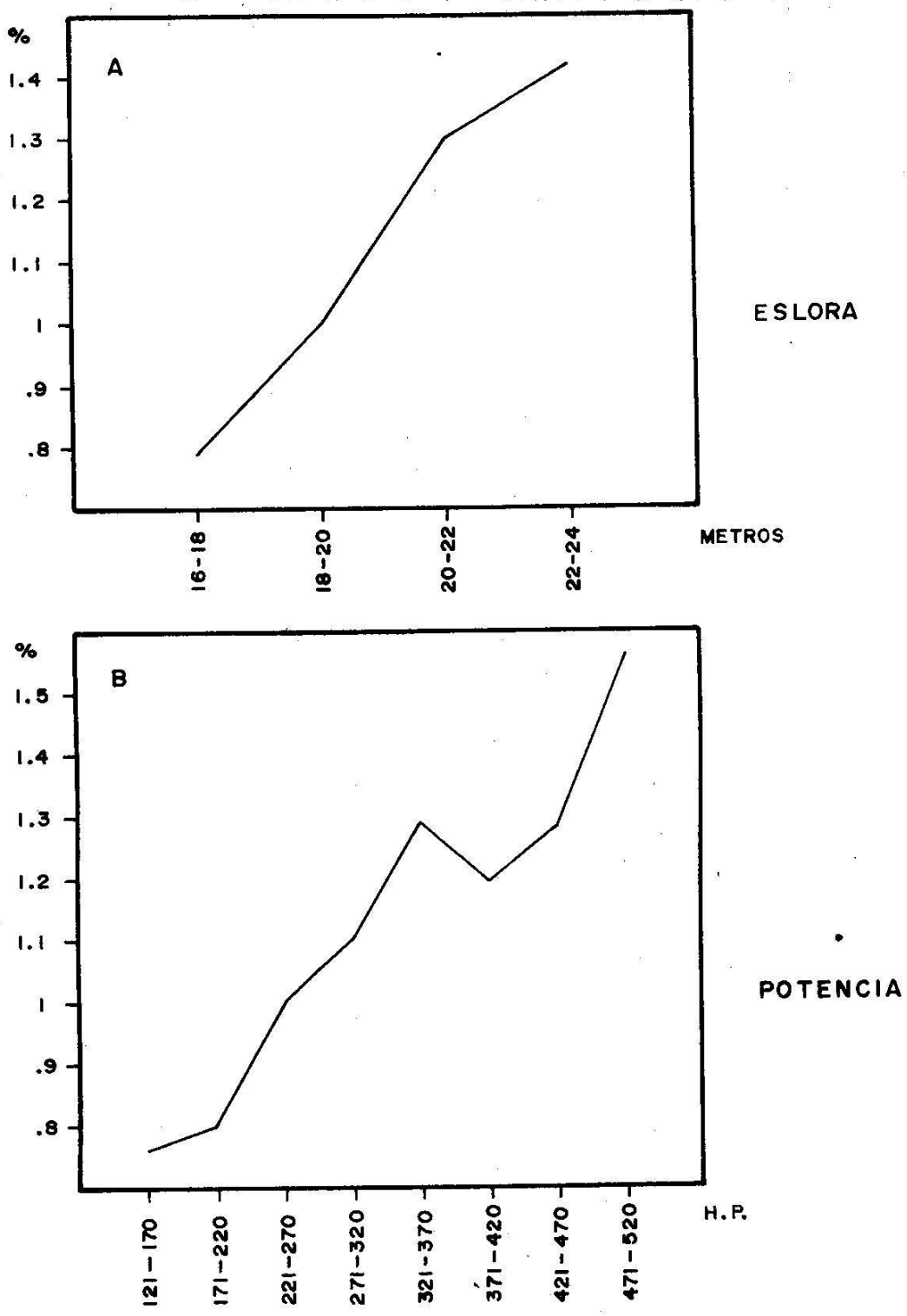


FIG. 6 PODER DE PESCA INDIVIDUAL DE LOS BARCOS DE LA FLOTA, SEGUN SU CATEGORIA DE ESLORA, POTENCIA, TONELAJE NETO Y EDAD. (BASE: CAPTURA PROMEDIO POR VIAJE).

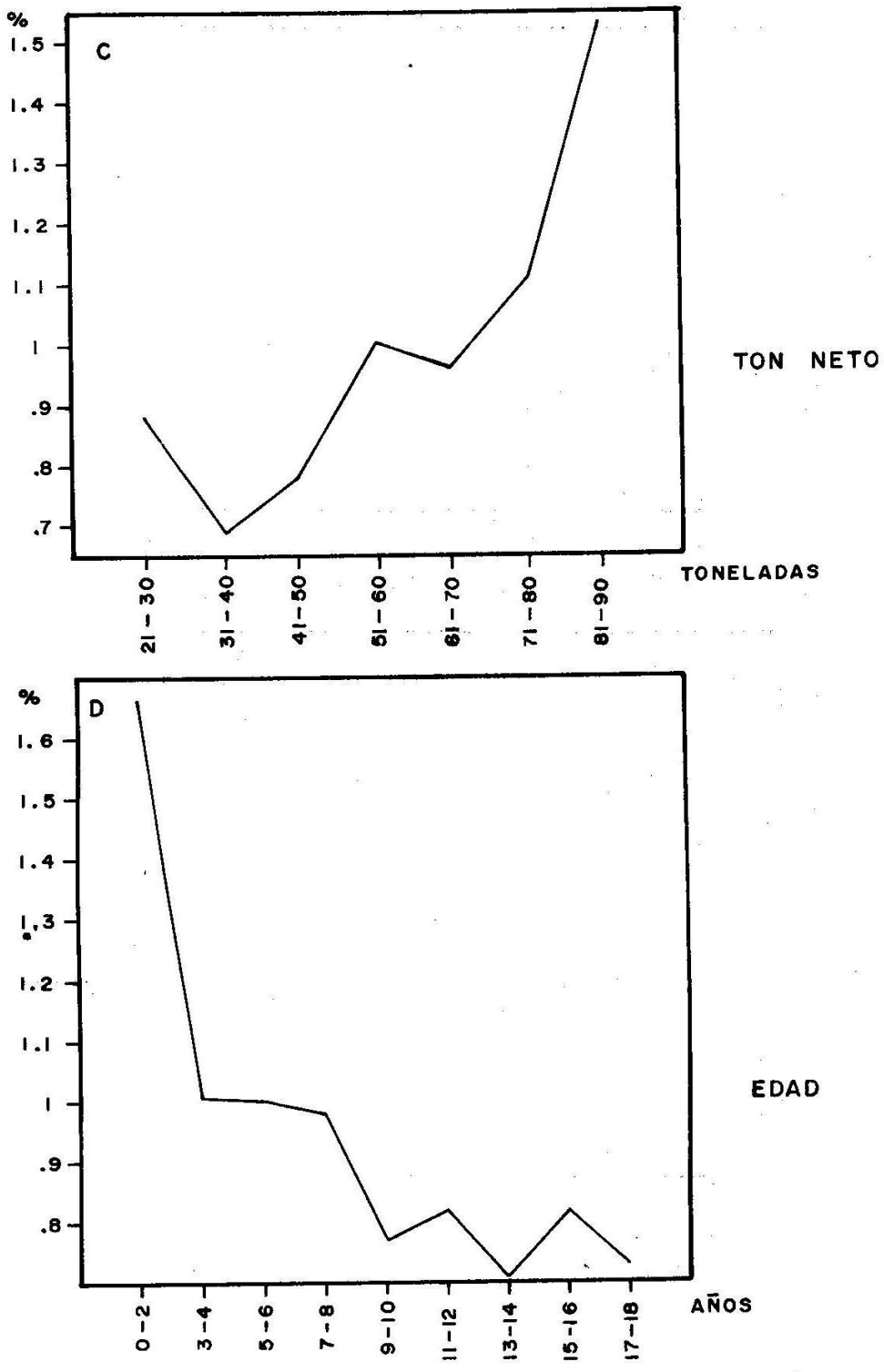


FIG. 6 BIS. PODER DE PESCA INDIVIDUAL DE LOS BARCOS DE LA FLOTA, SEGUN SU CATEGORIA DE ESLORA, POTENCIA, TONELAJE NETO Y EDAD. (BASE: PROMEDIO CAPTURA POR VIAJE).

1970 A 760803

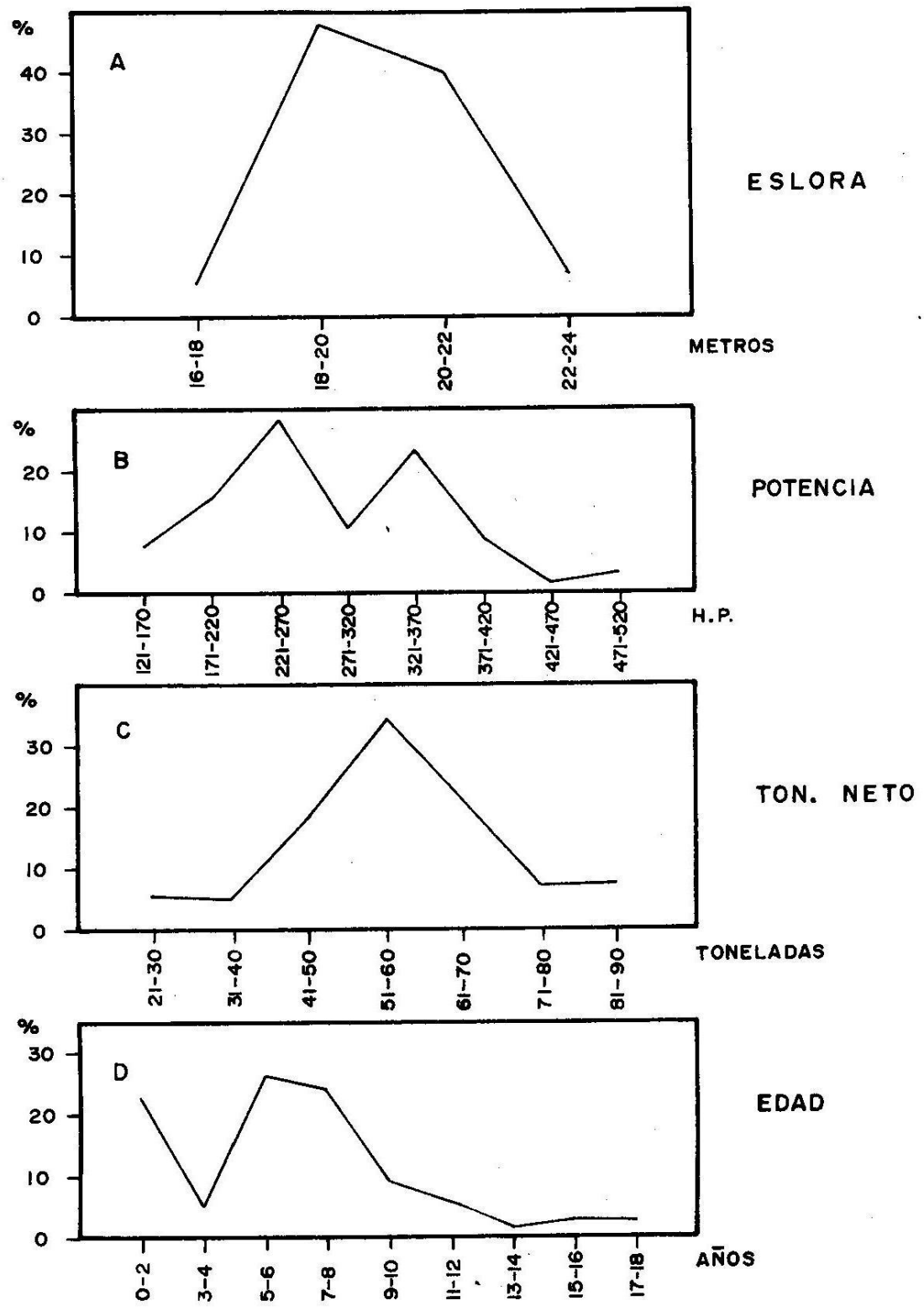


FIG. 7 DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL PODER DE PESCA DE LA FLOTA, SEGUN CATEGORIAS DE ESLORA, POTENCIA, TONELAJE NETO Y EDAD.

MEMORIAS DEL SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON. DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976

DINAMICA POBLACIONAL Y RENDIMIENTO SOSTENIBLE DEL CAMARON EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

C.P. MATHEWS (*)

M. HARO DE AVALOS Y H. HARO BENITEZ (**)

(*) APARTADO POSTAL 453
ENSENADA, B. C. N. MEXICO

(**) ESCUELA DE INGENIERIA PESQUERA
UNIVERSIDAD DE NAYARIT
MATANCHEN, NAY., MEXICO

INTRODUCCION

La condición de las existencias de camarón del Pacífico ha sido tratada en una serie de estudios (Mathews, 1973; López Guerrero, 1973; Lluch Belda, 1974) por lo cual no es necesario una introducción detallada a esta materia. Se trata aquí de investigar la dinámica poblacional de las existencias de camarón al Norte de Isla Tiburón. M. Haro (tesis) ha demostrado que las poblaciones de camarón de la zona entera pueden ser tratados como una unidad de existencia y, a pesar de que para muchos fines no es posible separar el camarón café y el camarón azul (Penaeus californiensis y P. stylirostris) se puede llegar a conclusiones de valor.

Métodos

Se usaron dos medidas de esfuerzo: (a) el número de viajes, para el análisis preliminar; (b) el número de días por viaje, calculado según un modelo sencillo basado en discusiones con pescadores de la zona. Esto consiste en asumir arbitrariamente 7.0 días/viaje en Septiembre, al comienzo de la temporada, y 14.0 días/viaje en Julio, hacia el fin de la temporada. Valores para otros meses se calcularon por interpolación lineal (Tabla 1).

Para calcular el coeficiente de mortalidad para pesca (F) se usó el método de Gulland (1970), quien establece:

$$\frac{P.a}{A} = F \qquad (1)$$

donde P. = factor representando el escape del camarón a través de y alrededor de la red; se asume aquí un valor de 1.0, que corresponde a la captura de todos los camarones en la área barrida por la red.

a = área barrida por la flota en unidad de tiempo.

A = área ocupada por las existencias de camarón.

F = tasa de mortalidad por pesca en unidad de tiempo.

Para calcular el área barrida por la red de un camaronero, se usó la siguiente ecuación:

Anchura total de las bocas de las redes	30 m
Metros/milla náutica	1853
Velocidad promedio de arrastre	3 nudos
Duración de lance	4 horas
Lances por día de pesca	4
Días por viaje de una embarcación	D
Viajes por mes para todas las embarcaciones	N
Número de m^2/Km^2	1,000,000

$$\frac{(D)\ (N)\ (30)\ (1853)\ (3)\ (4)\ (4)}{1,000,000} \qquad (2)$$

$$(D)\ (N)\ (2.668) = a \qquad (3)$$

donde se usa como unidad de tiempo el mes, y para la flota del Puerto de San Felipe solamente.

(El valor de 2.668 es el número de Km^2 barridos por un barco en un día).

Se tuvo acceso únicamente a datos para el Puerto San Felipe, B.C. Norte. En 1969 el número de embarcaciones activas en los puertos de San Felipe, y el Golfo de Santa Clara, fueron:

Puerto San Felipe	45
Golfo de Santa Clara	35
Puerto Peñasco	85
Total.	165

Por consecuencia para cada barco pescando en San Felipe, pescaban:

$$165 \div 45 = 3.667$$

Barcos en la zona, saliendo de los tres puertos. Para los tres puertos:

$$a = (D)\ (N)\ (2.668)\ (3.667)$$

$$a = (D)\ (N)\ (9.78)$$

En la tabla 1 se presentan los valores de D 9.78, calculados según el modelo lineal ya presentado. Los valores de N, el número de viajes

por mes efectuados del Puerto de San Felipe, fueron proporcionados y, con base en ellos, se puede calcular el área barrido por las flotas de Puerto San Felipe, Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, mediante las igualdades (2) y (3). Asumiendo que el esfuerzo expendido por barcos de otros puertos en la zona de interés, está equilibrado por el esfuerzo expendido por las flotas de estos tres puertos en zonas afuera del Alto Golfo, se puede aplicar la ecuación (1) para calcular F, la mortalidad por pesca; para este propósito se asumió que la flota pesquera trabaja la zona de 0-40 brazas, que se calculó por planimetría como 15,500 Km^2, y se asumió que, de esas profundidades, solamente el 50%, o sea 7,500 K^2, están ocupados por el camarón.

Los cálculos para el año 1972 se presentan en la tabla 2 como ejemplo, usando el valor de 7,500 K^2 = A, en la ecuación (1). Se ve también en la tabla 2 que se usó como unidad de tiempo el mes y la generación, que será del lo. de Septiembre hasta el 31 de Julio del año siguiente. Esta unidad tiene la ventaja de corresponder a la duración de la vida de una generación de camarón, y a la temporada de la pesquería. Todos los cálculos se hicieron sobre esta base. Uno de los factores más importantes durante el desarrollo de una pesquería es el incremento en la experiencia de los pescadores y el cambio tecnológico. Se ha supuesto un incremento en la eficacia de pesca, del 3% anual. Anónimo (1973). Este factor es probablemente bajo; Lluch-Belda, (comunicación personal) ha sugerido que sería en la pesquería del camarón, del orden de un 8% anual. Para tomar en cuenta este factor de incremento tecnológico, se asumió que, en 1972-1973 existió un año base, y se redujo la mortalidad por pesca, calculada para el año precedente en un 3%; el factor ajustado para 1971-1972 fué ajustado para esa misma cifra, para llegar al valor ajustado de F para 1970-1971, etc. Estos ajustes proporcionarán, entonces, los mejores valores para F, la mortalidad anual debida a la pesca, de 1956-1957, hasta 1972-1973. Los datos sobre esfuerzos mensuales de 1956 1957 hasta 1971-1972, para las flotas situadas al Norte de Isla Tiburón, y aquellos sobre captura mensual en San Felipe, fueron sometidas al modelo de Schafer según la adaptación de Pella y Tomlinson (1969). Los resultados son estimaciones del esfuerzo óptimo y del rendimiento máximo sostenible que deben ser ajustados por un factor de 3.667, debido a que las capturas mensuales y anuales para San Felipe son los únicos disponibles. Todos los valores de producción de camarón se expresan aquí en kilogramos o en toneladas métricas de camarón descabezado con cáscara; para compararlo con las cifras de Lluch-Belda (1974), es necesario ajustar las cifras puesto que dicho autor utiliza el peso de camarón con cabeza.

Resultados

1) Análisis históricos:

En la figura 1 se presentan los datos disponibles sobre captura total (toneladas de camarón descabezado y con cáscara); y esfuerzo (en viajes), con captura/unidad de esfuerzo (Kg/viaje). Los resultados para la generación de 1964-1965 están sesgados por la presencia de un ciclón y por la falta consecuente de datos adecuados. En 1968-1969 también faltaron datos. Para estas dos generaciones la captura/unidad de esfuerzo (C.P.U.E.) estará sesgada y más alta de lo que debería ser, puesto que la (C.P.U.E.) anual se calcula con base en los meses Septiembre-Diciembre únicamente, y estos son los meses en los cuales la C.P.U.E. siempre es más alta que en los meses de Enero a Agosto. Por consecuencia, para estas dos generaciones, es claro que los datos de C.P.U.E. anuales presentados en la figura 1 son altos. Tomando en cuenta la importancia menor de los resultados para las dos temporadas mencionadas, se nota una fase de incremento contínuo en la C.P.U.E. de 1956-1957, hasta 1962-1963, cuando ésta llega a su valor promedio culminante de 1,350 Kg/viaje. Estos incrementos se notan a pesar de que el esfuerzo total (parte superior fig. 1) es aproximadamente constante, o incluso en decremento ligero. Normalmente durante el desarrollo de una pesquería (Kesteven, 1973), se presenta una fase de aceleración caracterizada por el descubrimiento de, y expansión en áreas nuevas para la pesquería, en la adaptación de técnicas a la pesquería, el adiestramiento contínuo de los pescadores y los ajustes contínuos de la pesquería, la construcción de la infraestructura; etc.; y esta fase de desarrollo acelerado llega a su culminación con las máximas en las capturas totales (en este caso, en 1961-1962). Bastante antes de la máxima captura total suele observarse el máximo en la captura por unidad de esfuerzo; en este caso, sin embargo, se presenta la máxima en C.P.U.E. dos años después de la máxima en captura total. (1962-1963, comparado con 1960-1961). Esta observación es interesante puesto que normalmente, la máxima C.P.U.E. precede a la máxima en captura total por algún período definido. Esto se debe a que el Sector Pesquero no tiene interés en disminuir el esfuerzo total (o la tasa de incremento del esfuerzo total en su caso), hasta que se presente una caída en C.P.U.E. Es probable que la demora observada en la manifestación de la máxima de C.P.U.E. sea debida a un incremento en la vulnerabilidad, o a la accesibilidad, o a la abundancia de camarón en los años 1961-1963. De 1963 para adelante ocurre una baja bastante fuerte en la C.P.U.E., que desciende de 1,350 Kg/viaje, hasta 1,000 Kg/viaje en 1964-1965. Según Lluch-Belda (1974) se introdujo un cambio en la luz de las mallas de las redes camaroneras en 1961, de 2 1/2 pulgadas (6.4 cm), a 1 3/4 pulgadas (4.4 cm), iniciándose en 1963

en la zona de Mazatlán, Sin.; en la fig. 1 se nota una caída en C.P.U.E. en 1961-1962, con un incremento fuerte en 1962-1963; esta última podría deberse a la introducción en gran escala, de la malla más fina en San Felipe, y los niveles más bajos en 1962-1965 podrían representar un nivel de equilibrio más bajo, causado por la luz de malla más pequeña, y la captura consecuente de individuos más pequeños. Las mallas nuevas y menores causarían entonces una baja en C.P.U.E. de aproximadamente 1,300 Kg/viaje hasta casi 1,000 Kg/viaje, o sea alrededor de 25%.

De 1965-66 hasta 1968-69, se observa un período de incremento contínuo y marcado en la C.P.U.E. que aumenta de casi 1,000 Kg/viaje hasta 1,300 Kg/viaje; aceptando que este último valor esté sesgado, el valor máximo correspondería a casi 1,250 Kg/viaje. No existe razón para suponer que hubo un cambio de vulnerabilidad durante esta época, y los cambios de accesibilidad se manifestarían más probablemente en una base estacional que entre años, siendo ésta una existencia cuyo ciclo vital es de aproximadamente un año. Por consecuencia este incremento en C.P.U.E. parece corresponder a un incremento en la abundancia del camarón durante esta época. De 1968-69 a más tardar, y quizá de 1966-67, se nota una caída lenta primeramente y después precipitada de la C.P.U.E., hasta de 1,250-1,300 Kg/viaje hasta casi 800 Kg/viaje en 1973-74. Estos valores bajos coinciden con valores altos del esfuerzo total y es razonable interpretar este fenómeno como la fase de la pesquería en donde disminuye tanto la C.P.U.E., como la captura total, coincidiendo con incrementos en esfuerzo total, y llevando a la pesquería a la sobrepesca cada vez más grave por una flota demasiada poderosa, y en consecuencia, a una etapa tal que se requiere el control biológico y administrativo, si se pretenden evitar pérdidas económicas cuantiosas. También existe la probabilidad de que una baja de abundancia pudo haber influído en la baja reciente en C.P.U.E. Históricamente, el incremento en la abundancia podría llevar a un desarrollo demasiado grande del esfuerzo de una pesquería y la disminución en la abundancia existe despues de que cuando el esfuerzo es ya tan grande que la presencia de otras alzas puede ser impedida por una sobrepesca. En el caso del camarón del Alto Golfo, el aumento probable en abundancia que causaría el incremento en C.P.U.E. de 1964 65 hasta 1968-69, fué lo suficientemente grande para eliminar el efecto de la luz de malla más pequeña introducida en los años anteriores. Pero esta alza en abundancia llevó a un incremento de casi 100 o más viajes por año (15-20%) en el esfuerzo, y cuando disminuyó la abundancia, coincidió con niveles de esfuerzo más altos que los presentes durante el período de abundancias normalmente bajos en 1963-66. El Sector Pesquero tiene tendencia a disfrutar de los incrementos de abundancia, pero los peligros de las bajas siguientes deben también ser consideradas. Una situación análoga pero de mayor magnitud causó probablemente el desastre ocurrido en la pesquería de la sardina californiana. La presencia de

fluctuaciones en abundancia es también interesante puesto que implicaría fluctuaciones en crecimiento y/o mortalidad natural durante la historia de la pesquería. Sería un simplificación necesaria, quizá, pero débil, el asumir que la mortalidad natural es una constante. Ya se sabe que el crecimiento varía bastante entre diferentes años y estaciones.

2) Mortalidad por pesca:

La Fig. 2 presenta la mortalidad por pesca calculada mediante la técnica del área barrida por la flota. La línea sólida representa los valores de F durante el período 1956-57 hasta 1972-73, excluyendo los valores para los años 1964-65, y 1968-69 por ser inadecuados los datos en estos años. En 1970-73, cuando F tenía un valor aproximado de 7.5, mientras que en 1965-68 cuando la pesquería gozaba del incremento en abundancia del camarón, F era de casi 5.0; ha habido entonces un incremento en la mortalidad por pesca de casi 150% entre estas dos épocas, y este incremento en F fué acompañado por una caída en C.P.U.E. de casi 1,250 Kg/viaje hasta 800 Kg/viaje; o sea en el período 1965-68, la C.P.U.E. fué de 156% de lo habido en 1970-73, cuando se incrementó el valor de F. En la Fig. 2, se comparan también los niveles de F sin tomar en cuenta el ajuste de los factores tecnológicos (líneas interrumpidas). Los valores absolutos de F son algo mayores, pero la diferencia en los valores de F es aproximadamente igual. La conclusión es entonces idéntica para los valores de F con o sin ajuste para cambios tecnológicos: un incremento fuerte en F de casi 150% ha acompañado una caída fuerte de C.P.U.E. tal que, el valor durante el período de baja mortalidad por pesca fué de aproximadamente 156% el valor en el período de alta mortalidad por pesca.

En la Fig. 2 también se presenta una curva alternativa para el período 1956-61, que está reducida al 66% del nivel previamente calculado. Esto correspondería a un ajuste para el cambio del equipo de dos redes que se puso en práctica en el año 1961, (Lluch-Belda, 1974).

Finalmente se introdujo un punto para el año 1973-74, que se calculó con los datos de 1972-73, pero ajustado con el 130%, para calcular el efecto de la introducción del equipo de cuatro redes. Se ve que ésto llevaría a un incremento muy precipitado en F. No sería recomendable, ni ha sido introducido en gran escala, el equipo de cuatro redes en la zona del Alto Golfo. Resultaría en un incremento abrupto en el esfuerzo necesario para capturar el camarón actualmente disponible. Se debe notar que los valores de F son precisos, pero pueden estar sesgados; por ejemplo, el valor de p = 1.0 para la ecuación (1), puede ser alto; en ese caso todos los valores de F serán altos. El valor de A = 7,500 Km^2 también puede ser alto o bajo, y en ese caso el valor de F será también alto o bajo.

3) Mortalidad total:

Recientemente Snyder y Bruska (en prensa) han realizado un estudio sobre el camarón de la pesquería de Puerto Peñasco. Por cortesía de ellos se ha podido analizar los datos que usaron para calcular el crecimiento, y de ahí obtener los datos para calcular mortalidad. Para el camarón azul, notaron Snyder y Bruska (loc. cit.), una generación, y para el café, una principal y una subsidiaria. Un análisis de sus datos, permite distinguir los modos de las dos generaciones, y se han calculado las mortalidades totales para las dos especies de camarón. Los resultados de estos cálculos se presentan en la Fig. 3. Las pendientes de las tres curvas de supervivencia ahí presentadas proporcionan estimaciones directas de la mortalidad total para esas especies.

Especie	pendiente de la curva de supervivencia	coeficiente de correlación
Camarón azul (Penaeus stylirostris)	-0.551	-0.95419
Camarón café (P. californiensis)		
generación 1	-0.315	-0.98997
generación 2	-0.358	-0.98449

Los valores de Z, el coeficiente de mortalidad total son, para camarón azul -0.551/mes, o sea 6.61/año; y para el promedio de las dos generaciones de camarón café, 0.337 por mes, ó 4.04/año. El promedio del valor de Z para las dos especies es:

$$\frac{(4.04 + 6.61)}{2} = 5.33$$

El valor reciente de F, la tasa instantánea de mortalidad por pesca, para la época 1967-68, fué de casi cinco por año; considerando las aproximaciones que se han usado para calcular F, la coincidencia es muy satisfactoria. Es claro, entonces, que las suposiciones son razonables. Al mismo tiempo, el valor de F no se calculó con la precisión necesaria para estimar M mediante la conocida ecuación: $F + M = Z$.

4) Modelo de Schafer y Rendimiento:

En la Tabla 3 se presentan los datos para esfuerzo total por año

(en unidades de 100 Km^2 barridos por la flota al Norte de Isla Tiburón), captura total en toneladas de camarón (en Puerto San Felipe), y C.P.U.E. en t/100 Km^2 barridos. En la Fig. 4 se presenta la relación entre C.P.U.E. y esfuerzo total. También, para cada punto, se indica el año de inicio de la generación (71 se refiere a la generación 1971-72, etc.). En la fig. 4, la intercepción en la ordenada es el valor de C.P.U.E. cuando el esfuerzo es nulo, o sea, al inicio de la pesquería, y fué de 2.226 t/100 Km^2; el valor del esfuerzo en el cual se presenta el rendimiento óptimo corresponde al punto en la cual la C.P.U.E. es exactamente la mitad del valor inicial, y el esfuerzo en la cual se obtiene el rendimiento máximo es de 451.95 unidades. El rendimiento máximo será, entonces, al producto de la C.P.U.E. y el esfuerzo:

$$451.95 \times \frac{2.226}{2} = 503 \text{ toneladas}$$

Ajustando por 3.667 para convertir este valor de la flota de San Felipe a la flota entera, se llega a un rendimiento máximo de:

$$503 \times 3.667 = 1{,}844 \text{ t.}$$

Las capturas en San Felipe de 1967-68 hasta 1970-71 son de 490-640 toneladas; convirtiendo ésta da una captura total para la zona de 1,796-2,346 toneladas; en consecuencia se nota que, durante los años recientes, la captura extraída (1,800-2,350 t) de estas existencias es igual o mayor a la captura sostenible que de ellas se puede extraer (1,850 t). Aproximadamente de ésto se deduce que cualquier incremento futuro en la flota de barcos que pescan en la zona no llevará a ningún incremento en la captura total, y conducirá inevitablemente a una caída en la captura por barco/viaje. La observación que en algunos años la captura total ha sido mayor que la captura sostenible podría explicar, en parte, la sobrepesca que recientemente se ha visto en la zona, y podría también deberse a que una parte de las capturas desembarcadas no provengan de la zona del Alto Golfo. Sin embargo, el valor para el rendimiento sostenible no es demasiado preciso. Para incrementar el volúmen de datos, se incluyeron aquellos que pertenecen a los años 1956-60. Es evidente que al excluirlos (Fig. 4) un valor algo más alto para la intercepción en la ordenada se puede obtener, y de ésto se obtendrían valores más altos para el esfuerzo al cual se obtiene el rendimiento máximo, y el valor de éste mismo. Los valores del rendimiento máximo y de las capturas totales probablemente coinciden y no será posible incrementar las capturas totales sin que haya un aumento en la abundancia debido a causas ambientales.

En la Fig. 5 se presenta la relación entre captura y esfuerzo total. Se ve que el esfuerzo óptimo corresponde aproximadamente a 450 unidades de esfuerzo, y que para los años durante los cuales se excedió éste, las capturas han sido más bajas (particularmente 1970 y 71) y que, en consecuencia, una reducción del esfuerzo hasta niveles de casi 450 unidades probablemente no afectaría mucho la captura total. La clausura más temprana de la estación de pesca, como recientemente se ha ido practicando, reduciría el esfuerzo muy significativamente sin afectar la captura total.

Conclusiones

1) La pesquería está extrayendo el rendimiento máximo posible (casi 2,000 t anuales) del Alto Golfo de California.

2) La abundancia en el pasado ha demostrado fluctuaciones.

3) La introducción de las mallas más pequeñas (1.5 en lugar de 2 3/4 de pulgadas) bajó las capturas en los años siguientes a niveles más bajos, causando, en gran parte, los descensos de 1,250 Kg/viaje observados en 1962-63, hasta 800 Kg/viaje en 1965-68. Por consecuencia es muy probable que un incremento en la luz de malla produzca capturas más altas.

4) Una reducción de la temporada de pesca, reduciría el esfuerzo sin reducir la captura total.

5) Una reducción de la flota incrementaría la captura por unidad de esfuerzo sin bajar la captura total.

6) Es posible que los bajos valores actualmente observados para C.P.U.E. sean debidos a una baja abundancia que podría ser ligada en parte a una fluctuación ambiental.

7) Un incremento de la flota pesquera al Norte de Isla Tiburón no llevaría un incremento en captura total y sí causaría un incremento en C.P.U.E., o sea en la captura por barco por viaje, de la flota actualmente pescando en la zona.

LITERATURA CITADA

Anónimo 1973 Working Group on Stocks of Cod; International Commission for the Exploration of the Seas, Cooperative Report No.33.

Gulland, J. 1970 "Manual for Methods of Fish Stock Assessment" F.A.O.

Kesteven, G. L. 1973 "An Introduction to Fisheries Science" F.A.O. Fisheries Technical Paper No. 118.

López Guerrero, L. 1973 Técnica Pesquera No. 68.

Lluch Belda, D. 1974 "La Pesquería de Camarón de Altamar en el Noroeste" Instituto Nacional de Pesca, México. Serie Informativa

Mathews, C. P. 1973 "Aguantará el Camarón". Técnica Pesquera No. 70.

Pella, J. J., y Tomlinson, P. K. 1969 "A generalized stock production model" (en Inglés y en Español) Inter. Am. Trop. Tuna Comm. Bull. 13:419-496.

Snyder-Conn, E., y Bruska, R. C. (en prensa) "Shrimp population dynamics and fishery impact in the Northern Gulf of California, 1967-68" Ciencias Marinas, Vol. 2 No. 4.

TABLA 1

Mes	D (Días por Viaje)	(D) (9.78)
S	7.0	68.46
O	7.8	76.28
N	8.6	84.11
D	9.4	91.93
E	10.1	98.78
F	10.9	106.60
M	11.7	114.43
A	12.4	121.27
M	13.3	130.07
J	14.0	136.92
J	14.8	144.74
A	15.6	152.57

TABLA 2

CALCULOS PARA MORTALIDAD PESQUERA
(1971 - 72)

	1971				1972								TOTAL:
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	
Número de viajes por mes de San Felipe = N (ecuaciones 1, 2, 3)	54	75	76	74	47	34	67	28	39	18	17	0	529 Viaje/año
Area barrida por mes (flotas al norte de Isla Tiburón = a (ecuación 1)	3697	5721	6393	6802	4643	3629	7667	3396	5013	2464	2461	-	51,941K^2/año
Mortalidad pesquera aplicada a las existencias de camarón al norte de la Isla Tiburón = F (ecuación 1)	0.49	0.76	0.85	0.91	0.62	0.48	1.02	0.45	0.68	0.33	0.33	-	6.92/año

N.B.: A = 7,500 Km^2 (ecuación 1)

TABLA 3

	Esfuerzo Total (100 Km^2 barridos)	Captura (toneladas)	Captura/Esfuerzo (toneladas/100 Km^2)
1956 - 57	322	290	0.901
1957 - 58	289	300	1.038
1958 - 59	377	440	1.167
1959 - 60	321	395	1.231
1960 - 61	362	660	1.823
1961 - 62	299	520	1.739
1962 - 63	313	580	1.853
1963 - 64	388	520	1.340
1964 - 65	-	-	-
1965 - 66	342	405	1.184
1966 - 67	430	640	1.488
1967 - 68	361	490	1.357
1968 - 69	-	-	-
1969 - 70	530	600	1.132
1970 - 71	587	560	0.954
1971 - 72	513	455	0.887

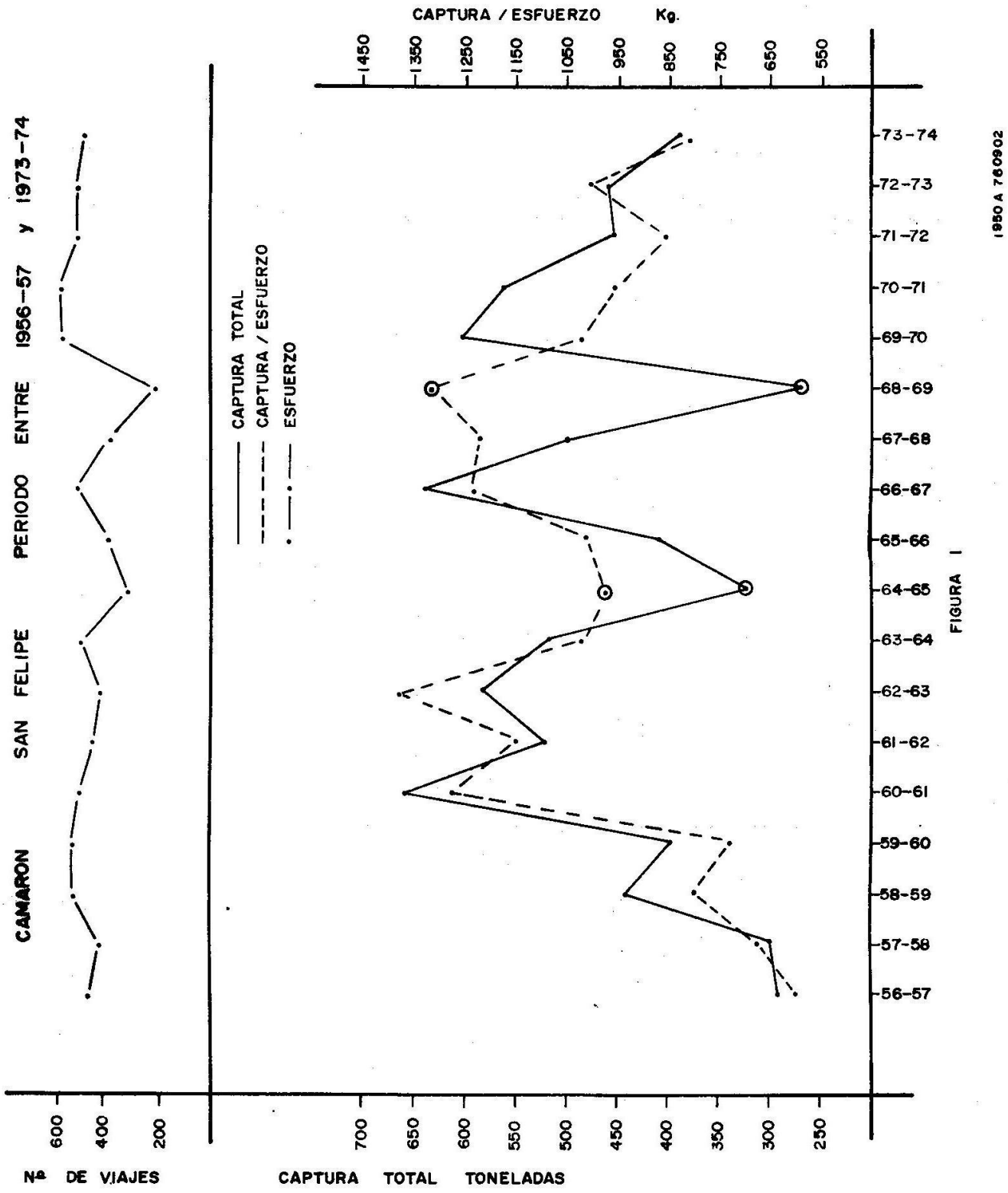

CAMARON SAN FELIPE PERIODO ENTRE 1956-57 y 1973-74
CAPTURA / ESFUERZO Kg.
1450
1350
1250
1150
1050
950
850
750
650
550
CAPTURA TOTAL
CAPTURA / ESFUERZO
ESFUERZO
73-74
72-73
71-72
70-71
69-70
68-69
67-68
66-67
65-66
64-65
63-64
62-63
61-62
60-61
59-60
58-59
57-58
56-57
1950 A 760902
600
400
200
Nº DE VIAJES
700
650
600
550
500
450
400
350
300
250
CAPTURA TOTAL TONELADAS

FIGURA 1

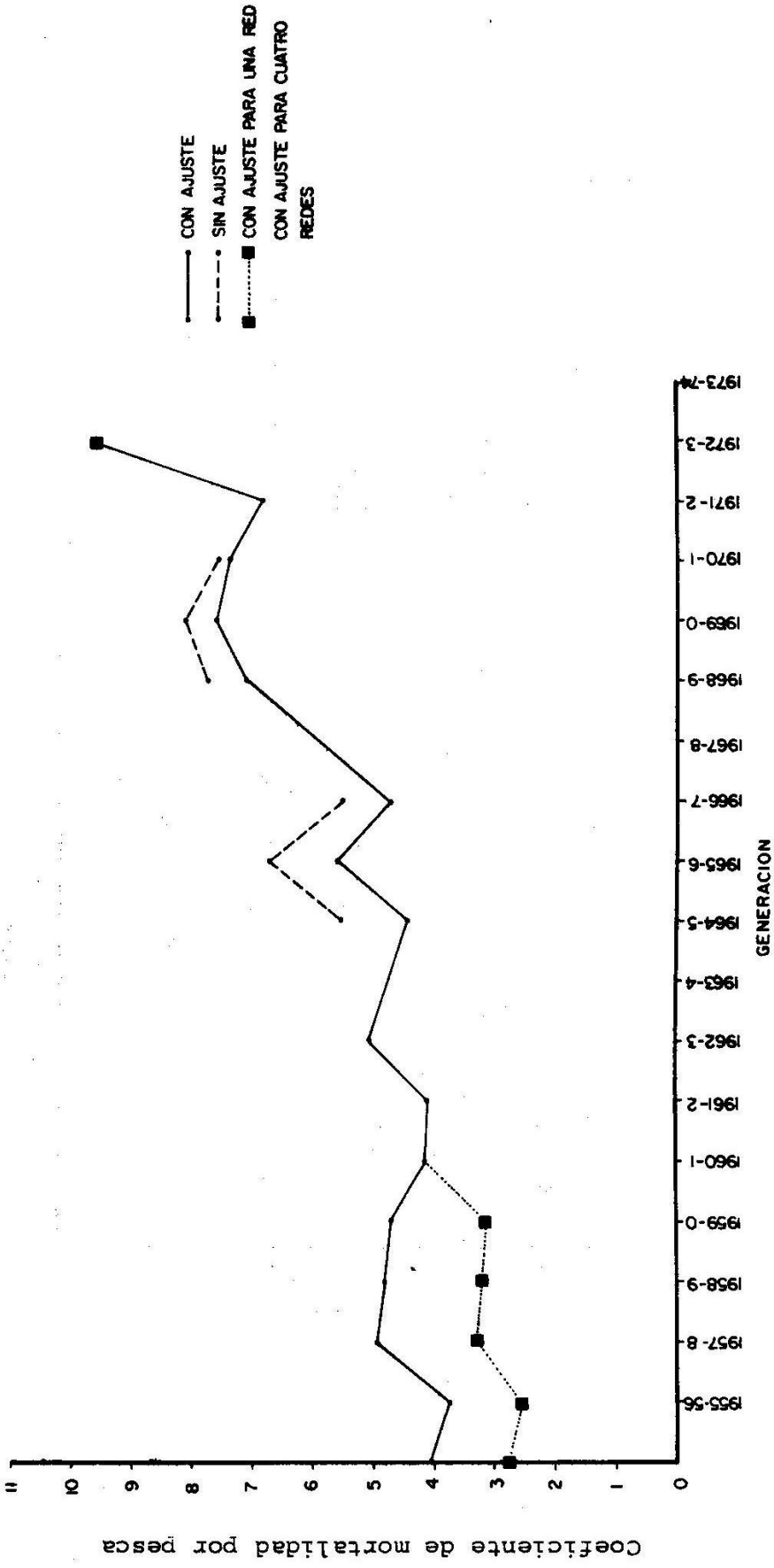

CON AJUSTE
SIN AJUSTE
CON AJUSTE PARA UNA RED
CON AJUSTE PARA CUATRO REDES
Coeficiente de mortalidad por pesca
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
1955-56
1957-8
1958-9
1959-0
1960-1
1961-2
1962-3
1963-4
1964-5
1965-6
1966-7
1967-8
1968-9
1969-0
1970-1
1971-2
1972-3
1973-74
GENERACION

FIG. 2

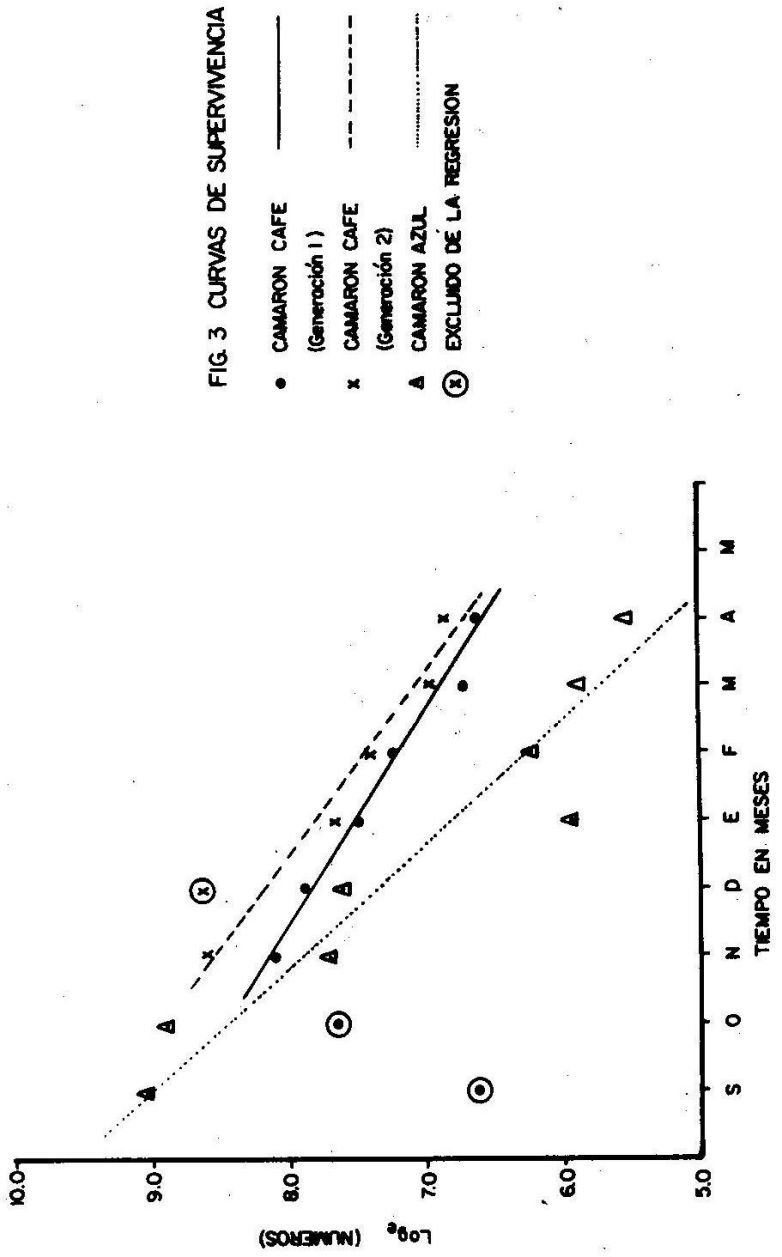


FIG 3 CURVAS DE SUPERVIVENCIA
• CAMARON CAFE (Generación 1)
x CAMARON CAFE (Generación 2)
Δ CAMARON AZUL
⊗ EXCLUIDO DE LA REGRESION
10.0
9.0
8.0
7.0
6.0
5.0
Log$_e$ (NUMEROS)
S O N D E F M A M
TIEMPO EN MESES

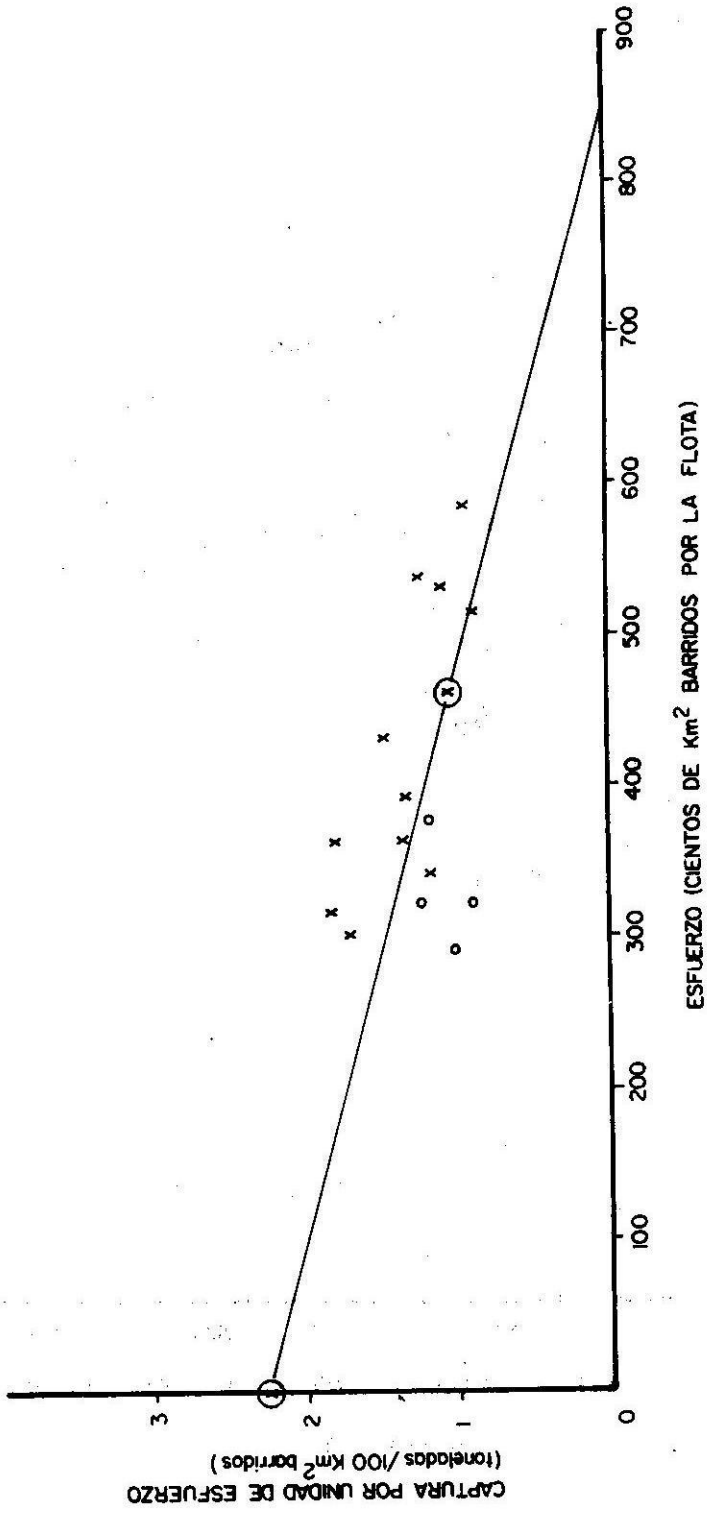

CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO
(toneladas /100 km² barridos)
0
1
2
3
ESFUERZO (CIENTOS DE Km² BARRIDOS POR LA FLOTA)
100
200
300
400
500
600
700
800
900

FIG. 4

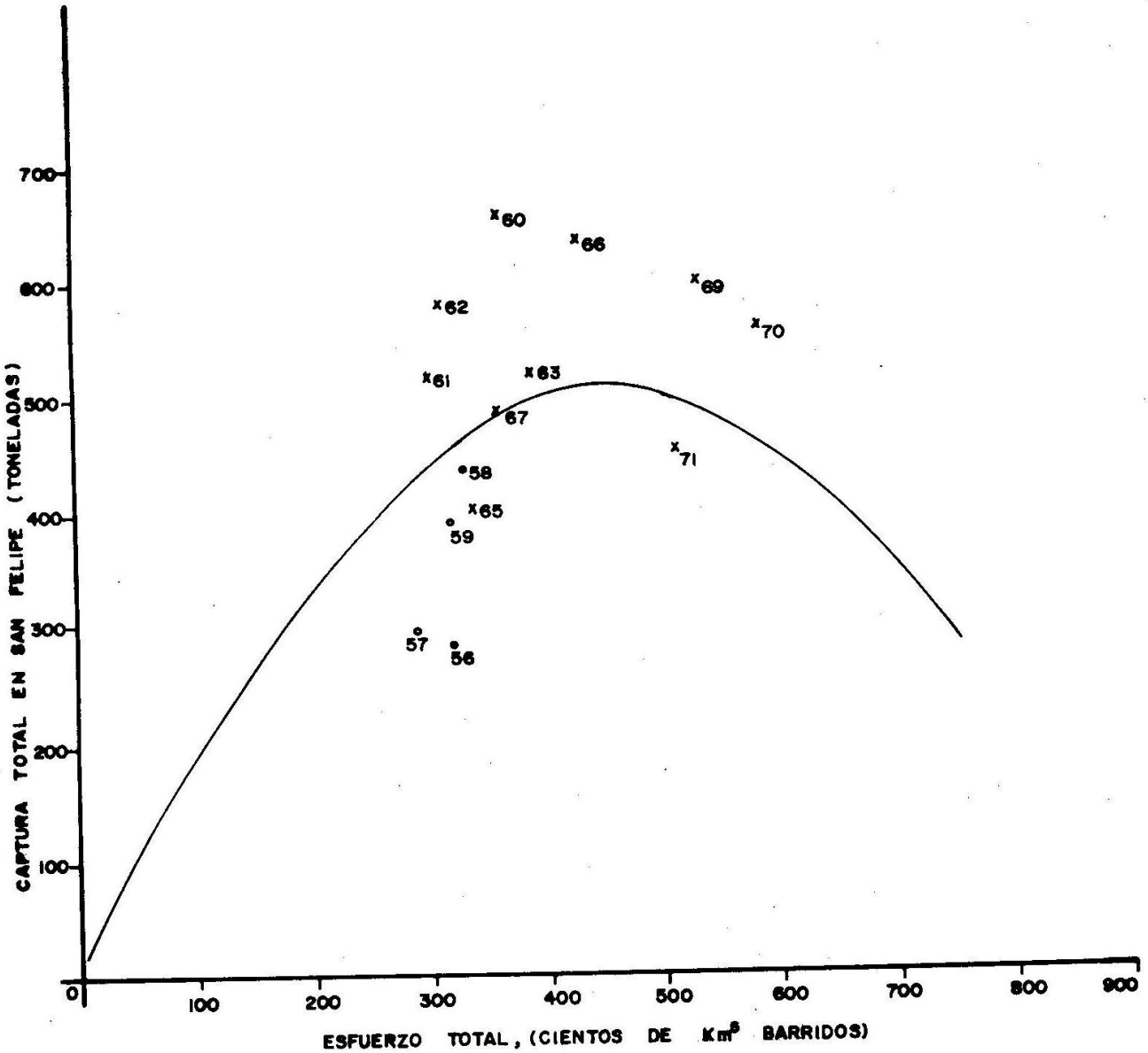

CAPTURA TOTAL EN SAN FELIPE (TONELADAS)
700
600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
60
66
69
62
70
61
63
67
71
58
65
59
57
56
ESFUERZO TOTAL, (CIENTOS DE Km³ BARRIDOS)

FIGURA 5

MEMORIAS DEL SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA
Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES.
GUAYMAS, SON., del 8 al 13 de agosto de 1976.

TABLAS PRACTICAS DE RELACIONES BIOMETRICAS PARA TRES ESPECIES DE CAMARON DEL PACIFICO MEXICANO.

Arturo Muhlia, (*)
Ernesto Castellanos y
Humberto Pérez (**)

(*) Programa Camarón del Pacífico.
(**) Sistema de Administración de Datos
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.

INTRODUCCION

En las investigaciones de tipo biológico sobre especies acuáticas, el uso de las relaciones biométricas se acentúa cuando se trata en particular del camarón debido principalmente a que la mayor parte de las investigaciones se realizan con datos obtenidos de las capturas comerciales, ya sea a bordo de las embarcaciones camaroneras o en las plantas congeladoras.

Por tal razón, el investigador se ve en la necesidad de hacer una conversión a medidas normalizadas o estandarizadas para después desarrollar las fórmulas correspondientes de las regresiones, mismas que representan las relaciones más comunmente empleadas. Posteriormente realiza las gráficas necesarias. Sin embargo, cuando se requiere de un dato más preciso, las conversiones se tienen que hacer directamente, utilizando para ello la ecuación correspondiente, (relación Peso-Longitud). Esto que, aun cuando puede parecer correcto, no es muy práctico. Los objetivos del presente trabajo son precisamente evitarle al investigador la tarea de realizar cada vez, todas las conversiones requeridas para obtener mayor precisión en su estudio. Así mismo, se intenta complementar la publicación de Muhlia et al. (1975) que contiene las ecuaciones y gráficas de las mismas relaciones que se presentan en este contexto, (*)

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron las ecuaciones resultantes de las regresiones de los muestreos obtenidos en 1971 y 1972 con tres especies de camarón llevados a cabo en las costas del estado de Sinaloa. Para la elaboración de este trabajo se utilizó el Sistema de Cómputo Burroughs 6700 de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). Las tres especies de camarón fueron las siguientes:

a) Penaeus stylirostris (Camarón azul)
b) Penaeus vannamei (Camarón blanco)
c) Penaeus californiensis (Camarón café)

En las relaciones utilizadas para estas tres especies se incluyen machos, hembras y total (machos y hembras. Son del siguiente tipo:

Relación:	PESO TOTAL	-	VS	LONGITUD TOTAL
	PESO COLA	-	VS	LONGITUD TOTAL
	PESO COLA	-	VS	LONGITUD CEFALOTORÁCICA
	PESO COLA C/CASCARA	-		PESO COLA SIN CASCARA
	PESO COLA C/CASCARA	-		PESO TOTAL

(*) N. del E.- Las tablas que proponen los autores en esta contribución, han sido probadas exclusivamente en camarones capturados en la zona de Mazatlán.

RESULTADOS

Utilizando la ecuación general $Y = B_1 + B_2 \times X$, para el caso de la regresión lineal, ésta misma se empleó para la regresión logarítmica considerando que la fórmula original $Y = A X^B$, es dada en forma lineal, por lo que B1 y B2 son los logaritmos naturales de los coeficientes obtenidos originalmente. Para el caso de que las variables utilizadas fueran del mismo tipo, por ejemplo (Peso Cola C/Cascara - Peso Cola S/-- Cáscara) se empleó la regresión lineal ($Y = AX + B$) y en el caso de usar variables - de tipo diferente, se emplea la regresión logarítmica de la forma ($Y = A X^B$). En - total, se desarrollaron 40 tablas de consulta.

MODO DE EMPLEO DE LAS TABLAS

Una vez localizada la especie y sexo deseado en la tabla correspondiente y conociendo el tipo de relación que se requiere, se procede a buscar en la columna de la ex-- treme izquierda (Eje de las abscisas) las decenas y centenas del valor dado, si- - guiendo el mismo renglón se localizan las unidades correspondientes al número dado, en cuya intersección (renglón-columna) se encuentra el valor calculado para ese número dado. Ejemplo: si se desea conocer el peso total calculado para una longitud de 124 mm, para la especie de camerón azul (TOTAL machos y hembras) debe localizar se la tabla A1. Después de localizar en la columna de las equis el valor 120, se sigue el mismo renglón hasta encontrar las cuatro unidades faltantes en cuya intersección se encuentra el número 24.52 que corresponde al peso calculado de la longitud - originalmente proporcionada.

En caso contrario, esto es, que conociendo el peso se desee obtener la longitud correspondiente, se busca en la parte superior de la tabla el número de unidades que excedan al valor del mismo renglón en la columna de las equis en la extrema izquierda, daré el número buscado.

CONCLUSION

El uso de estas tablas proporcionará al investigador pesquero un resultado inmediato sin necesidad de efectuar ningún cálculo. Las ecuaciones fueron aplicadas esperando una desviación mínima, en caso de que se necesite conocer el error normal calculado, el número de individuos deseados y su ecuación original, se deberá consultar el trabajo de Muhlia *et al.* (1975).

LITERATURA CITADA

Muhlia, A., E. Castellanos, C. B. Kensler y B. C. Bedford. 1975. Relaciones biométricas para tres especies de camarón. Instituto Nacional de Pesca, Ser. Científ., - INP/SC:7.

- A1 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL TOTAL

PESO TOTAL - LONGITUD TOTAL

X	Y PESO TOTAL 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.53	1.65	1.72	1.83	1.94	2.05	2.16	2.28	2.41	2.54
60	2.67	2.81	2.95	3.10	3.25	3.41	3.57	3.74	3.91	4.09
70	4.28	4.47	4.66	4.86	5.07	5.28	5.50	5.72	5.95	6.19
80	6.43	6.68	6.93	7.19	7.46	7.74	8.02	8.31	8.60	8.90
90	9.21	9.53	9.85	10.18	10.52	10.87	11.22	11.58	11.95	12.33
100	12.71	13.10	13.50	13.91	14.33	14.75	15.19	15.63	16.08	16.54
110	17.01	17.48	17.97	18.46	18.97	19.48	20.00	20.53	21.08	21.63
120	22.19	22.75	23.33	23.92	24.52	25.13	25.75	26.38	27.02	27.67
130	28.33	29.00	29.68	30.38	31.08	31.79	32.52	33.25	34.00	34.76
140	35.53	36.31	37.10	37.90	38.72	39.55	40.39	41.24	42.10	42.97
150	43.86	44.76	45.67	46.60	47.53	48.48	49.44	50.42	51.41	52.41
160	53.42	54.45	55.49	56.54	57.61	58.68	59.78	60.88	62.01	63.14
170	64.29	65.45	66.63	67.82	69.02	70.24	71.47	72.72	73.98	75.26
180	76.55	77.86	79.18	80.52	81.87	83.23	84.62	86.01	87.43	88.85
190	90.30	91.76	93.23	94.72	96.23	97.76	99.29	100.85	102.42	104.01
200	105.62	107.24	108.87	110.53	112.20	113.89	115.59	117.32	119.06	120.81
210	122.59	124.38	126.19	128.02	129.86	131.72	133.60	135.50	137.42	139.35
220	141.31	143.28	145.27	147.28	149.30	151.35	153.41	155.50	157.60	159.72
230	161.86	164.02	166.20	168.39	170.61	172.85	175.10	177.38	179.68	181.99
240	184.33	186.68	189.06	191.46	193.87	196.31	198.77	201.25	203.75	206.27
250	208.81	211.37	213.95	216.56	219.18	221.83	224.50	227.19	229.90	232.63
260	235.38	238.16	240.96	243.78	246.62	249.49	252.37	255.28	258.21	261.17
270	264.15	267.15	270.17	273.21	276.28	279.37	282.49	285.63	288.79	291.97
280	295.18	298.41	301.67	304.95	308.25	311.58	314.93	318.31	321.71	325.13
290	328.58	332.05	335.55	339.07	342.62	346.19	349.79	353.41	357.06	360.73

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -5.005 + 3.055(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- A2 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL MACHOS

PESO TOTAL - LONGITUD TOTAL

X	Y PESO TOTAL 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.55	1.65	1.75	1.85	1.96	2.07	2.19	2.31	2.43	2.56
60	2.70	2.84	2.98	3.13	3.28	3.44	3.61	3.78	3.95	4.13
70	4.31	4.50	4.70	4.90	5.11	5.32	5.54	5.76	6.00	6.23
80	6.48	6.72	6.98	7.24	7.51	7.79	8.07	8.36	8.65	8.96
90	9.26	9.58	9.91	10.24	10.57	10.92	11.27	11.64	12.00	12.38
100	12.76	13.16	13.56	13.97	14.38	14.81	15.24	15.68	16.13	16.59
110	17.06	17.53	18.02	18.51	19.01	19.53	20.05	20.58	21.12	21.67
120	22.22	22.79	23.37	23.96	24.55	25.16	25.78	26.41	27.04	27.69
130	28.35	29.02	29.70	30.39	31.09	31.80	32.52	33.25	34.00	34.75
140	35.52	36.29	37.08	37.88	38.69	39.52	40.35	41.20	42.06	42.93
150	43.81	44.70	45.61	46.53	47.46	48.40	49.36	50.33	51.31	52.30
160	53.31	54.33	55.36	56.41	57.47	58.54	59.63	60.73	61.84	62.96
170	64.10	65.26	66.43	67.61	68.80	70.01	71.24	72.47	73.73	74.99
180	76.28	77.57	78.88	80.21	81.55	82.90	84.27	85.66	87.06	88.48
190	89.91	91.36	92.82	94.30	95.79	97.30	98.83	100.37	101.92	103.50
200	105.09	106.69	108.32	109.96	111.61	113.28	114.97	116.68	118.40	120.14
210	121.90	123.67	125.46	127.27	129.10	130.94	132.80	134.68	136.58	138.49
220	140.42	142.38	144.34	146.33	148.34	150.36	152.40	154.46	156.54	158.64
230	160.75	162.89	165.04	167.22	169.41	171.62	173.85	176.10	178.37	180.66
240	182.97	185.30	187.64	190.01	192.40	194.81	197.24	199.69	202.16	204.64
250	207.15	209.69	212.24	214.81	217.40	220.01	222.65	225.30	227.98	230.68
260	233.40	236.14	238.90	241.69	244.49	247.32	250.17	253.04	255.93	258.85
270	261.79	264.75	267.73	270.74	273.76	276.81	279.89	282.98	286.10	289.24
280	292.41	295.59	298.80	302.04	305.30	308.58	311.88	315.21	318.56	321.94
290	325.34	328.76	332.21	335.68	339.18	342.70	346.25	349.82	353.41	357.03

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -4.977 + 3.041(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- A3 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL MACHOS

PESO TOTAL — LONG. CEFALOTOR

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	PESO TOTAL									
50	1.51	1.59	1.68	1.77	1.87	1.97	2.07	2.17	2.28	2.39
60	2.51	2.63	2.75	2.87	3.00	3.14	3.27	3.42	3.56	3.71
70	3.86	4.02	4.18	4.34	4.51	4.68	4.86	5.04	5.23	5.42
80	5.61	5.81	6.01	6.22	6.43	6.65	6.87	7.10	7.33	7.56
90	7.80	8.05	8.30	8.55	8.81	9.08	9.35	9.62	9.90	10.19
100	10.48	10.77	11.08	11.38	11.69	12.01	12.34	12.66	13.00	13.34
110	13.68	14.03	14.39	14.75	15.12	15.50	15.88	16.26	16.65	17.05
120	17.46	17.87	18.28	18.71	19.14	19.57	20.01	20.46	20.91	21.37
130	21.84	22.32	22.80	23.28	23.78	24.28	24.78	25.30	25.82	26.34
140	26.88	27.42	27.97	28.52	29.08	29.65	30.23	30.81	31.40	32.00
150	32.60	33.22	33.84	34.46	35.10	35.74	36.39	37.04	37.71	38.38
160	39.06	39.75	40.44	41.15	41.86	42.57	43.30	44.03	44.78	45.53
170	46.29	47.05	47.83	48.61	49.40	50.20	51.00	51.82	52.64	53.48
180	54.32	55.17	56.02	56.89	57.76	58.65	59.54	60.44	61.35	62.27
190	63.19	64.13	65.07	66.03	66.99	67.96	68.94	69.93	70.93	71.93
200	72.95	73.98	75.01	76.06	77.11	78.17	79.24	80.33	81.42	82.52
210	83.63	84.75	85.98	87.02	88.16	89.32	90.49	91.67	92.86	94.05
220	95.26	96.48	97.70	98.94	100.19	101.45	102.71	103.99	105.28	106.58
230	107.88	109.20	110.53	111.87	113.22	114.58	115.95	117.33	118.72	120.12
240	121.54	122.96	124.39	125.84	127.29	128.76	130.23	131.72	133.22	134.73
250	136.25	137.78	139.32	140.88	142.44	144.02	145.60	147.20	148.81	150.43
260	152.06	153.70	155.36	157.02	158.70	160.39	162.09	163.80	165.52	167.26
270	169.01	170.76	172.53	174.32	176.11	177.91	179.73	181.56	183.40	185.25
280	187.12	189.00	190.89	192.79	194.70	196.62	198.56	200.51	202.47	204.45
290	206.43	208.43	210.45	212.47	214.51	216.55	218.62	220.69	222.78	224.88

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.579 + 2.800(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- A4 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL MACHOS

PESO COLA (CC) — LONG. CEFALOTOR

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	PESO COLA (CC)									
50	0.95	1.01	1.07	1.12	1.18	1.25	1.31	1.38	1.45	1.52
60	1.59	1.67	1.74	1.82	1.91	1.99	2.08	2.17	2.26	2.35
70	2.45	2.55	2.65	2.75	2.86	2.97	3.08	3.20	3.32	3.44
80	3.56	3.69	3.81	3.95	4.08	4.22	4.36	4.50	4.65	4.80
90	4.95	5.11	5.26	5.43	5.59	5.76	5.93	6.10	6.28	6.46
100	6.65	6.84	7.03	7.22	7.42	7.62	7.83	8.03	8.25	8.46
110	8.68	8.90	9.13	9.36	9.59	9.83	10.07	10.32	10.57	10.82
120	11.08	11.34	11.60	11.87	12.14	12.42	12.70	12.98	13.27	13.56
130	13.86	14.16	14.46	14.77	15.09	15.40	15.73	16.05	16.38	16.72
140	17.06	17.40	17.75	18.10	18.46	18.82	19.18	19.55	19.93	20.31
150	20.69	21.08	21.47	21.87	22.27	22.68	23.09	23.51	23.93	24.36
160	24.79	25.22	25.67	26.11	26.56	27.02	27.48	27.95	28.42	28.89
170	29.37	29.86	30.35	30.85	31.35	31.86	32.37	32.89	33.41	33.94
180	34.47	35.01	35.55	36.10	36.66	37.22	37.79	38.36	38.94	39.52
190	40.11	40.70	41.30	41.90	42.52	43.13	43.75	44.38	45.02	45.66
200	46.30	46.95	47.61	48.27	48.94	49.61	50.30	50.98	51.67	52.37
210	53.08	53.79	54.51	55.23	55.96	56.69	57.43	58.18	58.94	59.70
220	60.46	61.23	62.01	62.80	63.59	64.39	65.19	66.00	66.82	67.65
230	68.48	69.31	70.16	71.01	71.86	72.73	73.60	74.47	75.36	76.25
240	77.14	78.05	78.96	79.87	80.80	81.73	82.66	83.61	84.56	85.52
250	86.48	87.46	88.43	89.42	90.41	91.41	92.42	93.44	94.46	95.49
260	96.52	97.56	98.62	99.67	100.74	101.81	102.89	103.98	105.07	106.17
270	107.28	108.40	109.52	110.65	111.79	112.94	114.09	115.25	116.42	117.60
280	118.73	119.97	121.17	122.38	123.59	124.81	126.04	127.28	128.53	129.78
290	131.04	132.31	133.59	134.87	136.17	137.47	138.78	140.09	141.42	142.75

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.777 + 2.800(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- A5 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL MACHOS

PESO COLA (CC) - LONGITUD TOTAL

X	Y: PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	0.85	0.91	0.97	1.03	1.09	1.16	1.23	1.30	1.38	1.46
60	1.54	1.63	1.71	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.31	2.42
70	2.54	2.66	2.78	2.91	3.04	3.18	3.32	3.46	3.61	3.76
80	3.92	4.08	4.25	4.42	4.59	4.77	4.96	5.14	5.34	5.54
90	5.74	5.95	6.17	6.39	6.61	6.84	7.08	7.32	7.57	7.82
100	8.08	8.35	8.62	8.90	9.18	9.47	9.77	10.07	10.38	10.69
110	11.01	11.34	11.68	12.02	12.37	12.72	13.08	13.45	13.83	14.22
120	14.61	15.01	15.41	15.82	16.25	16.68	17.11	17.56	18.01	18.47
130	18.94	19.42	19.90	20.39	20.90	21.41	21.92	22.45	22.99	23.53
140	24.09	24.65	25.22	25.80	26.39	26.99	27.60	28.22	28.85	29.48
150	30.13	30.79	31.45	32.13	32.82	33.51	34.22	34.94	35.67	36.40
160	37.15	37.91	38.68	39.46	40.25	41.05	41.86	42.69	43.52	44.37
170	45.23	46.10	46.98	47.87	48.77	49.69	50.62	51.56	52.51	53.47
180	54.45	55.43	56.43	57.45	58.47	59.51	60.56	61.62	62.70	63.78
190	64.89	66.00	67.13	68.27	69.43	70.59	71.77	72.97	74.18	75.40
200	76.64	77.89	79.15	80.43	81.72	83.03	84.35	85.69	87.04	88.40
210	89.78	91.18	92.59	94.01	95.45	96.91	98.38	99.86	101.37	102.88
220	104.41	105.96	107.53	109.11	110.70	112.31	113.94	115.59	117.25	118.92
230	120.62	122.33	124.05	125.80	127.56	129.33	131.13	132.94	134.77	136.62
240	138.48	140.36	142.26	144.18	146.11	148.06	150.03	152.02	154.03	156.05
250	158.09	160.16	162.24	164.33	166.45	168.59	170.74	172.92	175.11	177.32
260	179.55	181.80	184.07	186.36	188.67	191.00	193.35	195.72	198.11	200.51
270	202.94	205.39	207.86	210.35	212.86	215.39	217.95	220.52	223.11	225.73
280	228.36	231.02	233.70	236.40	239.12	241.86	244.63	247.42	250.22	253.05
290	255.91	258.78	261.68	264.60	267.54	270.50	273.49	276.50	279.53	282.59

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -5.582 + 3.245(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- A6 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL MACHOS

PESO COLA (CC) - PESO COLA (SC)

X	Y: PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	94.30	96.19	98.07	99.96	101.84	103.73	105.62	107.50	109.39	111.27
60	113.16	115.05	116.93	118.82	120.70	122.59	124.48	126.36	128.25	130.13
70	132.02	133.91	135.79	137.68	139.56	141.45	143.34	145.22	147.11	148.99
80	150.88	152.77	154.65	156.54	158.42	160.31	162.20	164.08	165.97	167.85
90	169.74	171.63	173.51	175.40	177.28	179.17	181.06	182.94	184.83	186.71
100	188.60	190.49	192.37	194.26	196.14	198.03	199.92	201.80	203.69	205.57
110	207.46	209.35	211.23	213.12	215.00	216.89	218.78	220.66	222.55	224.43
120	226.32	228.21	230.09	231.98	233.86	235.75	237.64	239.52	241.41	243.29
130	245.18	247.07	248.95	250.84	252.72	254.61	256.50	258.38	260.27	262.15
140	264.04	265.93	267.81	269.70	271.58	273.47	275.36	277.24	279.13	281.01
150	282.90	284.79	286.67	288.56	290.44	292.33	294.22	296.10	297.99	299.87
160	301.76	303.65	305.53	307.42	309.30	311.19	313.08	314.96	316.85	318.73
170	320.62	322.51	324.39	326.28	328.16	330.05	331.94	333.82	335.71	337.59
180	339.48	341.37	343.25	345.14	347.02	348.91	350.80	352.68	354.57	356.45
190	358.34	360.23	362.11	364.00	365.88	367.77	369.66	371.54	373.43	375.31
200	377.20	379.09	380.97	382.86	384.74	386.63	388.52	390.40	392.29	394.17
210	396.06	397.95	399.83	401.72	403.60	405.49	407.38	409.26	411.15	413.03
220	414.92	416.81	418.69	420.58	422.46	424.35	426.24	428.12	430.01	431.89
230	433.78	435.67	437.55	439.44	441.32	443.21	445.10	446.98	448.87	450.75
240	452.64	454.53	456.41	458.30	460.18	462.07	463.96	465.84	467.73	469.61
250	471.50	473.39	475.27	477.16	479.04	480.93	482.82	484.70	486.59	488.47
260	490.36	492.25	494.13	496.02	497.90	499.79	501.68	503.56	505.45	507.33
270	509.22	511.11	512.99	514.88	516.76	518.65	520.54	522.42	524.31	526.19
280	528.08	529.97	531.85	533.74	535.62	537.51	539.40	541.28	543.17	545.05
290	546.94	548.83	550.71	552.60	554.48	556.37	558.26	560.14	562.03	563.91

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = 0.000 + 1.886(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL MACHOS

PESO COLA (CC) - PESO TOTAL

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	PESO COLA (CC)									
50	31.93	32.56	33.20	33.84	34.48	35.12	35.76	36.39	37.03	37.67
60	38.31	38.95	39.59	40.23	40.86	41.50	42.14	42.78	43.42	44.06
70	44.70	45.33	45.97	46.61	47.25	47.89	48.53	49.16	49.80	50.44
80	51.08	51.72	52.36	53.00	53.63	54.27	54.91	55.55	56.19	56.83
90	57.47	58.10	58.74	59.38	60.02	60.66	61.30	61.93	62.57	63.21
100	63.85	64.49	65.13	65.77	66.40	67.04	67.68	68.32	68.96	69.60
110	70.24	70.87	71.51	72.15	72.79	73.43	74.07	74.70	75.34	75.98
120	76.62	77.26	77.90	78.54	79.17	79.81	80.45	81.09	81.73	82.37
130	83.01	83.64	84.28	84.92	85.56	86.20	86.84	87.47	88.11	88.75
140	89.39	90.03	90.67	91.31	91.94	92.58	93.22	93.86	94.50	95.14
150	95.78	96.41	97.05	97.69	98.33	98.97	99.61	100.24	100.88	101.52
160	102.16	102.80	103.44	104.08	104.71	105.35	105.99	106.63	107.27	107.91
170	108.55	109.18	109.82	110.46	111.10	111.74	112.38	113.01	113.65	114.29
180	114.93	115.57	116.21	116.85	117.48	118.12	118.76	119.40	120.04	120.68
190	121.32	121.95	122.59	123.23	123.87	124.51	125.15	125.78	126.42	127.06
200	127.70	128.34	128.98	129.62	130.25	130.89	131.53	132.17	132.81	133.45
210	134.09	134.72	135.36	136.00	136.64	137.28	137.92	138.55	139.19	139.83
220	140.47	141.11	141.75	142.39	143.02	143.66	144.30	144.94	145.58	146.22
230	146.86	147.49	148.13	148.77	149.41	150.05	150.69	151.32	151.96	152.60
240	153.24	153.88	154.52	155.16	155.79	156.43	157.07	157.71	158.35	158.99
250	159.63	160.26	160.90	161.54	162.18	162.82	163.46	164.09	164.73	165.37
260	166.01	166.65	167.29	167.93	168.56	169.20	169.84	170.48	171.12	171.76
270	172.40	173.03	173.67	174.31	174.95	175.59	176.23	176.86	177.50	178.14
280	178.78	179.42	180.06	180.70	181.33	181.97	182.61	183.25	183.89	184.53
290	185.17	185.80	186.44	187.08	187.72	188.36	189.00	189.63	190.27	190.91

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2 (X)$ $Y = 0.000 + 0.639(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL HEMBRAS

PESO TOTAL - LONGITUD TOTAL

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	PESO TOTAL									
50	1.50	1.60	1.70	1.80	1.91	2.02	2.13	2.25	2.37	2.50
60	2.63	2.77	2.91	3.06	3.21	3.37	3.53	3.70	3.87	4.05
70	4.23	4.42	4.61	4.81	5.02	5.23	5.45	5.67	5.90	6.13
80	6.37	6.62	6.88	7.14	7.41	7.68	7.96	8.25	8.54	8.85
90	9.15	9.47	9.79	10.12	10.46	10.81	11.16	11.52	11.89	12.27
100	12.65	13.05	13.45	13.86	14.27	14.70	15.13	15.58	16.03	16.49
110	16.96	17.44	17.92	18.42	18.93	19.44	19.96	20.50	21.04	21.59
120	22.16	22.73	23.31	23.90	24.50	25.12	25.74	26.37	27.01	27.67
130	28.33	29.01	29.69	30.39	31.10	31.82	32.55	33.29	34.04	34.80
140	35.58	36.36	37.16	37.97	38.79	39.63	40.47	41.33	42.20	43.08
150	43.98	44.89	45.81	46.74	47.68	48.64	49.61	50.59	51.59	52.60
160	53.62	54.66	55.71	56.77	57.85	58.94	60.05	61.16	62.30	63.44
170	64.60	65.78	66.97	68.17	69.39	70.62	71.87	73.13	74.41	75.70
180	77.01	78.33	79.67	81.02	82.39	83.77	85.17	86.58	88.01	89.46
190	90.92	92.40	93.90	95.41	96.93	98.48	100.04	101.61	103.21	104.82
200	106.44	108.09	109.75	111.42	113.12	114.83	116.56	118.31	120.07	121.86
210	123.66	125.48	127.31	129.17	131.04	132.93	134.84	136.76	138.71	140.67
220	142.66	144.66	146.68	148.72	150.78	152.86	154.95	157.07	159.20	161.36
230	163.53	165.73	167.94	170.16	172.43	174.71	177.00	179.31	181.65	184.00
240	186.38	188.78	191.19	193.63	196.09	198.57	201.07	203.59	206.14	208.70
250	211.29	213.89	216.52	219.17	221.85	224.54	227.26	230.00	232.76	235.54
260	238.34	241.17	244.02	246.90	249.79	252.71	255.65	258.62	261.60	264.61
270	267.65	270.71	273.79	276.89	280.02	283.17	286.35	289.55	292.77	296.02
280	299.29	302.59	305.91	309.25	312.62	316.02	319.44	322.88	326.35	329.84
290	333.36	336.91	340.48	344.07	347.69	351.34	355.01	358.71	362.43	366.18

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2 (X)$ $Y = -5.043 + 3.072(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

— A9 —

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL HEMBRAS

PESO TOTAL — LONG. CEFALOTOR

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				PESO TOTAL						
50	1.45	1.53	1.61	1.70	1.79	1.89	1.98	2.08	2.19	2.29
60	2.40	2.51	2.63	2.75	2.87	3.00	3.13	3.26	3.40	3.54
70	3.68	3.83	3.98	4.13	4.29	4.45	4.62	4.79	4.97	5.14
80	5.33	5.51	5.70	5.90	6.10	6.30	6.51	6.72	6.94	7.16
90	7.38	7.61	7.84	8.08	8.33	8.57	8.83	9.08	9.35	9.61
100	9.88	10.16	10.44	10.73	11.02	11.31	11.61	11.92	12.23	12.55
110	12.87	13.20	13.53	13.87	14.21	14.56	14.91	15.27	15.63	16.00
120	16.38	16.76	17.15	17.54	17.94	18.34	18.75	19.16	19.59	20.01
130	20.45	20.88	21.33	21.78	22.24	22.70	23.17	23.64	24.12	24.61
140	25.11	25.61	26.11	26.62	27.14	27.67	28.20	28.74	29.28	29.84
150	30.39	30.96	31.53	32.11	32.69	33.28	33.88	34.49	35.10	35.72
160	36.34	36.98	37.62	38.26	38.92	39.58	40.25	40.92	41.60	42.29
170	42.99	43.70	44.41	45.13	45.85	46.59	47.33	48.08	48.83	49.60
180	50.37	51.15	51.93	52.73	53.53	54.34	55.16	55.98	56.82	57.66
190	58.51	59.37	60.23	61.10	61.98	62.87	63.77	64.68	65.59	66.51
200	67.44	68.38	69.33	70.28	71.25	72.22	73.20	74.19	75.18	76.19
210	77.20	78.23	79.26	80.30	81.35	82.41	83.47	84.53	85.63	86.72
220	87.82	88.94	90.05	91.18	92.32	93.47	94.62	95.79	96.96	98.14
230	99.34	100.54	101.75	102.97	104.20	105.43	106.68	107.94	109.21	110.48
240	111.77	113.06	114.37	115.68	117.00	118.34	119.68	121.03	122.40	123.77
250	125.15	126.54	127.94	129.36	130.78	132.21	133.65	135.10	136.56	138.03
260	139.52	141.01	142.51	144.02	145.54	147.08	148.62	150.17	151.74	153.31
270	154.89	156.49	158.09	159.71	161.34	162.97	164.62	166.28	167.95	169.63
280	171.32	173.02	174.73	176.45	178.18	179.93	181.68	183.45	185.22	187.01
290	188.81	190.62	192.44	194.27	196.11	197.97	199.83	201.71	203.59	205.49

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.546 + 2.771(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

— A10 —

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL HEMBRAS

PESO COLA (CC) — LONG. CEFALOTOR

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				PESO COLA (CC)						
50	0.94	0.99	1.04	1.10	1.16	1.22	1.28	1.34	1.41	1.48
60	1.55	1.62	1.69	1.77	1.85	1.93	2.01	2.10	2.19	2.28
70	2.37	2.46	2.56	2.66	2.76	2.86	2.97	3.08	3.19	3.30
80	3.42	3.54	3.66	3.79	3.91	4.04	4.18	4.31	4.45	4.59
90	4.73	4.88	5.03	5.18	5.34	5.49	5.66	5.82	5.99	6.16
100	6.33	6.50	6.68	6.87	7.05	7.24	7.43	7.63	7.82	8.03
110	8.23	8.44	8.65	8.86	9.08	9.30	9.53	9.76	9.99	10.22
120	10.46	10.70	10.95	11.20	11.45	11.71	11.97	12.23	12.50	12.77
130	13.04	13.32	13.60	13.89	14.18	14.47	14.77	15.07	15.38	15.68
140	16.00	16.31	16.64	16.96	17.29	17.62	17.96	18.30	18.65	18.99
150	19.35	19.71	20.07	20.43	20.80	21.18	21.56	21.94	22.33	22.72
160	23.12	23.52	23.92	24.33	24.74	25.16	25.58	26.01	26.44	26.88
170	27.32	27.76	28.21	28.67	29.13	29.59	30.06	30.53	31.01	31.49
180	31.98	32.47	32.97	33.47	33.98	34.49	35.01	35.53	36.05	36.58
190	37.12	37.66	38.21	38.76	39.31	39.87	40.44	41.01	41.59	42.17
200	42.76	43.35	43.94	44.55	45.15	45.77	46.39	47.01	47.64	48.27
210	48.91	49.55	50.20	50.86	51.52	52.19	52.86	53.54	54.22	54.91
220	55.60	56.30	57.01	57.72	58.43	59.15	59.88	60.61	61.35	62.10
230	62.85	63.60	64.37	65.13	65.91	66.69	67.47	68.26	69.06	69.86
240	70.67	71.49	72.31	73.13	73.96	74.80	75.65	76.50	77.35	78.22
250	79.09	79.96	80.84	81.73	82.62	83.52	84.43	85.34	86.26	87.18
260	88.11	89.05	90.00	90.95	91.90	92.86	93.83	94.81	95.79	96.78
270	97.77	98.78	99.78	100.80	101.82	102.85	103.88	104.92	105.97	107.02
280	108.08	109.15	110.22	111.30	112.39	113.49	114.59	115.69	116.81	117.93
290	119.06	120.19	121.34	122.48	123.64	124.80	125.97	127.15	128.33	129.52

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.711 + 2.756(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL HEMBRAS

PESO COLA (CC) = LONGITUD TOTAL

X \ Y	PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	0.83	0.89	0.94	1.00	1.07	1.13	1.20	1.27	1.35	1.42
60	1.50	1.58	1.67	1.76	1.85	1.95	2.05	2.15	2.25	2.36
70	2.48	2.59	2.71	2.84	2.97	3.10	3.23	3.37	3.52	3.67
80	3.82	3.98	4.14	4.30	4.47	4.65	4.83	5.01	5.20	5.40
90	5.60	5.80	6.01	6.23	6.45	6.67	6.90	7.14	7.38	7.63
100	7.88	8.14	8.40	8.67	8.95	9.23	9.52	9.81	10.11	10.42
110	10.74	11.06	11.38	11.71	12.05	12.40	12.75	13.11	13.48	13.86
120	14.24	14.63	15.02	15.43	15.84	16.25	16.68	17.11	17.55	18.00
130	18.46	18.93	19.40	19.88	20.37	20.87	21.37	21.89	22.41	22.94
140	23.48	24.03	24.59	25.15	25.73	26.31	26.90	27.51	28.12	28.74
150	29.37	30.01	30.66	31.32	31.99	32.67	33.36	34.06	34.77	35.48
160	36.21	36.95	37.70	38.46	39.23	40.02	40.81	41.61	42.43	43.25
170	44.09	44.93	45.79	46.66	47.54	48.43	49.34	50.25	51.18	52.12
180	53.07	54.03	55.01	56.00	56.99	58.01	59.03	60.07	61.11	62.18
190	63.25	64.34	65.44	66.55	67.67	68.81	69.96	71.13	72.31	73.50
200	74.70	75.92	77.16	78.40	79.66	80.94	82.22	83.53	84.84	86.17
210	87.52	88.88	90.25	91.64	93.04	94.46	95.90	97.34	98.81	100.29
220	101.78	103.29	104.81	106.35	107.91	109.48	111.07	112.67	114.29	115.92
230	117.57	119.24	120.92	122.62	124.34	126.07	127.82	129.59	131.37	133.17
240	134.98	136.82	138.67	140.54	142.42	144.33	146.25	148.18	150.14	152.11
250	154.10	156.11	158.14	160.19	162.25	164.33	166.43	168.55	170.69	172.85
260	175.02	177.21	179.43	181.66	183.91	186.18	188.47	190.78	193.11	195.45
270	197.82	200.21	202.62	205.04	207.49	209.96	212.45	214.95	217.48	220.03
280	222.60	225.19	227.80	230.43	233.09	235.76	238.46	241.17	243.91	246.67
290	249.45	252.25	255.07	257.92	260.79	263.68	266.57	269.52	272.48	275.46

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\,(X)$ $Y = -5.594 + 3.245(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL HEMBRAS

PESO COLA (CC) = PESO COLA (SC)

X \ Y	PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	57.83	58.99	60.14	61.30	62.46	63.61	64.77	65.93	67.08	68.24
60	69.40	70.55	71.71	72.87	74.02	75.18	76.34	77.49	78.65	79.81
70	80.96	82.12	83.28	84.43	85.59	86.75	87.90	89.06	90.21	91.37
80	92.53	93.68	94.84	96.00	97.15	98.31	99.47	100.62	101.78	102.94
90	104.09	105.25	106.41	107.56	108.72	109.88	111.03	112.19	113.35	114.50
100	115.66	116.82	117.97	119.13	120.29	121.44	122.60	123.76	124.91	126.07
110	127.23	128.38	129.54	130.70	131.85	133.01	134.17	135.32	136.48	137.64
120	138.79	139.95	141.11	142.26	143.42	144.58	145.73	146.89	148.04	149.20
130	150.36	151.51	152.67	153.83	154.98	156.14	157.30	158.45	159.61	160.77
140	161.92	163.08	164.24	165.39	166.55	167.71	168.86	170.02	171.18	172.33
150	173.49	174.65	175.80	176.96	178.12	179.27	180.43	181.59	182.74	183.90
160	185.06	186.21	187.37	188.53	189.68	190.84	192.00	193.15	194.31	195.47
170	196.62	197.78	198.94	200.09	201.25	202.41	203.56	204.72	205.87	207.03
180	208.19	209.34	210.50	211.66	212.81	213.97	215.13	216.28	217.44	218.60
190	219.75	220.91	222.07	223.22	224.38	225.54	226.69	227.85	229.01	230.16
200	231.32	232.48	233.63	234.79	235.95	237.10	238.26	239.42	240.57	241.73
210	242.89	244.04	245.20	246.36	247.51	248.67	249.83	250.98	252.14	253.30
220	254.45	255.61	256.77	257.92	259.08	260.24	261.39	262.55	263.70	264.86
230	266.02	267.17	268.33	269.49	270.64	271.80	272.96	274.11	275.27	276.43
240	277.58	278.74	279.90	281.05	282.21	283.37	284.52	285.68	286.84	287.99
250	289.15	290.31	291.46	292.62	293.78	294.93	296.09	297.25	298.40	299.56
260	300.72	301.87	303.03	304.19	305.34	306.50	307.66	308.81	309.97	311.13
270	312.28	313.44	314.60	315.75	316.91	318.07	319.22	320.38	321.53	322.69
280	323.85	325.00	326.16	327.32	328.47	329.63	330.79	331.94	333.10	334.26
290	335.41	336.57	337.73	338.88	340.04	341.20	342.35	343.51	344.67	345.82

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\,(X)$ $Y = 0.000 + 1.157(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- A13 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON AZUL HEMBRAS

PESO COLA (CC) — PESO TOTAL

X \ Y PESO COLA (CC)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	31.30	31.92	32.55	33.17	33.80	34.42	35.05	35.68	36.30	36.93
60	37.55	38.18	38.81	39.43	40.06	40.68	41.31	41.94	42.56	43.19
70	43.81	44.44	45.06	45.69	46.32	46.94	47.57	48.19	48.82	49.45
80	50.07	50.70	51.32	51.95	52.58	53.20	53.83	54.45	55.08	55.71
90	56.33	56.96	57.58	58.21	58.83	59.46	60.09	60.71	61.34	61.96
100	62.59	63.22	63.84	64.47	65.09	65.72	66.35	66.97	67.60	68.22
110	68.85	69.47	70.10	70.73	71.35	71.98	72.60	73.23	73.86	74.48
120	75.11	75.73	76.36	76.99	77.61	78.24	78.86	79.49	80.12	80.74
130	81.37	81.99	82.62	83.24	83.87	84.50	85.12	85.75	86.37	87.00
140	87.63	88.25	88.88	89.50	90.13	90.76	91.38	92.01	92.63	93.26
150	93.89	94.51	95.14	95.76	96.39	97.01	97.64	98.27	98.89	99.52
160	100.14	100.77	101.40	102.02	102.65	103.27	103.90	104.53	105.15	105.78
170	106.40	107.03	107.65	108.28	108.91	109.53	110.16	110.78	111.41	112.04
180	112.66	113.29	113.91	114.54	115.17	115.79	116.42	117.04	117.67	118.30
190	118.92	119.55	120.17	120.80	121.42	122.05	122.68	123.30	123.93	124.55
200	125.18	125.81	126.43	127.06	127.68	128.31	128.94	129.56	130.19	130.81
210	131.44	132.06	132.69	133.32	133.94	134.57	135.19	135.82	136.45	137.07
220	137.70	138.32	138.95	139.58	140.20	140.83	141.45	142.08	142.71	143.33
230	143.96	144.58	145.21	145.83	146.46	147.09	147.71	148.34	148.96	149.59
240	150.22	150.84	151.47	152.09	152.72	153.35	153.97	154.60	155.22	155.85
250	156.48	157.10	157.73	158.35	158.98	159.60	160.23	160.86	161.48	162.11
260	162.73	163.36	163.99	164.61	165.24	165.86	166.49	167.12	167.74	168.37
270	168.99	169.62	170.24	170.87	171.50	172.12	172.75	173.37	174.00	174.63
280	175.25	175.88	176.50	177.13	177.76	178.38	179.01	179.63	180.26	180.89
290	181.51	182.14	182.76	183.39	184.01	184.64	185.27	185.89	186.52	187.14

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = 0.000 + 0.626(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B1 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO TOTAL

PESO TOTAL — LONGITUD TOTAL

X \ Y PESO TOTAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.49	1.58	1.67	1.77	1.88	1.99	2.10	2.22	2.34	2.46
60	2.59	2.72	2.86	3.01	3.15	3.31	3.46	3.63	3.79	3.97
70	4.15	4.33	4.52	4.71	4.91	5.12	5.33	5.54	5.77	5.99
80	6.23	6.47	6.72	6.97	7.23	7.49	7.77	8.05	8.33	8.62
90	8.92	9.23	9.54	9.86	10.19	10.52	10.86	11.21	11.57	11.93
100	12.30	12.68	13.07	13.46	13.87	14.28	14.70	15.12	15.56	16.00
110	16.45	16.91	17.38	17.86	18.35	18.84	19.35	19.86	20.38	20.91
120	21.45	22.00	22.56	23.13	23.71	24.30	24.90	25.50	26.12	26.75
130	27.39	28.03	28.69	29.36	30.04	30.73	31.43	32.14	32.86	33.59
140	34.33	35.08	35.85	36.62	37.41	38.21	39.02	39.84	40.67	41.52
150	42.37	43.24	44.12	45.01	45.91	46.83	47.76	48.70	49.65	50.61
160	51.59	52.58	53.58	54.60	55.63	56.67	57.72	58.79	59.87	60.96
170	62.07	63.19	64.32	65.47	66.63	67.81	68.99	70.20	71.41	72.64
180	73.89	75.15	76.42	77.71	79.01	80.33	81.66	83.01	84.37	85.74
190	87.14	88.54	89.96	91.40	92.85	94.32	95.80	97.30	98.82	100.35
200	101.89	103.45	105.03	106.63	108.24	109.86	111.51	113.16	114.84	116.53
210	118.24	119.97	121.71	123.47	125.25	127.04	128.85	130.68	132.52	134.39
220	136.27	138.16	140.08	142.01	143.96	145.93	147.92	149.93	151.95	153.99
230	156.05	158.13	160.23	162.34	164.48	166.63	168.80	170.99	173.20	175.43
240	177.68	179.95	182.24	184.54	186.87	189.22	191.58	193.97	196.37	198.80
250	201.24	203.71	206.19	208.70	211.22	213.77	216.34	218.93	221.53	224.16
260	226.81	229.48	232.18	234.89	237.62	240.38	243.16	245.96	248.78	251.62
270	254.48	257.37	260.28	263.21	266.16	269.13	272.13	275.15	278.19	281.25
280	284.34	287.44	290.58	293.73	296.91	300.11	303.33	306.58	309.85	313.14
290	316.46	319.80	323.16	326.55	329.96	333.39	336.85	340.34	343.84	347.37

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -5.010 + 3.050(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B2 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO MACHOS

PESO TOTAL - LONGITUD TOTAL

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	PESO TOTAL									
50	1.42	1.51	1.61	1.70	1.80	1.91	2.02	2.13	2.25	2.37
60	2.50	2.63	2.76	2.90	3.05	3.20	3.35	3.51	3.68	3.85
70	4.02	4.20	4.39	4.58	4.77	4.98	5.18	5.40	5.62	5.84
80	6.07	6.31	6.56	6.81	7.06	7.33	7.59	7.87	8.15	8.44
90	8.74	9.04	9.35	9.67	10.00	10.33	10.67	11.01	11.37	11.73
100	12.10	12.48	12.86	13.26	13.66	14.07	14.49	14.91	15.35	15.79
110	16.24	16.70	17.17	17.65	18.14	18.63	19.14	19.65	20.17	20.71
120	21.25	21.80	22.36	22.93	23.51	24.10	24.70	25.31	25.93	26.57
130	27.21	27.86	28.52	29.19	29.88	30.57	31.27	31.99	32.72	33.45
140	34.20	34.96	35.74	36.52	37.31	38.12	38.94	39.77	40.61	41.46
150	42.33	43.20	44.09	44.99	45.91	46.84	47.78	48.73	49.69	50.67
160	51.66	52.66	53.68	54.71	55.75	56.81	57.88	58.96	60.06	61.17
170	62.30	63.44	64.59	65.76	66.94	68.13	69.34	70.57	71.80	73.06
180	74.32	75.61	76.90	78.22	79.54	80.89	82.25	83.62	85.01	86.41
190	87.83	89.27	90.72	92.18	93.67	95.17	96.68	98.21	99.76	101.33
200	102.91	104.50	106.12	107.75	109.40	111.06	112.74	114.44	116.16	117.89
210	119.64	121.41	123.19	125.00	126.82	128.66	130.51	132.39	134.28	136.19
220	138.12	140.07	142.04	144.02	146.03	148.05	150.09	152.15	154.23	156.33
230	158.45	160.59	162.74	164.92	167.11	169.33	171.56	173.82	176.09	178.39
240	180.70	183.04	185.40	187.77	190.17	192.59	195.02	197.48	199.96	202.46
250	204.98	207.53	210.09	212.68	215.28	217.91	220.56	223.23	225.92	228.64
260	231.38	234.14	236.92	239.72	242.55	245.40	248.27	251.16	254.08	257.02
270	259.98	262.96	265.97	269.00	272.06	275.14	278.24	281.36	284.51	287.68
280	290.88	294.10	297.34	300.61	303.90	307.22	310.56	313.93	317.32	320.73
290	324.17	327.64	331.13	334.64	338.18	341.75	345.34	348.95	352.59	356.26

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -5.094 + 3.088(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B3 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO MACHOS

PESO TOTAL - LONG. CEFALOTOR

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	PESO TOTAL									
50	1.74	1.84	1.94	2.05	2.16	2.27	2.39	2.51	2.64	2.77
60	2.90	3.04	3.18	3.33	3.48	3.64	3.80	3.96	4.13	4.31
70	4.48	4.67	4.85	5.05	5.24	5.45	5.65	5.87	6.08	6.31
80	6.53	6.77	7.00	7.25	7.50	7.75	8.01	8.28	8.55	8.82
90	9.11	9.40	9.69	9.99	10.29	10.61	10.92	11.25	11.58	11.91
100	12.26	12.61	12.96	13.32	13.69	14.07	14.45	14.83	15.23	15.63
110	16.04	16.45	16.87	17.30	17.74	18.18	18.63	19.08	19.55	20.02
120	20.50	20.98	21.47	21.97	22.48	23.00	23.52	24.05	24.59	25.13
130	25.69	26.25	26.82	27.39	27.98	28.57	29.17	29.78	30.40	31.02
140	31.66	32.30	32.95	33.61	34.27	34.95	35.63	36.32	37.03	37.74
150	38.45	39.18	39.92	40.66	41.42	42.18	42.95	43.73	44.52	45.32
160	46.13	46.95	47.77	48.61	49.46	50.31	51.18	52.05	52.93	53.83
170	54.73	55.64	56.56	57.50	58.44	59.39	60.35	61.32	62.31	63.30
180	64.30	65.31	66.34	67.37	68.41	69.47	70.53	71.60	72.69	73.78
190	74.89	76.01	77.14	78.27	79.42	80.58	81.75	82.93	84.13	85.33
200	86.55	87.77	89.01	90.26	91.52	92.79	94.07	95.36	96.67	97.98
210	99.31	100.65	102.00	103.36	104.74	106.12	107.52	108.93	110.35	111.79
220	113.23	114.69	116.16	117.64	119.13	120.64	122.16	123.69	125.23	126.78
230	128.35	129.93	131.52	133.13	134.75	136.38	138.02	139.67	141.34	143.02
240	144.72	146.42	148.14	149.88	151.62	153.38	155.15	156.94	158.74	160.55
250	162.37	164.21	166.06	167.93	169.80	171.70	173.60	175.52	177.45	179.40
260	181.36	183.33	185.32	187.32	189.34	191.37	193.41	195.47	197.54	199.63
270	201.72	203.84	205.97	208.11	210.27	212.44	214.62	216.82	219.04	221.27
280	223.51	225.77	228.04	230.33	232.63	234.95	237.28	239.63	241.99	244.37
290	246.76	249.16	251.59	254.02	256.48	258.94	261.43	263.92	266.44	268.97

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.551 + 2.820(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B4 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO MACHOS

PESO COLA (CC) - LONG. CEFALOTOR

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PESO COLA (CC)										
50	1.14	1.20	1.27	1.34	1.41	1.49	1.57	1.65	1.73	1.82
60	1.90	1.99	2.09	2.19	2.29	2.39	2.49	2.60	2.71	2.83
70	2.95	3.07	3.19	3.32	3.45	3.58	3.72	3.86	4.00	4.15
80	4.30	4.45	4.61	4.77	4.94	5.10	5.28	5.45	5.63	5.81
90	6.00	6.19	6.39	6.58	6.79	6.99	7.20	7.42	7.64	7.86
100	8.09	8.32	8.55	8.79	9.04	9.29	9.54	9.80	10.06	10.32
110	10.59	10.87	11.15	11.43	11.72	12.01	12.31	12.62	12.92	13.24
120	13.55	13.87	14.20	14.53	14.87	15.21	15.56	15.91	16.27	16.63
130	17.00	17.37	17.75	18.14	18.52	18.92	19.32	19.72	20.13	20.55
140	20.97	21.40	21.83	22.27	22.71	23.16	23.62	24.08	24.54	25.02
150	25.50	25.98	26.47	26.97	27.47	27.98	28.49	29.01	29.54	30.07
160	30.61	31.15	31.70	32.26	32.82	33.39	33.97	34.55	35.14	35.74
170	36.34	36.95	37.56	38.19	38.81	39.45	40.09	40.74	41.39	42.06
180	42.72	43.40	44.08	44.77	45.47	46.17	46.88	47.60	48.32	49.06
190	49.79	50.54	51.29	52.05	52.82	53.59	54.38	55.17	55.96	56.77
200	57.58	58.40	59.22	60.06	60.90	61.75	62.61	63.47	64.34	65.22
210	66.11	67.00	67.91	68.82	69.74	70.66	71.60	72.54	73.49	74.45
220	75.42	76.39	77.38	78.37	79.37	80.37	81.39	82.41	83.44	84.49
230	85.53	86.59	87.66	88.73	89.81	90.91	92.01	93.11	94.23	95.36
240	96.49	97.63	98.78	99.94	101.11	102.29	103.48	104.67	105.88	107.09
250	108.31	109.55	110.79	112.04	113.29	114.56	115.84	117.12	118.42	119.72
260	121.04	122.36	123.69	125.03	126.39	127.75	129.12	130.50	131.88	133.28
270	134.69	136.11	137.53	138.97	140.42	141.87	143.34	144.82	146.30	147.80
280	149.30	150.82	152.34	153.88	155.42	156.97	158.54	160.11	161.70	163.29
290	164.90	166.51	168.14	169.78	171.42	173.08	174.74	176.42	178.11	179.81

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\,(X)$ $Y = -4.756 + 2.832(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B5 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO MACHOS

PESO COLA (CC) - LONGITUD TOTAL

X	Y 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PESO COLA (CC)										
50	0.90	0.95	1.01	1.08	1.14	1.21	1.28	1.35	1.43	1.51
60	1.59	1.68	1.77	1.86	1.95	2.05	2.15	2.25	2.36	2.47
70	2.59	2.71	2.83	2.96	3.09	3.22	3.36	3.50	3.64	3.79
80	3.95	4.10	4.27	4.43	4.60	4.78	4.96	5.14	5.33	5.53
90	5.72	5.93	6.14	6.35	6.57	6.79	7.02	7.25	7.49	7.73
100	7.98	8.24	8.50	8.76	9.04	9.31	9.60	9.88	10.18	10.48
110	10.79	11.10	11.42	11.74	12.07	12.41	12.76	13.11	13.46	13.83
120	14.20	14.57	14.96	15.35	15.74	16.15	16.56	16.98	17.40	17.84
130	18.28	18.73	19.18	19.64	20.11	20.59	21.08	21.57	22.07	22.58
140	23.10	23.62	24.15	24.69	25.24	25.80	26.37	26.94	27.52	28.12
150	28.72	29.32	29.94	30.57	31.20	31.85	32.50	33.16	33.83	34.52
160	35.21	35.90	36.61	37.33	38.06	38.80	39.54	40.30	41.07	41.84
170	42.63	43.43	44.23	45.05	45.88	46.72	47.56	48.42	49.29	50.17
180	51.06	51.96	52.87	53.80	54.73	55.68	56.63	57.60	58.58	59.56
190	60.57	61.58	62.60	63.64	64.68	65.74	66.81	67.89	68.99	70.09
200	71.21	72.34	73.48	74.64	75.81	76.99	78.18	79.38	80.60	81.83
210	83.07	84.33	85.59	86.87	88.17	89.48	90.80	92.13	93.48	94.84
220	96.21	97.60	99.00	100.41	101.84	103.29	104.74	106.21	107.70	109.19
230	110.71	112.23	113.77	115.33	116.90	118.48	120.08	121.70	123.33	124.97
240	126.63	128.30	129.99	131.69	133.41	135.14	136.89	138.66	140.44	142.23
250	144.04	145.87	147.71	149.57	151.45	153.34	155.24	157.17	159.10	161.06
260	163.03	165.02	167.02	169.04	171.08	173.14	175.21	177.29	179.40	181.52
270	183.66	185.82	187.99	190.18	192.39	194.61	196.86	199.12	201.40	203.69
280	206.01	208.34	210.69	213.05	215.44	217.84	220.27	222.71	225.17	227.64
290	230.14	232.65	235.19	237.74	240.31	242.90	245.51	248.14	250.78	253.45

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\,(X)$ $Y = -5.412 + 3.157(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B6 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO MACHOS

PESO COLA (CC) — PESO COLA (SC)

X \ Y	PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	58.73	59.90	61.07	62.25	63.42	64.60	65.77	66.95	68.12	69.30
60	70.47	71.64	72.82	73.99	75.17	76.34	77.52	78.69	79.87	81.04
70	82.22	83.39	84.56	85.74	86.91	88.09	89.26	90.44	91.61	92.79
80	93.96	95.13	96.31	97.48	98.66	99.83	101.01	102.18	103.36	104.53
90	105.71	106.88	108.05	109.23	110.40	111.58	112.75	113.93	115.10	116.28
100	117.45	118.62	119.80	120.97	122.15	123.32	124.50	125.67	126.85	128.02
110	129.20	130.37	131.54	132.72	133.89	135.07	136.24	137.42	138.59	139.77
120	140.94	142.11	143.29	144.46	145.64	146.81	147.99	149.16	150.34	151.51
130	152.69	153.86	155.03	156.21	157.38	158.56	159.73	160.91	162.08	163.26
140	164.43	165.60	166.78	167.95	169.13	170.30	171.48	172.65	173.83	175.00
150	176.18	177.35	178.52	179.70	180.87	182.05	183.22	184.40	185.57	186.75
160	187.92	189.09	190.27	191.44	192.62	193.79	194.97	196.14	197.32	198.49
170	199.67	200.84	202.01	203.19	204.36	205.54	206.71	207.89	209.06	210.24
180	211.41	212.58	213.76	214.93	216.11	217.28	218.46	219.63	220.81	221.98
190	223.16	224.33	225.50	226.68	227.85	229.03	230.20	231.38	232.55	233.73
200	234.90	236.07	237.25	238.42	239.60	240.77	241.95	243.12	244.30	245.47
210	246.65	247.82	248.99	250.17	251.34	252.52	253.69	254.87	256.04	257.22
220	258.39	259.56	260.74	261.91	263.09	264.26	265.44	266.61	267.79	268.96
230	270.14	271.31	272.48	273.66	274.83	276.01	277.18	278.36	279.53	280.71
240	281.88	283.05	284.23	285.40	286.58	287.75	288.93	290.10	291.28	292.45
250	293.63	294.80	295.97	297.15	298.32	299.50	300.67	301.85	303.02	304.20
260	305.37	306.54	307.72	308.89	310.07	311.24	312.42	313.59	314.77	315.94
270	317.12	318.29	319.46	320.64	321.81	322.99	324.16	325.34	326.51	327.69
280	328.86	330.03	331.21	332.38	333.56	334.73	335.91	337.08	338.26	339.43
290	340.61	341.78	342.95	344.13	345.30	346.48	347.65	348.83	350.00	351.18

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = 0.000 + 1.175(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B7 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO MACHOS

PESO COLA (CC) - PESO TOTAL

X \ Y	PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	30.40	31.00	31.61	32.22	32.83	33.43	34.04	34.65	35.26	35.87
60	36.47	37.08	37.69	38.30	38.91	39.51	40.12	40.73	41.34	41.95
70	42.55	43.16	43.77	44.38	44.98	45.59	46.20	46.81	47.42	48.02
80	48.63	49.24	49.85	50.46	51.06	51.67	52.28	52.89	53.50	54.10
90	54.71	55.32	55.93	56.53	57.14	57.75	58.36	58.97	59.57	60.18
100	60.79	61.40	62.01	62.61	63.22	63.83	64.44	65.05	65.65	66.26
110	66.87	67.48	68.08	68.69	69.30	69.91	70.52	71.12	71.73	72.34
120	72.95	73.56	74.16	74.77	75.38	75.99	76.60	77.20	77.81	78.42
130	79.03	79.63	80.24	80.85	81.46	82.07	82.67	83.28	83.89	84.50
140	85.11	85.71	86.32	86.93	87.54	88.15	88.75	89.36	89.97	90.58
150	91.19	91.79	92.40	93.01	93.62	94.22	94.83	95.44	96.05	96.66
160	97.26	97.87	98.48	99.09	99.70	100.30	100.91	101.52	102.13	102.74
170	103.34	103.95	104.56	105.17	105.77	106.38	106.99	107.60	108.21	108.81
180	109.42	110.03	110.64	111.25	111.85	112.46	113.07	113.68	114.29	114.89
190	115.50	116.11	116.72	117.32	117.93	118.54	119.15	119.76	120.36	120.97
200	121.58	122.19	122.80	123.40	124.01	124.62	125.23	125.84	126.44	127.05
210	127.66	128.27	128.87	129.48	130.09	130.70	131.31	131.91	132.52	133.13
220	133.74	134.35	134.95	135.56	136.17	136.78	137.39	137.99	138.60	139.21
230	139.82	140.42	141.03	141.64	142.25	142.86	143.46	144.07	144.68	145.29
240	145.90	146.50	147.11	147.72	148.33	148.94	149.54	150.15	150.76	151.37
250	151.98	152.58	153.19	153.80	154.41	155.01	155.62	156.23	156.84	157.45
260	158.05	158.66	159.27	159.88	160.49	161.09	161.70	162.31	162.92	163.53
270	164.13	164.74	165.35	165.96	166.56	167.17	167.78	168.39	169.00	169.60
280	170.21	170.82	171.43	172.04	172.64	173.25	173.86	174.47	175.08	175.68
290	176.29	176.90	177.51	178.11	178.72	179.33	179.94	180.55	181.15	181.76

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = 0.000 + 0.608(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B8 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO HEMBRAS

PESO TOTAL - LONGITUD TOTAL

X	Y 0	1	2	PESO TOTAL 3	4	5	6	7	8	9
50	1.48	1.57	1.67	1.77	1.87	1.98	2.09	2.21	2.33	2.45
60	2.58	2.72	2.86	3.00	3.15	3.30	3.46	3.62	3.79	3.97
70	4.14	4.33	4.52	4.71	4.91	5.12	5.33	5.55	5.77	6.00
80	6.24	6.48	6.73	6.98	7.24	7.51	7.78	8.06	8.35	8.64
90	8.95	9.25	9.57	9.89	10.22	10.56	10.90	11.25	11.61	11.98
100	12.35	12.73	13.12	13.52	13.93	14.34	14.76	15.19	15.63	16.08
110	16.54	17.00	17.47	17.96	18.45	18.95	19.46	19.97	20.50	21.04
120	21.59	22.14	22.71	23.28	23.86	24.46	25.06	25.68	26.30	26.94
130	27.58	28.23	28.90	29.58	30.26	30.96	31.67	32.38	33.11	33.85
140	34.61	35.37	36.14	36.93	37.72	38.53	39.35	40.18	41.02	41.88
150	42.75	43.62	44.51	45.42	46.33	47.26	48.20	49.15	50.12	51.09
160	52.09	53.09	54.10	55.13	56.18	57.23	58.30	59.38	60.48	61.59
170	62.71	63.85	65.00	66.16	67.34	68.53	69.74	70.96	72.19	73.44
180	74.70	75.98	77.27	78.58	79.90	81.24	82.59	83.96	85.34	86.74
190	88.15	89.58	91.03	92.49	93.96	95.45	96.96	98.48	100.02	101.58
200	103.15	104.73	106.34	107.96	109.59	111.25	112.92	114.60	116.31	118.03
210	119.77	121.52	123.29	125.08	126.89	128.71	130.56	132.42	134.29	136.19
220	138.10	140.03	141.98	143.95	145.93	147.94	149.96	152.00	154.06	156.14
230	158.24	160.35	162.49	164.64	166.82	169.01	171.22	173.45	175.70	177.97
240	180.26	182.57	184.90	187.25	189.62	192.01	194.42	196.85	199.30	201.77
250	204.26	206.78	209.31	211.86	214.44	217.03	219.65	222.29	224.95	227.63
260	230.33	233.05	235.80	238.56	241.35	244.16	246.99	249.85	252.73	255.62
270	258.54	261.49	264.45	267.44	270.45	273.49	276.54	279.62	282.73	285.85
280	289.00	292.17	295.37	298.59	301.83	305.09	308.38	311.70	315.04	318.40
290	321.78	325.19	328.63	332.08	335.57	339.07	342.61	346.16	349.74	353.35

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -5.032 + 3.062(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B9 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO HEMBRAS

PESO TOTAL - LONG. CEFALOTOR

X	Y 0	1	2	PESO TOTAL 3	4	5	6	7	8	9
50	2.23	2.35	2.47	2.60	2.73	2.87	3.01	3.15	3.30	3.46
60	3.61	3.78	3.94	4.11	4.29	4.47	4.65	4.84	5.04	5.24
70	5.44	5.65	5.86	6.08	6.30	6.53	6.77	7.00	7.25	7.50
80	7.75	8.01	8.28	8.55	8.82	9.10	9.39	9.68	9.98	10.28
90	10.59	10.91	11.23	11.56	11.89	12.23	12.57	12.92	13.28	13.64
100	14.01	14.38	14.76	15.15	15.54	15.94	16.35	16.76	17.18	17.61
110	18.04	18.48	18.92	19.37	19.83	20.29	20.77	21.24	21.73	22.22
120	22.72	23.23	23.74	24.26	24.78	25.32	25.86	26.41	26.96	27.52
130	28.09	28.67	29.25	29.85	30.44	31.05	31.66	32.29	32.91	33.55
140	34.19	34.85	35.51	36.17	36.85	37.53	38.22	38.92	39.62	40.34
150	41.06	41.79	42.53	43.28	44.03	44.79	45.56	46.34	47.13	47.92
160	48.73	49.54	50.36	51.19	52.02	52.87	53.72	54.59	55.46	56.34
170	57.23	58.12	59.03	59.94	60.87	61.80	62.74	63.69	64.65	65.62
180	66.59	67.58	68.57	69.58	70.59	71.61	72.64	73.68	74.73	75.79
190	76.86	77.94	79.03	80.12	81.23	82.34	83.47	84.60	85.75	86.90
200	88.06	89.24	90.42	91.61	92.81	94.02	95.24	96.48	97.72	98.97
210	100.23	101.50	102.78	104.07	105.37	106.68	108.00	109.33	110.68	112.03
220	113.39	114.76	116.14	117.54	118.94	120.35	121.78	123.21	124.66	126.11
230	127.58	129.05	130.54	132.04	133.55	135.07	136.60	138.14	139.69	141.25
240	142.82	144.41	146.00	147.61	149.22	150.85	152.49	154.14	155.80	157.47
250	159.15	160.85	162.55	164.27	166.00	167.74	169.49	171.25	173.02	174.80
260	176.60	178.41	180.23	182.06	183.90	185.75	187.62	189.49	191.38	193.28
270	195.19	197.12	199.05	201.00	202.96	204.93	206.91	208.90	210.91	212.93
280	214.96	217.00	219.05	221.12	223.20	225.29	227.39	229.51	231.63	233.77
290	235.92	238.09	240.26	242.45	244.65	246.87	249.09	251.33	253.58	255.84

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -4.158 + 2.652(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B10 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO HEMBRAS

PESO COLA (CC) - LONG. CEFALOTOR

X \ Y (PESO COLA (CC))	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.51	1.59	1.67	1.76	1.85	1.94	2.04	2.13	2.23	2.34
60	2.44	2.55	2.66	2.78	2.90	3.02	3.14	3.27	3.40	3.53
70	3.67	3.81	3.95	4.10	4.25	4.40	4.56	4.72	4.88	5.05
80	5.22	5.39	5.57	5.75	5.94	6.13	6.32	6.51	6.71	6.92
90	7.12	7.33	7.55	7.77	7.99	8.21	8.45	8.68	8.92	9.16
100	9.41	9.66	9.91	10.17	10.43	10.70	10.97	11.24	11.52	11.81
110	12.10	12.39	12.69	12.99	13.29	13.60	13.92	14.24	14.56	14.89
120	15.22	15.56	15.90	16.24	16.59	16.95	17.31	17.68	18.05	18.42
130	18.80	19.18	19.57	19.97	20.36	20.77	21.18	21.59	22.01	22.43
140	22.86	23.29	23.73	24.18	24.62	25.08	25.54	26.00	26.47	26.95
150	27.43	27.91	28.40	28.90	29.40	29.90	30.42	30.93	31.46	31.99
160	32.52	33.06	33.60	34.15	34.71	35.27	35.84	36.41	36.99	37.57
170	38.16	38.76	39.36	39.96	40.58	41.20	41.82	42.45	43.09	43.73
180	44.38	45.03	45.69	46.35	47.03	47.70	48.39	49.08	49.77	50.47
190	51.18	51.90	52.62	53.34	54.07	54.81	55.56	56.31	57.07	57.83
200	58.60	59.38	60.16	60.95	61.75	62.55	63.36	64.17	64.99	65.82
210	66.66	67.50	68.34	69.20	70.06	70.93	71.80	72.68	73.57	74.46
220	75.36	76.27	77.18	78.11	79.03	79.97	80.91	81.86	82.81	83.77
230	84.74	85.72	86.70	87.69	88.69	89.69	90.70	91.72	92.75	93.78
240	94.82	95.86	96.92	97.98	99.05	100.12	101.20	102.29	103.39	104.49
250	105.60	106.72	107.85	108.98	110.12	111.27	112.43	113.59	114.76	115.94
260	117.12	118.31	119.52	120.72	121.94	123.16	124.39	125.63	126.88	128.13
270	129.39	130.66	131.93	133.22	134.51	135.81	137.12	138.43	139.76	141.09
280	142.42	143.77	145.13	146.49	147.86	149.24	150.62	152.02	153.42	154.83
290	156.25	157.67	159.11	160.55	162.00	163.46	164.92	166.40	167.88	169.37

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.305 + 2.639(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B11 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO HEMBRAS

PESO COLA (CC) - LONGITUD TOTAL

X \ Y (PESO COLA (CC))	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	0.88	0.94	1.00	1.06	1.13	1.19	1.26	1.34	1.42	1.50
60	1.58	1.66	1.75	1.85	1.94	2.04	2.14	2.25	2.36	2.47
70	2.59	2.71	2.83	2.96	3.10	3.23	3.37	3.52	3.67	3.82
80	3.98	4.14	4.30	4.48	4.65	4.83	5.02	5.21	5.40	5.60
90	5.81	6.02	6.23	6.45	6.68	6.91	7.14	7.38	7.63	7.88
100	8.14	8.41	8.68	8.95	9.24	9.52	9.82	10.12	10.43	10.74
110	11.06	11.39	11.72	12.06	12.40	12.76	13.12	13.48	13.86	14.24
120	14.63	15.02	15.42	15.83	16.25	16.68	17.11	17.55	18.00	18.45
130	18.91	19.39	19.86	20.35	20.85	21.35	21.86	22.38	22.91	23.45
140	24.00	24.55	25.12	25.69	26.27	26.86	27.46	28.07	28.69	29.31
150	29.95	30.60	31.25	31.92	32.59	33.28	33.97	34.68	35.39	36.11
160	36.85	37.59	38.35	39.12	39.89	40.68	41.48	42.28	43.10	43.93
170	44.77	45.62	46.49	47.36	48.24	49.14	50.05	50.97	51.90	52.84
180	53.79	54.76	55.74	56.73	57.73	58.74	59.77	60.81	61.86	62.92
190	64.00	65.08	66.19	67.30	68.43	69.57	70.72	71.88	73.06	74.25
200	75.46	76.68	77.91	79.15	80.41	81.69	82.97	84.27	85.59	86.92
210	88.26	89.62	90.99	92.38	93.78	95.19	96.62	98.06	99.52	101.00
220	102.49	103.99	105.51	107.04	108.59	110.16	111.74	113.33	114.94	116.57
230	118.21	119.87	121.55	123.24	124.95	126.67	128.41	130.16	131.94	133.73
240	135.53	137.35	139.19	141.05	142.92	144.81	146.72	148.64	150.58	152.54
250	154.52	156.51	158.53	160.55	162.60	164.67	166.75	168.85	170.97	173.11
260	175.26	177.44	179.63	181.84	184.07	186.32	188.59	190.88	193.18	195.51
270	197.85	200.22	202.60	205.00	207.42	209.86	212.32	214.81	217.31	219.83
280	222.37	224.93	227.51	230.11	232.73	235.38	238.04	240.72	243.43	246.15
290	248.90	251.67	254.45	257.26	260.09	262.95	265.82	268.72	271.63	274.57

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -6.513 + 3.212(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B12 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO HEMBRAS

PESO COLA (CC) — PESO COLA (SC)

X	Y PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	57.57	58.72	59.87	61.02	62.17	63.32	64.47	65.62	66.78	67.93
60	69.08	70.23	71.38	72.53	73.68	74.83	75.99	77.14	78.29	79.44
70	80.59	81.74	82.89	84.04	85.20	86.35	87.50	88.65	89.80	90.95
80	92.10	93.26	94.41	95.56	96.71	97.86	99.01	100.16	101.31	102.47
90	103.62	104.77	105.92	107.07	108.22	109.37	110.52	111.68	112.83	113.98
100	115.13	116.28	117.43	118.58	119.74	120.89	122.04	123.19	124.34	125.49
110	126.64	127.79	128.95	130.10	131.25	132.40	133.55	134.70	135.85	137.00
120	138.16	139.31	140.46	141.61	142.76	143.91	145.06	146.22	147.37	148.52
130	149.67	150.82	151.97	153.12	154.27	155.43	156.58	157.73	158.88	160.03
140	161.18	162.33	163.48	164.64	165.79	166.94	168.09	169.24	170.39	171.54
150	172.69	173.85	175.00	176.15	177.30	178.45	179.60	180.75	181.91	183.06
160	184.21	185.36	186.51	187.66	188.81	189.96	191.12	192.27	193.42	194.57
170	195.72	196.87	198.02	199.17	200.33	201.48	202.63	203.78	204.93	206.08
180	207.23	208.39	209.54	210.69	211.84	212.99	214.14	215.29	216.44	217.60
190	218.75	219.90	221.05	222.20	223.35	224.50	225.65	226.81	227.96	229.11
200	230.26	231.41	232.56	233.71	234.87	236.02	237.17	238.32	239.47	240.62
210	241.77	242.92	244.08	245.23	246.38	247.53	248.68	249.83	250.98	252.13
220	253.29	254.44	255.59	256.74	257.89	259.04	260.19	261.35	262.50	263.65
230	264.80	265.95	267.10	268.25	269.40	270.56	271.71	272.86	274.01	275.16
240	276.31	277.46	278.61	279.77	280.92	282.07	283.22	284.37	285.52	286.67
250	287.82	288.98	290.13	291.28	292.43	293.58	294.73	295.88	297.04	298.19
260	299.34	300.49	301.64	302.79	303.94	305.09	306.25	307.40	308.55	309.70
270	310.85	312.00	313.15	314.30	315.46	316.61	317.76	318.91	320.06	321.21
280	322.36	323.52	324.67	325.82	326.97	328.12	329.27	330.42	331.57	332.73
290	333.88	335.03	336.18	337.33	338.48	339.63	340.78	341.93	343.09	344.24

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2(X)$ $Y = 0.000 + 1.151(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- B13 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON BLANCO HEMBRAS

PESO COLA (CC) — PESO TOTAL

X	Y PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	32.82	33.48	34.13	34.78	35.43	36.10	36.76	37.41	38.07	38.73
60	39.38	40.04	40.70	41.35	42.01	42.67	43.32	43.98	44.64	45.29
70	45.95	46.60	47.26	47.92	48.57	49.23	49.89	50.54	51.20	51.86
80	52.51	53.17	53.82	54.48	55.14	55.79	56.45	57.11	57.76	58.42
90	59.08	59.73	60.39	61.05	61.70	62.36	63.01	63.67	64.33	64.98
100	65.64	66.30	66.95	67.61	68.27	68.92	69.58	70.23	70.89	71.55
110	72.20	72.86	73.52	74.17	74.83	75.49	76.14	76.80	77.45	78.11
120	78.77	79.42	80.08	80.74	81.39	82.05	82.71	83.36	84.02	84.68
130	85.33	85.99	86.64	87.30	87.96	88.61	89.27	89.93	90.58	91.24
140	91.90	92.55	93.21	93.87	94.52	95.18	95.83	96.49	97.15	97.80
150	98.46	99.12	99.77	100.43	101.09	101.74	102.40	103.05	103.71	104.37
160	105.02	105.68	106.34	106.99	107.65	108.31	108.96	109.62	110.28	110.93
170	111.59	112.24	112.90	113.56	114.21	114.87	115.53	116.18	116.84	117.50
180	118.15	118.81	119.46	120.12	120.78	121.43	122.09	122.75	123.40	124.06
190	124.72	125.37	126.03	126.69	127.34	128.00	128.65	129.31	129.97	130.62
200	131.28	131.94	132.59	133.25	133.91	134.56	135.22	135.87	136.53	137.19
210	137.84	138.50	139.16	139.81	140.47	141.13	141.78	142.44	143.10	143.75
220	144.41	145.06	145.72	146.38	147.03	147.69	148.35	149.00	149.66	150.32
230	150.97	151.63	152.28	152.94	153.60	154.25	154.91	155.57	156.22	156.88
240	157.54	158.19	158.85	159.51	160.16	160.82	161.47	162.13	162.79	163.44
250	164.10	164.76	165.41	166.07	166.73	167.38	168.04	168.69	169.35	170.01
260	170.66	171.32	171.98	172.63	173.29	173.95	174.60	175.26	175.92	176.57
270	177.23	177.88	178.54	179.20	179.85	180.51	181.17	181.82	182.48	183.14
280	183.79	184.45	185.10	185.76	186.42	187.07	187.73	188.39	189.04	189.70
290	190.36	191.01	191.67	192.33	192.98	193.64	194.29	194.95	195.61	196.26

FORMA GRAL: $Y = B1 + B2(X)$ $Y = 0.000 + 0.656(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- C1 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE TOTAL

PESO TOTAL — LONGITUD TOTAL

X \ Y (PESO TOTAL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.47	1.56	1.66	1.76	1.86	1.97	2.08	2.19	2.31	2.44
60	2.57	2.70	2.84	2.98	3.12	3.28	3.43	3.59	3.76	3.93
70	4.11	4.29	4.47	4.67	4.86	5.07	5.28	5.49	5.71	5.94
80	6.17	6.41	6.65	6.90	7.16	7.42	7.69	7.97	8.25	8.54
90	8.84	9.14	9.45	9.77	10.09	10.42	10.76	11.11	11.46	11.82
100	12.19	12.56	12.95	13.34	13.74	14.14	14.56	14.98	15.41	15.85
110	16.30	16.75	17.22	17.69	18.17	18.67	19.16	19.67	20.19	20.72
120	21.25	21.80	22.35	22.91	23.49	24.07	24.66	25.26	25.88	26.50
130	27.13	27.77	28.42	29.08	29.76	30.44	31.13	31.83	32.55	33.27
140	34.01	34.76	35.51	36.28	37.06	37.85	38.65	39.47	40.29	41.13
150	41.97	42.83	43.70	44.59	45.48	46.39	47.31	48.24	49.18	50.14
160	51.11	52.09	53.08	54.08	55.10	56.13	57.18	58.24	59.31	60.39
170	61.49	62.59	63.72	64.85	66.00	67.17	68.35	69.54	70.74	71.96
180	73.19	74.44	75.70	76.98	78.27	79.57	80.89	82.23	83.58	84.94
190	86.32	87.71	89.12	90.54	91.98	93.43	94.90	96.39	97.89	99.40
200	100.93	102.48	104.05	105.62	107.22	108.83	110.46	112.10	113.76	115.44
210	117.13	118.84	120.57	122.31	124.07	125.85	127.64	129.45	131.28	133.12
220	134.99	136.87	138.76	140.68	142.51	144.56	146.53	148.52	150.52	152.55
230	154.59	156.65	158.72	160.82	162.93	165.07	167.22	169.39	171.58	173.79
240	176.01	178.26	180.52	182.81	185.11	187.44	189.78	192.14	194.53	196.93
250	199.35	201.79	204.25	206.74	209.24	211.76	214.30	216.87	219.45	222.06
260	224.68	227.33	230.00	232.68	235.39	238.12	240.87	243.65	246.44	249.26
270	252.09	254.95	257.83	260.73	263.66	266.60	269.57	272.56	275.57	278.61
280	281.66	284.74	287.85	290.97	294.12	297.29	300.48	303.70	306.94	310.20
290	313.48	316.79	320.12	323.48	326.86	330.26	333.69	337.14	340.61	344.11

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -5.014 + 3.050(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- C2 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE TOTAL

PESO COLA — LONGITUD TOTAL

X \ Y (PESO COLA)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	0.75	0.81	0.86	0.91	0.97	1.03	1.10	1.16	1.23	1.30
60	1.38	1.45	1.53	1.62	1.70	1.79	1.89	1.98	2.08	2.19
70	2.29	2.40	2.52	2.63	2.75	2.88	3.01	3.14	3.28	3.42
80	3.56	3.71	3.87	4.02	4.19	4.35	4.52	4.70	4.88	5.07
90	5.26	5.45	5.65	5.86	6.07	6.29	6.51	6.73	6.97	7.20
100	7.45	7.70	7.95	8.21	8.48	8.75	9.03	9.31	9.60	9.90
110	10.20	10.51	10.83	11.15	11.48	11.82	12.16	12.51	12.87	13.23
120	13.60	13.98	14.37	14.76	15.16	15.57	15.98	16.40	16.84	17.27
130	17.72	18.17	18.64	19.11	19.59	20.07	20.57	21.07	21.59	22.11
140	22.64	23.18	23.72	24.28	24.84	25.42	26.00	26.60	27.20	27.81
150	28.43	29.06	29.70	30.35	31.01	31.69	32.37	33.06	33.76	34.47
160	35.19	35.92	36.66	37.42	38.18	38.96	39.74	40.54	41.34	42.16
170	42.99	43.83	44.69	45.55	46.43	47.31	48.21	49.13	50.05	50.98
180	51.93	52.89	53.86	54.85	55.84	56.85	57.87	58.91	59.95	61.01
190	62.09	63.17	64.27	65.39	66.51	67.65	68.80	69.97	71.15	72.35
200	73.55	74.78	76.01	77.26	78.53	79.81	81.10	82.41	83.73	85.07
210	86.42	87.79	89.17	90.57	91.98	93.41	94.85	96.31	97.78	99.27
220	100.78	102.30	103.84	105.39	106.96	108.55	110.15	111.77	113.40	115.05
230	116.72	118.41	120.11	121.83	123.56	125.32	127.09	128.87	130.68	132.50
240	134.34	136.20	138.08	139.97	141.88	143.82	145.76	147.73	149.72	151.72
250	153.74	155.78	157.84	159.92	162.02	164.14	166.27	168.43	170.60	172.80
260	175.01	177.25	179.50	181.77	184.07	186.38	188.72	191.07	193.44	195.84
270	198.26	200.69	203.15	205.63	208.13	210.65	213.19	215.75	218.34	220.94
280	223.57	226.22	228.89	231.58	234.30	237.03	239.79	242.57	245.38	248.20
290	251.05	253.92	256.82	259.74	262.68	265.64	268.63	271.64	274.67	277.73

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -5.736 + 3.304(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE MACHOS

PESO TOTAL = LONGITUD TOTAL

X \ Y PESO TOTAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.48	1.57	1.66	1.76	1.86	1.97	2.08	2.19	2.31	2.43
60	2.56	2.69	2.82	2.96	3.10	3.25	3.40	3.56	3.72	3.89
70	4.06	4.24	4.42	4.61	4.80	5.00	5.20	5.41	5.63	5.85
80	6.07	6.30	6.54	6.78	7.03	7.28	7.55	7.81	8.09	8.36
90	8.65	8.94	9.24	9.55	9.86	10.18	10.50	10.83	11.17	11.52
100	11.87	12.23	12.60	12.98	13.36	13.75	14.15	14.55	14.97	15.39
110	15.81	16.25	16.69	17.15	17.61	18.08	18.55	19.04	19.53	20.03
120	20.54	21.06	21.59	22.13	22.67	23.23	23.79	24.36	24.94	25.53
130	26.13	26.74	27.36	27.99	28.63	29.27	29.93	30.60	31.27	31.96
140	32.65	33.36	34.08	34.80	35.54	36.29	37.05	37.81	38.59	39.38
150	40.18	40.99	41.81	42.65	43.49	44.35	45.21	46.09	46.98	47.88
160	48.79	49.71	50.64	51.59	52.55	53.52	54.50	55.49	56.50	57.51
170	58.54	59.58	60.64	61.70	62.78	63.87	64.98	66.09	67.22	68.36
180	69.52	70.69	71.87	73.06	74.27	75.49	76.72	77.97	79.23	80.50
190	81.79	83.09	84.41	85.73	87.08	88.43	89.80	91.19	92.59	94.00
200	95.43	96.87	98.33	99.80	101.28	102.78	104.30	105.83	107.37	108.93
210	110.51	112.10	113.70	115.32	116.96	118.61	120.27	121.96	123.65	125.37
220	127.09	128.84	130.60	132.38	134.17	135.98	137.80	139.65	141.50	143.38
230	145.27	147.18	149.10	151.04	153.00	154.97	156.96	158.97	161.00	163.04
240	165.10	167.18	169.27	171.38	173.51	175.66	177.82	180.00	182.20	184.42
250	186.66	188.91	191.18	193.47	195.78	198.11	200.45	202.82	205.20	207.60
260	210.02	212.46	214.91	217.39	219.88	222.40	224.93	227.48	230.05	232.64
270	235.25	237.88	240.53	243.20	245.89	248.60	251.33	254.07	256.84	259.63
280	262.44	265.27	268.11	270.98	273.87	276.78	279.71	282.66	285.63	288.63
290	291.64	294.67	297.73	300.80	303.90	307.02	310.16	313.32	316.50	319.71

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.939 + 3.007(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE MACHOS

PESO TOTAL = LONG. CEFALOTOR

X \ Y PESO TOTAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.58	1.66	1.76	1.85	1.94	2.04	2.15	2.25	2.36	2.47
60	2.59	2.71	2.83	2.96	3.08	3.22	3.35	3.49	3.64	3.78
70	3.94	4.09	4.25	4.41	4.58	4.75	4.92	5.10	5.28	5.47
80	5.66	5.85	6.05	6.25	6.46	6.67	6.88	7.10	7.33	7.55
90	7.79	8.03	8.27	8.51	8.76	9.02	9.28	9.54	9.81	10.09
100	10.37	10.65	10.94	11.23	11.53	11.84	12.15	12.46	12.78	13.10
110	13.43	13.77	14.11	14.45	14.80	15.16	15.52	15.88	16.25	16.63
120	17.01	17.40	17.79	18.19	18.60	19.01	19.42	19.85	20.27	20.71
130	21.14	21.59	22.04	22.50	22.96	23.43	23.90	24.38	24.87	25.36
140	25.86	26.36	26.87	27.39	27.92	28.45	28.98	29.52	30.07	30.63
150	31.19	31.76	32.33	32.91	33.50	34.09	34.69	35.30	35.92	36.54
160	37.16	37.80	38.44	39.09	39.74	40.40	41.07	41.75	42.43	43.12
170	43.82	44.52	45.23	45.95	46.67	47.41	48.15	48.89	49.65	50.41
180	51.18	51.95	52.74	53.53	54.32	55.13	55.94	56.76	57.59	58.43
190	59.27	60.12	60.98	61.85	62.72	63.61	64.49	65.39	66.30	67.21
200	68.13	69.06	70.00	70.94	71.90	72.86	73.83	74.81	75.79	76.79
210	77.79	78.80	79.82	80.84	81.88	82.92	83.97	85.03	86.10	87.18
220	88.26	89.36	90.46	91.57	92.69	93.82	94.96	96.10	97.26	98.42
230	99.59	100.77	101.96	103.16	104.37	105.58	106.81	108.04	109.28	110.54
240	111.80	113.07	114.35	115.63	116.93	118.24	119.55	120.88	122.21	123.55
250	124.91	126.27	127.64	129.02	130.41	131.81	133.22	134.64	136.06	137.50
260	138.95	140.40	141.87	143.35	144.83	146.33	147.83	149.34	150.87	152.40
270	153.95	155.50	157.06	158.64	160.22	161.81	163.42	165.03	166.65	168.29
280	169.93	171.58	173.25	174.92	176.61	178.30	180.00	181.72	183.44	185.18
290	186.92	188.68	190.45	192.22	194.01	195.81	197.62	199.43	201.26	203.10

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.417 + 2.716(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- C5 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE MACHOS

PESO COLA (CC) = LONG. CEFALOTOR

X	Y PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	0.58	0.62	0.66	0.70	0.74	0.78	0.82	0.86	0.91	0.96
60	1.01	1.06	1.11	1.17	1.22	1.28	1.34	1.40	1.46	1.53
70	1.60	1.67	1.74	1.81	1.89	1.96	2.04	2.12	2.21	2.29
80	2.38	2.47	2.56	2.66	2.75	2.85	2.95	3.06	3.16	3.27
90	3.38	3.50	3.61	3.73	3.85	3.98	4.10	4.23	4.36	4.50
100	4.64	4.78	4.92	5.06	5.21	5.36	5.52	5.68	5.84	6.00
110	6.16	6.33	6.51	6.68	6.86	7.04	7.23	7.41	7.60	7.80
120	8.00	8.20	8.40	8.61	8.82	9.03	9.25	9.47	9.70	9.93
130	10.16	10.39	10.63	10.87	11.12	11.37	11.62	11.88	12.14	12.41
140	12.68	12.95	13.22	13.50	13.79	14.08	14.37	14.67	14.97	15.27
150	15.58	15.89	16.21	16.53	16.85	17.18	17.52	17.85	18.20	18.54
160	18.89	19.25	19.61	19.97	20.34	20.71	21.09	21.47	21.86	22.25
170	22.65	23.05	23.45	23.86	24.28	24.70	25.12	25.55	25.98	26.42
180	26.86	27.31	27.77	28.23	28.69	29.16	29.63	30.11	30.59	31.08
190	31.58	32.08	32.58	33.09	33.61	34.13	34.65	35.18	35.72	36.26
200	36.81	37.36	37.92	38.48	39.05	39.63	40.21	40.79	41.39	41.98
210	42.59	43.20	43.81	44.43	45.06	45.69	46.33	46.97	47.62	48.28
220	48.94	49.61	50.28	50.96	51.65	52.34	53.04	53.74	54.45	55.17
230	55.89	56.62	57.36	58.10	58.85	59.61	60.37	61.13	61.91	62.69
240	63.48	64.27	65.07	65.88	66.69	67.51	68.34	69.17	70.01	70.86
250	71.71	72.57	73.44	74.32	75.20	76.09	76.98	77.88	78.79	79.71
260	80.63	81.56	82.50	83.45	84.40	85.36	86.32	87.30	88.28	89.27
270	90.26	91.26	92.27	93.29	94.32	95.35	96.39	97.44	98.49	99.56
280	100.63	101.70	102.79	103.88	104.98	106.09	107.21	108.33	109.47	110.61
290	111.75	112.91	114.07	115.24	116.42	117.61	118.81	120.01	121.22	122.44

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -5.312 + 2.989(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- C6 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE MACHOS

PESO COLA (CC) = LONGITUD TOTAL

X	Y PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.08	1.15	1.21	1.28	1.35	1.43	1.51	1.59	1.67	1.75
60	1.84	1.93	2.03	2.12	2.22	2.33	2.43	2.54	2.65	2.77
70	2.89	3.01	3.14	3.26	3.40	3.53	3.67	3.81	3.96	4.11
80	4.27	4.42	4.58	4.75	4.92	5.09	5.27	5.45	5.63	5.82
90	6.01	6.21	6.41	6.62	6.83	7.04	7.26	7.48	7.71	7.94
100	8.18	8.42	8.67	8.92	9.17	9.43	9.70	9.97	10.24	10.52
110	10.81	11.09	11.39	11.69	11.99	12.30	12.62	12.94	13.26	13.59
120	13.93	14.27	14.62	14.97	15.33	15.69	16.06	16.44	16.82	17.20
130	17.60	17.99	18.40	18.81	19.22	19.64	20.07	20.51	20.95	21.39
140	21.84	22.30	22.77	23.24	23.72	24.20	24.69	25.19	25.69	26.20
150	26.72	27.24	27.77	28.31	28.85	29.40	29.96	30.52	31.09	31.67
160	32.26	32.85	33.45	34.05	34.67	35.29	35.92	36.55	37.19	37.84
170	38.50	39.17	39.84	40.52	41.21	41.90	42.60	43.31	44.03	44.76
180	45.49	46.23	46.98	47.74	48.51	49.28	50.06	50.85	51.65	52.46
190	53.27	54.09	54.92	55.76	56.61	57.47	58.33	59.20	60.08	60.98
200	61.87	62.78	63.70	64.62	65.56	66.50	67.45	68.41	69.38	70.36
210	71.34	72.34	73.35	74.36	75.38	76.42	77.46	78.51	79.57	80.64
220	81.72	82.81	83.91	85.02	86.13	87.26	88.40	89.54	90.70	91.87
230	93.04	94.23	95.42	96.63	97.85	99.07	100.31	101.55	102.81	104.07
240	105.35	106.64	107.93	109.24	110.56	111.89	113.22	114.57	115.93	117.30
250	118.68	120.07	121.48	122.89	124.31	125.75	127.19	128.65	130.11	131.59
260	133.08	134.58	136.09	137.61	139.14	140.69	142.24	143.81	145.39	146.98
270	148.58	150.19	151.81	153.45	155.09	156.75	158.42	160.10	161.80	163.50
280	165.22	166.95	168.69	170.44	172.20	173.98	175.77	177.56	179.38	181.20
290	183.04	184.89	186.75	188.62	190.50	192.40	194.31	196.23	198.17	200.12

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.925 + 2.919(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- C7 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE MACHOS

PESO COLA (CC) - PESO COLA (SC)

X \ Y PESO COLA (CC)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	59.85	61.05	62.24	63.44	64.64	65.84	67.03	68.23	69.43	70.62
60	71.82	73.02	74.21	75.41	76.61	77.81	79.00	80.20	81.40	82.59
70	83.79	84.99	86.18	87.38	88.58	89.78	90.97	92.17	93.37	94.56
80	95.76	96.96	98.15	99.35	100.55	101.75	102.94	104.14	105.34	106.53
90	107.73	108.93	110.12	111.32	112.52	113.72	114.91	116.11	117.31	118.50
100	119.70	120.90	122.09	123.29	124.49	125.68	126.88	128.08	129.28	130.47
110	131.67	132.87	134.06	135.26	136.46	137.66	138.85	140.05	141.25	142.44
120	143.64	144.84	146.03	147.23	148.43	149.63	150.82	152.02	153.22	154.41
130	155.61	156.81	158.00	159.20	160.40	161.60	162.79	163.99	165.19	166.38
140	167.58	168.78	169.97	171.17	172.37	173.57	174.76	175.96	177.16	178.35
150	179.55	180.75	181.94	183.14	184.34	185.54	186.73	187.93	189.13	190.32
160	191.52	192.72	193.91	195.11	196.31	197.51	198.70	199.90	201.10	202.29
170	203.49	204.69	205.88	207.08	208.28	209.47	210.67	211.87	213.07	214.26
180	215.46	216.66	217.85	219.05	220.25	221.45	222.64	223.84	225.04	226.23
190	227.43	228.63	229.82	231.02	232.22	233.42	234.61	235.81	237.01	238.20
200	239.40	240.60	241.79	242.99	244.19	245.39	246.58	247.78	248.98	250.17
210	251.37	252.57	253.76	254.96	256.16	257.36	258.55	259.75	260.95	262.14
220	263.34	264.54	265.73	266.93	268.13	269.33	270.52	271.72	272.92	274.11
230	275.31	276.51	277.70	278.90	280.10	281.30	282.49	283.69	284.89	286.08
240	287.28	288.48	289.67	290.87	292.07	293.26	294.46	295.66	296.86	298.05
250	299.25	300.45	301.64	302.84	304.04	305.24	306.43	307.63	308.83	310.02
260	311.22	312.42	313.61	314.81	316.01	317.21	318.40	319.60	320.80	321.99
270	323.19	324.39	325.58	326.78	327.98	329.18	330.37	331.57	332.77	333.96
280	335.16	336.36	337.55	338.75	339.95	341.15	342.34	343.54	344.74	345.93
290	347.13	348.33	349.52	350.72	351.92	353.12	354.31	355.51	356.71	357.90

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = 0.000 + 1.197(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- C8 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE MACHOS

PESO COLA (CC) - PESO TOTAL

X \ Y PESO COLA (CC)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	30.98	30.89	31.49	32.10	32.70	33.31	33.91	34.52	35.12	35.73
60	36.34	36.94	37.55	38.15	38.76	39.36	39.97	40.58	41.18	41.79
70	42.39	43.00	43.60	44.21	44.81	45.42	46.03	46.63	47.24	47.84
80	48.45	49.05	49.66	50.26	50.87	51.48	52.08	52.69	53.29	53.90
90	54.50	55.11	55.72	56.32	56.93	57.53	58.14	58.74	59.35	59.95
100	60.56	61.17	61.77	62.38	62.98	63.59	64.19	64.80	65.40	66.01
110	66.62	67.22	67.83	68.43	69.04	69.64	70.25	70.86	71.46	72.07
120	72.67	73.28	73.88	74.49	75.09	75.70	76.31	76.91	77.52	78.12
130	78.73	79.33	79.94	80.54	81.15	81.76	82.36	82.97	83.57	84.18
140	84.78	85.39	86.00	86.60	87.21	87.81	88.42	89.02	89.63	90.23
150	90.84	91.45	92.05	92.66	93.26	93.87	94.47	95.08	95.68	96.29
160	96.90	97.50	98.11	98.71	99.32	99.92	100.53	101.14	101.74	102.35
170	102.95	103.56	104.16	104.77	105.37	105.98	106.59	107.19	107.80	108.40
180	109.01	109.61	110.22	110.82	111.43	112.04	112.64	113.25	113.85	114.46
190	115.06	115.67	116.28	116.88	117.49	118.09	118.70	119.30	119.91	120.51
200	121.12	121.73	122.33	122.94	123.54	124.15	124.75	125.36	125.96	126.57
210	127.18	127.78	128.39	128.99	129.60	130.20	130.81	131.42	132.02	132.63
220	133.23	133.84	134.44	135.05	135.65	136.26	136.87	137.47	138.08	138.68
230	139.29	139.89	140.50	141.10	141.71	142.32	142.92	143.53	144.13	144.74
240	145.34	145.95	146.56	147.16	147.77	148.37	148.98	149.58	150.19	150.79
250	151.40	152.01	152.61	153.22	153.82	154.43	155.03	155.64	156.24	156.85
260	157.46	158.06	158.67	159.27	159.88	160.48	161.09	161.70	162.30	162.91
270	163.51	164.12	164.72	165.33	165.93	166.54	167.15	167.75	168.36	168.96
280	169.57	170.17	170.78	171.38	171.99	172.60	173.20	173.81	174.41	175.02
290	175.62	176.23	176.84	177.44	178.05	178.65	179.26	179.86	180.47	181.07

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = 0.000 + 0.606(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE HEMBRAS

PESO TOTAL — LONGITUD TOTAL

X \ Y (PESO TOTAL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.50	1.60	1.69	1.80	1.90	2.01	2.12	2.24	2.36	2.49
60	2.62	2.75	2.89	3.04	3.19	3.34	3.50	3.66	3.83	4.01
70	4.19	4.37	4.56	4.76	4.96	5.16	5.38	5.60	5.82	6.05
80	6.29	6.53	6.78	7.03	7.29	7.56	7.83	8.11	8.40	8.69
90	8.99	9.30	9.62	9.94	10.27	10.60	10.95	11.30	11.65	12.02
100	12.39	12.77	13.16	13.56	13.96	14.38	14.80	15.23	15.66	16.11
110	16.56	17.03	17.50	17.98	18.46	18.96	19.47	19.98	20.51	21.04
120	21.58	22.14	22.70	23.27	23.85	24.44	25.04	25.65	26.27	26.90
130	27.54	28.19	28.84	29.52	30.20	30.89	31.59	32.30	33.02	33.76
140	34.50	35.26	36.02	36.80	37.59	38.39	39.20	40.02	40.86	41.70
150	42.56	43.43	44.31	45.20	46.11	47.02	47.95	48.89	49.85	50.81
160	51.79	52.78	53.79	54.81	55.83	56.88	57.93	59.00	60.08	61.18
170	62.29	63.41	64.54	65.69	66.85	68.03	69.22	70.42	71.64	72.87
180	74.12	75.38	76.65	77.94	79.24	80.56	81.89	83.24	84.60	85.98
190	87.37	88.78	90.20	91.64	93.09	94.56	96.04	97.54	99.05	100.58
200	102.13	103.69	105.27	106.86	108.47	110.10	111.74	113.40	115.07	116.76
210	118.47	120.20	121.94	123.70	125.47	127.27	129.08	130.90	132.75	134.61
220	136.49	138.38	140.30	142.23	144.18	146.15	148.13	150.13	152.16	154.20
230	156.25	158.33	160.42	162.54	164.67	166.82	168.99	171.18	173.38	175.61
240	177.86	180.12	182.40	184.71	187.03	189.37	191.73	194.11	196.52	198.94
250	201.38	203.84	206.32	208.82	211.34	213.88	216.45	219.03	221.63	224.26
260	226.90	229.57	232.26	234.96	237.69	240.44	243.21	246.01	248.82	251.66
270	254.51	257.39	260.29	263.22	266.16	269.13	272.12	275.13	278.16	281.22
280	284.29	287.39	290.52	293.66	296.83	300.02	303.24	306.48	309.74	313.02
290	316.33	319.66	323.01	326.39	329.79	333.22	336.67	340.14	343.64	347.16

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.992 + 3.043(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE HEMBRAS

PESO TOTAL — LONG. CEFALOTOR

X \ Y (PESO TOTAL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.31	2.42	2.54	2.65	2.78
60	2.90	3.03	3.16	3.29	3.43	3.57	3.72	3.87	4.02	4.18
70	4.34	4.50	4.67	4.84	5.01	5.19	5.37	5.56	5.75	5.95
80	6.14	6.35	6.55	6.76	6.98	7.20	7.42	7.65	7.88	8.12
90	8.36	8.60	8.85	9.10	9.36	9.62	9.89	10.16	10.44	10.72
100	11.00	11.29	11.59	11.89	12.19	12.50	12.81	13.13	13.45	13.78
110	14.11	14.45	14.79	15.14	15.49	15.85	16.21	16.58	16.95	17.33
120	17.71	18.10	18.49	18.89	19.29	19.70	20.11	20.53	20.96	21.39
130	21.82	22.27	22.71	23.16	23.62	24.08	24.55	25.03	25.51	25.99
140	26.48	26.98	27.48	27.99	28.50	29.02	29.55	30.08	30.62	31.16
150	31.71	32.26	32.82	33.39	33.96	34.54	35.13	35.72	36.32	36.92
160	37.53	38.14	38.76	39.39	40.03	40.67	41.31	41.97	42.63	43.29
170	43.96	44.64	45.33	46.02	46.71	47.42	48.13	48.85	49.57	50.30
180	51.04	51.78	52.53	53.29	54.05	54.82	55.60	56.38	57.17	57.97
190	58.77	59.59	60.40	61.23	62.06	62.90	63.74	64.60	65.46	66.32
200	67.20	68.08	68.96	69.86	70.76	71.67	72.59	73.51	74.44	75.38
210	76.32	77.28	78.23	79.20	80.18	81.16	82.15	83.14	84.15	85.16
220	86.18	87.20	88.24	89.28	90.33	91.38	92.45	93.52	94.60	95.69
230	96.78	97.88	98.99	100.11	101.24	102.37	103.51	104.66	105.82	106.98
240	108.15	109.33	110.52	111.72	112.92	114.13	115.35	116.58	117.82	119.06
250	120.32	121.58	122.84	124.12	125.41	126.70	128.00	129.31	130.63	131.95
260	133.29	134.63	135.98	137.34	138.71	140.08	141.47	142.86	144.26	145.67
270	147.09	148.51	149.95	151.39	152.84	154.30	155.77	157.25	158.74	160.23
280	161.74	163.25	164.77	166.30	167.84	169.38	170.94	172.50	174.08	175.66
290	177.25	178.85	180.46	182.08	183.70	185.34	186.99	188.64	190.30	191.97

FORMA GRAL. $Y = B1 + B2\ (X)$ $Y = -4.180 + 2.610(X)$

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE HEMBRAS

PESO COLA (CC) - LONG. CEFALOTOR

X	Y: PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	0.83	0.88	0.92	0.97	1.02	1.08	1.13	1.19	1.25	1.31
60	1.37	1.43	1.50	1.56	1.63	1.70	1.78	1.85	1.93	2.01
70	2.09	2.17	2.26	2.34	2.43	2.53	2.62	2.71	2.81	2.91
80	3.02	3.12	3.23	3.34	3.45	3.56	3.68	3.80	3.92	4.04
90	4.17	4.29	4.43	4.56	4.69	4.83	4.97	5.12	5.26	5.41
100	5.56	5.72	5.88	6.03	6.20	6.36	6.53	6.70	6.87	7.05
110	7.23	7.41	7.60	7.78	7.97	8.17	8.36	8.56	8.77	8.97
120	9.18	9.39	9.61	9.82	10.04	10.27	10.50	10.73	10.96	11.20
130	11.44	11.68	11.93	12.18	12.43	12.68	12.94	13.21	13.47	13.74
140	14.02	14.29	14.57	14.86	15.14	15.43	15.73	16.03	16.33	16.63
150	16.94	17.25	17.57	17.89	18.21	18.54	18.87	19.20	19.54	19.88
160	20.23	20.57	20.93	21.28	21.64	22.01	22.38	22.75	23.12	23.50
170	23.89	24.28	24.67	25.06	25.46	25.87	26.28	26.69	27.10	27.52
180	27.95	28.38	28.81	29.25	29.69	30.13	30.58	31.03	31.49	31.95
190	32.42	32.89	33.37	33.85	34.33	34.82	35.31	35.81	36.31	36.81
200	37.32	37.84	38.36	38.88	39.41	39.94	40.48	41.02	41.57	42.12
210	42.68	43.24	43.80	44.37	44.95	45.52	46.11	46.70	47.29	47.89
220	48.49	49.10	49.71	50.33	50.95	51.58	52.21	52.85	53.49	54.13
230	54.79	55.44	56.10	56.77	57.44	58.12	58.80	59.49	60.18	60.88
240	61.58	62.28	63.00	63.71	64.44	65.16	65.90	66.64	67.38	68.13
250	68.88	69.64	70.41	71.18	71.95	72.73	73.52	74.31	75.10	75.91
260	76.71	77.53	78.35	79.17	80.00	80.83	81.67	82.52	83.37	84.23
270	85.09	85.96	86.83	87.71	88.60	89.49	90.38	91.29	92.19	93.11
280	94.03	94.95	95.88	96.82	97.76	98.71	99.66	100.62	101.59	102.56
290	103.54	104.52	105.51	106.51	107.51	108.51	109.53	110.55	111.57	112.60

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -4.746 + 2.746(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- C12 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE HEMBRAS

PESO COLA (CC) - LONGITUD TOTAL

X	Y: PESO COLA (CC) 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	0.89	0.94	1.00	1.06	1.12	1.19	1.26	1.33	1.40	1.47
60	1.55	1.63	1.71	1.80	1.89	1.98	2.08	2.17	2.27	2.38
70	2.48	2.59	2.71	2.82	2.94	3.07	3.19	3.32	3.46	3.59
80	3.73	3.88	4.02	4.18	4.33	4.49	4.65	4.82	4.99	5.17
90	5.35	5.53	5.72	5.91	6.11	6.31	6.51	6.72	6.93	7.15
100	7.38	7.60	7.84	8.07	8.31	8.56	8.81	9.07	9.33	9.59
110	9.87	10.14	10.42	10.71	11.00	11.30	11.60	11.91	12.22	12.54
120	12.87	13.20	13.53	13.87	14.22	14.57	14.93	15.30	15.67	16.04
130	16.43	16.82	17.21	17.61	18.02	18.43	18.85	19.28	19.71	20.15
140	20.60	21.05	21.51	21.97	22.45	22.92	23.41	23.90	24.40	24.91
150	25.42	25.94	26.47	27.01	27.55	28.10	28.66	29.22	29.79	30.37
160	30.96	31.55	32.15	32.76	33.38	34.01	34.64	35.28	35.93	36.59
170	37.25	37.92	38.60	39.29	39.99	40.70	41.41	42.13	42.86	43.60
180	44.35	45.11	45.87	46.64	47.43	48.22	49.02	49.83	50.64	51.47
190	52.31	53.15	54.01	54.87	55.74	56.62	57.51	58.41	59.32	60.24
200	61.17	62.11	63.06	64.01	64.98	65.96	66.95	67.94	68.95	69.97
210	70.99	72.03	73.08	74.13	75.20	76.28	77.37	78.46	79.57	80.69
220	81.82	82.96	84.11	85.28	86.45	87.63	88.83	90.03	91.25	92.47
230	93.71	94.96	96.22	97.49	98.77	100.07	101.37	102.69	104.02	105.36
240	106.71	108.07	109.45	110.83	112.23	113.64	115.06	116.50	117.94	119.40
250	120.87	122.35	123.84	125.35	126.87	128.40	129.94	131.50	133.06	134.65
260	136.24	137.84	139.46	141.09	142.74	144.39	146.06	147.74	149.44	151.15
270	152.87	154.60	156.35	158.11	159.89	161.68	163.48	165.29	167.12	168.96
280	170.82	172.68	174.57	176.46	178.37	180.30	182.23	184.19	186.15	188.13
290	190.12	192.13	194.15	196.19	198.24	200.31	202.39	204.48	206.59	208.71

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = -5.236 + 3.052(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- C13 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE HEMBRAS

PESO COLA (CC) - PESO COLA (SC)

X	Y 0	1	2	PESO COLA (CC) 3	4	5	6	7	8	9
50	59.08	60.26	61.44	62.62	63.81	64.99	66.17	67.35	68.53	69.71
60	70.90	72.08	73.26	74.44	75.62	76.80	77.99	79.17	80.35	81.53
70	82.71	83.89	85.08	86.26	87.44	88.62	89.80	90.98	92.16	93.35
80	94.53	95.71	96.89	98.07	99.25	100.44	101.62	102.80	103.98	105.16
90	106.34	107.53	108.71	109.89	111.07	112.25	113.43	114.62	115.80	116.98
100	118.16	119.34	120.52	121.70	122.89	124.07	125.25	126.43	127.61	128.79
110	129.98	131.16	132.34	133.52	134.70	135.88	137.07	138.25	139.43	140.61
120	141.79	142.97	144.16	145.34	146.52	147.70	148.88	150.06	151.24	152.43
130	153.61	154.79	155.97	157.15	158.33	159.52	160.70	161.88	163.06	164.24
140	165.42	166.61	167.79	168.97	170.15	171.33	172.51	173.70	174.88	176.06
150	177.24	178.42	179.60	180.78	181.97	183.15	184.33	185.51	186.69	187.87
160	189.06	190.24	191.42	192.60	193.78	194.96	196.15	197.33	198.51	199.69
170	200.87	202.05	203.24	204.42	205.60	206.78	207.96	209.14	210.32	211.51
180	212.69	213.87	215.05	216.23	217.41	218.60	219.78	220.96	222.14	223.32
190	224.50	225.69	226.87	228.05	229.23	230.41	231.59	232.78	233.96	235.14
200	236.32	237.50	238.68	239.86	241.05	242.23	243.41	244.59	245.77	246.95
210	248.14	249.32	250.50	251.68	252.86	254.04	255.23	256.41	257.59	258.77
220	259.95	261.13	262.32	263.50	264.68	265.86	267.04	268.22	269.40	270.59
230	271.77	272.95	274.13	275.31	276.49	277.68	278.86	280.04	281.22	282.40
240	283.58	284.77	285.95	287.13	288.31	289.49	290.67	291.86	293.04	294.22
250	295.40	296.58	297.76	298.94	300.13	301.31	302.49	303.67	304.85	306.03
260	307.22	308.40	309.58	310.76	311.94	313.12	314.31	315.49	316.67	317.85
270	319.03	320.21	321.40	322.58	323.76	324.94	326.12	327.30	328.48	329.67
280	330.85	332.03	333.21	334.39	335.57	336.76	337.94	339.12	340.30	341.48
290	342.66	343.85	345.03	346.21	347.39	348.57	349.75	350.94	352.12	353.30

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = 0.000 + 1.182(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

- C14 -

TABLA DE RELACIONES BIOMETRICAS

CAMARON CAFE HEMBRAS

PESO COLA (CC) - PESO TOTAL

X	Y 0	1	2	PESO COLA (CC) 3	4	5	6	7	8	9
50	29.81	30.41	31.00	31.60	32.19	32.79	33.39	33.98	34.58	35.18
60	35.77	36.37	36.96	37.56	38.16	38.75	39.35	39.95	40.54	41.14
70	41.73	42.33	42.93	43.52	44.12	44.72	45.31	45.91	46.50	47.10
80	47.70	48.29	48.89	49.48	50.08	50.68	51.27	51.87	52.47	53.06
90	53.66	54.25	54.85	55.45	56.04	56.64	57.24	57.83	58.43	59.02
100	59.62	60.22	60.81	61.41	62.00	62.60	63.20	63.79	64.39	64.99
110	65.58	66.18	66.77	67.37	67.97	68.56	69.16	69.76	70.35	70.95
120	71.54	72.14	72.74	73.33	73.93	74.53	75.12	75.72	76.31	76.91
130	77.51	78.10	78.70	79.29	79.89	80.49	81.08	81.68	82.28	82.87
140	83.47	84.06	84.66	85.26	85.85	86.45	87.05	87.64	88.24	88.83
150	89.43	90.03	90.62	91.22	91.81	92.41	93.01	93.60	94.20	94.80
160	95.39	95.99	96.58	97.18	97.78	98.37	98.97	99.57	100.16	100.76
170	101.35	101.95	102.55	103.14	103.74	104.34	104.93	105.53	106.12	106.72
180	107.32	107.91	108.51	109.10	109.70	110.30	110.89	111.49	112.09	112.68
190	113.28	113.87	114.47	115.07	115.66	116.26	116.86	117.45	118.05	118.64
200	119.24	119.84	120.43	121.03	121.62	122.22	122.82	123.41	124.01	124.61
210	125.20	125.80	126.39	126.99	127.59	128.18	128.78	129.38	129.97	130.57
220	131.16	131.76	132.36	132.95	133.55	134.14	134.74	135.34	135.93	136.53
230	137.13	137.72	138.32	138.91	139.51	140.11	140.70	141.30	141.90	142.49
240	143.09	143.68	144.28	144.88	145.47	146.07	146.67	147.26	147.86	148.45
250	149.05	149.65	150.24	150.84	151.43	152.03	152.63	153.22	153.82	154.42
260	155.01	155.61	156.20	156.80	157.40	157.99	158.59	159.19	159.78	160.38
270	160.97	161.57	162.17	162.76	163.36	163.96	164.55	165.15	165.74	166.34
280	166.94	167.53	168.13	168.72	169.32	169.92	170.51	171.11	171.71	172.30
290	172.90	173.49	174.09	174.69	175.28	175.88	176.48	177.07	177.67	178.26

FORMA GRAL. Y = B1 + B2 (X) Y = 0.000 + 0.596(X)

EL PESO SE DA EN GRAMOS Y LA LONGITUD EN MILIMETROS.

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional
de Camarones, Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976

INTENTO DE SEPARACION DE DOS POBLACIONES DE *Penaeus stylirostris* EN EL NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Germinal **Marcet** O. (*)

(*) Programa Camarón del Pacífico
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.
México 7, D.F.

INTRODUCCION

Este estudio pretende comprobar la existencia de variedades o poblaciones diferentes de camarón azul, Penaeus stylirostris Stimpson, que podría existir en la parte norte del Golfo de California.

Durante las operaciones de pesca comercial y en los muestreos en plantas empacadoras, se observaron una serie de diferencias en coloración y tamaño dentro de una misma muestra de camarón azul, el cual normalmente presenta una coloración blanco azulado uniforme, pero que en las muestras provenientes de áreas cercanas a San Felipe B.C.N., tiende a confundirse con ejemplares de camarón blanco (P. vannamei). Los camarones de zonas aledañas a Guaymas, Son., tienden a mostrar una coloración azul más uniforme.

Durante el curso de este trabajo se han estudiado exclusivamente camarones de la especie Penaeus stylirostris Stimpson, comunmente conocido como camarón azul, debido a que en ella, en donde se han notado las mayores diferencias intraespecíficas.

Hasta la fecha, no existe ninguna mención en la literatura en donde se establezca la separación, entre dos poblaciones o variedades de esta especie; sin embargo se utilizó el estudio de Pérez-Farfante (1969) realizado para viarias especies del Golfo de México como son: P. aztecus subtilis, P. aztecus aztecus, P. duorarum notialis, P. duorarum duorarum.

MATERIAL Y METODOS

Se efectuaron colectas de estas especies en las siguientes zonas (Figuras 1 y 2) San Felipe, B.C.N., Pto. Peñasco, Son. y Guaymas, Son.

En las dos primeras localidades sólo se capturaron camarones de alta mar, a bordo de embarcaciones, en tanto que, en el Pto. de Guyamas, Son., además de los camarones de alta mar se estudiaron los de bahía, especialmente del sistema Guaymas-Empalme, con el objeto de establecer alguna diferencia entre los sexualmente maduros (alta mar) y los juveniles.

Una vez colectados y medidos los ejemplares, a los machos se les separó el petasma; y fueron ordenados en clases de longitud cefalotorácica, posteriormente se preservaron en formalina al 10% y agua de mar; las características del cefalotórax que se tomaron en cuenta, fueron sexos; longitud cefalotorácica; longitud del rostro; longitud de la carina postrostral; longitud del surco adrostral; equivalencia del diente dorsal rostral, con el inicio del rostro; longitud de la anténulas (longitud de la base y longitud del flagelo): escafocerito (largo y ancho); longitud del tercermaxilípedo, hasta que segmento llega con relación a la escama antenal, y -

FIGURA 1

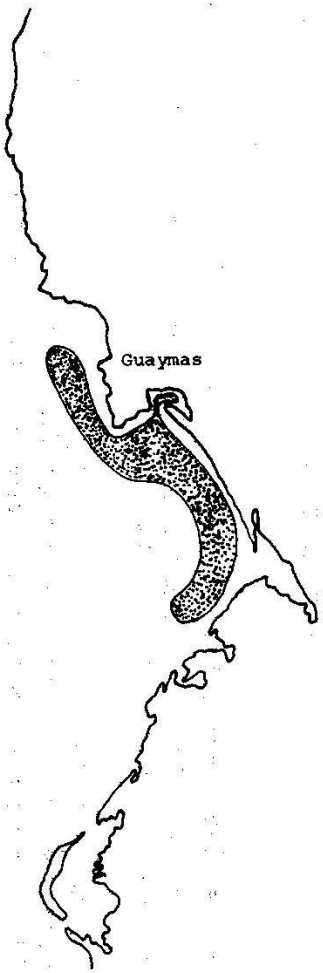


FIGURA 2

fórmula dentaria (ver Figura No. 3 del cefalotórax).

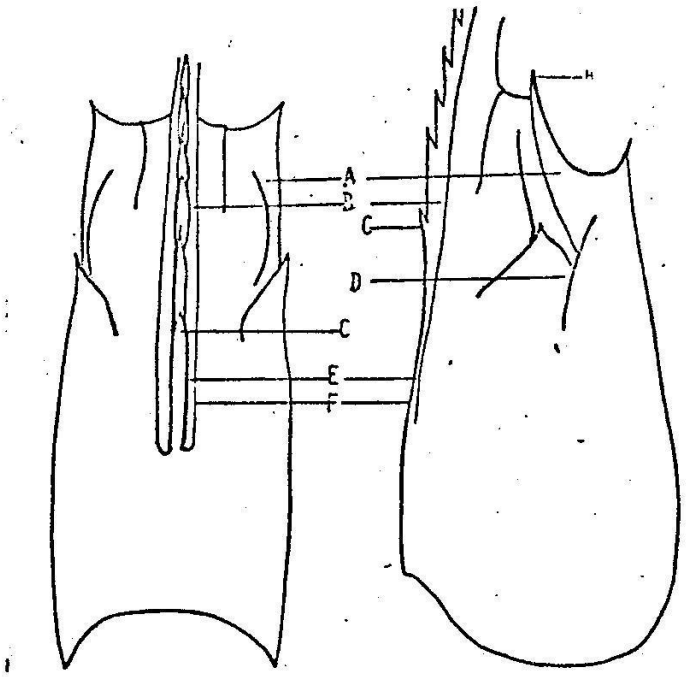


Fig. 3.- ESQUEMA DEL CARAPACHO DE PENAEUS. Vista Dorsal y Lateral: A. CARINA ANTENAL, B.- SURCO ADROSTRAL, C.- DIENTE EPIGASTRICO. D.- CARINA HEPATICA, E.- CARINA POSTROSTRAL, G.- ESPINA ANTENAL, H.- DIENTE ROSTRALES.

Con las mediciones hechas del cefalotórax, se hicieron regresiones lineales simples, utilizando dos programas de computadora, (024PT y el -- 024RE), de la biblioteca de programas del Instituto Nacional de Pesca, con los cuales se relacionaron dos estructuras, comparando los de una zona con los de otra.

En el caso de las hembras se observó el tipo y forma del télico. En los machos se tomó en cuenta fundamentalmente las características del petasma. (ver figura cuatro del petasma con nombres del mismo). Así como las cicatrices del cuarto, quinto y sexto segmento abdominal; longitud de la carina dorsal (segmentos que abarca) y por último, el tipo de telson.

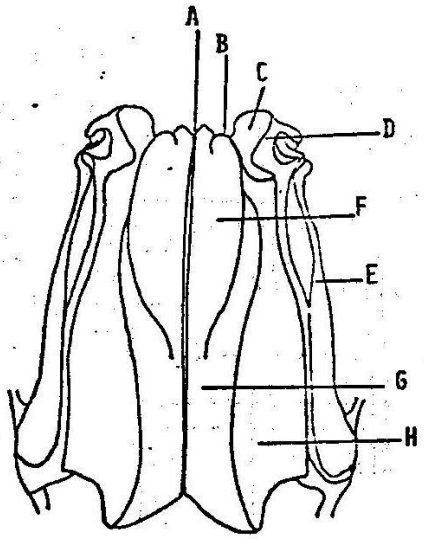


Fig. 4.- ESQUEMA DE UN PETASMA TIPICO: A.- Proyección Distomedia, B.- Escotadura Medial, C.- Pligue Distal, D.- Costilla Ventral, E.- Lóbulo Lateral, F.- Lóbulo Medial, G.- Lobulillo Dorsomedio, H.- Lobulillo Ventro Medial.

RESULTADOS

De acuerdo con las observaciones anteriores, se obtuvo lo siguiente:

Se comparó la longitud cefalotorácica con la longitud del rostro, ambas medidas tomadas en milímetros, obteniendo la ecuación de la recta y el coeficiente de regresión (ver Tabla 1).

Se comparó también la longitud de la carina posrostral con la longitud del surco adrostral, ambas medidas tomadas en milímetros, obteniendo la ecuación de la recta y el coeficiente de regresión.

Tabla 1.- Resultados obtenidos,mediante los programas antes mencionados con la computadora

Puerto	San Felipe, B. C. N.	Guaymas, Son.
Número de ejemplares	399	399
	Cefalotórax/rostro	
Ecuación de la recta	Y= .15835 + .2657 x	Y= .1881 + .1983 x
Factor de correlación	r= 0.4854	r= 0.2554
Z= r (n-1)	z= 9.676	Z= 5.087
Coeficiente de asociación. $r = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	r= 0.0501	r= 0.0501
	Surco Adrostral/Carina Post-rostral	
ecuación de la recta	y= .195048 + .638356 X	Y= .195257 + 615637 X
Factor de correlación	r= .6266	r= .5121
Z= r (n-1)	Z= 12.4887	Z= 10.2144

TELICO:

Por lo que se refiere a esta estructura, se encuentra localizado entre los esternitos XIII y XIV, en la porción ventral posterior del cefalotórax de la hembra; se trata de un télico abierto (lo que originó la separación de dos subgéneros: Litopenaeus y Melicertus Perez-Farfante 1968), tiene la base triangular y es de forma piramidal, como se muestra en la figura No. 5. La carina se encuentra armada con diminutas sedas. En el télico no se encontraron diferencias apreciables entre los individuos de una y otra zona.

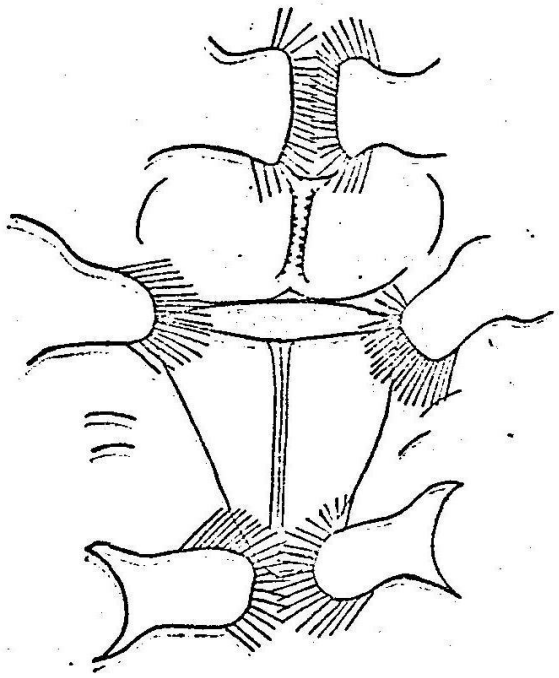


Fig. 5.- FIGURA DE UN TELICO DE PENAEUS STYLIROSTRIS

Petasma:

El petasma se encuentra localizado en los endopoditos del primer par de pleópodos: su forma general se aprecia en la figura No. 4, y fué una de las estructuras que se observo con mayor detenimiento, primero, en el ejemplar mismo, posteriormente a la lupa y luego al miscrocopio, para lo cual se hicieron preparaciones temporales, distinguiéndose fundamentalmente dos tipos diferentes de ellos: los que, por ahora, se denominarán: Tipo A y Tipo B, que a continuación se describen:

Tipo A. Las proyecciones disto-medias no sobrepasan a los lóbulos laterales, siendo ésta una característica constante. Tiene seis espinas y se disponen en una hilera situada en posición longitudinal-distal al ápice del lóbulo lateral (figura No. 6). Presenta también una hilera de dientecillos situados en el lóbulo ventro-medial paralelo al lóbulo lateral, y ocupa el último tercio distal del petasma, esta hilera presenta dos tipos de dientes, los más grandes situados en la porción distal, pero hacia abajo, la hilera se hace doble y los dientes son más puntiagudos y pequeños (ver -

figura No. 6). La figura No. 8 muestra un petasma de perfil del Tipo A., donde se muestran las diferencias con respecto al Tipo B, ya que el Tipo A presenta el ántulo proximal del lóbulo ventro medio más aguzado, sobrepasando al lóbulo medio. Este tipo se encuentra fundamentalmente en San Felipe, B. C. N. (donde existe exclusivamente este tipo), En Pto. Peñasco, Son., y en Guaymas, Son.

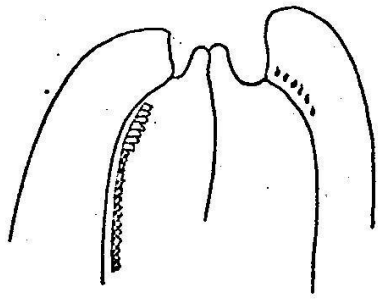


Figura 6.- Donde se muestra la disposición de las Espinas del Tipo A.

Tipo B. Se distingue por poseer proyecciones distomedias que sobrepasan a los lóbulos laterales; el número de espinas va de ocho a 10, y están dispuestas como se indica en la figura No. 8 situadas en posición distal al ápice del lóbulo lateral del petasma; presenta, también una hilera de dientes situada en el lóbulo lateral y ocupa el último tercio distal del petasma; tiene unos dientecillos de tamaño más o menos igual, presentándose una doble hilera en la porción distal que se convierte en una sola hilera en la mitad proximal (ver gigura No. 7). La figura No. 9 nos muestra un petasma de perfil, en donde se nota diferencia con respecto al Tipo A. En el tipo B se observa el ángulo proximal del lóbulo ventro-medio, éste es redondeado y sobresale un poco al lóbulo medial.

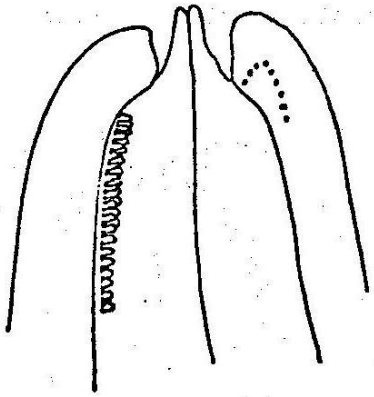


Fig. 7.- Donde se muestra la disposición de las Espinas del Tipo B.

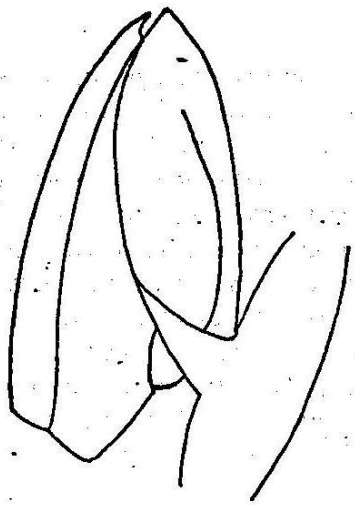


Fig. 8.- Donde se muestra un Petasma de Perfil del Tipo A.

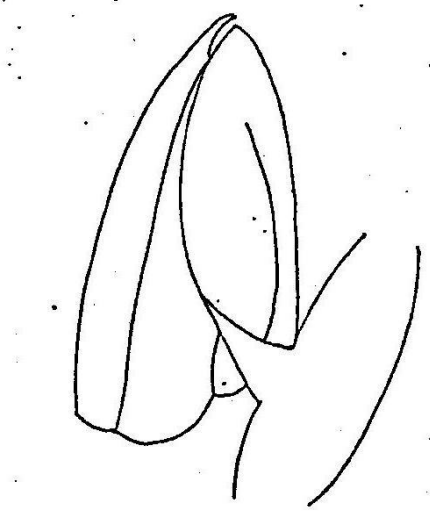


Fig. 9.- Donde se muestra un Petasma de Perfil del Tipo B.

Como se puede ver en la tabla No. 2 de los datos obtenidos, el hecho de ser de mayor o menor longitud, no tiene relación conque en el petasma sobrepase o no las proyecciones distonedias a los lóbulos laterales, los datos obtenidos para la zona de Puerto Peñasco, Son. son similares a los aquí expuestos.

Tabla No. 2: Muestra el porcentaje en frecuencias encontradas para Guaymas, Son.

Tamaño del ejemplar (mm)	% No sobrepasan	% Sobrepasan
170-180	78.68	26.32
180-190	85.00	15.00
190-200	85.00	15.00
200-210	68-23	31-77
210-220	00-00	100-00

DISCUSION Y CONCLUSION

Mediante los datos obtenidos estadística y morfométricamente del cefalotorax se supone que podría tratarse de dos subpoblaciones, de camarón azul, localizados una en San Felipe, B.C.N., y otra en Guaymas, Son.

Esta aseveración se apoya en las diferentes encontradas a nivel de petasma. Se ha comprobado, por tal motivo, la existencia de dos tipos (Tipo "A" y Tipo "B") coexistiendo en una misma área geográfica (Guaymas, Son. y Pto. Peñasco, Son.), en tanto que en San Felipe, B.C.N., solo existe el tipo A.

Según la descripción de Stimpson, citado por Perez-Farfante (1969), de P. stylirostris, en el cual fué basada la descripción orginal, es la siguiente: "Petasma con la porción distal libre del lobulo lateral corta, no sobrepasa el lóbulo medial (proyección disto media), y de forma triangular de dentículos cerca del borde ventro-medial."

Los ejemplares analizados coinciden con prácticamente todas las características, que Stimpson (loc. cit.) menciona para todos los demás caracteres salvo en lo referente al petasma pues lo que se ha encontrado son ejemplares en los cuales la proyección distomedia no sobrepasa a los lóbulos laterales, así como otros en los que si sobrepasa la proyección distomedia a los lóbulos laterales, o sea el tipo de escrito por Stimpson sería el tipo ("A") y a una segunda forma el tipo ("B") aquí establecido.

Perez-Farfante (1969), separa la especie Penaeus duorarum en P. duorarum duorarum por la presencia en el sexto somite abdominal en la porción postero dorsal de una carina dorsal ensanchada en la porción más distal; y en P. duorarum notialis que presenta en el sexto somite abdominal una carina de igual grosor de principio a fin. La misma autora separa a Penaeus aztecus, a nivel de petasma en: P. aztecus aztecus que presenta el ángulo proximal del lóbulo ventromedio más bien redondeado, sobrepasando bastante al lóbulo medio, y P. aztecus subtilis que presenta el ángulo proximal del lóbulo ventro medio más aguzado, más estrecho y también sobrepasando bastante al lóbulo medio. Aunque esta autora localiza a las variedades en zonas diferentes y específicas para cada variedad, mientras que para la especie objeto de este trabajo, no sé pueden separar en forma geográfica, debido al hecho de haberse encontrado en una misma muestra los dos tipos diferentes, repitiéndose en diferentes muestras y en diferentes tamaños para la zona correspondiente a Guaymas, Son. y Pto. Peñasco, Son., mientras que para la zona de San Felipe, B.C.N. se ha encontrado sólo un tipo definido.

LITERATURA CITADA

Perez-farfante I.

1969 Western Atlantic shrimps of the genus Penaeus, U.S. Fish and wild life Serv. Fish Bull 67(3): 503-555.

1970 "Claves ilustradas para la identificación de los camarones de la America Latina. Serie divulgación istructivo 3, INIBP,SIC. México, pp 1-30.

1975 Spermatophores and thelyca of the American White shrimps, -- genus Penaeus subgenus Litopenaeus U.S. Fish and Wild Life Serv. Fish. Bull. (3): 463-486.

SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON. DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976

REDES CAMARONERAS EN USO EN EL ESTADO DE CAMPECHE.

ROGELIO SANTIAGO VILLALOBOS (*)

(*)INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
PROGRAMA CAMARON DEL GOLFO DE MEXICO
ESTACION DE INVESTIGACION PESQUERA DE CAMPECHE, CAMP.

INTRODUCCION

Toda pesquería se inicia con la captura y toda captura se inicia cuando se cuenta para ello con algún instrumento o dispositivo que permite sacar del agua, vivos o muertos, los organismos que la habitan. Así ha sido durante toda la historia de la humanidad. Por eso es incuestionable la importancia que para el desarrollo de cualquier pesquería tienen las artes de pesca, por el papel que juegan tanto en el monto de la captura, como en los costos de operación o en la conservación de las especies mediante su poder de selección y otros aspectos más.

No es una excepción la pesquería del camarón, en la que los implementos de captura han evolucionado y mejorado históricamente hasta alcanzar niveles de efectividad verdaderamente notables; tanto que su uso indiscriminado puede llegar, en ciertas circunstancias, a poner en peligro la estabilidad del recurso pesquero.

Por esta razón el Instituto Nacional de Pesca, a través de su Estación de Investigación Pesquera de Campeche, se ha interesado en realizar estudios sobre las artes y equipos que intervienen en la pesquería del camarón, a fin de determinar su influencia, su efectividad y las formas más adecuadas de su uso en beneficio de la explotación de este recurso sin su detrimento.

Para ello, se ha propuesto la tarea de recabar todos los conocimientos sobre los tipos de redes más usuales, sus dimensiones y características de construcción, las mallas y su efecto en el recurso, etc. Se han diseñado formas de cuestionario que se han repartido entre los patrones de las embarcaciones, por conducto de las oficinas de pesca, y se han obtenido así numerosos datos que han permitido elaborar este primer informe referido a las unidades de pesca que operan con base en el puerto de Campeche, Camp.

Es deseable que sea recibido con espíritu de comprensión y analizado con serenidad y cuidado, ya que de ahí pueden surgir ideas que ayuden a un mejor desarrollo futuro de las artes de pesca camaroneras.

TIPOS DE REDES EMPLEADAS

De un total de 220 barcos en operación, el 80% utiliza redes "de arrastre o planas" y el resto prefiere las llamadas "redes japonesas". Las medidas predominantes fluctúan entre 45 y 70 pies, siendo de 60 pies el 50 ó 60%. En la mayoría de los casos las mallas son de 34 mm en el copo y 37 mm en el cuerpo.

El hecho de que el uso de las redes llamadas "de arrastre o planas" se haya generalizado, obedece únicamente a razones de orden económico, puesto que es el modelo de red que requiere de menor número de mallas para su construcción, además de la rapidez con que se construye en comparación con los otros modelos.

Aún cuando no se cuenta con suficientes datos sobre la efectividad de estas artes, el señor Gaspar Golib, patrón de pesca y profesor de la materia en la Escuela Tecnológica Pesquera de Lerma, afirma haber probado tanto la red "japonesa" como la "plana", concluyendo que tienen la misma efectividad, es decir, que no hay diferencia en el rendimiento de ambas. Lamentablemente, esto no ha sido posible probarlo técnicamente por falta de elementos, especialmente barco y redes.

La opinión del profesor Golib es compartida por otros patrones de pesca y algunos armadores afirman que el costo de una red "plana" es algo menor que el de una "japonesa".

La evolución del uso de diversos modelos de redes conduce, al parecer, a una unificación. Hace algunos años se usaban cuatro modelos: "balona" "semibalona", "plana o de arrastre" y "japonesa"; pero estas dos últimas predominaron y desplazaron a las otras.

Actualmente sus rendimientos no presentan diferencia y sus diferencias de diseño son insignificantes, como se demuestra en las figuras 1 y 2 en que se presentan los planos de una "planta" y una "japonesa" de las mismas dimensiones; lo que hace pensar que bajo un criterio de orden económico una de las dos acabará por desaparecer.

No debe olvidarse, sin embargo, que la captura no sólo depende del tipo o tamaño de la red. Una red de muy buen diseño puede no resultar muy efectiva si no se le da una buena "calibración" de las "puertas", o el peso de la relinga inferior no es el adecuado, etc. Aquí juega un papel muy importante la experiencia empírica o técnica del patrón o su intuición.

DESCRIPCION DE LA RED "DE ARRASTRE O PLANA"

Una red de "arrastre o plana" consta de:

1 tapa superior o cielo (flotación)
1 tapa inferior o piso (arrastre)
2 alas o bandas
2 cuchillas del cielo
2 cuchillas del piso
1 copo o bolso
1 sobre-copo

Red plana o de arrastre de 50 pies

Las tapas superior e inferior tienen en su parte pareja, la que se une al ala, 244 mallas y de caída tienen 243.5. Los cortes laterales tienen un corte de 1 punto y 2 barras. Las alas o bandas son dos secciones iguales de 55 mallas de caida por 325 mallas de largo.

Las cuatro cuchillas son de 40 mallas de caída por 158 mallas en su parte superior. Estas piezas se cortan atravezadas; el corte es de 1 punto y 2 barras.

El copo o bolso es de 100 x 100 mallas de 34 mm de luz y el sobrecopo es de 33.5 mallas por 25 mallas de caida, con 8 a 10 cm de luz.

El cuerpo de la red es de una sola medida de malla, de 47 mm de luz. Un total de 575 mallas, con hilo de No. 15.

Las relingas son de 20 m de largo la superior y de 22 m de largo la inferior.

Unión de las secciones

Se cuentan 71 mallas, partiendo de la primera malla de uno de los extremos del ala hacia el centro y en ese punto se une la tapa superior o cielo. En ese mismo extremo, pero del lado contrario, se cuentan 101 mallas partiendo de la primera del mismo extremo del ala hacia el centro y en ese punto se une la tapa inferior o piso.

En la unión de las alas con las tapas se forma una barra (un tres); en ese punto se unen las esquinas o cuchillas.

Se recomienda, una vez armada la red, reforzar las orillas con hilo doble para facilitar el encabalgado y alargar la vida útil de la red. Cada angola o encabalgadura mide 10 cm y lleva 3 mallas.

Las dimensiones de las "puertas" de esta red son en el lenguaje del ambiente pesquero 7 x 36, o sea 7 pies de largo por 36 pulgadas de alto; la platina o patín es de 3/4 de pulgada de grueso por 6 pulgadas de ancho.

Red plana o de arrastre de 60 pies

La red "de arrastre o plana" de 60 pies es la que más se usa actualmente y su descripción es la siguiente:

Las tapas superior e inferior (cielo y piso) constan de 325 mallas cada una en la parte pareja y 324.5 mallas de caída. Los lados se cortan con 1 punto y 2 barras.

Las alas o bandas tienen mallas de caída por 375 de largo. Las esquinas (4 secciones) tienen 55 mallas de caída por 220 mallas de longitud.

El copo es de 125 x 100 mallas de 34 mm de luz y el sobre copo tiene 40 x 30 mallas de 10 cm de luz.

DESCRIPCION DE LA RED "JAPONESA"

Como se ha dicho, la red llamada "japonesa" es casi igual a la "plana", diferenciándose únicamente en el corte de las esquinas o cuchillas. Las esquinas son de 40 mallas de caída por 79 en su parte pareja, la que va pegada al ala; en el tramo más largo lleva un corte de cuchilla de 1 punto y 2 barras y en el otro tramo el corte es de 1 punto y 4 barras. Para su construcción requiere normalmente de 650 mallas, lo que puede variar de acuerdo a las dimensiones generales de la red.

COMENTARIOS FINALES

El uso de la red "plana o de arrastre" de 55 a 60 pies se ha estado generalizando en la mayoría de la flota camaronera del puerto de Campeche y esto conduce a pensar en la posibilidad de que llegue a desplazar definitivamente a la red "japonesa". Faltaría, sin embargo, hacer consideraciones acerca de las llamadas "redes gemelas" o "equipos dobles", cuyo uso no ha cobrado aún simpatías entre los pescadores campechanos, no obstante que los datos disponibles de su operación en otras partes del país y en el extranjero, reportan aumentos de eficiencia entre el 15 y el 30% con respecto a los equipos tradicionales, como los aquí descritos.

En cuanto a la composición exacta de los tipos de redes en todas las flotas camaroneras del Golfo de México, aún no ha sido posible vencer algunas dificultades en la búsqueda de información. Sin embargo, según el contenido de este trabajo en cuanto a la similitud de las redes en uso y su efectividad, parece no tener una gran importancia.

Más importante será, desde luego, conocer la composición con respecto a las dimensiones, pues esto guarda relación con el área del fondo capaz de ser barrida por las redes y esto, a su vez, con su poder de pesca en conjunto o por flota. Así mismo, sería bueno conocer la relación entre las características de los barcos, como eslora, poten-

cia, tonelaje, etc. y las redes que usan, lo cual podría conducir a recomendaciones que ayudarán a incrementar la eficiencia en general de las flotas.

Otro aspecto que merece especial consideración es el de la selectividad de las mallas de las redes, sobre todo del copo, porque la luz de malla (sobre todo en fondos más "limpios"; retirados de las bocas de los ríos, por ejemplo) guardan una relación importante con el tamaño mínimo de los camarones capturados. Por su parte, controlar los tamaños de los camarones de la captura es de suma importancia para la conservación de las especies y para la obtención de los mayores volúmenes y las tallas más adecuadas para un máximo rendimiento económico.

A este respecto, en los primeros días de julio (1976) se han realizado experimentos cuyos resultados serán dados a conocer en fecha próxima.

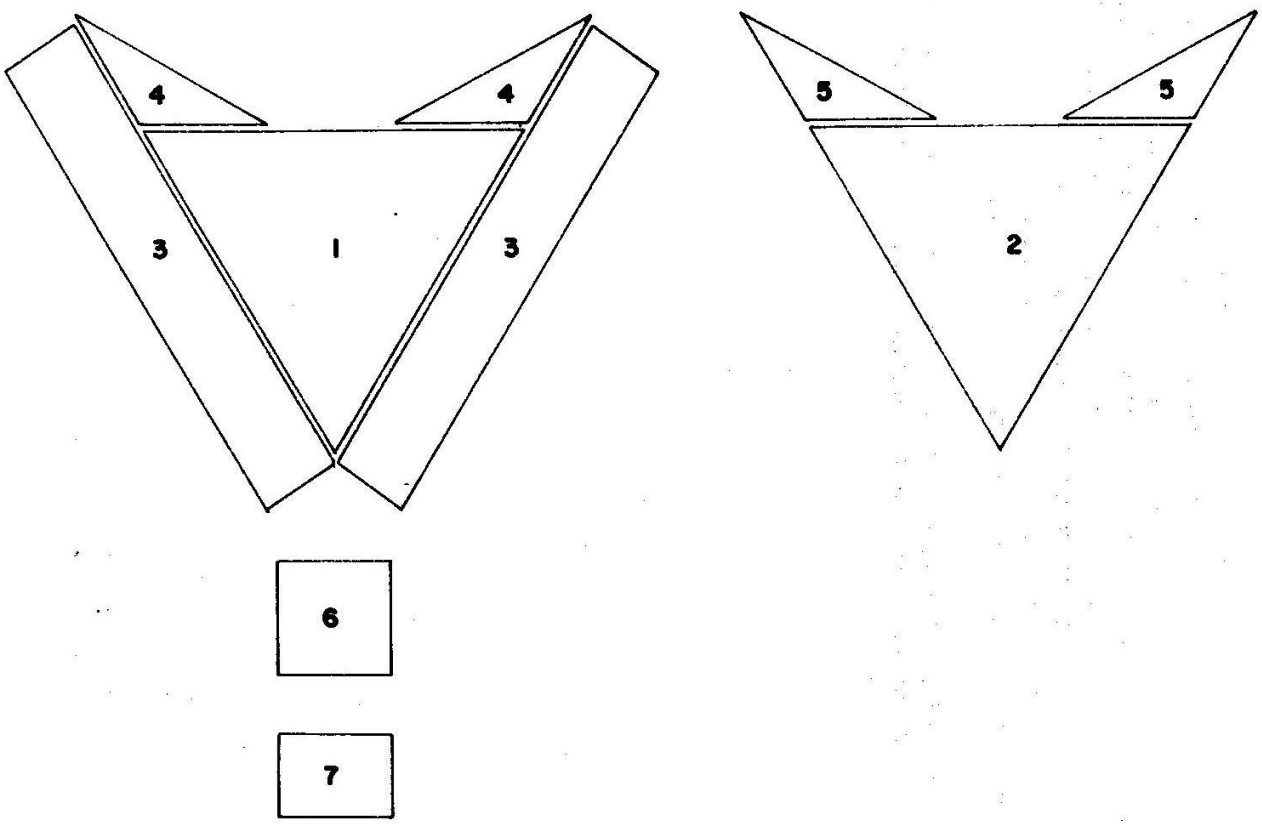


FIG 1 RED CAMARONERA DE "ARRASTRE" O "PLANA"

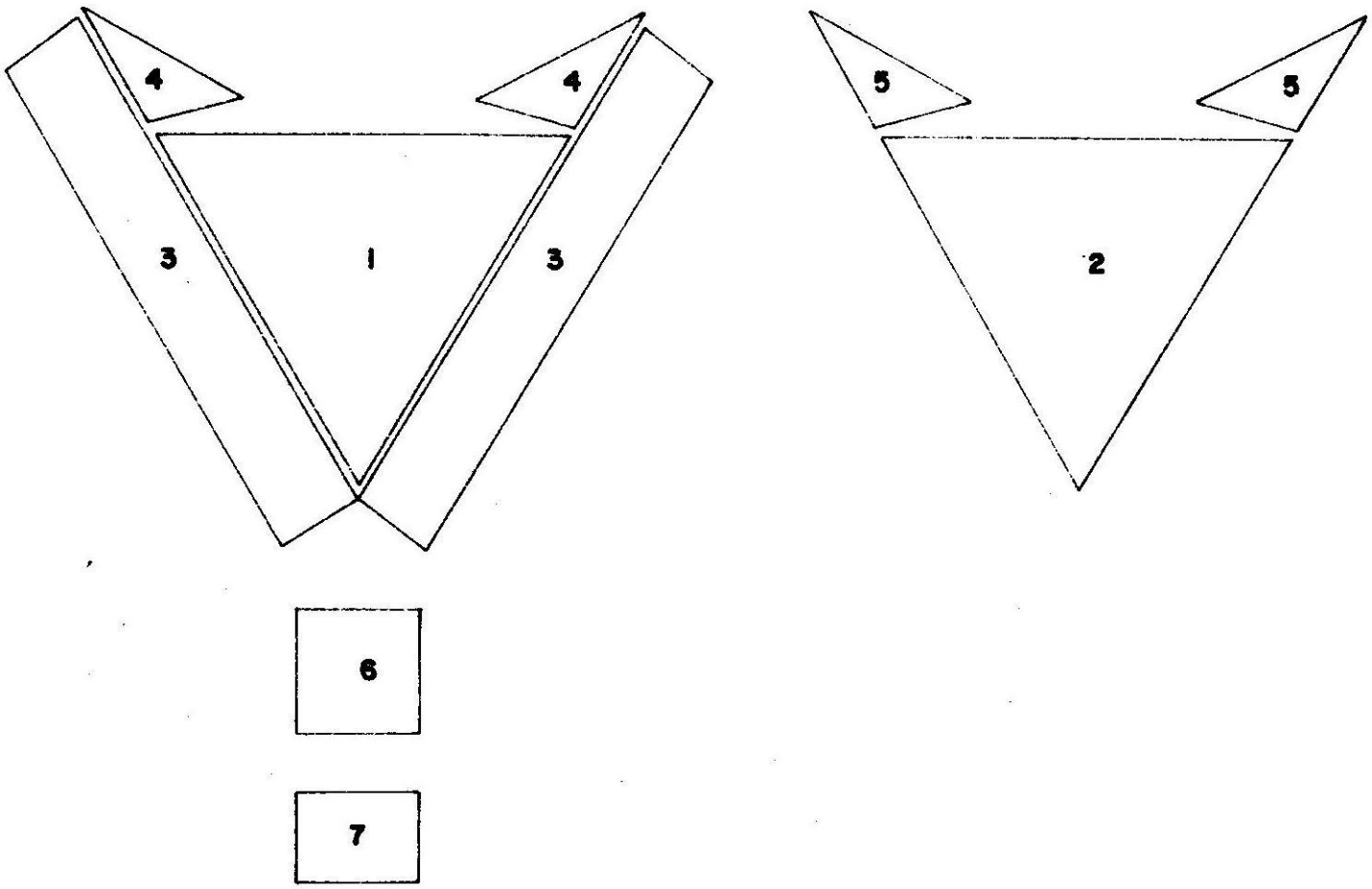


FIG. 2 RED CAMARONERA "JAPONESA"

1945A760803

SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON. DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976.

VEDA EXPERIMENTAL DE CAMARON EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS EN 1974.

REFUGIO G. CASTRO MELENDEZ
ROGELIO SANTIAGO VILLALOBOS

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
PROGRAMA CAMARON DEL GOLFO DE MEXICO
ESTACION DE INVESTIGACION PESQUERA DE TAMPICO, TAMPS.

INTRODUCCION

1. Antedentes de la veda

En las costas de Tamaulipas, de mayo a julio de cada año, aparece una gran cantidad de camarón café (P. aztecus) chico o juvenil hasta en más del 50% de la captura total, de tamaños conocidos como "pacotilla" y aún menores. Esto ha provocado, por lo menos desde 1967, una inquietud general entre los pescadores, pues en ocasiones gran parte del producto tiene que ser desechado al mar por la dificultad que representa descabezarlo y porque su bajo precio no recompensa el trabajo realizado, además del perjuicio ocasionado directamente a la población de camarón durante ésta que es la temporada principal de reclutamiento de juveniles a la pesquería de alta-mar, de gran importancia para el recurso. Como se sabe, en la Costa W del Golfo de México, desde principios de primavera los camarones realizan migraciones de las lagunas (en donde tambien son capturados) hacia el mar con fines reproductivos, desarrollándose y madurando los siguientes meses, hasta completar su ciclo vital con la incorporación de las post-larvas resultantes a zonas de criadero dentro de las lagunas costeras de Tamaulipas y Norte de Veracruz.

La aparición en gran cantidad de este camarón chico en el mes de mayo de 1974, suscitó varias juntas entre pescadores cooperativados y armadores con el fin de tomar un acuerdo con respecto a las medidas necesarias para la protección de este recurso. En estas reuniones participó además el autor de este trabajo con pláticas sobre el comportamiento y ciclo de vida del camarón acerca de su crecimiento, desarrollo, reproducción, etc.; así como de los resultados habidos hasta entonces de los muestreos de la captura comercial; pláticas que apoyaron y en gran parte confirmaron las observaciones hechas sobre la práctica en la pesca de camarón. En base a esto se consideró que una medida efectiva a tomar sería el establecimiento de una veda experimental a solicitud propia de armadores y cooperativistas y con el objetivo único de la protección del camarón chico o juvenil, que permitiera además mayor libertad en el crecimiento y migración del camarón de las lagunas litorales de la región, hacia el mar, con el propósito de alcanzar su maduración y reproducirse.

Con este propósito se dirigieron a México, a la Subsecretaría de Pesca, representantes de los armadores y cooperativas, celebrando una junta con autoridades de la misma, de la Dirección General de Regiones Pesqueras y con personal técnico del Instituto Nacional de Pesca, levantándose un acta el día 7 de junio de 1974 en la cual quedó asentado el establecimiento de una Veda Experimental de Camarón en las Costas de Ta

maulipas del 15 de junio al 31 de julio, con la única condición por parte de las autoridades de pesca, de que los armadores y pescadores solicitantes debían de dar toda clase de facilidades a biólogos y técnicos del Instituto Nacional de Pesca para llevar a cabo estudios de muestreo e investigación sobre el desarrollo y evolución de la población de camarón durante la veda, estudios que aún no pueden llevarse a cabo en temporadas normales de pesca por no contar con barcos oficiales ni privados para el efecto. Así, se elaboró un programa específico de estudios a realizar dentro del tiempo de la veda, comprometiéndose los armadores y cooperativistas a facilitar los materiales y equipos necesarios, barcos y tripulación, que permitieran llevarlos a cabo.

La designación en este caso de "Veda Experimental" fué debida en gran parte a la premura con que se estableció y en base a observaciones meramente prácticas u objetivas de la gran cantidad de camarón chico aparecido en meses anteriores, así como también debido a la falta de bases u observaciones técnicas suficientes, tales como estudios de estadística pesquera, muestreos biológicos de las capturas de un año como mínimo, del ciclo de vida, las migraciones y el crecimiento del camarón, las temporadas y zonas de pesca y la reproducción de las poblaciones de camarón, que permitieran justificar técnicamente, tal como debe de ser, el establecimiento de una veda definitiva tanto en tiempo como en espacio. Estos datos en parte se conocen en forma teórica y se empiezan a estudiar y comprobar técnicamente como objetivos del programa iniciado en Tampico en forma regular a partir de Enero de 1974.

Antes de proseguir, se considera oportuno hacer algunas reflexiones en relación a los conceptos de protección de los recursos y, en particular, de las vedas.

2. ¿Qué es veda?

Se puede decir que durante muchos años el hombre ha estado llevando a cabo, mediante selección y cruzamiento de diversas especies de animales, mejoramientos en raza y producción, dando por resultado beneficios directos al hombre que selecciona y mejora hábilmente estos organismos.

Existen, sin embargo, algunas aves o especies marinas sobre las cuales en su mayoría el hombre no ha podido ejercer control directo. La disminución de este tipo de organismos, por explotación o por causas naturales, ha hecho pensar en la necesidad de establecer medidas de protección para propiciar el restablecimiento de las condiciones de producción que aseguren la sobrevivencia de la población, a la vez que su aprovechamiento por el hombre. De estas medidas, a la que más importancia se ha dado ha sido la VEDA, es decir la prohibición de la captura

en determinadas áreas o épocas del año.

En lo que respecta a las especies marinas, las vedas suelen fundamentarse (con razón o no) en el hecho de que si se capturan demasiados ejemplares adultos en la época del desove se afecta la multiplicación de las especies pudiendo acabar por desaparecer la pesquería. Existe también el caso de que, si se capturan individuos jóvenes sin que hayan madurado sexualmente para el desove y sin haber alcanzado el tamaño requerido para que realicen esa función, se puede producir el mismo daño, además de que no son comerciales por su falta de peso y tamaño y el beneficio económico de esta operación resulta despreciable.

Cuando se habla de protección de los recursos pesqueros, suele ser muy común que se piense en vedas, cuotas de explotación y otras restricciones semejantes, cuya implantación generalmente se interpreta como signo de crisis o como alternativas asociadas a condiciones de sobreexplotación. En ocasiones se piensa que una medida de este tipo es una especie de remedio milagroso, mediante el cual se tendrá en cortos plazos gran abundancia y riqueza; o bien, con frecuencia, se ve como una fácil solución contra competidores, aún a escala internacional.

Este tipo de razonamiento es bastante común, concretamente, en relación a vedas. En más de una ocasión se han propuesto vedas para el camarón del Golfo de México, o bien prohibir la operación de flotas extranjeras en aguas internacionales contiguas a las de nuestro país, para evitar que "se acaben nuestros recursos camaroneros".

La veda puede ser un útil método de protección en la industria pesquera; pero su determinación no es cosa simple, pues requiere para su justificación de un estudio concienzudo de la biología de la especie de que se trate. En algunos casos las vedas se han establecido atendiendo a la experiencia obtenida por los pescadores; pero puede resultar contraproducente la falta de bases científicas y ello conducir a resultados no deseados.

En México, el Instituto Nacional de Pesca, a través de sus Estaciones de Investigación Pesquera, se encarga de realizar observaciones, recoger experiencias y comprobar científicamente todos los datos que permitan arribar a conclusiones exactas sobre los recursos pesqueros. Este trabajo de investigación y comprobación requiere tiempo y cuidados, porque los hechos hay que repetirlos cuantas veces sea necesario, a veces en diferentes condiciones y circunstancias hasta comprobar completamente la veracidad de los estudios. De ahí que no resulte raro que se señale un período de veda para una especie dentro de una fecha y para una zona costera, y otro período de veda para la misma especie en distintas fechas y en otras zonas; diferencias que se han basado en la observación y

la experimentación científica.

En el caso del camarón café las hembras ponen los huevos en aguas fuera de la costa durante la temporada de primavera y verano principalmente; estos huevos van a parar al fondo del mar y cuando la larva nace flota y es llevada por las corrientes hacia las costas, protegiéndose en aguas de poca profundidad, generalmente en las lagunas costeras donde presenta un crecimiento acelerado, alcanzando a los cuatro meses un largo de 90 mm y continuando despues su crecimiento en lugares más profundos, en el mar, donde se reproduce. Los camarones están aptos para la reproducción durante todo el año, pero los meses de mayor actividad procreactiva son marzo y abril.

En ocasiones pueden adoptarse otras formas de protección a través del uso obligado de mallas mínimas, ya sea de las atarrayas, las redes de sitio, las redes de arrastre, o bien limitando el uso de las artes de pesca según la profundidad de las aguas o en determinados lugares considerados como criaderos naturales de juveniles.

Una veda bien aplicada puede beneficiar en alto grado a la industria pesquera, propiciando mayores rendimientos con las capturas de ejemplares de mayor talla y peso, así como la preservación de la especie, asegurándole refugio seguro para su procreación. En el presente trabajo se analizan las condiciones observadas dentro y fuera de la veda experimental, a fin de concluir sobre sus resultados y las perspectivas de su implantación en forma definitiva.

II. Objetivo del Trabajo

Llegar a conclusiones sobre la veda experimental de 1974 en las costas de Tamaulipas y acerca de la perspectiva de su implantación definitiva en esa área.

Para ello se plantearon las siguientes tareas:

1. Conocer la composición de la captura en especies, sexos y tamaños de camarón y la fauna acompañante, por áreas.

2. Reunir muestras de camarón entero, para pesar y medir en tierra, a fin de obtener relaciones morfométricas y curva de crecimiento.

3. Probar los registros de bitácora pesquera

4. Medir esfuerzo y captura por esfuerzo.

III. Métodos y Materiales

Para el cumplimiento de las tareas previstas se programaron inicialmente 4 viajes de muestreo a lo largo de la zona vedada durante los 45 días, siendo posible realizar finalmente 2 viajes, en parte por causa del mal tiempo y por algunas dificultades planteadas por pescadores y armadores, ya que los viajes previstos unicamente para fines de muestreo no retribuían económicamente la inversión al armador, ni mucho menos el esfuerzo realizado por la tripulación en cruceros de esta naturaleza, ocasionando la falta de acuerdo entre la tripulación y los armadores el retraso y finalmente la suspensión de un viaje de muestreo, por encima de la condición acordada; de dar toda clase de facilidades necesarias en este tipo de trabajos.

Características de las embarcaciones utilizadas

BARCO	MARTE	CORDOBES III	MA. MATILDE II	COSTA AZUL I
Eslora	19.50	18.30	18.30	22.27
Manga	5.50	5.53	5.80	6.25
Puntal	2.65	2.54	2.44	2.90
Motor	Caterpillar	Caterpillar	Caterpillar	Caterpillar
H.P.	240	170	115	335
Ton. Neto	62.05	32.58	46.8	46.24
Ton.Bruto	93.08	61.78	63.9	97.11
Casco	Fierro	Madera	Fierro	Madera

Características de las redes

Se trabajó con red "plana", aunque el barco "Cordobés III" normalmente se encuentra equipado con redes "gemelas".

Características de las redes

BARCO	BARCO		ESTRIBOR	
	Largo	Boca	Largo	Boca
Marte	12.70 m	7.60 m	11.40 m	7.60 m
Cordobés III				
Ma. Matilde III	11.25 m	6.25 m	11.30 m	5.60 m
Costa Azul I	18.00 m	10.00 m	18.00 m	10.00 m

Malla cuerpo de la red = 45 mm
copo de la red = 35 mm

Material utilizado

2 Básculas de 100 g de capacidad
2 Dinamómetros de 20 k de capacidad
2 Termómetros industriales -10° + 110°C
2 Juegos de compás
2 Flexómetros
Bolsas de polietileno
Formol al 10%
Franela
Material de papelería en general

La secuencia de los trabajos a bordo fué la siguiente:

a). Anotar datos y características del barco y las redes utilizadas para el muestreo, la situación, la hora inicial y final del lance y anotando en el mapa elaborado para este fin, los datos respectivos.

b). Hacer determinaciones durante cada lance de profundidad, tipo de fondo, rumbo y velocidad de arrastre, principalmente.

c). Cobrándose las redes se procedió a separar en porciones los diferentes componentes de la captura: camarón, escama y "basura", pesando cada una de estas porciones.

d). Separar el camarón por especies y volver a pesar las porciones.

e). Tomar 200 camarones de cada especie, de ambos sexos al azar abarcando toda la gama de tamaños, etiquetarlos y conservarlos para pesar y medir individualmente en tierra.

f). Tomar otros 200 camarones de la misma captura, también el azar, y medir longitud total a bordo.

g). Ya en tierra, una vez desembarcada la captura, se utilizaron la muestras de camarón entero para medir por sexos, longitud total, longitud cefalotorácica, peso total y peso abdominal, obteniéndose por diferencia peso cefalotorácico y longitud abdominal.

IV. Resultados

1 Muestreos en altamar

Se considera conveniente analizar los datos recabados en viajes simultáneos al norte y sur de la zona vedada.

En las tablas 1 y 2 se detallan las características de los cruceros simultáneos para toda la zona respecto de la situación, duración, profundidad, fecha y hora de cada estación de muestreo.

En las tablas 3 y 4 se dan los resultados obtenidos en los muestreos de camarón café (Penaeus aztecus) respecto de largo total promedio, sexo, edad y tamaño comercial, por viaje y por estación. Así mismo, para facilitar su interpretación, se dan mapas de estos datos en los que se reflejan los cambios más relevantes de las poblaciones de camarón durante la veda. (Figs. 1 a 12)

Con respecto al análisis de la captura comercial de 1973 a 1975 se anexa la Tabla 5 con sus respectivas gráficas (Fig. 13) sobre el porcentaje mensual de camarón café P. aztecus chico, mediano y grande maquilado en Tampico de 1973 a 1975.

OBSERVACIONES SOBRE EL PRIMER CRUCERO
(Junio 27 a Julio 2 de 1974)

En la Fig. 1 se presenta la red de estaciones cubierta en dos cruceros simultáneos a lo largo y ancho de la franja de 12 millas de mar territorial, que es donde opera la flota mexicana con base en los puertos de Tampico, Tuxpam y, eventualmente, de Ciudad del Carmen y Campeche.

En la Fig. 2 se pueden observar los patrones generales de migración del camarón café (Penaeus aztecus), determinados preliminarmente a base de los largos promedio obtenidos en las estaciones de muestreo. Aquí se advierten con cierta claridad los aportes de camarón pequeño de la Laguna Madre de Tamaulipas, así como una fuerte inmigración de camarones provenientes del Norte, probablemente de la Laguna Madre de Texas. En ambos casos se nota una tendencia a desplazarse hacia áreas de mayor pro-

fundidad, influida por una corriente de Norte a Sur, favorable a las áreas de operación de la flota mexicana.

Dado en el lenguaje comercial, es decir, en colas por libra, se observa este fenómeno en las Figs. 3 y 4 para sexos separados de camarón café. Aquí se ha tratado de separar en contornos los diferentes grupos, según la aparente influencia de los aportes lagunares. Es fácil advertir, para estas fechas, la predominancia de camarón pequeño que ha motivado el presente estudio.

Un primer indicio de la densidad de población, se da en la Fig. 5, en donde se presentan los rendimientos en kilogramos de camarón obtenidos por cada hora de arrastre. Aquí puede observarse que los valores más altos corresponden a los aportes de la corriente inmigratoria proveniente del Norte, reforzada en cierta medida por los camarones que han salido de la Laguna Madre de Tamaulipas, y como se observa en la Fig. 6, por la presencia, aunque en cantidades menores, de camarón rosado (Penaeus duorarum).

OBSERVACIONES SOBRE EL SEGUNDO CRUCERO (22 al 28 de Julio de 1974)

En la Fig. 7 se da la red de estaciones de muestreo, que presenta algunas diferencias con respecto al primer crucero, dadas sobre todo por problemas metereológicos.

Las observaciones sobre los resultados en este segundo viaje se hacen por separado y, comparativamente a las observaciones hechas sobre el primer viaje, en la Fig. 8 se observan generalmente los mismos patrones de migración sobre los datos obtenidos en largo promedio de cada estación, notándose las migraciones de camarón de la Laguna Madre. Se observa igualmente una inmigración simultánea de las costas de Texas, E.U. con la misma tendencia a desplazarse hacia áreas de mayor profundidad.

En las figuras 9 y 10 se puede observar en número de camarones (colas) por libra, diferentes agrupaciones tanto en hembras como en machos. Considerando principalmente las zonas de mayor densidad es posible notar claramente la mejoría respecto a las tallas registradas, obteniéndose en promedio un cambio sustancial de 48 a 38 camarones por libra del primero al segundo viaje.

Respecto de la distribución y movimiento, en este segundo viaje se presentan poblaciones de camarón dispersas irregularmente al norte de la Laguna Madre (Fig. 11), observándose en la zona de latitud 23°45' a 24°30' una densidad de población alta como consecuencia de las migracio-

nes provenientes de la boca de Jesús María de la misma laguna, habiéndose presentado en el primer viaje rendimientos muy bajos en esta zona. En forma general se pueden observar rendimientos mayores en el segundo viaje, un patrón de distribución semejante, apareciendo una población de camarón al norte de la Laguna Madre (12 a 18 brazas) proveniente de las costas de Texas, E.U.A. En la latitud 23°45' a 24°30', entre Soto la Marina y la boca de Jesús María, se encuentra otra zona de alta densidad que pudiera ser considerada como la zona de mayor importancia respecto al reclutamiento de juveniles de camarón café P. aztecus.

ANALISIS DE LA CAPTURA COMERCIAL DE 1973 A 1975

En este inciso se analizan por separado las capturas por categoría comercial obtenidas por la flota de 1973 a 1975, obteniéndose el porcentaje mensual de camarón grande (U10 a 15-20) mediano (21-25 a 31-35) y chico (36-42 a 51-65) maquilado en Tampico (Tabla 5).

En las gráficas de la Fig. 13 se puede observar que los meses de junio y julio de cada año son los meses de mayor producción de camarón chico, el cual aparece de mayo a agosto, mes en que regularmente disminuye.

De la figura 13 es posible observar que en el año de 1975 en que no hubo veda se capturó, en relación con el de 1974, un 43.5% más de camarón chico contra un 13.5 y 36.0% menos de camarón mediano y grande respectivamente. En números absolutos, la producción año a año prácticamente no varió; la diferencia radicó principalmente en los porcentajes de camarón chico y grande capturado en 1974 y 1975.

Es factible que la producción de camarón debió haber aumentado en 1975 pero se llevó a cabo un paro de la flota durante 40 días en noviembre y diciembre por problemas contractuales que impidió la captura de 250 toneladas aproximadamente.

CONCLUSIONES

Las conclusiones se encuentran relacionadas al tiempo y zona en que se llevó a cabo este trabajo, resultando lo siguiente:

a) Generalmente se presentan migraciones de poblaciones de camarón en este tiempo desde el norte de Tamaulipas probablemente de la Laguna Madre y Costas de Texas, simultáneas a las migraciones de camarón hacia el mar desde las lagunas costeras de Tamaulipas.

b) El área comprendida entre las latitudes 23°45' y 24°30' se con-

sidera como la de mayor importancia respecto al reclutamiento de juveniles en base a las densidades y rendimientos de camarón café registrado en los dos viajes de muestreo.

c) Los meses de mayor reclutamiento cada año se presentan en junio y julio principalmente, presentándose en noviembre y diciembre un reclutamiento de menor magnitud, de la población de camarón café (P. aztecus).

d) Se logró una protección en promedio durante los 45 días de la veda, de un 30% de camarón chico, aproximadamente, que redundó posteriormente en una mayor proporción de tallas grandes de agosto a diciembre.

e) Sobre la línea de la costa, al norte de Soto la Marina, se registraron rendimientos bajos por lo general, sin observarse cambios considerables en el tamaño promedio de los individuos de la población. En cuanto al Sur, frente a Tampico se observaron los mayores rendimientos, que presentaron un ligero aumento en tamaño de los camarones.

Sobre la línea de las 12 millas, a mayor profunidad (15-25 brazas) y al Norte de Soto la Marina principalmente, se observa un aumento promedio en el tamaño de los camarones de un centímetro aproximadamente, en un intervalo de 20 días.

RECOMENDACIONES

1. Es recomendable el establecimiento de una veda anual del camarón en la Costa Occidental del Golfo de México, en base a los resultados del presente trabajo, en el que se estudia la incidencia masiva de camarones juveniles que ocurre cada año en esa área.

   1.1 Epoca y duración

   Esta veda debe operar en los meses de junio y julio, durante un período de 45 días, para cuya ubicación debe considerarse la posible movilidad de fechas, en base a observaciones técnicas que determinen las condiciones del recurso, dado que estas ofrecen variaciones por ahora impredecibles.

   1.2 Areas

   La zona vedada debe comprender desde la frontera con los Estados Unidos de Norteamérica hasta Tuxpan, Ver., incluyendo las lagunas litorales y una franja costera de 25 millas de ancho, procurando abarcar profundidades hasta de 35 brazas. Esto tie-

ne base en experiencias de la veda experimental de 1974, durante la cual se obtuvieron capturas considerables de camarones juveniles tanto en las lagunas litorales como más allá de las 12 millas que comprendía el área vedada.

1.3 Ventajas

1.3.1 Dar protección al recurso, en una época de intenso reclutamiento de juveniles a las áreas de pesca.

1.3.2 Permitir que durante 45 días aumente el tamaño promedio de los camarones, con lo cual se obtiene un producto de mayor valor a la vez que se facilita el acceso de los animales a las áreas de reproducción.

2. Es recomendable poner especial atención a la relación laguna-mar en la dinámica del recurso camaronero, a fin de determinar las condiciones de coexistencia de las pesquerías en ambas partes del sistema. Un primer paso al respecto es un estudio realizado en la Laguna de Almagre, en Soto La Marina (Castro, 1976, en prensa) .

3. Es sumamente conveniente y necesario establecer, mediante cooperación entre los sectores público y privado, un sistema de muestreos directos en el mar y en las lagunas litorales, como la forma más efectiva de conocer las condiciones del recurso a lo largo del año.

COMENTARIO FINAL

Todo trabajo de investigación destinado a conocer las condiciones del recurso camaronero, tiene como objetivo final auxiliar tanto a las autoridades de pesca como al sector pesquero (pescadores y armadores) a administrar correctamente su explotación y obtener, así, el máximo beneficio económico del mismo. Así se procede en otras áreas de México y en otros países; por ejemplo: en las costas de los E.U.A. existen vedas seccionales en Louisiana y Texas. Esta última, del 15 de mayo al 15 de julio (hasta 1975 fué del lo. al 15 de julio), beneficia directamente a la pesquería mexicana.

Sin embargo, ningún trabajo de esta naturaleza es posible sin la cooperación de los sectores interesados, pues para ello se requieren elementos como embarcaciones, financiamiento, apoyo y facilidades de operación en las áreas y momentos oportunos. Por esta razón, se hace un atento llamado hacia la creación de un tratado de cooperación que impulse la realización de estos estudios, sobre todo ahora que se plantea el compromiso de obtener el mayor provecho de la Zona Económica Exclusiva de 200 millas, decretada recientemente.

TABLA 1. CRUCERO I. Jun. 27 - Jul. 2, 1974 durante la veda experimental de camarón en las costas de Tamaulipas.

Est.	Fecha	Hora	Duración	Situación Lat. Long.	Prof. (brazas)
1	270674	19:00-20:00	1:00 h	22°10'-97°45'	16
2	270674	22:55-24:55	1:00 "	22°15'-97°47'	16.5
3	280674	02:00-03:00	1:00 "	22°25'-97°50'	15
4	280674	05:00-06:00	1:00 "	22°30'-97°50'	16
5	280674	19:00-20:00	1:00 "	22°40'-97°50'	10-11
6	280674	22:00-23:00	1:00 "	22°45'-97°47'	11-12
7	290674	01:00-02:00	1:00 "	23°58'-97°40'	11-12
8	290674	05:00-06:00	1:00 "	23°05'-97°45'	12-13
9	290674	19:00-20:00	1:00 "	23°10'-97°42'	15
10	290674	22:00-23:00	1:00 "	23°15'-97°42'	15
11	300674	01:30-02:30	1:00 "	23°25'-97°45'	12
12	300674	05:00-06:00	1:00 "	23°30'-97°45'	11
13	300674	19:00-20:00	1:00 "	23°40'-97°45'	16-17
14	300674	22:00-23:00	1:00 "	23°45'-97°42'	16-17
15	010774	01.00-02:00	1:00 "	23°55'-97°40'	16-17
16	010774	05:00-06:00	1:00 "	23°58'-97°40'	16-17
17	260674	19:15-20:15	1:00 "	24°10'-97°45'	10-12
18	270674	22:15-23:15	1:00 "	24°15'-97°40'	10
19	280674	01:40-02:40	1:00 "	24°25'-97°40'	10-12
20	280674	15:40-16:40	1:00 "	24°30'-97°40'	4-6
21	280674	19:15-20:30	1:15 "	24°40'-97°35'	7-9
22	290674	23:40-00:45	1:00 "	24°50'-97°35'	8-9
23	290674	04:55-05:55	1:00 "	25°00'-97°30'	7-8
24	290674	19:00-20:00	1:00 "	25°15'-97°25'	7-8
25	200674	23:00-24:00	1:00 "	25°25'-97°20'	7-8
26	300674	02:00-03:00	1:00 "	25°40'-97°10'	7-8
27	300674	05:00-06:00	1:00 "	25°55'-97°10'	7-8
28	300674	19:20-20:20	1:00 "	25°45'-97°05'	14-15
29	300674	19:30-01:00	3:30 "	25°35'-97°10'	14-15
30	010774	01:30-06:00	4:30 "	25°20'-97°15'	14-15
31	010774	19:45-20:45	1:00 "	25°10'-97°20'	15-17
32	010774	21:00-00.30	3:30 "	24°55'-97°25'	17-18
33	020774	05:00-06:30	1:30 "	24°40'-97°30'	17-18
34	010774	19:00-20:00	1:00 "	24°05'-97°35'	23-24
35	010774	22:00-23:00	1:00 "	23°55'-97°35'	23-24
36	020774	01:40-02:40	1:00 "	23°47'-97°35'	21-22
37	020774	05:00-06:00	1:00 "	23°40'-97°35'	17-18

TABLA 2. CRUCERO II. Julio 22 - 28, 1974 durante la veda experimental de camarón en las costas de Tamaulipas.

Est.	Fecha	Hora	Duración	Situación Lat. Long.	Prof. (brazas)
1	220774	19:20-20:20	1:00 h	22°10'-97°45'	18-20
2	230774	00:00-01:00	1:00 "	22°25'-97°50'	15
3	230774	05:00-06:00	1:00 "	22°40'-97°50'	14
4	240774	10:45-20:45	1:00 "	23°30'-97°45'	12
5	240774	00:00-01:00	1:00 "	23°45'-97°40'	12
6	240774	05:30-06:30	1:00 "	24°05'-97°40'	12-13
7	220774	21:00-22:00	1:00 "	24°15'-97°40'	10
8	220774	22:30-02:00	3:30 "	24°20'-97°40'	10
9	230774	02:00-05:00	3:00 "	24°30'-97°40'	11
10	230774	05:25-06:25	1:00 "	24°35'-97°40'	11-12
11	230774	09:00-13:00	4:00 "	24°35'-97°40'	10-12
12	230774	19:50-20:50	1:00 "	24°50'-97°35'	9
13	240774	00:15-06:15	6:00 "	25°05'-97°30'	10-11
14	240774	19:25-20:25	1:00 "	25°30'-97°20'	7-8
15	250774	01:05-02:05	1:00 "	25°40'-97°10'	7-8
16	250774	04:00-07:00	3:00 "	25°50'-97°10'	10-11
17	250774	20:00-24:00	4:00 "	25°42'-97°05'	13
18	260774	01:00-06:00	5:00 "	25°25'-97°12'	13-14
19	260774	19:25-20:25	1:00 "	25°05'-97°22'	15
20	260774	20:30-00:30	4:00 "	24°57'-97°25'	17
21	260774	20:30-00:30	4:00 "	24°57'-97°25'	17
22	270774	07:45-08:45	1:00 "	24°35'-97°35'	14-16
23	280774	00:45-04:15	3:30 "	23°15'-97°35'	17
24	240774	19:00-20:00	1:00 "	24°08'-97°35'	21-22
25	240774	20:15-22:00	1:45 "	23°47'-97°35'	21-22

TABLA 3. CRUCERO I. Jun. 27 - Jul. 2, 1974 durante la veda experimental de camarón en las costas de Tamaulipas.

	$\overline{LT}$ ♂	♂ $\overline{LT}$ ♀	♀ $\overline{LT}$	♂	♀	(colas/libra) ♂	♀	Porcentaje muestreado ♂	♀	Rendimientos Kg-cola/hora Penaeus aztecus	Penaeus duorarum	Penaeus setiferus	TOTAL
1	11.7	10.2	11.2	4	3-4	40	61	66	34	8.1	-		8.1
2	11.9	11.6	11.7	4	4-5	36	45	47	53	6.3	-		6.3
3	12.4	11.0	12.0	4-5	4	33	49	69	41	6.3	-		6.3
4	11.8	10.7	11.3	4	4	37	55	53	47	0.3	-		0.3
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.6		.6
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1.5		1.5
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-		3.1		3.1
8	13.4	12.6	13.1	5	5	27	37	69	31	3.1	2.5		5.6
9	11.1	10.5	10.9	4	4	45	55	73	27	0.9	-		-
10	12.6	11.8	12.4	5	4-5	33	43	75	25	0.8	2.1		2.9
11	12.8	11.7	12.4	5	4-5	30	43	70	30	0.6	5.6		6.2
12	10.9	11.0	10.9	3-4	4	46	50	83	17	0.3	-		.3
13	10.8	10.4	10.6	3-4	3-4	47	56	55	45	9.4	-		9.4
14	10.9	9.8	10.4	3-4	3	46	62	55	45	15.6	-		15.6
15	10.8	10.2	10.7	3-4	3-4	47	61	76	24	15.6	-		15.6
16	12.4	11.4	12.0	4-5	4	33	45	58	42	5.1	-		5.1
17	10.2	10.9	10.3	3	4	55	51	79	21	.3	1.3		1.6
18	9.0	9.9	9.6	3	3	66 over	64	36	64	.3	.9		1.2
19	-	-		-	-	-		-	-	-	6.3	.4	6.7
20	8.3	8.5	8.3	2	3	Pacot.	66over	80	20	.01	.02	.3	0.3
21	12.2	11.5	12.0	4	4	35	45	73	27	1.2	10.0	.3	11.5
22	11.7	11.3	11.7	4	4	39	47	88	12	1.6	6.9	.3	8.8
23	10.0	10.2	10.0	3	4	57	59	77	23	.4	6.3	.8	8.5

Cont.-

TABLA 3. (Continuación)

	LT	LT	LT			(colas/libra)		Porcentaje muestreado		Rendimientos Kg-cola/hora Penaeus aztecus	Penaeus duorarum	Penaeus setiferus	TOTAL
24	11.7	11.2	11.6	4	4	39	48	85	15	5.0	6.3	2.6	13.9
25	11.7	10.7	11.5	4	4	39	53	72	28	5.0	.1		5.1
26	11.5	10.7	11.4	4	4	40	53	74	26	.6	6.3		6.9
27	-	-		-	-	-	-	-	-	-	.1		.1
28	11.4	10.7	10.3	4	4	42	53	77	23	15.5	.1		15.6
29	11.0	9.9	10.6	4	3	45	62	62	38	13.7	.1		13.8
30	11.3	10.2	10.8	4	4	42	60	55	45	14.1	.1		14.2
31	12.2	10.6	11.4	4	4	35	54	47	53	15.5	-		15.5
32	12.2	10.7	11.6	5	4	32	54	57	43	17.0	-		17.0
33	12.5	10.3	11.4	4	4	39	59	51	49	4.2	-		4.2
34	13.4	11.8	12.7	5	4-5	27	43	54	45	5.1	-		5.1
35	14.0	11.8	13.0	5-6	4-5	25	43	56	44	10.1	-		10.1
36	13.0	11.5	12.5	5	4	30	45	67	33	30.2	-		30.2
37	11.1	10.2	10.8	4	3-4	45	61	65	35	6.9	-		6.9

TABLA 4. CRUCERO II. Julio 22 - 28 de 1974 durante la veda experimental de camarón en las costas de Tamaulipas. CAMARON CAFE P. aztecus.

Est.	♂ / LT	♀ / LT	♂ y ♀ / LT	Edad (meses) ♂	Edad (meses) ♀	Cat./com. (colas/libra) ♂	Cat./com. (colas/libra) ♀	Porcentaje muestreado ♂	Porcentaje muestreado ♀	Rendimientos Kg-cola/h. Penaeus aztecus	Penaeus duorarum	TOTAL
1	13.9	12.1	12.8	5-6	5	25	41	41	59	11.9		11.9
2	13.8	11.6	13.1	5-6	4-5	26	44	68	32	42.5	0.6	43.1
3	14.2	12.0	13.3	6	5	23	41	59	41	1.9		1.9
4	11.7	10.5	11.3	4	4	39	55	69	31	5.9	1.3	7.2
5	12.4	11.0	12.0	4-5	4	33	50	68	32	50.3		50.3
6	13.1	11.5	12.7	5	4-5	30	45	75	25	50.3		50.3
7	10.5	9.5	10.4	3	3	51	65	93	7	0.09	6.2	6.3
8	10.2	9.3	9.8	3	3	55	66 over	66	34	5.7		5.7
9	10.5	9.6	10.1	3	3	51	65	59	41	35.2		35.2
10	10.9	9.7	10.5	4	3	45	65	69	31	1.8		1.8
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	10.9	10.1	10.8	4	3	45	65	77	23	3.1	5.0	8.1
13	12.2	10.6	11.4	4	4	35	55	51	49	22.4		22.4
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	11.6	10.6	11.2	4	4	40	55	64	36	4.3	1.6	5.9
16	12.4	10.9	11.9	5	9	32	50	65	35	9.3		9.3
17	12.9	11.1	11.9	5	4	30	49	44	56	8.7		8.7
18	13.2	11.4	12.2	5	4-5	28	44	43	57	12.4		12.4
19	13.3	11.5	12.3	5	4-5	28	44	43	57	21.9		21.9
20	13.5	11.5	12.3	5	4-5	26	44	40	60	14.9		14.9
21	12.8	11.0	11.9	5	4	31	50	49	51	6.0		6.0
22	12.9	11.3	12.3	5	4	30	47	60	40	7.5		7.5
23	13.2	11.5	12.3	5	4-5	28	44	49	51	14.9		14.9
24	13.4	11.3	12.2	5	4	27	48	42	58	25.0		25.0
25	13.3	11.4	12.4	5	4	28	46	53	47	83.4		83.4

TABLA 5. Porcentaje mensual de camarón café (P. aztecus) por tamaño (cat./com.) maquilado, 1973-1975.

	GRANDE U-10 - 15-20			MEDIANO 21-25 - 31-35			CHICO 36-42 - 51-65		
	1973	74	75	73	74	75	73	74	75
ENE	21.6	20.7	12.7	37.2	50.8	46.7	41.0	29.5	40.6
FEB	19.6	21.3	15.8	41.9	51.2	50.1	37.9	27.5	34.2
MAR	21.3	21.9	22.7	49.9	57.0	53.8	28.8	21.1	23.5
ABR	32.3	28.8	21.0	48.9	46.7	45.2	18.8	24.5	33.8
MAY	24.3	22.2	14.9	40.9	37.2	36.5	34.9	40.6	48.6
JUN	11.0	17.5	8.6	31.7	42.4	31.3	57.4	40.1	60.1
JUL	8.0	7.9	4.7	31.2	39.4	25.4	61.2	52.6	69.9
AGO	15.4	14.0	9.4	48.1	44.1	40.0	36.7	41.9	50.6
SEP	34.0	29.7	29.7	38.0	45.0	40.5	28.0	25.3	29.8
OCT	37.9	35.3	23.5	36.9	42.5	36.8	25.2	22.2	39.7
NOV	24.5	30.8	14.3	34.7	40.9	41.6	40.8	28.2	44.1
DIC	20.0	21.4	10.5	38.9	42.2	42.8	41.0	35.7	46.7

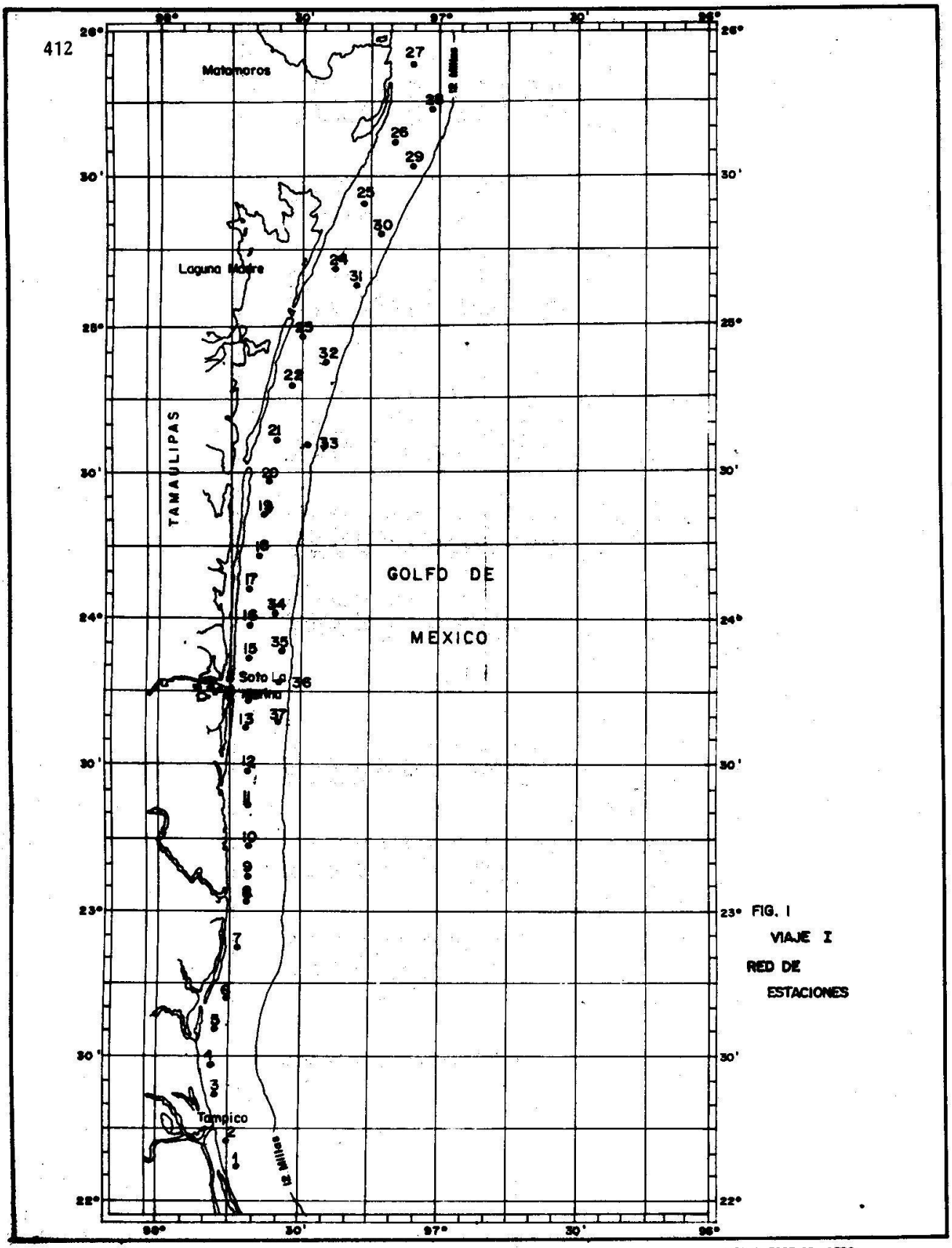


FIG. I
VIAJE I
RED DE
ESTACIONES

1736 A 7607 05 CESS.

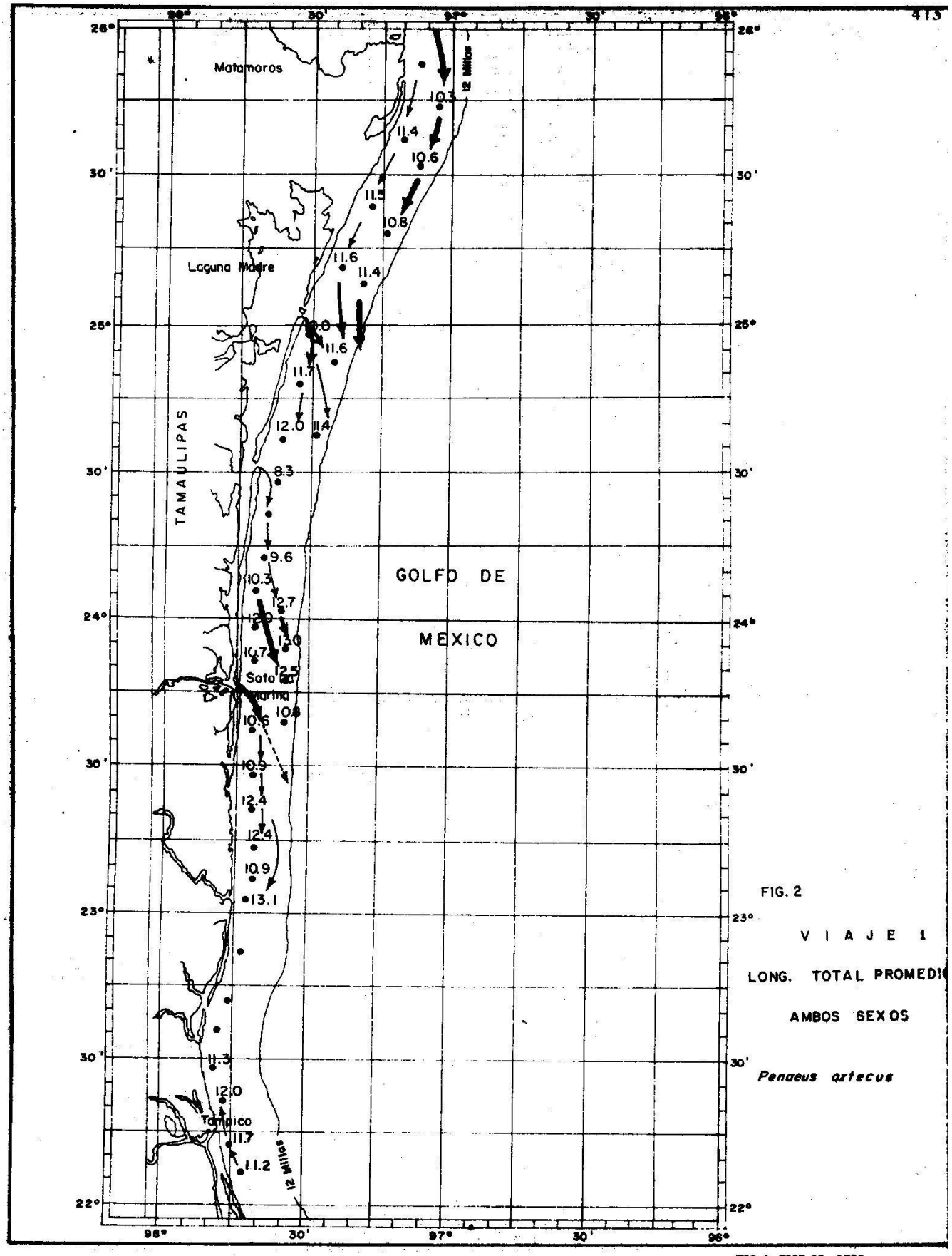


FIG. 2

V I A J E 1

LONG. TOTAL PROMEDI

AMBOS SEXOS

Penaeus aztecus

1786 A 7607 03 CESG.
1911 A 7609 03 CESG.

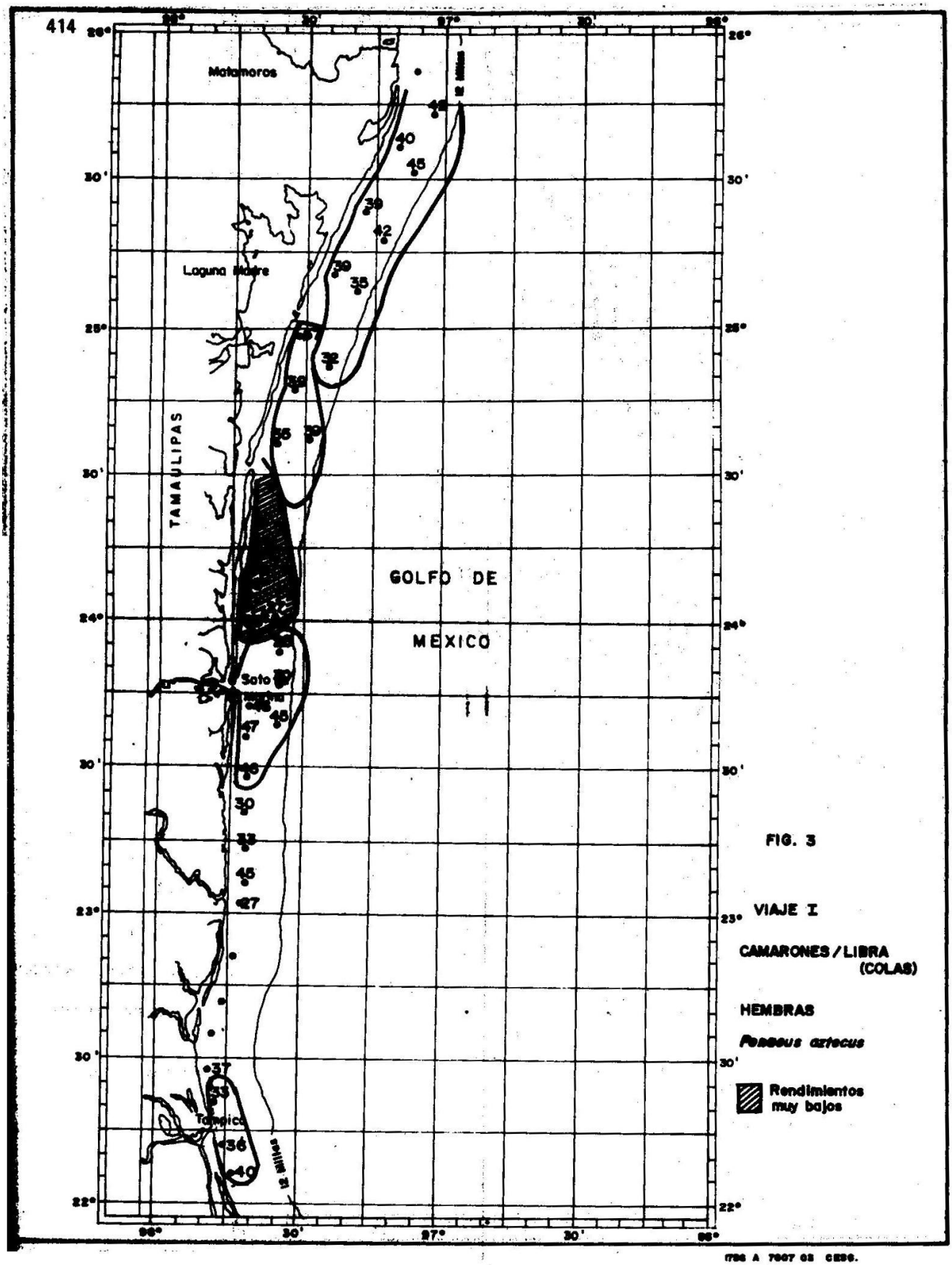


FIG. 3

VIAJE I

CAMARONES / LIBRA
(COLAS)

HEMBRAS

Penaeus aztecus

Rendimientos
muy bajos

1756 A 7607 GS CERO.

1957 A 7609 GS

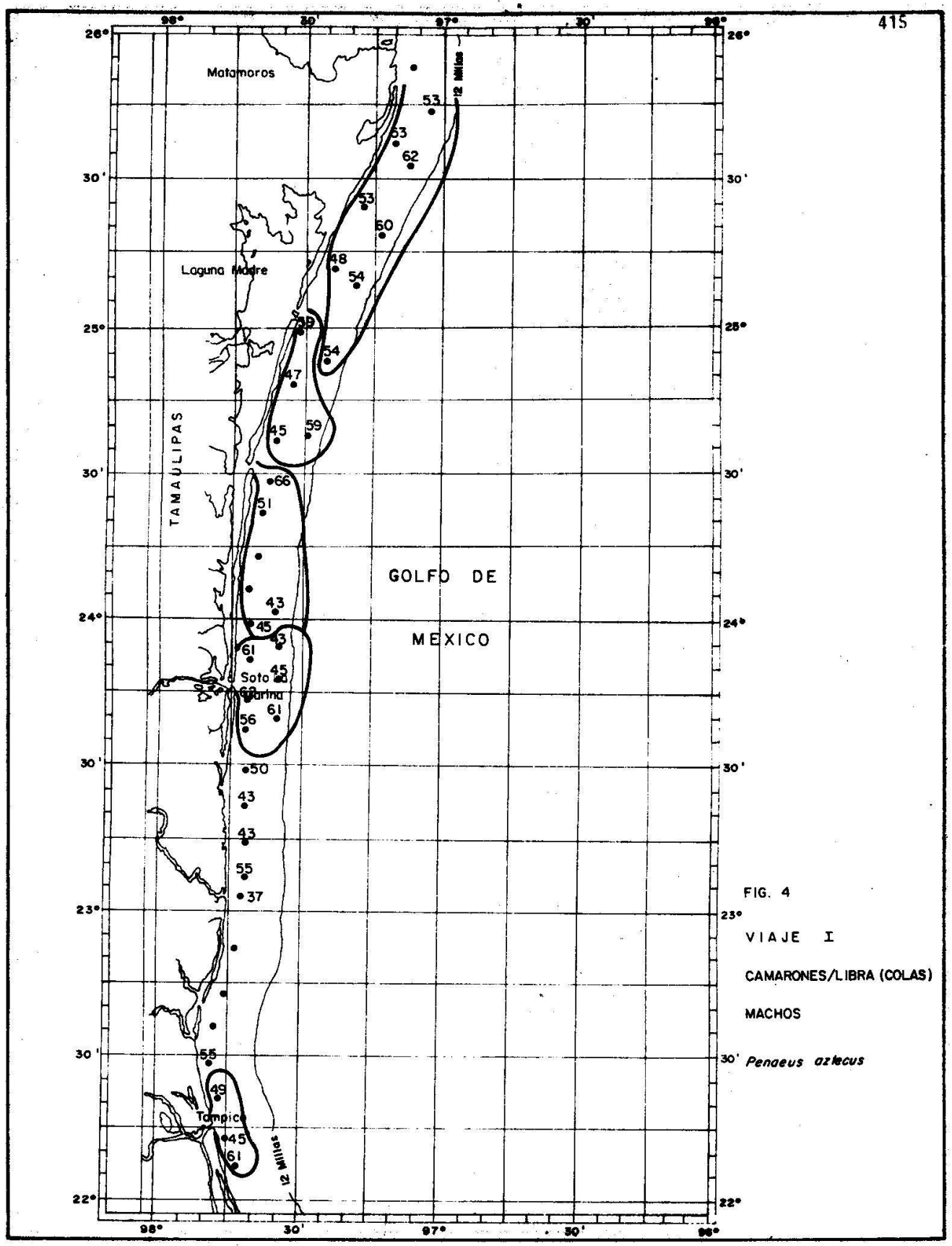


FIG. 4

VIAJE I

CAMARONES/LIBRA (COLAS)

MACHOS

Penaeus aztecus

1756 A 7607 03 CESS.
1947 A 7609 03 CESS.

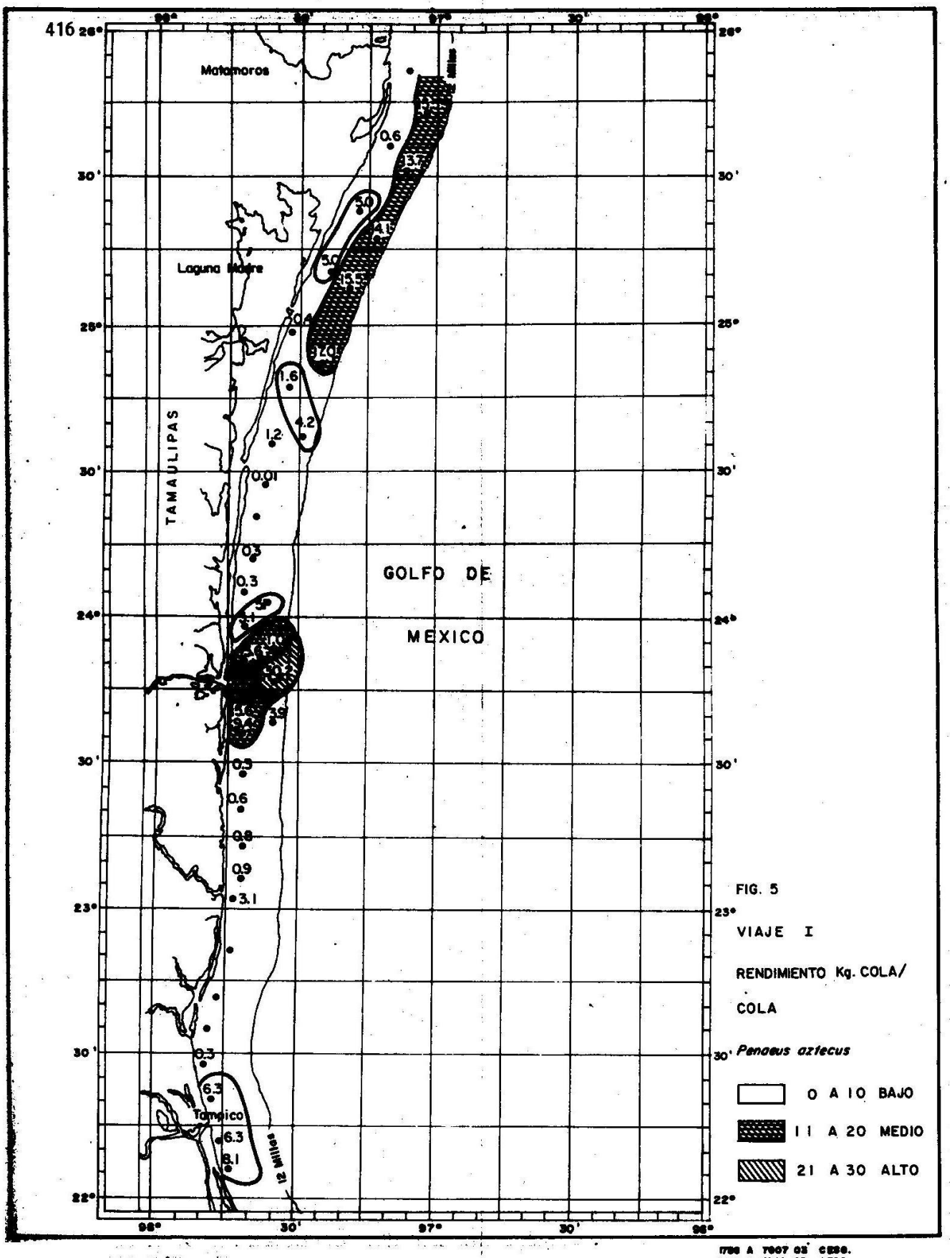


FIG. 5

VIAJE I

RENDIMIENTO Kg. COLA/COLA

Penaeus aztecus

0 A 10 BAJO

11 A 20 MEDIO

21 A 30 ALTO

1736 A 7607 03 CEBG.
1852 A 7608 05 CEBG.

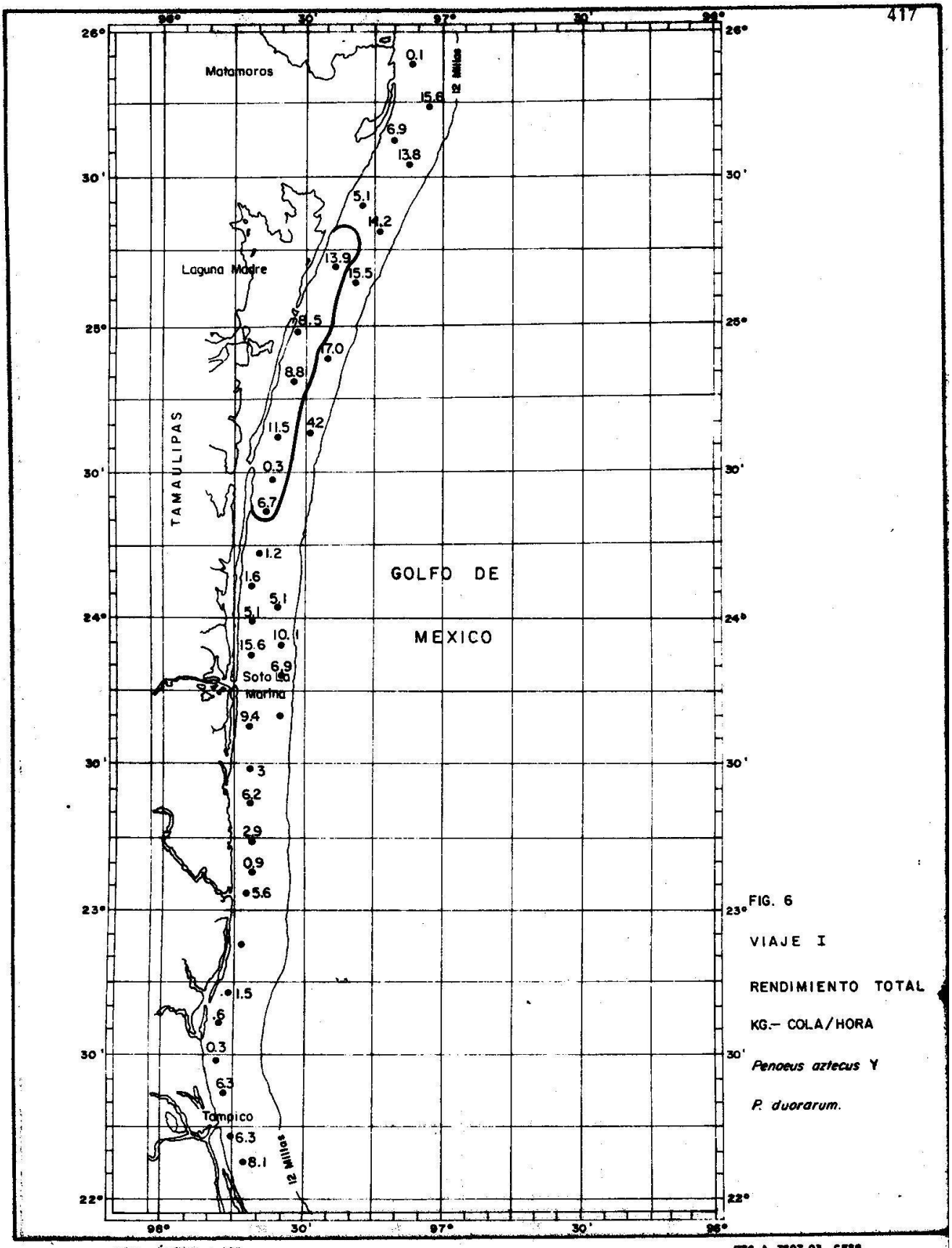


FIG. 6

VIAJE I

RENDIMIENTO TOTAL

KG.- COLA/HORA

Penoeus aztecus Y

P. duorarum.

1736 A 7607 03 CESS.
1948 A 7609 03 CESS.

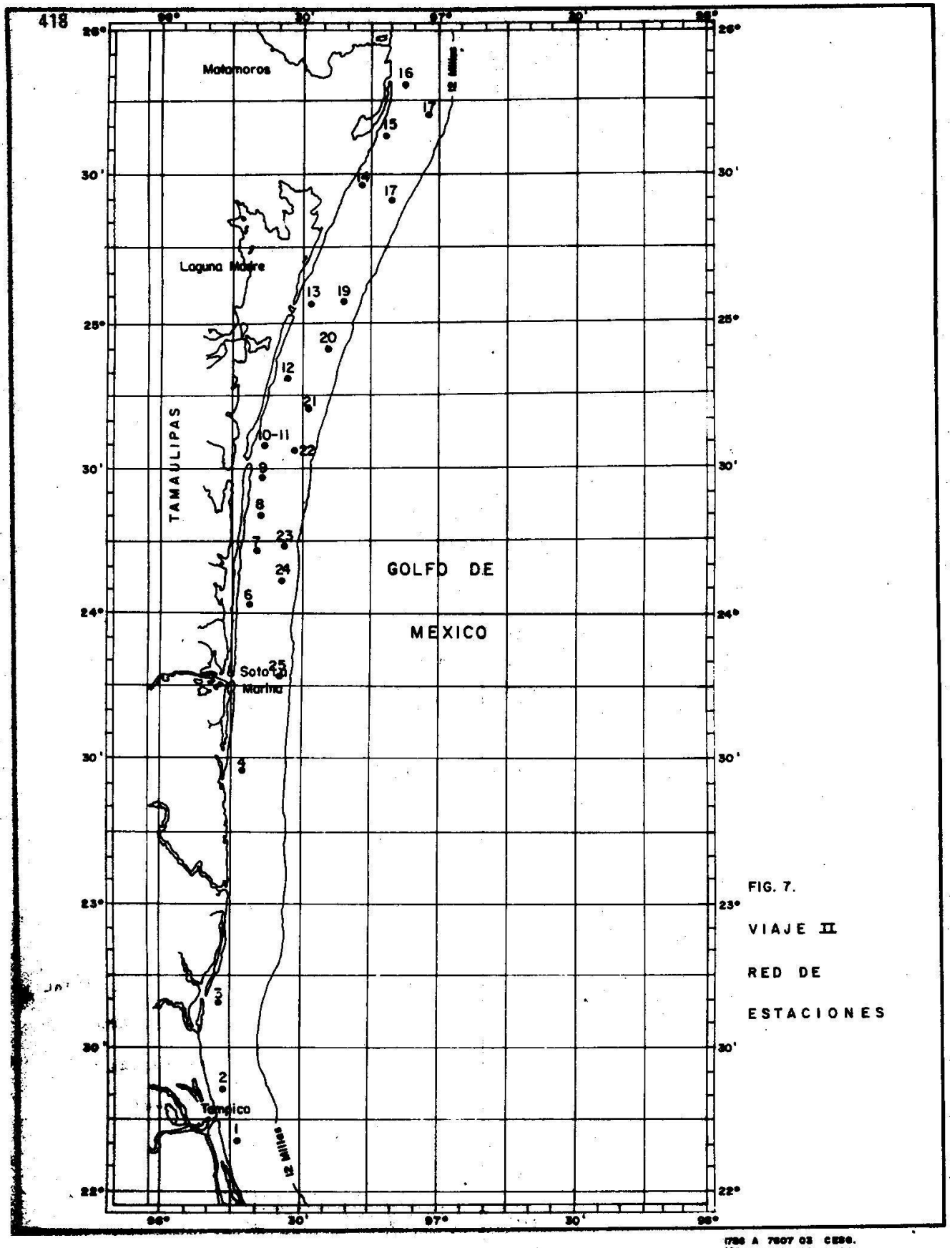


FIG. 7.

VIAJE II

RED DE

ESTACIONES

1756 A 7607 03 CESS.
1957 A 7609 05 CESS.

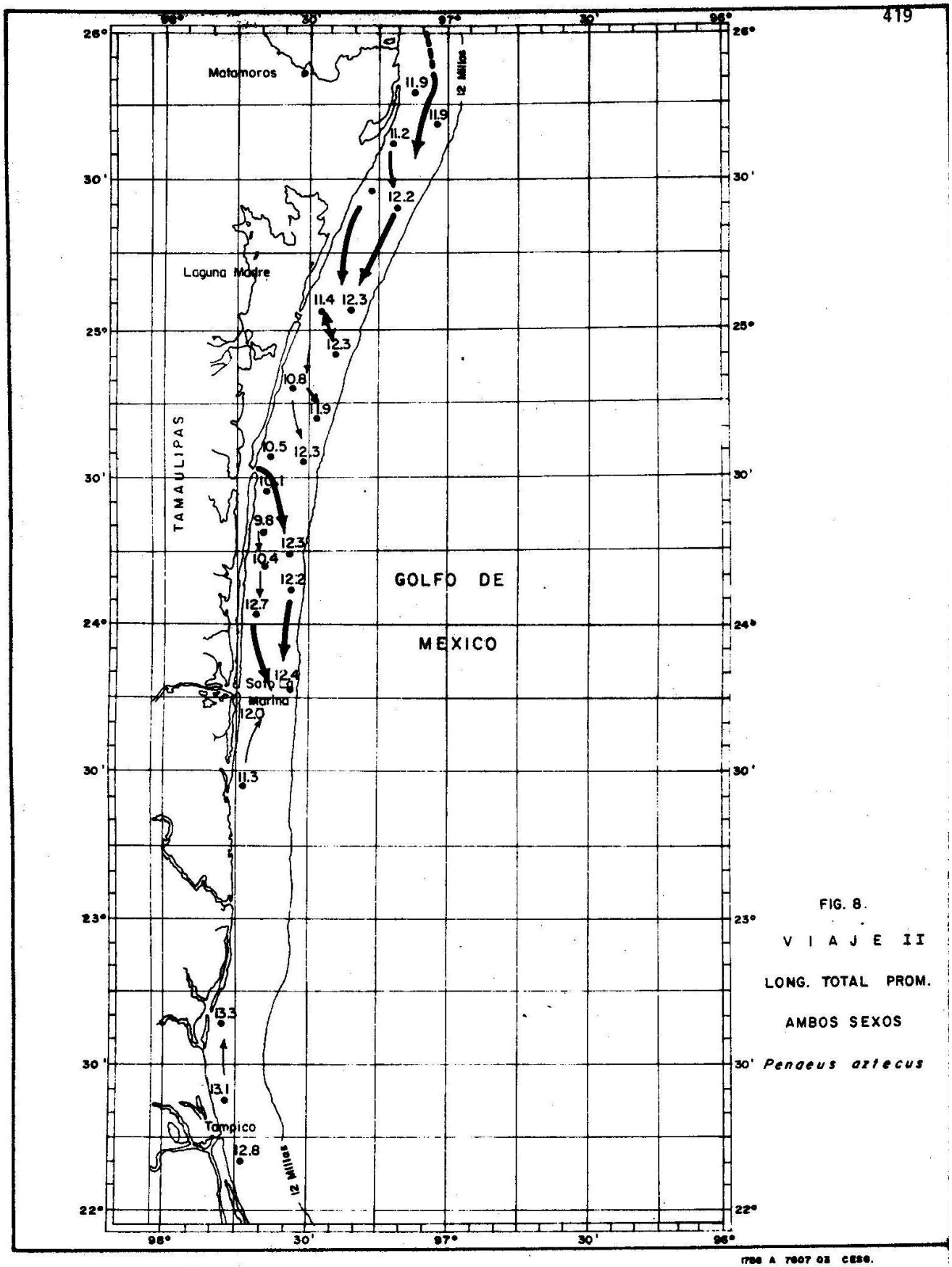


FIG. 8.

V I A J E II

LONG. TOTAL PROM.

AMBOS SEXOS

Pengeus aztecus

1756 A 7807 03 CESS.
1932 A 7809 03 CESS.

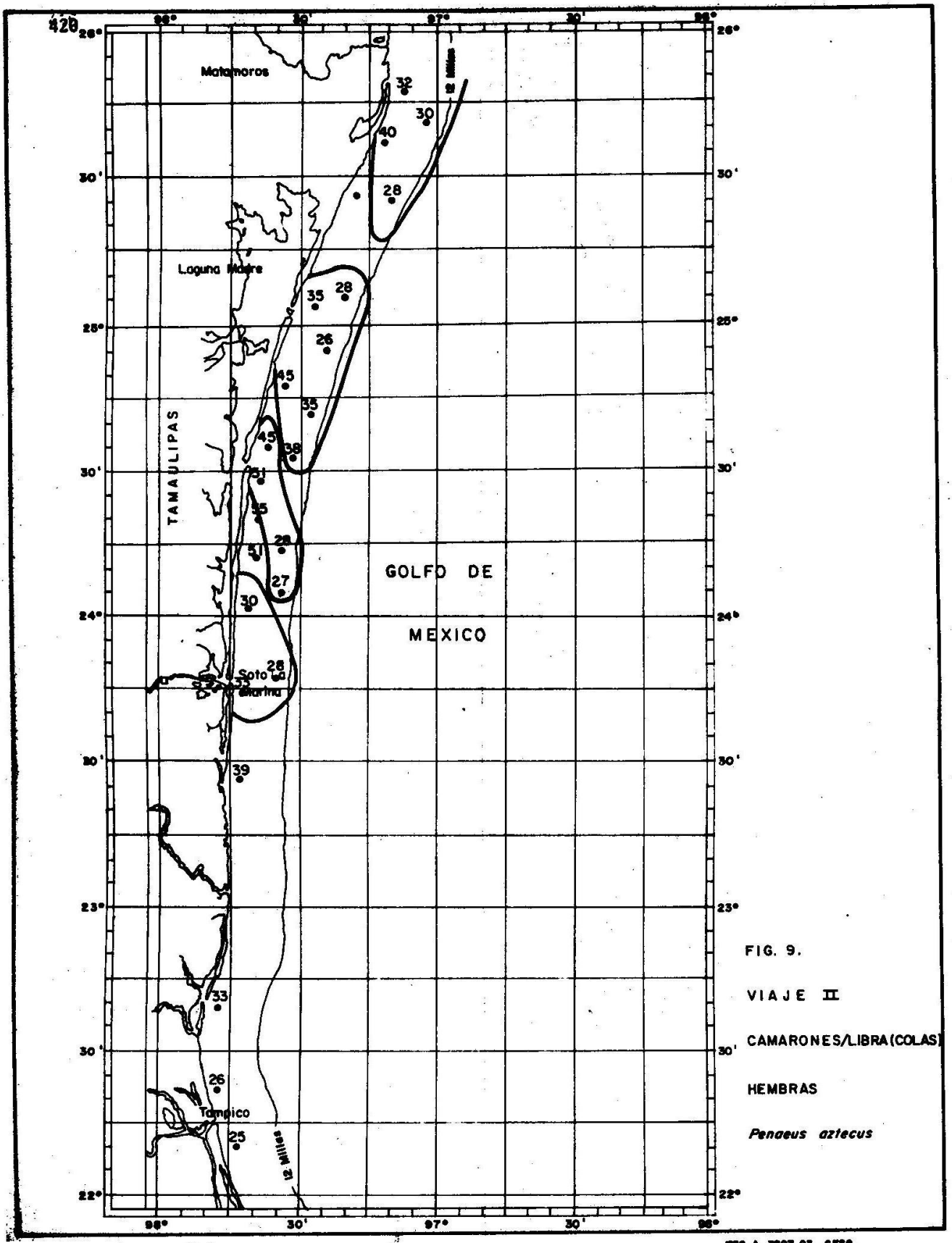


FIG. 9.

VIAJE II

CAMARONES/LIBRA(COLAS)

HEMBRAS

Penaeus aztecus

1936 A 1937 OS CEBG.
1938 A 1939 OS CEBG.

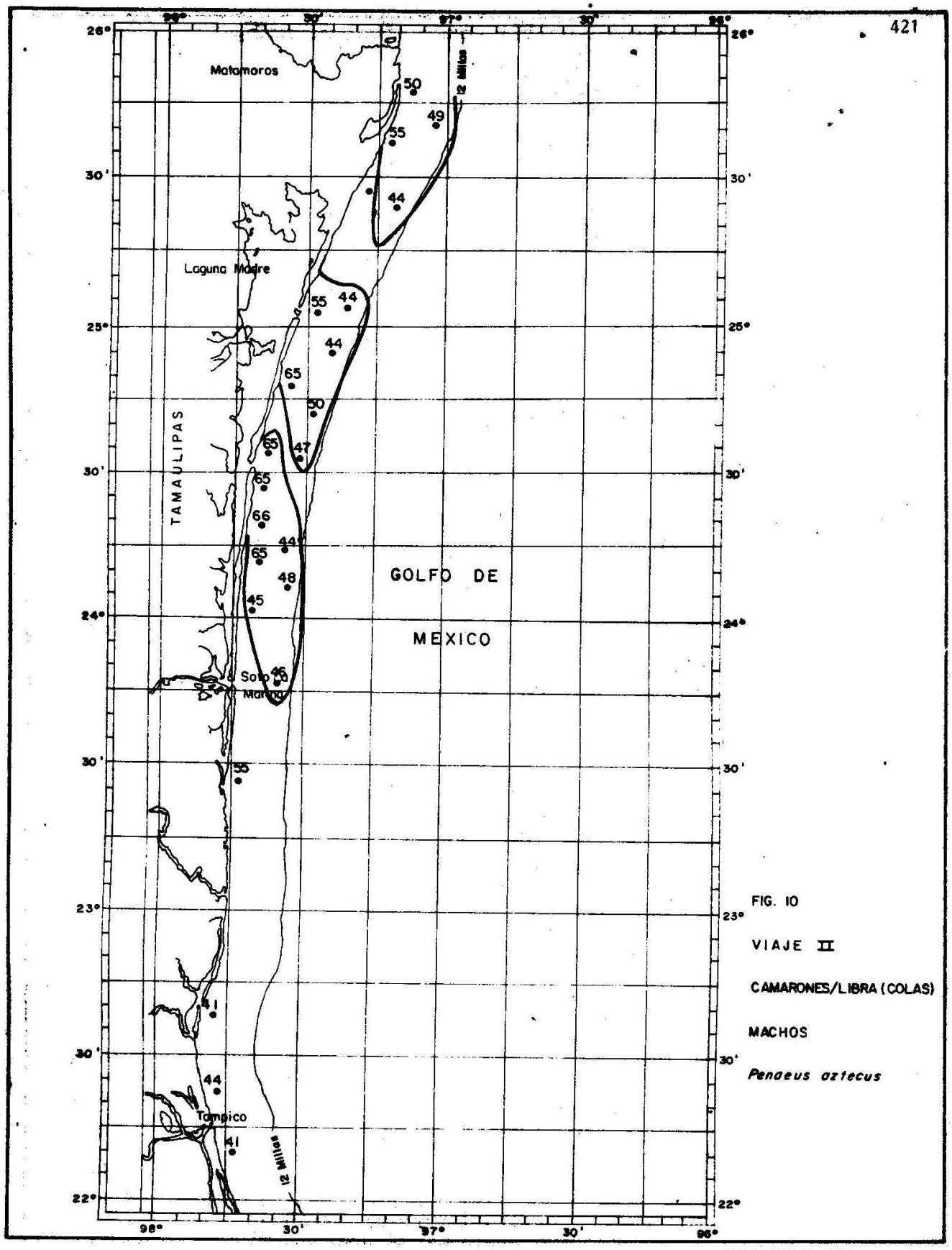


FIG. 10

VIAJE II

CAMARONES/LIBRA (COLAS)

MACHOS

Penaeus aztecus

1756 A 7807 03 CESS.
1840 A 7809 03 CESS.

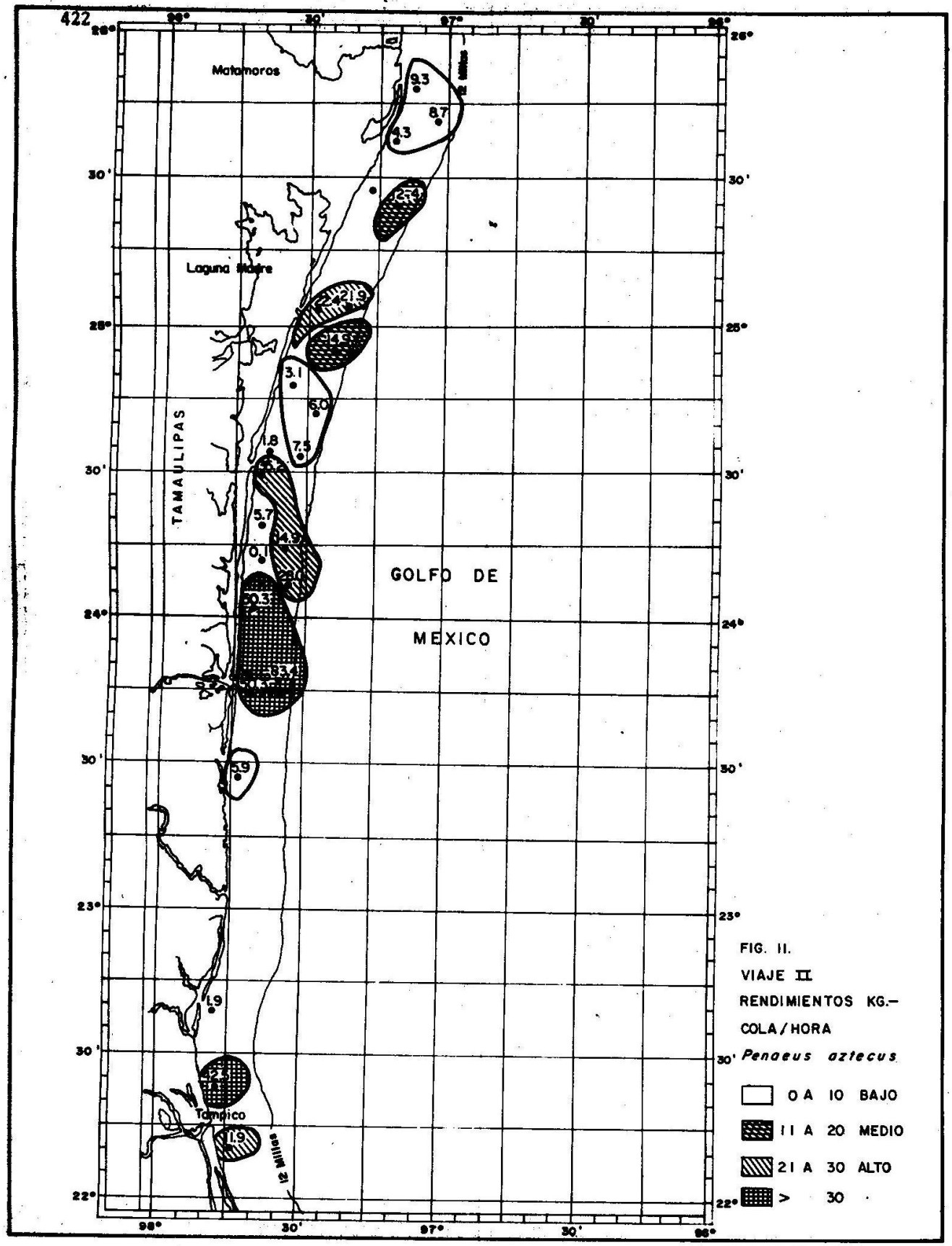


FIG. II.
VIAJE III
RENDIMIENTOS KG.–
COLA/HORA
Penaeus aztecus

	0 A 10	BAJO
	11 A 20	MEDIO
	21 A 30	ALTO
	> 30	

1736 A 7607 05 CESS.
1942 A 7609 05 CESS.

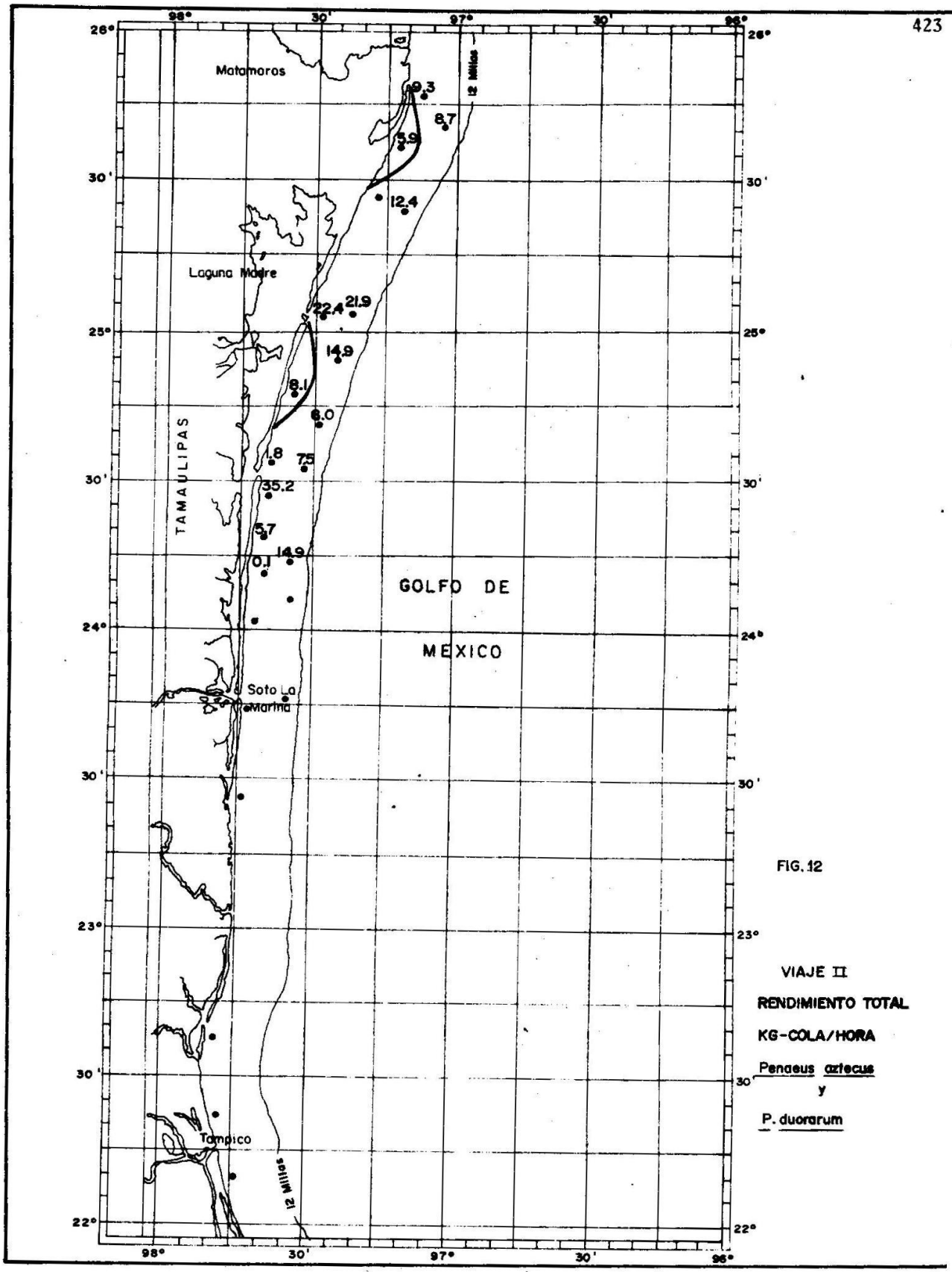


FIG. 12

VIAJE II

RENDIMIENTO TOTAL

KG-COLA/HORA

Penaeus aztecus

y

P. duorarum

1756 A 7807 03 CEBG.
1944 A 7809 03

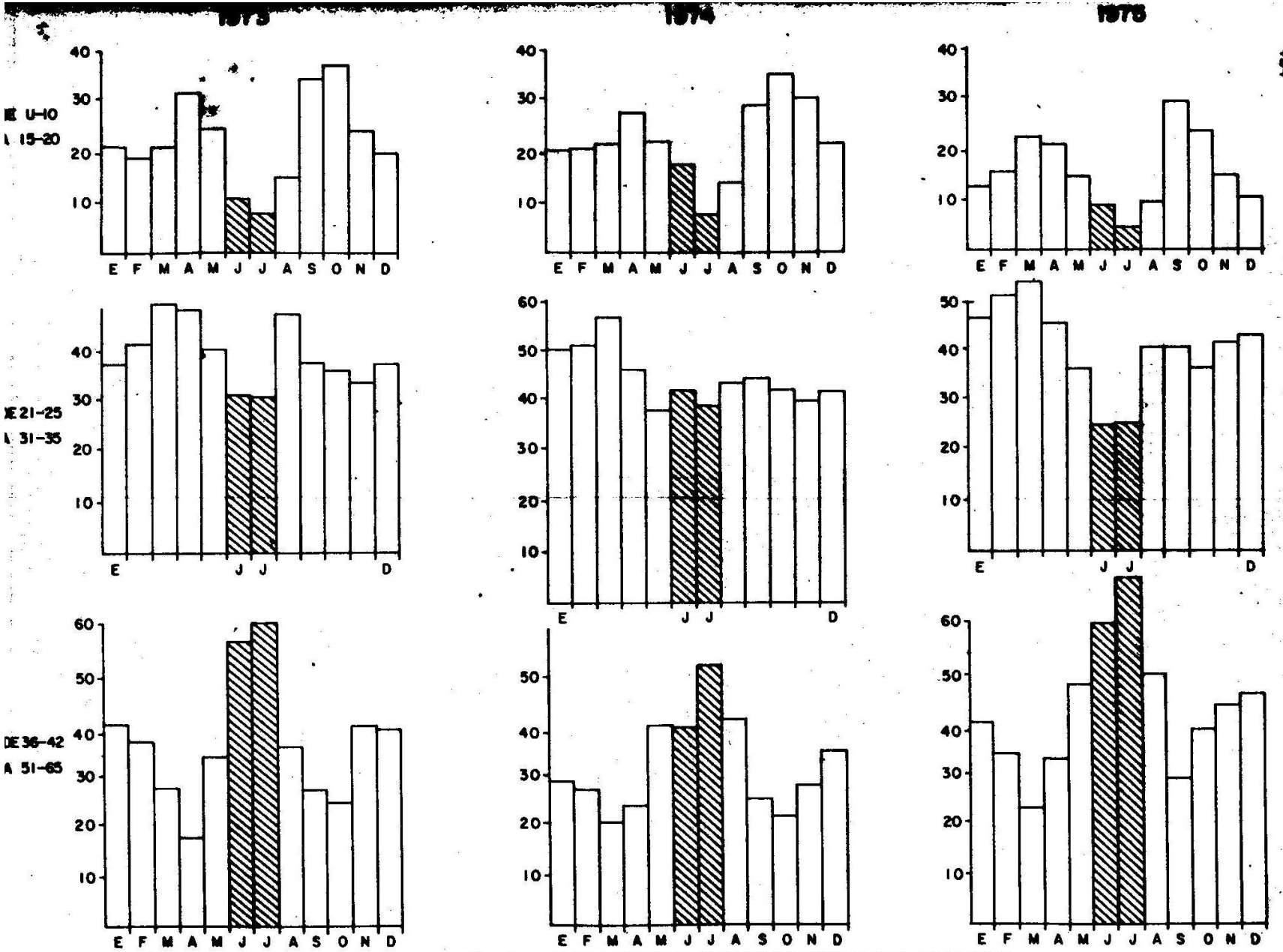


FIG. 13. PORCENTAJE MENSUAL DE CAMARON CAFE *(P.azlecus)* POR TAMAÑO (CAT./COM.) MAQUILADO 1973-1975.

Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica

Poblacional de Camarones

Guaymas, Son., del 8 al 13 de Agosto de 1976

LA NECESIDAD DE LIMITACION DE ESFUERZO EN LA PESCA DE CAMARON EN MEXICO

Peter T. Wadsworth (*)

(*) Programa México/PNUD/FAO
Ensenada, B. C. , México

INTRODUCCION

Recursos de Propiedad Común

La pesca es una actividad estacional generalmente ejercida sobre recursos de propiedad común. De por sí esta situación genera una tendencia a la sobre-capitalización. O sea, porque los peces no son propiedad de nadie, hasta que estén en la cubierta del barco, no es posible planear una explotación pareja, que utilice los medios de producción y procesamiento a su capacidad durante el año, sino que hay que capturar la mayor cantidad que se pueda, cuando se pueda, y por lo tanto se tiende a construir barcos y plantas que trabajan de golpe durante dos o tres meses del año y pobremente el resto del año. Por esta razón, las empresas pesqueras tienden a tener altos costos fijos en relación a sus costos de operación. Esta situación existe hoy en el litoral Pacífico de México, en la pesca de camarón. Aunque la temporada es de nueve meses, los barcos trabajan en la práctica solo de mediados de septiembre hasta fines de diciembre a un nivel rentable (*). En los meses restantes de la temporada, las capturas son tan bajas que los barcos trabajan mayormente para dar ocupación a la gente y tratar de contribuir un poco para pagar los costos fijos.

Cuando una pesquería se expande naturalmente, tiende a llegar a un equilibrio en que los costos totales de la industria son iguales a los ingresos totales. Por supuesto que habrán barcos que ganan y barcos que pierdan pero en conjunto la industria tiende al equilibrio. Esta situación es normal en una industria competitiva. Pero aparte de la pesca y otros negocios basados en recursos de propiedad común, todos los factores de producción están bajo el control de la empresa, inafectados por las acciones de otras empresas. En la fabricación de zapatos, por ejemplo, el empresario determina el tamaño óptimo de su planta según su mercado, la disponibilidad de mano de obra, el precio del cuero, clavos, etc., la tecnología que desea emplear, su capital y su propia capacidad empresarial. No pone una fábrica para tenerla trabajando esporádicamente o de golpe. La pone para trabajar parejo, cinco días a la semana todas las semanas. Por eso es que no hay tendencias a la sobre-capitalización en las industrias competitivas normales.

En algunas pesquerías la propiedad común y la tendencia a la sobre-capitalización han conducido a una sobre-explotación física del recurso. Ningún "agente planeador" ya sea cooperativa, empresa privada o empresa estatal, puede darse

---

(*) Con la excepción del Puerto de Salina Cruz, Oaxaca, donde la temporada es más larga.

el lujo de no pescar en el interés de la conservación a menos que todos los demás agentes hagan igual. Lo que yo dejo de pescar, lo captura otro, así que no puedo dejar de pescar. Aquí nace el papel más importante que tiene el estado en la pesca: proteger los recursos para todos mediante la aplicación de políticas de conservación basadas en un conocimiento práctico y teórico de los recursos en cuestión. Si ya existe una sobre-explotación económica del recurso, los "agentes planeadores" van a observar una sola salida a los problemas financieros que encaran, a raíz de altos costos fijos: pescar un poco más. Esto conduce directamente a la ruina, porque tarde o temprano se llega a interferir con las propiedades biológicas del recurso. Si en alguna parte del mundo se llegara a derrumbar la captura de camarón debido a la sobre-explotación, es muy probable que sería en el Pacífico mexicano, ya que es aquí donde más intensamente se explota el camarón.

La experiencia de muchos países en los cuales con el afán de proteger el recurso, se han adoptado medidas que tienden a hacer menos eficiente la pesca, indica que (salvo algunos casos como el de ampliación de malla), éstas tienen todo su efecto en un plazo corto, postergando el problema un poco y creando enormes y costosas flotas que a la larga van a ejercer mucha presión política para sobre-explotar el recurso, sobre todo en años de mala pesca. Es obvio que nadie quiere sobre-explotar. No quisieron en Perú, ni en California, ni en el Mediterráneo, ni en el Mar del Norte, y tampoco nadie quiere sobre-explotar el camarón en México. Pero si algunos lo desearan, solo se necesitarían unos cuantos barcos más y de ahí sobrevendría el problema.

Este documento tiene como fin proponer que se abran discusiones amplias entre los sectores público, privado y cooperativo de la industria camaronera, a fin de lograr una limitación de su flota del Pacífico, e irla disminuyendo paulatinamente en el futuro para promover con las ganancias así obtenidas una diversificación de la pesca mexicana, una sólida protección del recurso camaronero, una repartición equitativa del ingreso de la pesca, y una industria protegida de agudas fluctuaciones de las capturas.

En la primera parte del presente documento, se analizan algunos aspectos económicos de la pesca de camarón. En la segunda parte se analizan algunos argumentos en pro y en contra de la limitación del esfuerzo. Finalmente se analizan algunas posibles modalidades de reglamentación y se bosquejan los costos y beneficios a obtenerse con la limitación y reducción de la flota.

1. SITUACION ACTUAL

Como este autor todavía no dispone de los resultados globales de la temporada 1975-1976, recién terminada, se expone un enfoque sobre la operación de una empresa cooperativa del litoral del Pacífico mexicano que opera unas 20 embarcaciones. Esta cooperativa puede o no ser representativa de la flota entera. Es una cooperativa que normalmente opera con ganancias y que tiene un cargo financiero relativamente liviano. Es conocida en su puerto base como una cooperativa bien administrada.

1.1 Capturas

Los barcos de la cooperativa revisada entregaron un promedio de 11,627 Kg de camarón, del cual se empacó un promedio de 10,695 Kg con un valor de giro de $885,932.24 por barco. La captura por viaje fue de 1,072.4 Kg, y el número de viajes por temporada fue de 10.84 en promedio. Cabe señalar que la medida del "viaje" de un camaronero es poco útil pues éste puede durar un par de días hasta más de 20 días. Lo preciso es contar los días empleados en la pesca para así tener una base mejor para comparar los datos de un año a otro.

El rango de las capturas fue de 8,706 Kg a 16,827 Kg entregados en el muelle, los viajes de 8 a 12 y el valor de producción fue de $ 653,682.25 a $1,311,847.49.

Estas capturas han bajado mucho desde hace unos años atrás. En parte esta baja se debe a fluctuaciones cíclicas del recurso camaronero y por otra parte es producto del famoso programa de 500 barcos. Lejos de ir reemplazando embarcaciones viejas como fue la justificación inicial de este programa, estas unidades fueron agregadas a las ya existentes, con la consecuencia, por todo el mundo prevista, de repartir el recurso finito del camarón entre más y más barcos. El promedio de captura de esta misma cooperativa durante los años de 1965-1969, fue de 25,210 Kg por barco cada año.

1.2 Remuneración de los tripulantes

Es algo difícil ser muy exacto en este aspecto puesto que la venta de la llamada "pacotilla" no se lleva en los registros contables de las cooperativas. Por otra parte la venta ilícita de camarón en alta mar es otro renglón de ingresos para el pescador que tampoco se lleva en los libros de contabilidad, y que se ha tornado en toda una institución en los últimos años, afectando por parejo a cooperativas, particulares y empresas estatales con consecuencias negativas.

En todo caso, es obvio que la ganancia de la captura de camarón en el Pacífico mexicano es la menor parte de los ingresos totales de los pescadores. La venta de pacotilla y el "changueo" juntos ahora componen aproximadamente la mitad del ingreso total del pescador.

El caso de la cooperativa de referencia es un buen ejemplo. En la temporada 1975-1976, los anticipos de sueldos y gastos de comida pagados a los socios fueron $121,536.63 por barco en promedio. Esto sería aproximadamente $20,256 por tripulante ó $1,688 por mes en los 12 meses del año. Doblando esta cantidad se da una idea del ingreso real del pescador, para tomar en cuenta la venta de camarón chico y otras entradas.

Esta misma cooperativa pagaba un promedio de $135.719 por barco al año en anticipos a sus socios, entre los años 1965-1969. El alza del costo de vida de 1970 a la fecha hace imposible evitar la conclusión que los pescadores han salido perdiendo durante este lapso.

1.3 Gasto de combustible

En un mundo de recursos finitos, tenemos que preguntarnos ¿hasta qué punto podemos permitirnos el lujo de quemar combustibles fósiles, que son energéticos que no se pueden reemplazar? En México, el precio del combustible diesel está subsidiado. No se discute que el diesel es importantísimo en la producción y distribución de los alimentos que todos comemos. Pero es dudoso que se gaste tanto combustible en la producción de ningún otro alimento, kilo por kilo, que el camarón. En este caso, el precio del combustible viene siendo un subsidio pagado por todo el pueblo mexicano a los pescadores de camarón. Si hubiera menos barcos, se capturaría la misma cantidad de camarón, pero se quemaría menos combustible en el proceso.

El gasto de combustibles y lubricantes de los barcos de la cooperativa tuvo un mínimo de $5.28 hasta un máximo de $11.87 por cada kilo de camarón empacado, promediando $7.57 para la flota. A los precios actuales esto representa aproximadamente de 14 a 15 litros de combustible diesel por cada kilo empacado, un aumento de un 50% sobre el gasto físico de combustibles que ocurría hace no más de cuatro años atrás. Se debe a dos factores - el ya conocido aumento de la flota y la proliferación de motores que consumen mucho más combustible, como es el Caterpillar D-343.

1.4 Costo de pesca

El costo de la operación pesquera, definido como los desembolsos asociados con el aprovisionamiento del barco y las reparaciones y refacciones menores, más los pagos a la tripulación, se ha incrementado de una manera alarmante en los

últimos años. En la temporada recién terminada, éstos cooperativistas tuvieron un costo promedio de $354,213.83 por barco en este concepto, lo que significa un gasto por viaje de $32,670. Este gasto se contrapone con otro de $230,553 por barco al año y $18,444 por viaje en la misma cooperativa en el año de 1969.

Todo ello significa un aumento enorme en la cantidad de capital de trabajo que requiere la cooperativa para funcionar.

2. DISCUSION DE ARGUMENTOS

2.1 El camarón es económicamente inagotable

Este argumento es, por lo menos, mejor que aquel que sostenía que el camarón es físicamente inagotable, como se decía unos pocos años atrás. Se dice que, teóricamente, se puede seguir ampliando infinitamente la flota, a la medida que sube el precio de camarón más rápido que suben los costos de operación de los barcos. En el fondo, ésta es la cuenta que saca cualquier inversionista y es el mecanismo por el cual los costos totales tienden a igualar los ingresos totales. Pero ignora dos cosas importantes, que son: i) la inversión en nuevas embarcaciones es improductiva desde el punto de vista de la sociedad; y ii) hay peligro de alcanzar un punto crítico en la relación población-reclutamiento, pasando el cual se dañan las propiedades de flujo del recurso.

Sobre el segundo punto los biólogos han escrito mucho. No corresponde a un economista abundar en detalles. Sobre el primer punto, cabe señalar que en la actualidad el precio de un barco camaronero ha ascendido a más de tres millones de pesos. Esto quiere decir que para crear un sólo puesto de trabajo en la pesca de camarón hay que gastar 500,000 pesos (3,000,000 entre seis tripulantes) sin que la captura total del camarón aumente un solo kilo. Aparte del hecho que el programa de inversiones en la flota camaronera no ha significado ningún aumento de la captura, ha tenido la adicional consecuencia negativa de causar un alza extraordinaria en el costo de construcción naval en México. En el año de 1971, se podía construir un barco camaronero de acero de 67 pies de eslora en $1,000,000. En ese año, México exportaba barcos camaroneros y otras embarcaciones a muchos países, y su mercado de exportación estaba en auge. Hoy en día, el mismo barco cuesta más de $3,000,000. Prácticamente no se exportan barcos hechos en los astilleros mexicanos. La construcción de un barco requiere intensa mano de obra y se supone que México debe tener una ventaja en este tipo de cosas, pero se ha llegado al punto en que es más barato comprar un barco camaronero a un astillero norteamericano que a uno mexicano.

Sobre la rentabilidad del barco camaronero, recientemente se ha hablado mucho sobre el "alza espectacular del precio del camarón" en apoyo de esta hipótesis

de inagotabilidad económica. Esta alza no debe ser vista como si diera margen para seguir ampliando la flota, porque tal alza no es suficiente para hacer frente a la actual situación económica de la industria del camarón. Las siguientes observaciones sirven para ilustrar el punto:

a) Mientras algunos tamaños han experimentado un alza verdaderamente espectacular, como por ejemplo, los tamaños muy grandes de 16-20 a U-10, el conjunto de todos estos tamaños no alcanza ni el 10% de las capturas de camarón café. ¿Qué importa que el precio de U-12 haya subido a cuatro dólares la libra (precio neto en playa) si en una tonelada entera de camarón se saca un promedio de 4.7 kilos de este tamaño? Las tallas medianas y chicas no tienen la misma demanda que las tallas grandes y por lo tanto no han subido de la misma manera.

b) El hecho alarmante de la temporada es la baja en las capturas, lo que puede significar una fluctuación cíclica normal o una sobre-explotación física del recurso. Las exportaciones de camarón mexicano a los Estados Unidos han disminuído en un 15% este año. Así que el valor total de la producción de un barco no ha subido mucho y en términos reales ha bajado. Como se acaba de ver, en una muestra de embarcaciones el valor promedio de la producción de esta temporada fue de $885,962.00 por barco. En la temporada de 1968-1969, este valor fue de $593,075.00, lo que significa un aumento del orden de 6% anual, lo que no llega al ritmo de la inflación en este período de 7 años.

c) La industria camaronera norteamericana, también víctima de capturas decrecientes y aumentos de costos está reclamando tarifas arancelarias y cuotas de importación para proteger sus mercados. Al conseguirlas, el precio neto que se recibe por el camarón en los países exportadores tendrá que bajar.

d) De hecho, la industria camaronera mexicana está en una situación mucho más precaria que la que tenía hace unos años, cuando se preparó la versión original de este trabajo abogando por una disminución de la flota. Son contadas las cooperativas solventes. Son pocos los armadores que están ganando. Productos Pesqueros Mexicanos, ahora quiere vender su flota entera a las cooperativas y es dudoso que tendría este interés si la operación de barcos fuera una actividad atractiva. La primera vez que se expusieron estos puntos, había solo mil barcos y todavía se podía operar un barco a un nivel rentable. Ahora sólo las cooperativas y empresas particulares más eficientes pueden hacerlo y aunque parezca imposible, todo esto es producto de un programa masivo de inversiones públicas, destinadas con toda buena intención a fortalecer la industria.

Así es que se puede ver que la pesca de camarón en el Pacífico está enfrentando una verdadera crisis. Si las capturas totales de camarón mantienen el patrón cíclico que han mostrado durante los últimos 15 años, es muy probable que las capturas por barco bajen aún más en la próxima temporada de pesca, lo que será realmente desastroso para armadores, cooperativistas y empresas estatales.

Tampoco se debe olvidar una suposición tácita de la hipótesis de inagotabilidad económica de la pesca de camarón: que el precio del mencionado crustáceo siempre tiende a subir. Por un lado existen sustitutos más baratos. El precio de la carne ha bajado en los mercados internacionales y eso significa un freno al precio del pescado de escama en general. Por otro lado, el aspecto de la oferta. Existe la posibilidad de la acuicultura comercial del camarón. Ya hay semi-cultivo de camarón en varias partes del mundo. La rentabilidad del cultivo crece con cada centavo que sube el precio. Pero una vez establecida esta técnica, el precio no subirá más, y aún podría bajar en términos reales. En las lagunas mexicanas existe la posibilidad de aprovechar tales técnicas pero hay que garantizarlos con un régimen de explotación estable para que se lleven a cabo las inversiones necesarias.

2.2 El argumento social

Este argumento sostiene que hay muchos pescadores de camarón que se encontrarían sin trabajo si se limitara la flota y que existe un gran número de personas que deberán tener la oportunidad de ganarse la vida en la pesca de camarón. Básicamente es un corolario de la hipótesis de inagotabilidad económica y también proviene de una concepción errónea de la naturaleza del recurso de propiedad común, un desconocimiento de los límites biológicos del recurso camaronero y un enfoque a muy corto plazo.

Hay una sola forma de elevar el ingreso: elevando la producción. Si no se aumenta la producción, cualquier medida regulatoria tendrá cuando mucho un efecto redistributivo, o sea que siempre se estará dividiendo el mismo pastel entre más participantes. Lo preciso es hacer crecer el pastel. Como esto no es posible, como en el caso del recurso camaronero hay que hacer otro pastel.

Paradójicamente, como se verá más adelante, la disminución de la flota podría crear muchos empleos más de los que se pierden si se lleva a cabo racionalmente. En cambio, el curso que ahora se está siguiendo, rápidamente va a conducir a un serio problema social.

Como ejemplo, se examinará la inversión de $3,000,000 en la pesca, o sea el valor de una embarcación nueva. Si se invierte esta cantidad de dinero en un camaronero adicional a los que ahora están en la flota, se crean seis trabajos. La producción de camarón no sube y por lo tanto las capturas promedio bajan un poco y con ello también bajan los ingresos promedios de los pescadores.

Una lancha de fibra de vidrio de 10m de eslora y con motor fuera de borda, totalmente equipada para la pesca, cuesta alrededor de $40,000. Proporciona trabajo para dos a cuatro pescadores. Cuando menos, estos pescadores son capaces de pescar unos 12,000 Kg de pescado de escama al año. Con $3,000,000 se pueden comprar 75 lanchas de este tipo. Suponiendo que estos recursos pesqueros, contrariamente al caso del camarón, no están explotados a su máximo y por lo tanto gran parte de estas doce toneladas/lancha son capturas adicionales, con la misma inversión necesaria para un barco camaronero, se pueden crear entre 150 y 300 nuevos empleos que ahora sí son productivos, con una producción mínima de 900 toneladas de pescado de escama. Aquí el intento no es decir que hay que reemplazar barcos camaroneros con lanchas ni que la pesca de escama pueda expandirse mucho más allá del nivel en donde está. Se emplea el ejemplo únicamente para demostrar que hay alternativas a la construcción de barcos camaroneros y que estas alternativas podrían ser mucho más productivas para México.

Aparte de estas consideraciones de usos alternativos de los fondos de inversión, hay que tomar en cuenta que el argumento social está enfocado a muy corto plazo y presume que no hay ningún peligro de sobre-explotación física del recurso. El día que se llegue a interferir con el proceso reproductivo del camarón, la producción declinará muy rápidamente, y ese día sí existirá un problema social muy serio: habrán de 7 a 8 mil pescadores y sus familias sin trabajo. Si el Gobierno Federal decide mantener a esa gente — y sería lo justo debido a que el Estado tiene en sus manos la decisión de parar el crecimiento de la flota o no — durante el tiempo que tiene que permanecer cerrada la pesquería del camarón, costará muchos millones de pesos. Supongamos que a cada pescador se le paga $1,200 por mes para que su familia tenga algo que comer:

$1,200 x 12 meses x 8,000 pescadores = $ 115,200,000 por año.

Por muy elástico que sea el recurso camaronero habría que cerrar la pesquería durante una temporada completa como mínimo. ¿Podrá México darse este lujo? Posiblemente, pero nunca se debería haber llegado a tal extremo.

Para resumir la situación camaronera del Pacífico, se ha preparado y anexado a este documento un diagrama de flujo que muestra la situación inicial y hasta donde se puede llegar, dadas las posibles acciones que se pueden tomar para hacer frente a la situación. El diagrama muestra que si no se procede a poner fin a la expansión de la flota, siempre se volverá a la situación inicial con la diferencia de que, a medida que crezca la flota, más peligro hay de que las capturas disminuyan precipitadamente en un momento dado. Una vez que esto suceda, se creará un serio problema social. También demuestra que aunque se pone fin al crecimiento de la flota, sí se dejan acumular las rentas que se generen como

consecuencia de tal limitación de flota, habrá tendencia a ejercer presión para aumentar la flota así volviendo otra vez a la situación inicial.

3. LA LIMITACION DE LA FLOTA

Lo ideal según la teoría, es limitar la flota y la captura a tal punto que los costos marginales de explotación sean iguales a los ingresos marginales para así generar la máxima renta posible. Pero hay otras consideraciones prácticas y muy importantes, como el tamaño actual de la flota, el valor del camarón como artículo de comercio internacional y el gran número de recursos humanos que participan en esta pesca. Aunado a estas consideraciones está el hecho que la captura posible varía de año en año independientemente del tamaño de la flota.

Por lo tanto, se tendrá que pasar por alto el criterio teórico específico, pero no se deberá olvidar el razonamiento que lo produjo: hay que obtener el mejor rendimiento posible de los recursos existentes. Existen tres alternativas que parecen ser razonables en cuanto al tamaño de la flota. (Será necesario tomar en cuenta el poder de pesca de las embarcaciones en cualquier limitación de la flota, pero para esta exposición se supondrá que todas tienen el mismo poder de pesca). Estas alternativas son:

a) limitar el número de barcos al número mínimo necesario para una máxima captura. Este número parece ser de unos 600 barcos.

b) limitar el número de barcos al número máximo que se puede operar con ganancias razonables cuando la captura esté en la parte baja de su ciclo (15,000 ton). Este número sería alrededor de 900 unidades.

c) limitar el número de barcos al número máximo que puede operar con ganancias razonables cuando la captura se encuentre a niveles normales. Este número sería alrededor de 1,200 unidades.

Las dos primeras alternativas van a dejar abierta la cuestión de rentas económicas-ganancias extras que se producen en años de buenas capturas — y por lo mismo cualquier sistema va a estar sujeto a presiones para volver a ampliar la flota, a menos que se emplee mucha firmeza en la administración y manejo de la flota. Hay que partir de la base de que el camarón está explotado a su máximo, y cualquier incremento a la flota es un malgasto de recursos — la productividad marginal de esta pesquería ya está en cero, si no negativa.

También estaría abierta la cuestión de un aumento del valor de la captura mediante la ampliación de la malla. Esto podría llevarse a cabo independientemente de la limitación de la flota, pero en ningún momento se puede pensar que podría

hacerse en vez de una limitación de la flota. Si no se limita la entrada a la pesca de camarón, tal medida sólo serviría de paliativo, postergando un poco "el día del juicio".

Otras medidas no son ni paliativos. Prolongar la veda, prohibir la pesca en ciertas areas, restringir el uso de ciertos adelantos técnicos como las redes gemelas, etc. solo serviría para bajar la eficiencia de la pesca y, efectivamente, acercar "el día del juicio".

Los cuadros adjuntos exponen una idea de lo que podría esperarse de las tres alternativas de limitación de la flota, comparado con la situación actual y la situación que se puede esperar si se sigue ampliando la flota.

Metodología

Básicamente se utilizan datos de costo de la cooperativa muestreada. Se presume que los pagos hechos por la cooperativa a sus socios durante la temporada reflejan solo una parte del pago total, lo que se completa a fin de temporada con el reporte de utilidades. Por lo tanto se utiliza el pago constractual de $12.50/Kg establecido entre los armadores y las cooperativas, más el $3.00/Kg incentivo de producción común en la industria, para calcular los ingresos de los pescadores sobre la base de sus costos de oportunidad. En el resto de los cuadros se sigue exactamente el mismo procedimiento, pero se utiliza una captura total de 20,000 ton. de camarón. Debe subrayarse que aquí se habla en términos económicos, no en términos contables. Por eso se cargan gastos financieros a todos los barcos, pagados o no, porque representan el costo de oportunidad de haber hecho la inversión. Asimismo, se carga solamente un 5% de depreciación, etc.

De esta manera se aproxima el rendimiento de la flota entera de esta temporada.

Una Nota sobre Rentas Económicas

Se ha mencionado ya varias veces el término "rentas económicas", un término técnico que en lenguaje sencillo es una ganancia extraordinaria — un retorno mayor que el necesario para que un factor de producción siga empleándose en la industria. Como no es necesario puede estar sujeto a impuestos fuertes sin afectar la producción. Como en este caso, la renta surgiría de un programa de manejo del recurso que con mayor razón se puede gravar. Además, la presencia de rentas siempre atrae presión para aumentar la capacidad. Con la limitación de la flota, la rentabilidad de los barcos que quedan aumentará.

Como ésta puede aumentarse mucho más de lo necesario para quedarse en la industria, se pueden establecer impuestos de exportación más altos, se puede fijar una cuota para el permiso de pesca y se puede cobrar una regalía por cada tonelada de camarón capturado, generando así considerables ingresos fiscales que pueden usarse para comprar los barcos ya excluídos de la pesca de camarón, re-entrenar pescadores desplazados, hacer investigaciones biológicas, subsidiar la diversificación de la flota hacia otras pesquerías, etc. La estimación de rentas es un campo difícil y hay que hacerlo con muchísimo cuidado para "solo sacar la gordura, dejando la carne intacta", pero como todas las cosas, con la práctica se puede implementar.

Para resumir los cuadros:

1) La situación actual está caracterizada por capturas bajas, lo que provocó una pérdida económica del orden de $105,000,000 en la industria en la temporada pasada. Se emplean 7,200 pescadores a tiempo completo, con un ingreso promedio anual de $34,440 por concepto de captura de camarón.

2) La primera alternativa de limitación de la flota (el número mínimo de barcos necesarios para tomar la máxima captura), se caracteriza por la generación de grandes cantidades de renta económica, una cifra del orden de los $ 600,000,000 al año. Los pescadores ganarían mucho más que lo que ganan actualmente, y las cooperativas y armadores tendrían ganancias respetables sin riesgo de bajas en las capturas. Con una renta de esta magnitud, sería perfectamente factible compensar todos los pescadores que tengan que salir de la pesca de camarón. Supongamos que los 600 barcos y sus respectivas tripulaciones se amarren, lo que sería la peor y más costosa alternativa. Para compensar los pescadores habría que pagarles unos $40,000 al año. Para compensar a los dueños de los barcos, se les pagaría sus costos fijos y una ganancia de 5% del valor del barco, o sea $515,000/barco/año. Costo total: (3600 x 40,000) + (600 x 515,000) = $453,000,000 lo que siempre deja un saldo positivo del orden de $150,000,000. No sería necesario ni aconsejable amarrar 600 barcos porque existen otras pesquerías donde pueden dedicar su esfuerzo. Si estas pesquerías no son muy rentables en este momento, se puede subsidiarlas con lo que sale del camarón.

3) La segunda alternativa de disminución de la flota es tal vez la más atractiva desde el punto de vista de su aceptabilidad por parte de la industria. Involucra una disminución del 25% del esfuerzo pesquero con el fin de garantizar una operación rentable aún cuando el ciclo camaronero llegue a su punto más bajo. Los ingresos de los pescadores son muy respetables ($57,400) y se genera una renta (durante años normales y buenos) mucho más que suficiente para compensar o subsidiar los desplazados.

Ya se sabe que 900 barcos no van a causarle daño al recurso, de modo que habría mucho menos incertidumbre en la industria, un factor que en sí es una ganancia psíquica.

4) La tercera alternativa — parar el crecim ento de la flota donde está — es el más fácil punto de partida, pero siempre se corren los riesgos biológicos conocidos por todos. Si se pueden ignorar estos riesgos, tal alternativa sería la más fácil de administrar, porque como no produce rentas, no sería necesario adoptar medidas para distribuirlas y, probablemente no habría presión por parte de la industria para seguir ampliando la flota.

5) De hecho, los sectores de la industria camaronera han estado reclamando durante un buen tiempo y con inusitada solidaridad que no se aumente más la flota. Son los que están fuera de este negocio quienes han deseado aumentarla. El último escenario supone que la flota crezca a 1,350 unidades — lo que podría lograrse en un año — y también ignora el riesgo de un desastre biológico. Se observa que el panorama adquiere un triste aspecto, con una pérdida económica del orden de $140,000,000/año en años normales. Cabe señalar que con una flota de este tamaño en una temporada como la recién pasada (con una captura de 15,000 tons), se sufriría una pérdida del orden de $440,000,000.

La pesca de camarón ha desviado durante mucho tiempo mucho capital y recursos humanos que debieron haberse empleado en otras pesquerías. Ya es tiempo de que tal situación cambie y que la misma riqueza camaronera sea la fuente de financiamiento para el desarrollo de otras pesquerías, especialmente las de consumo popular. Esto se puede lograr sin que nadie pierda cinco centavos y sin la necesidad de invertir en nuevas y costosas embarcaciones. De hecho, el estado financiero de la industria deberá mejorarse muchísimo a raíz de una reducción en la flota ya que las capturas por barco aumentarán a tal nivel que casi ninguna baja en la producción global causada por los cambios ambientales podrá afectar la rentabilidad de la pesca.

Además, la demanda para mano de obra en la pesca, lejos de disminuir, aumentará con la diversificación de dicha actividad. Desde luego, al aumentar la producción de otras especies, la demanda para mano de obra en tierra firme tiene que aumentar también.

Finalmente es probable que hasta el famoso "changueo" disminuya porque los ingresos de los pescadores subirían. Nadie roba por el gusto de robar, y al tener mayores ingresos el incentivo de robar debe bajar. Las fórmulas exactas para limitar y disminuir la flota deberán ser ampliamente discutidas entre todos los sectores y minuciosamente estudiadas por profesionales capacitados a fin de

asegurar tanto una solución equitativa como un sistema que en lo posible, se autocontrole con el apoyo de toda la industria. El no incluir algún sector desde el principio del programa, condenará de antemano, por muy bueno y equitativo que sea, a la oposición fuerte y sostenida del sector excluído.

En todo caso algo tiene que hacerse, porque al no hacer nada, la situación empeorará de un día a otro. La situación actual ha ocurrido como consecuencia de la reglamentación incremental y a veces caprichosa de la pesca de camarón, de la falta de una política clara de inversiones pesqueras, y de excesiva dispersión de decisiones dentro de la administración pesquera. Los resultados han sido no sólo una precaria situación económica en la industria camaronera y una disminución de los ingresos reales de los pescadores, sino también una alza increíble en los costos de construcción de barcos y una pérdida de mercados de exportación para los astilleros nacionales. Esta situación exige nada menos que una reorganización completa de la administración de la pesca de camarón.

CUADRO NO. 1

Situación Actual————————1,200 barcos camaroneros

Captura total estimada:	16,000 toneladas
Captura por barco:	13,333 Kg (11,627Kg en barcos muestreados)
Empleo de mano de obra:	7,200 pescadores
Ingreso per capita:	$34,444/año ($15.50/Kg x 16,000 Kg ÷ 7,200) = ingreso nominal contractual realizado de la captura de camarón de medida) ($20,256/año en barcos de cooperativa muestreados)
Valor de la producción:	$1,200,000,000 en playa
Costo total de la producción:	$1,305,200,000
Pérdida económica:	$105,200,000
Valor de la flota:	$1,800,000,000

CUADRO NO. 2

Alternativa No. 1————————600 barcos

Captura total:	20,000 toneladas promedio
Captura por barco:	33,333 Kg
Empleo de mano de obra:	3,600 pescadores
Ingreso per capita:	$ 86,000/año
Valor de la producción:	$ 1,500,000,000 en playa (precio 1976)
Costo total de la captura:	$901,600,000 incluyendo ganancias del 7% del valor del barco.
Renta económica:	$ 598,400,000 por repartirse entre Fisco e Industria
Valor de la flota:	$ 900,000,000

CUADRO NO. 3

Alternativa No. 2 ----------900 barcos

Captura total:	20,000 toneladas promedio
Captura por barco:	22,222 Kg
Empleo de mano de obra:	5,400 pescadores
Ingreso per capita:	$ 57,400
Valor de la producción:	$ 1,500,000,000
Costo total de la captura:	$ 1,197,400,000 incluyendo ganancia del 7%
Renta económica:	$ 302,600,000
Valor de la flota:	$ 1,350,000,000

CUADRO NO. 4

Alternativa No. 3 ----------1,200 barcos

Captura total:	20,000 toneladas Promedio (?)
Captura por barco:	16,667 Kg
Empleo de mano de obra:	7,200 pescadores
Ingreso per capita	$ 43,000
Valor de la producción:	$ 1,500,000,000
Costo total de la producción:	$ 1,493,200,000 incluyendo ganancia del 7%
Renta económica:	$ 6,800,000
Valor de la flota:	$ 1,800,000,000

CUADRO NO. 5

Efectos de Ampliación Continuada de la Flota
1,350 barcos

Captura total:	20,000 toneladas (?)
Captura por barco:	14,815 Kg
Empleo de mano de obra:	8,100 pescadores
Ingreso per capita:	$ 38,272
Valor de la producción:	$ 1,500,000,000
Costo total de la producción:	$ 1,641,100,000 incluyendo ganancia del 7%
Pérdida económica:	$ 141,000,000
Valor de la flota:	$ 2,025,000,000

ESTRUCTURA DE COSTOS

Basado en una muestra de embarcaciones por la temporada 1975-1976.

Valor de la embarcación:	$ 1,500,000.00
Valor de la producción:	75.00/Kg en playa

Costos fijos	
Administración	$ 65,000.00
Seguros (5%)	75,000.00
Depreciación real (5%)	75,000.00
Gastos financieros (15%)	225,000.00
	440,000.00

Costos variables (*)	
Pagos a tripulación (**)	$ 12.50/Kg
Incentivos de producción	3.00/Kg
Alimentación	40,000.00
Hielo y manejos	36,000.00
Combustibles y lubricantes	110,000.00
Reparación de equipo de pesca	40,000.00
Demás costos de pesca	65,000.00
Cuotas e impuestos	10,000.00
Mantenimiento del casco	60,000.00
Mantenimiento del motor	50,000.00
Otros costos	30,000.00

(*) Basados en muestra, pero tomando en cuenta otros factores como mayor costo de combustible en barcos más grandes.

(**) Según lo estipulado en contrato entre armadores y cooperativas para reflejar costo de oportunidad de los pescadores.

CALCULOS PRELIMINARES

Alternativa No. 2 - El número de barcos que pueden operar con ganancias razonables con una captura total de 15,000 toneladas.

Se define una ganancia razonable como el 7% del valor del barco (gastos financieros ya incluídos)

Condición objetiva: Ingresos totales = costo total + 7% del valor del barco

$$15{,}000{,}000 \text{ Kg} \times \$\ 75.00 \text{ Kg} = (x \text{ barcos}) \quad (\$881{,}000 + 105{,}000 + \$15.50/\text{Kg})$$

$$\frac{15{,}000{,}000 \text{ Kg} \times \$\ 59.50 \text{ Kg}}{\$986{,}000} = (x \text{ barcos})$$

$$x = 905 \text{ barcos}$$

Alternativa No. 3 - El número de barcos que pueden operar con ganancias razonables con una captura total de 20,000 toneladas.

$$\frac{20{,}000{,}000 \times \$59.50}{\$986{,}000} = 1{,}207 \text{ barcos}$$

Premisas:

1) No hay peligro de interferir con propiedades de flujo del recurso
2) Estructura de costos se mantiene proporcional al precio

MEMORIAS DEL SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA
POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON., DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976.

SINALOA Y ALGUNOS ASPECTOS DE SU INDUSTRIA CAMARONERA

ANATOLIO HERNANDEZ CARVALLO (*)

(*) Estación de Investigación Pesquera de Mazatlán, Sin.
Instituto Nacional de Pesca, S. I. C.

RESUMEN

En el presente trabajo se ofrecen datos generales para el Estado de Sinaloa sobre producción tanto a nivel Estatal como Nacional, sobre las Federaciones que existen en el Estado y Cooperativas que las agrupan, así como el número de Armadores que de acuerdo con las Sociedades Cooperativas que las agrupan, así como el número de Armadores que de acuerdo con las Sociedades Cooperativas, explotan el recurso camaronero.

Se hace mención breve de las especies que se capturan tanto en aguas interiores como en altamar, mencionándose las artes de pesca utilizadas, así como las diferentes bahías en que se realiza pesca de camarón.

Se ofrece también una relación de los contratos de arrendamiento de embarcaciones que entre Cooperativas y Armadores, han realizado ambas partes, para la explotación de este recurso.

Se hace mención también de las Industrias que existen en el Estado que tienen relación directa con el Camarón.

INTRODUCCION

Sinaloa con sus 600 Kms. del Litoral Marítimo (CEPES 1968) y sus 221,600 Has. de Lagunas Costeras (S.R.H., 1971) ocupa uno de los primeros lugares de la República Mexicana en este renglón. Es además, de los Estados cuya plataforma continental y lagunas litorales están altamente explotadas, con una tecnología actual a la altura de las mejores del mundo.

En extención litoral, ocupa el quinto lugar de los Estados Costeros; en la República Mexicana, con respecto a aguas protegidas, ocupa el tercer lugar en todo el país y, el segundo en los Estados Costeros del litoral del Océano Pacífico, siendo superado únicamente por Baja California Sur (Tabla I-1).

De los 17 municipios que forman el Estado de Sinaloa (CEPES, 1968), nueve de ellos limitan con el Golfo de California, realizándose actividades de pesca frente a sus Litorales, así como en sus aguas interiores.

Así mismo en el ámbito Camaronero Nacional, el Estado de Sinaloa ocupa el primer lugar en cuanto a su volumen total de pesca y el segundo en cuanto al valor de su producción.

Es también Sinaloa, el Estado en el que se encuentra una política camaronera definida y reglamentada, estando presentes en esta Industria, los sectores Cooperativo, Privado y Oficial.

El Sector Cooperativo, esta agrupado en cuatro Federaciones distribuídas a todo lo largo del Territorio Estatal, dos de ellas agrupan principalmente a cooperativas de altamar y las otras dos, a cooperativas de aguas interiores.

El Sector Privado, se encuentra altamente representado por el Grupo de Armadores, cuya base principal se encuentra en el Puerto de Mazatlán, asociados a la Cámara Nacional de la Industria Pesquera. Por lo que respecta al Sector Oficial, se encuentra representado por Productos Pesqueros Mexicanos, S. A., distribuidos en todo el Estado.

Estos tres sectores, además de contar con barcos propios, tienen congeladoras de hielo, que utilizan para su servicio y en ocasiones son utilizados en forma mancomunada. Por otro lado, estos tres sectores tienen definida su Política Pesquera, y se puede considerar que existe una íntima competencia entre ellos, porque cada gremio que representan desea obtener los mejores resultados y por ende las mejores utilidades y beneficios para cada Sector en particular que manejan.

SUPERFICIE DE LAS AREAS ESTUARINAS QUE EXISTEN EN LA REPUBLICA MEXICANA, POR ORDEN DE IMPORTANCIA

TABLA No. I-1

ENTIDAD FEDERATIVA	AREA EN HECTAREAS
Tamaulipas	231,200
Baja California Sur	224,000
Sinaloa	221,600
Campeche	196,000
Veracruz	116,600
Nayarit	92,400
Quintana Roo	87,300
Chiapas	86,400
Baja California Norte	74,800
Sonora	51,700
Tabasco	29,800
Guerrero	22,700
Yucatán	13,600
Colima	8,000
Oaxaca	7,900
Jalisco	3,200
Michoacán	500
Suma total:	1'567,300
Litoral Pacífico	892,800
Litoral Golfo y Caribe	674,500

Es por lo anterior, que gran parte de la problemática pesquera de la pesquería del camarón, ha tenido como base este Estado, presentando planteamientos que han tenido repercución Nacional. Hasta la fecha, el Sector mas beneficiado ha sido el cooperativo, ya que el recurso que explotan, en concesión exclusiva de las sociedades cooperativas, de acuerdo con la Ley Federal para el Fomento de la Pesca (SIC, 1972)

La pesquería del camarón, que en un principio se inició con la explotación de una sola especie, ha alcanzado en la actualidad hasta cinco, debido al alto precio que, tanto en el Mercado Nacional y principalmente en el Internacional, ha alcanzado este crustáceo.

Además en el Estado de Sinaloa, existe el mayor número de Socieades Cooperativas, el mayor número de pescadores y el mayor número de embarcaciones camaroneras, factores que suponen una estabilidad económica bien cimentada, lo que no concuerda con la realidad actual.

Así mismo en este Estado, en donde el problema de Cooperativas Pesqueras Ejidales se ha presentado con mayor auge, problema conflictivo que hasta la fecha no ha sido resuelto.

HISTORIA DE LA PESQUERIA

Sinaloa, es una de las Entidades Federativas, que tiene una historia amplia en el aspecto camaronero, remontándose (Ferreira, 1960) al año de 1870. En este año, el camarón fue por primera vez materia de exportación, es decir empezó a formar parte del Comercio interamericano, realizándose las primeras exportaciones a California y a China, éste último debido quizá a inmigrantes chinos del Puerto de Mazatlán, y también al observar la importancia comercial del camarón seco, que salado y apastillado, se realizaba en la zona de Escuinapa, Sinaloa, lugar en que las artes de pesca fijas llamadas "tapos", se remontan hasta la época precortesiana, cuya descripción amplia, ha sido hecha por varios autores, Núñez y Chapa (1951), Mercado (1959, 1961), y Chapa (1966).

Hacia el año de 1921, se realizaron los primeros intentos para transportación de camarón fresco, descabezado y enhielado, hasta el mercado de Los Angeles, California, desde el Puerto de Topolobampo, Sin., por vía marítima. Este camarón era capturado por atarrayas y en canoas en la bahía de Topolobampo, dedicándose esta producción al mercado Nacional.

En el año de 1928, ya se realizaban en forma mas continua, los primeros embarques de camarón fresco, a los mercados de los Angeles, California y Japón, pero debido a los altos costos de operación, la falta de los volúmenes

adecuados, los deficientes medios de conservación para cubrir las grandes distancias desde el centro productor hasta el mercado uniéndose a ésto, los bajos precios del mercado que eran de seis y ocho centavos de dolar por libra, para las tallas mas grandes, no fue posible continuar con la explotación del camarón, precio ligeramente mayor al que se pagaba en San Francisco California, que por aquella época que era de cinco centavos y medio dolar por libra (Bonnet, 1932), aunque era otra especie de camarón.

Para el año de 1929, se establece en Escuinapa, Sin., la primera Empacadora de Camarón de conserva, cuya producción se destinó ciento por ciento al consumo del mercado nacional.

En el año de 1937, una compañía norteamericana se instaló en el Puerto de Topolobampo, la Panamerican Fish, que se había instalado anteriormente en Guaymas, Son. De este puerto que tuvo que salir, debido a la competencia de una Compañía Japonesa, motivo mismo por el cual, también en el Puerto de Topolobampo, tuvo que abandonar, en forma definitiva sus actividades pesqueras en el año de 1938.

En el año de 1941, se creo la Planta Pesquera de Topolobampo, Sociedad de Responsabilidad Limitada, iniciando sus operaciones en el mes de octubre de ese mismo año. A partir del cual se inició de hecho, el desarrollo pesquero en el Estado, creándose en el año de 1945 la planta de la Reforma, actualmente filial de Productos Pesqueros Mexicanos, S.A., y que hasta la fecha sigue trabajando en la Bahía de Santa María de la Reforma. Por el año de 1947, en el Puerto de Mazatlán, Sin., Nacional Financiera, S.A., instala la Refrigeradora del Noroeste, S.A., (RENO) e inmediatamente después, en 1950, se crea la Congeladora del Pacífico, propiedad del Sr. Issac Coppel, actualmente, tanto ésta como la anterior, forman parte de la empresa descentralizada de Productos Pesqueros Mexicanos, S. A. En la década de 1950, se instalan las Congeladoras Mariscos Tropicales y Congeladora Unión. Conjuntamente con la instalación de todas estas plantas congeladoras, viene el desarrollo pesquero camaronero, capturando principalmente por armadores, iniciadores de la pesquería camaronera en el litoral Sinaloense. Para el año de 1963, se instala la Refrigeradora Mexicana, S.A., propiedad de los Hermanos Cevallos. En 1968, se instala la Congeladora Mazatlán, S.A., propiedad de la Sociedad Cooperativa del mismo nombre con el objeto de maquilar el camarón capturado por ellos, y así obtener mayores ganancias.

En el año de 1972, la planta congeladora de Mariscos Tropicales, cambió sus instalaciones a los muelles de pesca.

Al parejo de las plantas maquiladoras de las Sociedades Cooperativas y Armadores, existen a todo lo largo del estado, pequeñas plantas congeladoras

y maquiladoras, cuyo destino de la producción, es hacia el mercado Nacional y en algunas ocasiones a la exportación. Estas plantas, propiedad de comerciantes de mariscos, sirven como intermediarios entre las Sociedades Cooperativas y la venta de producto congelado, generalmente de tallas pequeñas. Han sido criticados y atacados, porque en ocasiones han servido para la distribución de camarón en cierta forma ilegal, pero dicho producto, esta perfectamente documentado, ya sea con facturas o con notas de remisión expedidas por Sociedades Cooperativas, debidamente registradas y con sus permisos de pesca vigentes, por lo cual las autoridades de las Oficinas de Pesca se ven en la necesidad de extender los correspondientes documentos para su transportación dentro o fuera del país, so pena de incurrir las propias autoridades en violaciones de la Ley, al no otorgar la documentación correspondiente para el transporte de la producción.

III.- Especies y breve descripción

Son cuatro las especies que se capturan principalmente en el Estado de Sinaloa conocidas vulgarmente con los nombres de camarón azul, blanco, café y cristalino, se agrupan todas ellas en el género Penaeus identificándose fácilmente con las siguientes claves, tomadas de Anderson y Lindner (1945) y Pérez-Farfante (1970).

A.....El surco lateral, no se prolonga hasta llegar casi al margen posterior del caparazón, sin quilla postocular.

a....Diente rostral ventral posterior adelante del diente rostral dorsal anterior. Fórmula rostral, comúnmente 8-9/1-2 dientes.. Penaeus vannamei Boone, 1931, camarón blanco, camarón rosado.

aa...Uno o mas dientes rostrales ventrales posteriores detras del diente dorsal rostral anterior.

Fórmula rostral generalmente 5-10/3-8. Flagelo antenular mas largo que el pedúnculo.
Penaeus stylirostris Stimpson, 1871.
Camarón azul, camarón blanco, mezclilla.

AA.....El surco rostral lateral, se prolonga hasta llegar casi al margen posterior del caparazón; con quilla postocular. Rostro con mas de un diente rostral ventral; telson inerme.

b....Quilla del margen posterodorsal del surco antenal alcanzando no mas de los 3/5 de su longitud del ángulo orbitario. El télico de la hembra no tiene quilla longitudinal media en el XIII esternito y tiene forma de copa. El margen exterior del apéndice masculino en el segundo par de pleópodos del macho con una notable curva (escotadura).

Penaeus brevirostris Kingsley, 1878.
camarón rojo, camarón rosado, cristalino.

bb...Quilla del margen posterodorsal del surco antenal alcanzando cerca de la mitad de su longitud al angulo orbitario. El télico de la hembra tiene una quilla longitudinal media en el XII esternito. Margen exterior del apéndice masculino en el segundo par de pleópodos del macho, es recto o casi recto.

Penaeus californiensis. Holmes, 1900.
camarón café, camarón kaki, camarón patas coloradas.

Con esta pequeña, pero simple clave taxonómica, es fácil poder identificar a este grupo de camarones comerciales, aunque los pescadores debido a la práctica continua, las identifican perfectamente, sin necesidad de utilizar clave alguna.

En la tabla III-I, se ofrece una relación de las características mas importantes de los Peneidos.

A partir del año de 1972, la flota camaronera del Puerto de Mazatlán, empezó a traer al mercado el camarón conocido con el nombre de "botalón"; ésto no quiere decir que se haya iniciado una nueva pesquería para esta especie, lo que sucedió fue que este camarón al capturarse junto con la fauna acompañante del camarón comercial, tuvo demanda en el mercado, a precios relativamente altos, lo que permitió que al pescador se le abriera una nueva fuente de ingresos. Este camarón llamado comunmente "botalón" o "barbón", corresponde al nombre científico de Xiophopenaeus riveti Bouvier, y se diferencía de los otros Peneidos por su espina rostral larga y curva y por carecer de dientes ventrales en la misma (Williams, 1965).

El recurso camaronero, en la actualidad, está representado en altamar por camarón café en un 75%, tanto en las descargas observadas en Topolobampo como en Mazatlán; el resto está formado por camarón azul en la zona de Topolobampo en una proporción de 25% y el restante 5% por camarón blanco y cristalino. Para la zona de Mazatlán, los porcentajes de camarón azul y blanco son de un 10% para cada uno y cristalino el restante 5% predominando por supuesto el camarón café. Para la zona de aguas interiores, el camarón azul predomina en toda el área, desde la Bahía de Ceuta hasta el norte del estado en casi un 100%, durante los meses de captura del camarón; en algunas ocasiones se encuentra el camarón café, sobre todo en el área de la Reforma y de la Bahía de Altata pero en cantidades insignificantes comparadas con la captura global. Para la zona cercana al puerto de Mazatlán, existe dentro de los esteros, camarón azul y blanco, siendo mayor este último. Para la zona sur del puerto, la dominancia de camarón blanco en la temporada de pes-

CUADRO COMPARATIVO CON LAS CARACTERISTICAS MAS COMUNES DE LAS CUATRO ESPECIES DE CAMARON DEL GENERO PENAEUS QUE SE CAPTURAN EN SINALOA

Tabla III-1.

NOMBRE CIENTIFICO	P. californiensis	P. vannamei	P. stylirostris	P. brevirostris
Nombre vulgar	Camarón café	Camarón blanco	Camarón azul	Camarón rojo o cristalino.
Clasificación comercial Primera.	México, Star, Basket flowers, Compass, Pennant, Summit, Ocean star.	Crest, Ocean Garden, primera.	Crest, Ocean Garden, primera.	Compass.
Clasificación comercial Segunda.	Fresh frosen, Ocean Shell.	Mark, Golfo de California	Mark, Conquistador, Segunda	Fresh frosen, Ocean shell.
Profundidad de pesca mas común.	Mayor de 18 brazas.	Menor 15 brazas.	Menor 15 brazas.	Mayor 25 brazas.
Epoca de madurez.	Todo el año.	Primavera-Verano.	Primavera-Verano.	Todo el año.
Desove máximo .	Mayo- Agosto.	Abril- Mayo.	Abril- Mayo.	Mayo- Agosto.
Número de huevecillos.	700,000	7'500,000	7'500,000	7'500,000
Fórmula rostral.	11-8/1-2	8-9/1-2	5-10/3-8	
Surco Rostral Lateral.	Completo.	Incompleto.	Incompleto.	Completo.
Método de Pesca.	Barco.	Barco, Tapo, Atarraya.	Barco y atarraya.	Barco.

NOMBRE CIENTIFICO	P. californiensis	P. vannamei	P. stylirostris	P. brevirostris
Color en estado fresco.	Café.	Blanco.	Azul.	Café.
Area de mayor pesca en el Litoral de Sinaloa.	Todo el litoral.	De la boca del Río San Lorenzo al sur.	Todo el litoral.	Todo el litoral.
Area de pesca en aguas interiores en el Edo. de Sinaloa.	Raro en aguas interiores.	De Ceuta al sur límites con Nayarit.	De Ceuta al Nte. hasta límites de Sonora.	En ninguna área.
Distribución	Punta abreojos Baja California, B. Pechura, Perú.	Nte. del Golfo de California hasta Tumbes, Perú.	Punta abreojos Baja California hasta Tumbes, Perú.	Nte. de Sinaloa, al Golfo de Guayaquil y Galápagos.
Coloración Gónada madura	Verde intenso o gris obscuro	Amarillo intenso o rojo ladrillo.	Amarillo intenso o café ladrillo	Verde intenso o café obscuro.

ca es casi también del 100%, apareciendo esporádicamente camarón azul y un poco de café pero que no representan en la temporada normal de captura un porcentaje alto.

IV.- Bahías, Esteros, Marismas y características

Existen en el estado, un gran número de esteros, bahías de marismas, que reunen características distintas, por muy cercanas que se encuentren entre si; pueden variar desde la especie que se captura, la forma de captura de esa especie, la forma en que opera el pescador, tipo de barra, boca o río, que lo limita y que le da vida, por lo que, es necesario tratar cada porción de agua interior en forma particular. Considerando las 221,000 hectáreas de aguas estuarinas que tiene el estado, como se ve en la tabla IV-1, se consideran 38 zonas con características propias.

Iniciando por la parte norte del estado, se encuentra el estero de Agiabampo con 17,700 hectáreas, en donde capturan camarón las Sociedades Cooperativas de : "Agiabampo", "Jitzamuri" y "Progreso de Barcorehuis", en forma mancomunada. Además de pescar en ese estero, lo hacen en cuatro mas que son: "La Viznaga", "San Juan", "La Ballena" y el "El Caracol", para un total de 2,300 hectáreas en estos cuatro últimos esteros, las Sociedades Cooperativas instalan campamentos formados por socios de esas Sociedades Cooperativas, ocupando en múltiples ocasiones a pescadores libres ya sean ribereños o ejidales, para realizar las capturas de camarón, en toda la zona. Además, esos cuatro esteros son alimentados por mareas altas y escurrimientos de arroyuelos en la temporada de lluvias.

Siguiendo hacia el sur, existen una serie de bahías denominadas: El Colorado, Santa María, Ohuira, Topolobampo, San Ignacio y Navachiste. Estas seis bahías suman un total de 53,000 hectáreas que son mancomunadas por las cooperativas:"Industrial del Norte de Sinaloa", "Del Río Fuerte", y "Unión de Pescadores del Río Sinaloa". De todas estas bahías se pueden considerar como sistemas el de Topolobampo y Ohuira y el de San Ignacio y Navachiste, ya que durante el año mantienen comunicación permanente entre si.

La explotan en forma mancomunada las mismas cooperativas y el sistema de pesca es el mismo.

En estas Bahías se instalan campamentos pòr pescadores cooperativados de las cooperativas anteriormente mencionadas, ocupando mano de obra de pescadores libres, ribereños o ejidatarios.

Al sistema formado por San Ignacio y Nacachiste, se le puede agregar la Bahía de Macapule con 2,600 hectáreas, ya que también en forma permanente, se comunica con las Bahías San Ignacio y Navachiste, aunque ésta tie-

SUPERFICIE DE LAS LAGUNAS LITORALES QUE EXISTEN EN SINALOA Y COOPERATIVAS QUE LAS EXPLOTAN.

Tabla IV-1

SISTEMA, BAHIA, LAGUNA MARISMA O ESTERO.	SUPERFICIE HECTAREAS:	SOCIEDADES COOPERATIVAS PESQUERAS QUE LAS OPERAN.
Estero de Agiabampo.	17,700	Pescadores de Agiabampo y además Bahía de Jitzamuri, así como el Progreso de Bacorehuis.
Estero de la Viznaga.	400	
Estero de San Juan.	400	
Estero de la Ballena.	800	
Estero del Caracol.	700	
SUBTOTAL	20,000	
Bahía El Colorado.	10,900	Industrial del Norte de Sinaloa del Río Fuerte y Unión de Pescadores del Río Sinaloa.
Bahía de Sta. María	4,100	
Bahía de Ohuira	9,900	
Bahía de Topolobampo	6,000	
Bahía de San Ignacio	2,700	
Bahía de Navachiste	19,400	
SUBTOTAL	53,000	
Bahía de Macapule	2,600	Bahía de Macapule.
SUBTOTAL	2,600	
Playa Colorada	6,000	Río Evora.
Bahía Sta.Ma. la Reforma	47,000	Baradito y Altamura, La Serena y La Serena.
SUBTOTAL	53,000	

Bahía de Altata	9,100	Boca de Altata, Angel Flores, Río Culiacán, El Brinco, M. Gaxiola, D. Porter, R.Buelna, Ramón Amarillas, Cospita, Ceuta, La Cruz y Boca del Río San Lorenzo.
Ensenada del Pabellón	27,400	
SUBTOTAL	36,500	
Bahía de Ceuta	7,000	
SUBTOTAL	7,000	
Patole, Las Barras, La Tinaja, El Pozole, Recosta, Salinas, El Verde	500	18 de Marzo.
SUBTOTAL	500	
Tasajal, Salinitas, Escopama	300	Veteranos de la Revolución.
SUBTOTAL	300	
Sábalo	200	Ignacio Allende.
SUBTOTAL	200	
Marisma Huizache	4,000	La Sinaloense.
Laguna Caimanero	15,000	Alvaro Obregón, Pta. Presitas, Rivereños de Matadero y Fco. I. Madero.
SUBTOTAL.	19,000	
Marisma Las Cabras	4,000	Francisco I. Madero.
Marisma Ancha	4,000	Gral. Lázaro Cárdenas. Sur de Sinaloa y Pescadores y Ostioneros de Teacapán.
Marisma Cañales	2,000	
Marisma Los Sábalos	1,200	
Marisma Las Lomitas	1,500	
Esteros Malines y Mezcal	5,500	
Estero de Agua Grande	10,500	

SUBTOTAL.	28,700	
Estero de Urías	800	Sixto Osuna
SUBTOTAL	800	
TOTAL	221,600	

ne entrada directa del mar por la boca de Macapule.

La captura de toda esta zona, es mediante embarcaciones con motor fuera de borda y atarrallas de unos 4.5 mts. de altura con 4.0 de diámetro, formando equipos para cada embarcación por tres tipulantes, dos atarrayeros y el motorista.

Mas hacia el sur están las bahías: Santa María de la Reforma y Playa Colorada; éstas forman un completo estuarino de 53,000 hectáreas y operan en ese lugar las cooperativas de "La Reforma", "La Serena", "Baradito y Altamura" y "Río Evora", ésta última cooperativa opera exclusivamente en la bahía de Playa Colorada, que se encuentra al norte del complejo mencionado; las otras tres cooperativas, mancomunadamente, trabajan en la Bahía de Santa María de la Reforma. Lo mismo que otras, estas sociedades cooperativas instalan campamentos en puntos estratégicos de las bahías, en donde realizan las actividades de pesca, utilizando como ya es costumbre a pescadores libres, sean ribereños o ejidales, a los que les reciben el producto al mismo precio que el de los socios de las cooperativas, aunque en ocasiones menos, y por supuesto, esos pescadores libres no alcanzan el reparto de utilidades, que normalmente tienen los socios de las cooperativas.

En el centro del Estado, se encuentra el mayor número de cooperativas concentradas en un área estuarina formada por la Bahía Altata y Ensenada del Pabellón, que suman un total de 36,500 hectáreas y trabajan mancomunadamente las siguientes cooperativas: "Unión de Pescadores del Puerto de Altata", "El Brinco", "Macario Gaxiola", "Gral. David Porter", "Gral. Rafael Buelna" y recientemente la "Ramón Amarillas". Estas ocho socieades, tienen campamentos distribuidos en toda el área en donde realizan las actividades de limpieza y descabezado de camarón, utilizando mano de obra, principalmente a las mujeres de los pueblos de pescadores que se encuentran en la ribera de esas bahías.

Un complejo estuarino mas, es el de la Bahía de Ceuta, con cerca de 7000 hectáreas, en donde operan mancomunadamente las cooperativas "Cospita" "Ceuta", "La Cruz" y "Boca del Río San Lorenzo", la producción de este sistema es raquítica y baja calidad del producto, debido a los tamaños que alcanza. En la actualidad se están realizando obras de dragado y canalización, con el objeto de mantener cierto nivel de aguà en el sistema, ya que debido al lavado de tierras y al desarrollo agrícola en la Región, algunos brazos de Esteros y Marismas, están en período de asolvamiento. Entre este sistema y el Puerto de Mazatlán, existen una serie de Esteros y Marismas, que suman un total de 1,800 hectáreas, y que la mayor parte de ellos permanencen secos durante una época del año; siendo llenados por la mareas de los meses de mayo y agosto y por la temporada de lluvias, por lo que la producción es ba-

ja y se destina en su mayor parte a consumo regional; sin embargo, existe el estero de Urías, el mayor de todos ellos, entrada de acceso al Puerto de Mazatlán que tiene agua durante todo el año, pero la producción de camarón es baja, y aunque podrían realizarse obras de dragado en esa zona, deberíase de tener cuidado en la construcción de ellas, para que en el momento de canalizarse (si técnicamente logra hacerse) no cause daños por lo menos de inundaciones a las áreas bajas del Puerto de Mazatlán, y provoque un azolve en la dársena del propio puerto.

Entre los Ríos Presidio y Baluarte, existe un complejo lagunero, único en el Estado de Sinaloa, denominado Huizache-Caimanero, formado por 19,000 hectáreas, correspondientes 4,000 al Huizache y 15,000 al Caimanero. Este complejo, es realmente extraordinario; en el estado de Sinaloa no existe otro igual y difícilmente existe otro similar en el País; es un sistema limitado por dos grandes ríos del estado que la mayor parte del año llevan agua dulce, con una boca de entrada, la de Barrón relativamente fácil de cerrarse y aprovechar los escurrimientos del Río Presidio durante el estiaje para introducir agua dulce a Huizache, por el otro lado, una boca permanentemente abierta, la del Río Baluarte, boca de Chametla, con un estero de aproximadamente ocho kilómetros de longitud y con alimentación directa a la Laguna de Caimanero. En este sistema, en que operaban tradicionalmente las cooperativas "La Sinaloense" y/a "Alvaro Obregón", en la actualidad trabajan otras dos mas oficialmente registradas: "La punto presitas" y la de Participación Estatal de Madero". Fue la cooperativa "La Sinaloense" la que al principio de la década de los 60's, inició obras de canalización empíricas en su área de explotación, (Chapa, 1966 y Hernández, 1967), abriendo los canales con palas, picos y tambores cortados a la mitad, que hacían las veces de draga, desazolvando esteros y abriendo canales, utilizando únicamente la tracción humana.

Estas obras, totalmente domésticas, rindieron sus frutos en la siguiente temporada camaronera, elevando la producción considerablemente, y a tal grado que se pagarán las obras realizadas, por lo cual se hicieron mejores obras hidráulicas, lo que se tradujo en incremento y estabilidad de la captura. Este incremento en la producción, tuvo como consecuencia que se realizaran obras semejantes y de mayor envergadura en otras áreas, aparentemente similares, con grandes erogaciones económicas para el dragado u canalización, aumentando por lo tanto, los costos de producción, desafortunadamente, en algunas zonas, o la producción se ha mantenido igual, o ha aumentado ligeramente, pero sin llegar el incremento o la calidad del producto, a pagar las obras realizadas. Esto no quiere decir que las obras de dragado y canalización y apertura de bocas que se están efectuando, se dejen de realizar, por el contrario deberán construírse mayores y mejores obras, pero antes de iniciarlas debe conocerse el área proyectada en sus

aspectos biológico, geológico, hidrológico y por supuesto, aprovechar las experiencias que aunque empíricas del pescador, quien durante años ha estado trabajando en los complejos estuarinos. El sistema Huizache-Caimanero, se encuentra rodeado por terrenos ejidales de antigua o reciente creación, con dotaciones nuevas o antiguas, lo que ha traido como consecuencia que a raíz de las nuevas leyes: Federales para el Fomento de la Pesca, la Ley de Aguas y la creación de la Secretaría de la Reforma Agraria, una serie de formación de nuevos grupos de pescadores, agrupados en cooperativas Ejidales, que desean, lo mismo que sus compañeros pescadores tradicionales, explotar el camarón del sistema Huizache-Caimanero. La mayor parte de la producción de este complejo es de excelente calidad y en su mayoría, se destina, al mercado de exportación, por lo que las derramas económicas sean mayores que la de cualquier otra actividad pecuaria que se realice en esta zona. Finalmente, en el extremo sur del Estado, limitado con Nayarit, está situado el complejo denominado Chametla-Teacapán, formado por: Marisma Las Cabras, Marisma Ancha, Cañales, Los Sábalos y Las Lomitas, Los Esteros Malines, Mezcal y Agua Grande, que en total suman una área de 28,700 hectáreas, encontrándose ahí las cooperativas: "Francisco I. Madero, "Lázaro Cárdenas", "Sur de Sinaloa", "Pescadores y "Ostioneros de Teacapán", y mas recientementemente la "Gómez Farías". La producción de esta zona es variable, cubriendo el mercado de exportación.

Las obras de canalización y dragado que ha recomendado y ejecutado la Dirección de Acuacultura de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, indudablemente han beneficiado al sistema, ya que la calidad de la producción se ha incrementado, lo que demuestra que obras bien realizadas, traen como consecuencia una mejoría del sistema, y además beneficia directamente a una de las clases marginadas del País, que es el pescador cooperativo de aguas interiores.

PRODUCCION

Con el objeto de uniformar los datos de producción, y con base en las estadísticas pesqueras publicadas desde 1956 por la Secretaría de Industria y Comercio (excepto para el año de 1971, en que no existe información disponible) se han elaborado cuadros y gráficas considerando factores de conservación (Ivanov 1967) y (Chávez y Lluch, 1971), para obtener valores de "peso vivo", de los diferentes sub/productos que se obtienen del camarón, es decir: Camarón verde descabezado por 1.6; entero fresco por 1.0; cocido descabezado por 4.2; seco sin cáscara por 7.3; seco con cáscara por 3; camarón cocido fresco por 2. Por lo anterior, resulta que Sinaloa, dentro del ámbito pesquero nacional, es el mayor producto de camarón, como se puede observar en la figura V-1; siendo la producción de este estado hasta el año de 1967, mayor que la del Golfo de México, con excepción de los años 1956-

57, 58 y 65. A partir del año 1968, la producción de Sinaloa decrece considerablemente, pasando a ser menor que la producción total en el Golfo de México. Indudablemente que la producción camaronera sinaloense, es un reflejo directo de esta pesquería en el Pacífico, como se observa en la figura No. V-2.

En las tablas V-1 al V-6, se observan las diferentes producciones de sub/productos de camarón producido en el País por ambos litorales y por los tres estados de mayor producción que existen en el del Pacífico: Sinaloa, Sonora y Oaxaca.

Toda esta información estadística, se ha resumido para poder situar al Estado de Sinaloa en la pesquería nacional de camarón proporcionando a continuación la producción estatal por temporadas de pesca, en vez de capturas anuales en todo el estado; las temporadas de pesca agrupan partes de dos años, por lo tanto, no puede haber semejanza con las estadísticas oficiales publicadas anualmente.

TOPOLOBAMPO. La producción de camarón producida en el norte del estado, se concentra principalmente en la Planta de Topolobampo, propiedad de Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V., en dicha planta se maquila la producción tanto de barcos como de bahías, de éstas comprende desde Bahía de Macapule, hasta Agiabampo en los límites de Sonora; de barcos, de la flota que tiene su base en el puerto y de las cooperativas afiliadas a la Federación de Sociedades Cooperativas Norte de Sinaloa y Sur de Sonora, F.C.L., y en ocasiones que tienen contratos de arrendamiento con Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V. Por lo tanto, hay ocasiones en que esta planta no se da abasto para maquilar la producción total, sobre todo al principio del inicio de la temporada de pesca, que casi se inicia simultáneamente (la de bahías con la de altamar). En ocasiones, cuando por razones de carácter técnico se autoriza la captura de camarón en bahías, que normalmente es primero que la de altamar y antes del lo. de septiembre, las cooperativas no pueden iniciar sus labores de captura, debido a que la planta no se encuentra técnicamente capacitada para iniciar los trabajos de maquila de camarón, retrasándose por lo tanto el inicio de las operaciones.

En la tabla No. V-7, se ofrece un total de la producción desde la temporada 1951-52 por cooperativas, capturada en bahías. Estos datos son de camarón con cabeza, observándose que la producción mayor corresponde a la temporada 1971-72 con 3,556 toneladas (Figura no. V-3).

No se tiene información de las temporadas 65-66 a la 67-68. En la tabla V-8 se observa la producción de camarón en altamar que capturan los barcos de la flota Topolobampo. La producción es de camarón con cabeza y

TABLA No. V-1

PRODUCCION DE CAMARON, SUMA PACIFICO Y GOLFO
DATOS EN TONELADAS

AÑO	FRESCO	VERDE CON CABEZA	VERDE SIN CABEZA	SECO CON CASCARA	SECO SIN CASCARA	COCIDO FRESCO	PESO VIVO
1956	179	669	25079	1009	22	---	44162
1957	120	1950	23199	1341	18	---	43342
1958	77	3144	27020	1125	22	---	49995
1959	84	2585	32263	1277	19	---	58260
1960	132	1623	36631	1342	51	---	64763
1961	203	1878	39771	1238	122	---	70319
1962	---	1931	38363	1337	---	223	67769
1963	---	2101	39708	886	---	216	68724
1964	---	2444	37511	1077	---	223	66139
1965	---	1403	32773	792	---	341	56898
1966	---	2360	35966	980	---	378	63602
1967	---	3423	37987	920	---	358	67678
1968	---	3522	31300	776	06	468	56910
1969	---	3259	29265	670	17	486	53189
1970	---	4295	36282	936	6	561	66320
*1971	---	----	-----	---	--	---	-----
1972	---	7307	40277	1067	3	447	75867
1973	---	11768	38036	1276	---	487	77423
1974	---	11019	34692	1569	---	351	71935
1975	---	9015	33022	1477	1	147	66582

*NO HAY DATOS.

TABLA No. V-2

PRODUCCION DE CAMARON EN EL PACIFICO (TOTALES)
DATOS EN TONELADAS

AÑO	FRESCO	VERDE CON CABEZA	VERDE SIN CABEZA	SECO CON CASCARA	SECO SIN CASCARA	COCIDO FRESCO	PESO VIVO
1956	1	600	16614	666	---	---	29182
1957	---	1860	14075	796	---	---	26768
1958	---	3054	18218	845	---	---	34738
1959	1	2489	23564	711	1	---	42332
1960	12	1486	27434	909	37	---	48389
1961	10	1743	31215	865	97	---	55000
1962	---	1809	30316	855	---	19	52918
1963	---	1822	29829	697	---	16	51671
1964	---	2215	26425	796	---	28	46934
1965	---	1235	21579	504	---	30	37333
1966	---	2007	25094	824	---	32	44693
1967	---	2934	25893	664	---	44	46442
1968	---	2934	18304	644	---	80	34312
1969	---	2641	17244	582	15	108	32303
1970	---	3537	21771	754	6	158	40993
*1971	---	----	-----	---	---	---	---
1972	---	5186	24088	760	3	33	46095
1973	---	3847	25802	699	---	26	47779
1974	---	6203	22285	470	---	23	43315
1975	---	4527	22888	463	1	3	42550

* NO HAY DATOS

TABLA No. V-3

PRODUCCION DE CAMARON EN EL GOLFO (TOTALES)
DATOS EN TONELADAS

AÑO	FRESCO	VERDE CON CABEZA	VERDE SIN CABEZA	SECO CON CASCARA.	SECO SIN CASCARA.	COCIDO FRESCO	PESO VIVO
1956	178	79	8465	343	21	--	14973
1957	120	90	9124	545	17	--	16567
1958	77	90	8802	280	22	--	15251
1959	83	96	8699	566	18	--	15926
1960	120	137	9197	433	14	--	16373
1961	193	135	8556	373	22	--	15298
1962	---	122	8047	482	---	204	14851
1963	---	279	9879	189	---	200	17052
1964	---	229	11086	281	---	195	19200
1965	---	168	11194	288	---	311	19564
1966	---	353	10872	156	---	346	18908
1967	---	489	12094	256	---	314	21235
1968	---	588	12996	132	6	388	22598
1969	---	618	12021	88	2	378	20887
1970	---	758	14511	182	---	403	25328
*1971	---	---	-----	---	---	---	-----
1972	---	2121	16189	307	---	414	29772
1973	---	7921	12234	577	---	461	30148
1974	---	4816	12407	1099	---	328	28620
1975	---	4488	10134	1014	---	144	24032

*NO HAY DATOS.

TABLA V-4

PRODUCCION DE CAMARON EN EL ESTADO DE SINALOA
DATOS EN TONELADAS

AÑO	FRESCO	VERDE CON CABEZA	VERDE SIN CABEZA	SECO CON CASCARA	SECO SIN CASCARA	COCIDO FRESCO	PESO VIVO
1956	5	436	7666	32	---	---	12803
1957	1	1065	6421	83	---	---	11589
1958	---	1893	7430	211	---	---	14414
1959	1	1128	10221	101	---	---	17793
1960	1	756	14295	85	---	---	24154
1961	---	996	17112	136	---	---	24941
1962	---	1038	16587	120	---	---	27937
1963	---	725	16202	47	---	---	26789
1964	---	1508	14826	155	---	---	25695
1965	---	736	11068	42	---	---	18571
1966	---	977	12389	85	---	---	21054
1967	---	1910	13348	49	---	---	23413
1968	---	1801	9727	67	---	1	17577
1969	---	1219	8213	28	15	---	14554
1970	---	2746	9789	56	5	2	18617
*1971	---	----	-----	---	---	---	-----
1972	---	2088	10891	89	3	1	19804
1973	---	1482	12448	68	---	2	21607
1974	---	3405	12574	107	---	---	23738
1975	2	1781	12901	84	1	---	22684

* NO HAY DATOS

TABLA V-5

PRODUCCION DE CAMARON EN EL ESTADO DE SONORA
DATOS EN TONELADAS

AÑO	VERDE CON CABEZA	VERDE SIN CABEZA	SECO CON CASCARA	SECO SIN CASCARA	COCIDO FRESCO	PESO VIVO
1956	1	7298				11678
1957		5374				8598
1958		6148				9894
1959	2	7857				12573
1960		8404				13446
1961		9925				15880
1962		10187				16299
1963		9701				15522
1964		8469				13550
1965		8244				13190
1966		10080				16128
1967		9151				14642
1968		6526			03	10448
1969	10	6620				10602
1970	06	7763		01		12274
*1971						
1972	599	7290	04		02	12278
1973	155	7743			10	12564
1974	676	6561	01			11177
1975	708	6077			01	10433

*NO HAY DATOS

TABLA V-6

PRODUCCION DE CAMARON EN EL ESTADO DE OAXACA
DATOS EN TONELADAS

AÑO	FRESCO	VERDE CON CABEZA	VERDE SIN CABEZA	SECO CON CASCARA	COCIDO FRESCO	PESO VIVO
1956	1		1335	27		2217
1957		10	1915	41		3197
1958		8	3390	76		5660
1959	1	13	4862	90		8062
1960	10	10	4082	180		6981
1961	8	7	3379	30		5503
1962		30	2922	184		5257
1963		43	3325	106		5681
1964		50	2554	154	2	4602
1965		34	1953	111	6	3502
1966		57	1873	166	32	3616
1967		95	2715	183	44	5076
1968		75	1396	202	21	2957
1969		162	1755	227	29	3709
1970		80	3704	318	29	7018
*1971						
1972		130	3314	101	24	5783
1973		45	3095	232	11	5715
1974		187	2664	81	1	4694
1975		338	3513	35		6067

* NO HAY DATOS

TABLA V-7

PRODUCCION DE CAMARON CON CABEZA CAPTURADO EN BAHIAS POR LAS COOPERATIVAS DE LA ZONA NORTE DEL ESTADO.
DATOS EN TONELADAS.

Fuente: Fed. Reg. de Soc. Coop. de la Ind. Pesq. Norte de Sinaloa, Sur de Sonora. La fuente proporcionó datos de camarón sin cabeza que empleando como factor 1.6 se transformó a con cabeza.

TEMPORADA	INDUS TRIAL.	R.FUERTE	R. SINA LOA.	MACA PULE.	AGIA BAMPO.	EL PRO GRESO.	R.MAYO	YAVA ROS.	PAREDON COLORADO	BAHIA DE JITZAMURI	TOTAL
1951-52	1104	854	27				400				2385
1952-53	787	826					197				1810
1953-54	776	891			307		138				2112
1954-55	659	693			96	24	254				1726
1955-56	958	792	429			163	117				2459
1956-57	323	363	126	24	56		203				1095
1957-58	734	640	354	101	163	133	168				2283
1958-59	731	731	352	50	138	94	166				2262
1959-60	784	576	416	18	288	26	347				2455
1960-61	966	549	456	27	259	198	288		115		2858
1961-62	771	667	520	114	120	125	301	282	42		2942
1962-63	234	499	606	109	74	50	222	200	134		2128
1963-64	584	680	634	2	163	136	243	206	64		2702
1964-65	208	246	198	13	26	21	35	30	75		852
1965-66											
1966-67											
1967-68											
1968-69	192	165	138	2		75	122	90	51		987
1969-70	238	310	275	12	54	20	66	52	67		1094
1970-71	368	366	307	14	113	54	132	90	167		1611
1971-72	747	899	847	154	253	183	149	142	131	51	3556

TEMPORADA	INDUS TRIAL.	R.FUERTE.	R.SINA LOA.	MACA PULE	AGIA BAMPO	EL PRO GRESO	R.MAYO	YAVA ROS.	PAREDON COLORADO	BAHIA DE JITZAMURI	TOTAL
1972-73	498	561	438	76	66	85	98	106	108	85	2121
1973-74	235	338	355	42	7	8	78	92	7	11	1173
1974-75	784	562	774	165	138	136	125	163	66	130	3043
+1975-76	510	733	627	158	30	136'	106	126	6	26	2418

+ Hasta Febrero de 1976.
' Oficina de Pesca en Los Mochis, Sin.

TABLA V-8

PRODUCCION DE CAMARÓN CON CABEZA CAPTURADO POR BARCOS
DE LAS SOCIEDADES COOPERATIVAS DE LA ZONA NORTE DEL ESTADO

TEMPORADA	INDUS TRIAL	R.FUERTE	R.SINA LOA	MACA PULE.	AGIA BAMPO.	EL PRO GRESO.	R.MAYO	YAVA ROS	JOSE G. GTZ.	GRAL. LEYVA	TOTAL
1951-52	990	189					442				1621
1952-53	616	117					347				1080
1953-54	714	117					550				1381
1954-55	901	77	13				502				1493
1955-56	1003	136	30				675				1844
1956-57	517	85	19				411				1032
1957-58	418	82					389				889
1958-59	467	72					368				907
1959-60	707	154	59				309		20		1249
1960-61	1069	338	299	27			493				2226
1961-62	715	269	315	131			414				1844
1962-63		483	437	331	106		317	93			1767
1963-64	195	378	355	234	310		234	109	11		1826
1964-65	139	270	272	174	218		211	96	66		1446
1965-66											
1966-67											
1967-68											
1968-69											
1969-70	176	210	196	78	323	20	260	70	232		1565
1970-71	155	177	182	76	365	15	281	53	254		1558
1971-72	224	133	175	82	398	10	284	52	354		1712
1972-73	234	154	198	82	187	20	281	59	383		1598
1973-74	130	92	118	56	71	13	193	45	229		947
1974-75											
1975-76											

FUENTE: Federación Regional de Sociedades Cooperativas Norte de Sinaloa Sur de Sonora F.C.L. proporcionó datos de camarón sin cabeza, que utilizando como factor 1.6 se convirtió a camarón con cabeza.

se remonta desde la temporada 1951-52 hasta la actual, habiendo cuatro temporadas de la 65-66, a la 68-69, en la que no tiene información, siendo la temporada 1960-61 la de mayor producción por temporada (Figura V-4). No ha sido posible obtener mayor información sobre el esfuerzo pesquero que realiza la flota de Topolobampo.

CULIACAN. En esta ciudad se ha concentrado la producción del centro del Estado que comprende desde la Bahía de la Reforma hasta Ceuta, la producción de la Bahía de la Reforma, se maquila en la planta del mismo nombre y está situada en el poblado de la Reforma y, maquila la captura de tres cooperativas que operan en ese lugar; esta planta es propiedad de Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V. En la Nueva Pesquera de Topolobampo, planta Culiacán, también propiedad de Productos Pesqueros Mexicanos, se maquila la producción del resto de las cooperativas afiliadas a la Federación del Centro de Culiacán y aunque existen algunas otras plantas en la Ciudad, el mayor porcentaje se maquila en dicha planta, y como la producción en su mayor parte es de camarón azul, sólo se clasifican dos clases, primera y segunda, dependiendo del estado en que se encuentre el camarón. En la tabla V-9 se ofrecen datos desde la temporada 1961-62 hasta la 1975-76, siendo mas alta, ésta última temporada (Figura V-5). Las fuentes de información para obtener estos valores han sido varias: Oficina de Pesca en Culiacán, Pesquera Topolobampo, Planta Culiacán y Federación de Sociedades Cooperativas del Centro de Sinaloa. Como los valores de estas tres fuentes normalmente son distintos, se han considerado para este trabajo los valores mas altos que se registran en una u otra fuente ya que las tres se pueden considerar como Oficiales.

La tendencia de la zona central ha ido incrementándose, siendo la Bahía de la Reforma la que norma la Producción, ya que al incrementarse o decrecer la captura se refleja inmediatamente en la producción global de la zona centro.

MAZATLAN. En este Puerto, la producción camaronera es maquilada en las plantas siguientes; Refrigeradora del Noroeste, S.A., Propiedad de Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V.; Mariscos Tropicales, S.A., Congeladora Unión, S.A., Refrigeradora Mexicana, S.A., Congeladora Mazatlán, S.A., y otras plantas pequeñas. Algunas plantas como Mariscos Tropicales y Refrigeradora Mexicana, además de maquilar la captura de altamar, maquilan también camarón de estero, principalmente de la Marisma del Huizache y de algunos otros Esteros cercanos al Puerto de Mazatlán. La capacidad de congelación y de fabricación de hielo (ya que además de maquilar, las plantas anteriores fabrican hielo), es suficiente. Al inicio de la temporada de pesca, lo mismo que sucede en Topolobampo, sin embargo, ha habido temporadas de pesca en que la capacidad de maquila y fabricación de hielo, es insuficiente y tiene que traerse hielo de otras ciudades, en

TABLA V-9

PRODUCCION DE CAMARON CON CABEZA CAPTURADO POR SOCIEDADES COOPERATIVAS DE LA FEDERACION REGIONAL DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DE LA INDUSTRIA PESQUERA DEL CENTRO DE SINALOA F.C.L.

SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA, S.C.L.	TEMPORADAS. DATOS EN TONELADAS														
	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76
El Brinco	-	-	-	154	107	173	349	272	379	211	416	314	323	299	491
M. Gaxiola	-	-	157	200	120	51	142	136	94	133	54	117	85	99	98	125
Río Culiacán	-	-	-	186	208	355	435	298	320	251	339	285	288	298	483
A. Flores	-	-	-	158	160	291	374	234	258	166	275	179	197	374	405
D. Porter	118	133	138	141	147	208	254	200	211	186	277	243	286	357	606
R. Buelna	-	-	66	86	115	106	114	101	101	62	130	75	91	101	149
B. de Altata	-	-	-	157	149	205	200	147	192	222	166	211	144	242	251
R. Amarillas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-
SUBTOTAL	118	290	404	1002	937	1480	1862	1346	1594	1152	1720	1392	1428	1795	2510
Baradito y Altamura	-	-	-	136	86	104	418	3	37	322	906	261	93	858	931
La Reforma	-	-	480	347	459	920	1275	285	294	1426	1978	950	626	1539	2734
La Serena	-	-	-	86	157	234	456	43	104	510	741	163	230	570	1042
Río Evora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-
SUBTOTAL	-	-	480	569	702	1258	2149	331	435	2258	3625	1374	949	3047	4707
La Cruz	-	-	-	-	-	-	29	82	21	43	10	3	13	26	13
Cospita	-	-	-	-	-	-	6	258	51	134	40	19	102	66	-
Bahía Ceuta	-	-	-	22	-	-	-	174	27	86	21	8	35	24	14
Boca Río San Lorenzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-
SUBTOTAL				22			35	514	99	263	71	30	150	140	27
TOTAL	118	290	884	1593	1639	2738	4046	2191	2128	3673	5416	2796	2527	4982	7244

PRODUCCCION DE CAMARON SIN CABEZA QUE POR FEDERACIONES Y DELEGACIONES DESCARGAN SU PRODUCCION EN EL PUERTO DE MAZATLAN, SINALOA

TABLA V-10

TEMPORADA	COOPERATIVAS DE LA FEDERACION DE MAZATLAN.			DELEGACIONES DE COOPERATIVAS DE MAZATLAN.			COOPERATIVAS DE LA FEDERACION DE OAXACA			TOTALES		
	L	P	B	L	P	B	L	P	B	L	P	B
1963-64										11718		
1964-65										8813		
1965-66										7212		
1966-67										8679		
1967-68										6335	83	
1968-69	2831	81		1102	46		686	39		4619	166	
1969-70	2432	276		1293	67		362	9		4087	352	
1970-71	2177	395		1454	85		130	6		3761	486	
1971-72	3653	135		1870	24		343	7		5866	166	
1972-73	5354	382	268	1385	37		499	22		7238	441	268
1973-74	3042	430	491	662	72	10	543	41	22	4247	541	523
1974-75	5230	392	1035	755	135	30	308	16		6293	543	1065
1975-76	3479	731	1487	781	138	118	187	19	5	4447	888	1610

L= Camarón de línea

P= Pacotilla

B= Botalón

TABLA V-11

REGISTRO DE DESCARGAS, MENSUALES EN EL PUERTO DE MAZATLAN
POR DIVERSAS FLOTAS, DATOS EN TONELADAS, CAMARON SIN CABEZA

TEMPORADA	FLOTAS	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	TOTAL
1969-70	Mazatlán.	226	398	352	271	230	194	183	85	152	192	149	2,432
	Delegaciones	91	158	190	170	132	107	108	65	87	115	70	1,293
	Oax. Chis.	72	194	76	20								362
	TOTAL.	389	750	618	461	362	301	291	150	239	307	219	4,087
1970-71	Mazatlán	178	530	348	226	275	98	65	122	168	122	45	2,177
	Delegaciones	87	206	162	183	216	96	42	128	161	106	67	1,454
	Oax. Chis.	13											130
	TOTAL	278	771	592	409	491	194	107	250	329	228	112	3,761
1971-72	Mazatlán	294	835	537	419	372	316	213	187	180	172	128	3,653
	Delegaciones	136	384	285	248	122	215	144	106	108	92	30	1,870
	Oax. Chis.	139	115	83	2	4							343
	TOTAL	569	1334	905	669	498	531	357	293	288	264	158	5,866
1972-73	Mazatlán	287	891	561	679	718	463	489	428	402	339	97	5,354
	Delagaciones	85	386	73	193	122	97	105	100	70	82	72	1,385
	Oax. Chis.	137	313	49									499
	TOTAL	509	1590	683	872	840	560	594	528	472	421	169	7,238
1973-74	Mazatlán	518	631	461	388	311	221	191	189	132			3,042
	Delegaciones	106	112	102	94	67	57	44	48	32			662
	Oax. Chis.	177	303	63									543
	TOTAL	801	1046	626	482	378	278	235	237	164			4,247
1974-75	Mazatlán	1108	1226	912	623	455	230	298	203	175			5,230
	Delegaciones	175	144	131	85	68	37	51	38	26			755
	Oax. Chis.	161	105	42									308
	TOTAL	1444	1475	1085	708	523	267	349	241	201			6,293
1975-76	Mazatlán	920	630	476	439	306	246	193	143	126			3,479

TABLA V-II

REGISTRO DE DESCARGAS, MENSUALES EN EL PUERTO DE MAZATLAN
POR DIVERSAS FLOTAS, DATOS EN TONELADAS, CAMARON SIN CABEZA

TEMPORADA	FLOTAS	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	TOTAL
1975-76	Mazatlán	920	630	476	439	306	246	193	143	126			3,479
	Delegaciones	167	125	117	91	74	70	48	41	48			781
	Oax. Chis.	187											187
	TOTAL	1274	755	593	530	380	316	241	184	174			4,447

ocasiones hasta desde Guadalajara, Jal.

Conforme avanza la temporada de pesca, las condiciones de falta de hielo y el exceso de producción, va dejando de ser crítica hasta a mediados de la temporada o antes, a ser totalmente sobrada la capacidad de congelación, dejando incluso algunas plantas de trabajar por incosteabilidad, pagando la maquila de sus productos a otras plantas en el mismo puerto. Los registros estadísticos que se presentan para el Puerto de Mazatlán, están desglosados en varias formas, debido principalmente a que se tiene acceso directo a las fuentes de información.

La producción total de camarón en altamar se está manejando como un producto sin cabeza, con el objeto de que tanto cooperativas como Armadores, pueden hacer sus comparaciones en una forma directa de acuerdo a la producción que ellos están acostumbrados a manejar. Por lo tanto, en la tabla V-10 que origina las figuras números V-6, V-7 y V-8, se representan datos desde la temporada 1963/64. De tales registros, a partir de la temporada 1968/69, se desglosa la información por Cooperativas Federales a Mazatlán y por cooperativas de la zona de Oaxaca y Chiapas. A partir de esa temporada, se maneja producción de camarón de línea, pacotilla y botalón (esta última especie empezó a tener importancia a partir de la temporada 1972/73, y ha servido como un aliciente económico que beneficia directamente al pescador cooperativo, tripulantes de las embarcaciones camaroneras, ya que la venta de esta especie, les está permitida para usufructo de ellos mismos).

En la figura V-6, se observan desglosadas las diferentes flotas que operan en el Puerto, correspondiendo al máximo de la producción a las socieades cooperativas de Mazatlán, notándose un incremento considerable en la temporada 1972/73, debido a que en esa fecha se formaron cuatro sociedades cooperativas que aumentaron el número de las ya existentes en la Federación y que fueron: Benito Juárez, Maza de Juarez, Mar Territorial, y Trópico de Cancer, motivando que los Armadores firmaran sus contratos de arrendamientos de embarcaciones con esas Sociedades Cooperativas de nueva creación, y no con delegaciones foráneas, por lo cual se nota un decremento aparente en la flota de las Delegaciones, baja, que es pareja en la temporada 73-74, en la que hizo crisis la producción camaronera siendo ligeramente superior a la de 1969-70 y 1970-71.

En la figura V-7 se observa la producción de botalón, donde la flota de Mazatlán captura prácticamente el 100% de esa especie.

La figura V-8 indica la producción de pacotilla por diversas flotas, siendo la de Mazatlán la que refleja el volumen casi total de la captura. La figura V-9 indica la captura mensual global capturada en el Puerto de

Mazatlán y en la tabla V-11 se resumen las capturas mensuales por flotas, que trabajan en el Puerto. En estos datos se observa que normalmente la máxima captura es en el mes de octubre, decreciendo paulatinamente hasta el mes de febrero para tomar un incremento posterior en el mes de marzo y decrecer nuevamente hasta finalizar la temporada. La temporada actual se inició con una producción muy alta en el mes de septiembre decreciendo casi verticalmente a lo largo del tiempo de pesca. Finalmente la tabla V-12, que conlleva las figuras V-10 y V-11, se refiere al esfuerzo pesquero realizado por toda la flota que descarga su producción en el Puerto de Mazatlán. Se observa un incremento en la duración de días/viajes/barcos de 14.5 que se hacían en 1964-65 a 22.9, que se hicieron en esta última temporada, pero que no indica de ninguna manera, que el aumento del esfuerzo sea directo al aumento de las capturas. En la figura V-10, se puede observar claramente el incremento de los días por viaje y como ha decaido la captura promedio por día efectivo de pesca.

La figura V-11 demuestra los días de pesca y número de viajes que la flota realiza, indicando asímismo, la captura promedio por viaje; además se nota un incremento en la captura promedio por viaje en las temporadas 66-67, 71-72, 72-73 y 74-75, pero que no ha llegado a alcanzar el máximo obtenido en la temporada 63-64.

Con respecto al número de días que la flota pesca, a partir de la temporada 1959-70, se observa un incremento considerable sobrepasando ya con mucho a la temporada 67-68, en que se realizó al máximo esfuerzo de aquella década. El número de viajes, se ha reducido comparándola con el de la década anterior a los setenta, por que resulta el incremento en la duración del número de días que realiza cada barco camaronero.

ESCUINAPA. Esta población, la más al Sur en importancia del Estado de Sinaloa, acumula la mayor parte de la producción de esteros, marismas, bahías de la zona , en la Empacadora de Escuinapa, S.A. propiedad de la Empresa descentralizada Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V. En esta planta, (además de la maquila que ahí se realiza) en años anteriores, debido al pequeño tamaño del camarón de la zona, éste era enlatado casi en su totalidad. Actualmente, debido a obras hidráulicas y caminos de acceso a las pesquerías, transitables todo el año, ha sido posible hacer llegar la producción de todo el sistema hasta la planta maquiladora y enlatadora en donde la mayor parte de la producción es descabezado, dando en esta forma trabajo a la población de Escuinapa, tradicionalmente camaronera. Lo mismo que sucede en otras partes del Estado, esta planta al principio de temporada, tiene problemas en su capacidad, teniendo que enhielar, en mas de una temporada de pesca, el camarón en los pasillos y patios de la empresa, ya que los cuartos de almacenamiento y congelación, se encuentran a su máxima capacidad. Algunas temporadas, cuya producción es baja en la

ESFUERZO PESQUERO QUE REALIZAN LOS BARCOS CAMARONEROS
EN EL PUERTO DE MAZATLAN, SIN. CAMARON SIN CABEZA

TABLA V-12

TEMPORADA	NUMERO DE VIAJES	NUMERO DE DIAS DE PESCA.	PROMEDIO DE CAPTURA EN KGS. DE CAMARON DE LINEA		PROMEDIO DE DIAS POR VIAJE POR BARCO
			POR VIAJE	POR DIA	
1963-64	4533		2585		
1964-65	4223	61325	2086	143.7	14.5
1965-66	3680	58831	1959	122.5	16.0
1966-67	4053	64248	2141	135.0	15.9
1967-68	4139	68084	1530	93.0	16.5
1968-69	3651	60496	1265	76.3	16.6
1969-70	3166	48712	1291	83.9	15.4
1970-71	3046	58032	1235	64.8	19.1
1971-72	3313	63376	1771	92.6	19.1
1972-73	3659	68786	1978	105.2	18.8
1973-74	3586	69041	1184	61.5	19.3
1974-75	3866	72517	1628	86.8	18.8
1975-76	3754	68818	1185	64.6	22.9

la empacadora ha prestado su servicio de maquila, a la captura de los barcos que descargan su producción en el Puerto de Mazatlán, cuando la temporada de pesca en altamar se califica como buena.

La tabla V-13, agrupa a las Sociedades Cooperativas del sur de Sinaloa y Estado de Nayarit. Excepto aquellas denominadas Sixto Osuna y Sinaloense, el resto pescan exclusivamente en aguas interiores. No se ofrecen datos de captura de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Unica de Pescadores del Estado de Nayarit, Adolfo López Mateos S.C.L., porque caería fuera del marco de este trabajo.

RECURSOS HUMANOS. En el Estado de Sinaloa, como se ha dicho en el desarrollo de este trabajo, se encuentran perfectamente delimitadas las agrupaciones que se dedican a la explotación del recurso camaronero, y está formada por un total de cuatro Federaciones que agrupan a 61 cooperativas, 203 Armadores y 9,108 Pescadores Cooperativados en todo el Estado Estos recursos humanos se encuentran divididos en la siguiente forma:

a) Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Sur de Sinaloa y Estado de Nayarit, F. C. L. Esta Federación agrupa en la actualidad a siete cooperativas de producción pesquera, con excepción de la Cooperativa Unica de Nayarit, según tabla VI-1; registra un total de 1.036 pescadores socios de cooperativas, y su área de actividad comprende desde el Estero de Unías hasta los límites del estado de Nayarit. Excepto dos sociedades cooperativas "La Sinaloense" y la "Sixto Osuna", todas las otras se dedican a la pesca únicamente en aguas interiores, "La Sinaloense", realiza actividades en altamar con tres embarcaciones y la "Sixto Osuna" con 28 embarcaciones, todas de Armadores de Mazatlán, Sin. En el área en que opera esta Federación, es también en donde varias Secretarías, entre ellas, Industria y Comercio, Recursos Hidráulicos, Reforma Agraria, realizan actividades de diversa índole, relacionadas directamente, con las sociedades cooperativas; así por ejemplo, la Secretaría de Industria y Comercio con su Estación de Investigación Pesquera, en el Puerto de Mazatlán, lleva a efecto nuestros periódicos sobre el camarón con el objeto, principalmente de determinar la apertura o cierre de la temporada de pesca del camarón.

La Secretaría de Recursos Hidráulicos realiza además de las actividades de dragado y canalización, muestreos de camarón y toma de otros parámetros ambientales, que en forma mancomunada con el Instituto Nacional de Pesca de la Secretaría de Industria y Comercio, se interpreta la información obtenida. La Secretaría de la Reforma Agraria, realiza actividades de asesoría con las cooperativas Ejidales Pesqueras de reciente creación. El grupo de cooperativas que forman la Federación se dedican única y principalmente a la explotación del camarón y en raras ocasiones

PRODUCCION DE CAMARON CON CABEZA DE LAS COOPERATIVAS QUE PESCAN EN EL SUR DE SINALOA. DATOS EN TONELADAS

TABLA V-13

TEMPORADA	SUR DE SIN.	LAZARO CARDENAS	PESC. Y OST. DE TEACAPAN	FCO. I. MADERO	ALVARO OBREGON	LA SINA LOENSE	SIXTO OSUNA	18 DE MARZO	ALLENDE	VET.RIVERENOS* REV.MATADERO	
1960-61	62	529	79	16	33	6					
1961-62	64	574	97	202	198	260					
1962-63	72	496	65		598	418					
1963-64	56	287	56		26	81					
1964-65	55	417	48	190	627	310					
1965-66	49	251	65	59	242	449					
1966-67	105	370	29	114	74	32					
1967-68	134	509	78		883	486		26°	5		
1968-69	118	790	98	228	426	555		235°	5		
1969-70	129	596	106	73	232	681&		194°	38	45°	
1970-71	165	947+	104+	228	826	689&		155°	16	89°	
1971-72	59+	283+	33+	114	670	455&		02	08	170°	
1972-73	89+	546+	122+		674	526&	24				
1973-74	83+	583+	52*	345	218	577&					15
1974-75	76+	451+	45+	254	552o	569&	6	21	5	38	43
1975-76	58+	515+	77+	322	289+	408&		58	2	51	136

° Con seguridad incluye Producción de barcos de altamar
+ Datos de la Federación de Escuinapa
& Datos de la propia cooperativa
o Hasta noviembre
* Esta cooperativa anteriormente se llamó "Celestino Gasca"

FUENTE. Estación de investigación Pesquera.
Datos originales tomados de camarón fresco sin cabeza, el cual se convirtió a camarón con cabeza, utilizando el factor: 1.6.

tienen otro tipo de actividades relacionadas con la pesca, lo cual, trae como consecuencia un desempleo durante la mayor parte del año, debido, principalmente, a la falta de diversificación de la pesca en la región. Los socios de las cooperativas, a partir del mes de junio inician trabajos de mantenimiento de las pesquerías, por ejemplo canales, reparación de tapos, reparación de campamentos y artes de pesca en general.

b) Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera de la Ciudad y Puerto de Mazatlán, F. C. L. Esta Federación agrupa a 18 sociedades cooperativas, como puede observarse en el cuadro No. VI-2 y reune a 2,013 socios.

La casi totalidad de los pescadores, se dedican única y exclusivamente a la pesca de camarón de altamar. Las cooperativas que forman esta Federación tienen 359 embarcaciones, de las cuales 246 son propiedad de cooperativas y 113 de Armadores, distribuídos de acuerdo con la tabla VI-3.

Las actividades de pesca de esta Federación comprende principalmente los Litorales de Sinaloa y Sonora y en ocasiones se trasladan a la zona del Istmo de Tehuantepec, y en otras como en el año actual, un bajo porcentaje realizan actividades de pesca en la parte occidental de la Baja California.

Además de las 18 cooperativas federadas, existen en forma difinitiva, seis mas que tienen Delegaciones en este Puerto, agrupando a 515 pescadores y con 17 embarcaciones propias y 56 arrendadas, según la tabla VI-4, cuyas actividades de pesca las realizan conjuntamente con la flota de la Federación de Mazatlán. En el Puerto existen un total de 432 barcos cuya edad de construcción data de las fechas 1958 a 1963 y de 1967 a 1975, principalmente. Excepción de la Sociedad Cooperativa Ignacio Allende, el resto de las cooperativas se dedican exclusivamente a la captura de camarón el altamar.

c) Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Centro de Sinaloa, F. C. L. Esta Federación agrupa a 17 cooperativas, de acuerdo con la tabla VI-5, cuyas actividades de pesca son exclusivamente de aguas interiores cubriendo tres sistemas: Ceuta, Altata-Ensenada del Pabellón y Sta. Ma. de la Reforma y agrupando a 2,460 pescadores. La temporada de pesca del camarón es esa área, generalmente es de ocho meses. Después de la temporada de pesca del crustáceo, los pescadores se dedican a la explotación de tiburón y algunas especies de escama, dentro del área estuariana o en mar abierto y cuando se han hecho trabajos de repoblación ostrícola, se dedican a la extracción de este molusco.

RELACION DE COOPERATIVAS, SOCIOS Y AREA DE OPERACIONES DE LOS MIEMBROS DE LA FEDERACION REGIONAL DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DE LA INDUSTRIA PESQUERA DEL SUR DE SINALOA Y ESTADO DE NAYARIT, F. C. L.

TABLA VI-1

N O M B R E .	NO. DE SOCIOS	AREA DE OPERACIONES
SOC. COOP. DE PROD. PESQ. "SUR DE SINALOA", S.C.L.	87	SISTEMA CHAMETLA-TEACAPAN
SOC. COOP. DE PROD. PESQ. "PESCS. Y OSTIONEROS DE TEACAPAN", S.C.L.	88	SISTEMA CHAMETLA-TEACAPAN
SOC. COOP. DE PROD. PESQ. "GRAL. LAZARO CARDENAS" S.C.L.	316	SISTEMA CHAMETLA-TEACAPAN
SOC. COOP. DE PROD. PESQ. "FRANCISCO I. MADERO", S.C.L.	129	MARISMA DE LAS CABRAS Y ESTERO AGRIDULCE.
SOC. COOP. DE PROD. PESQ. "GRAL. ALVARO OBREGON", S.C.L.	192	LAGUNA DEL CAIMANERO
SOC. COOP. DE PROD. PESQ. "LA SINALOENSE", S.C.L.	57	MARISMA DEL HUIZACHE Y ALTAMAR
SOC. COOP. DE PROD. PESQ. "SIXTO OSUNA", S.C.L.	167	ESTERO DE URIAS Y ALTAMAR
T O T A L :	1036	

RELACION DE COOPERATIVAS, SOCIOS Y AREA DE OPERACIONES DE LOS MIEMBROS DE LA FEDERACION REGIONAL DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DE LA INDUSTRIA PESQUERA DEL PUERTO DE MAZATLAN, F.C.L.

TABLA VI-2

N O M B R E .	NO. DE SOCIOS	AREA DE OPERACIONES
SOC. COOP. "PESQS. DE MAZATLAN", S.C.L.	237	ALTAMAR
SOC. COOP. "IGNACIO ALLENDE", S.C.L.	159	ALTAMAR (Estero Sábalo)
SOC. COOP. "CRESTON DE MAZATLAN", S.C.L.	138	ALTAMAR
SOC. COOP. "PESCADORA DE MARISCOS", S.C.L.	106	ALTAMAR
SOC. COOP. "ISLA VENADOS", S.C.L.	126	ALTAMAR
SOC. COOP. "ART. 27 CONSTITUCIONAL" S.C.L.	116	ALTAMAR
SOC. COOP. "NICOLAS BRAVO", S.C.L.	92	ALTAMAR
SOC. COOP. "MARCELO MORALES", S.C.L.	58	ALTAMAR
SOC. COOP. "21 DE AGOSTO", S.C.L.	37	ALTAMAR
SOC. COOP. "OCEANO PACIFICO", S.C.L.	49	ALTAMAR
SOC. COOP. "VICTORIANO MERELES", S.C.L.	34	ALTAMAR
SOC. COOP. "JOSE MA. MORELOS Y PAVON", S.C.L.	81	ALTAMAR
SOC. COOP. "PTE. BENITO JUAREZ", S.C.L.	244	ALTAMAR
SOC. COOP. "MARGARITA MAZA DE JUAREZ", S.C.L.	207	ALTAMAR
SOC. COOP. "MAR TERRITORIAL", S.C.L.	99	ALTAMAR
SOC. COOP. "TROPICO DE CANCER", S.C.L.	112	ALTAMAR
SOC. COOP. "MARIO MORENO", S.C.L.	46	ALTAMAR
SOC. COOP. "2 DE JULIO", S.C.L.	72	ALTAMAR
TOTAL:	2,013	

RELACION DE BARCOS PROPIOS Y CONTRATADOS DE LAS -- SOCIEDADES COOPERATIVAS FILIALES A LA FEDERACION - DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DEL PUERTO DE MAZATLAN, S.C.L.

TABLA VI-3

N O M B R E	PROPIOS	CONTRATADOS
SOC. COOP. "ART. 27 CONSTITUCIONAL" S.C.L.	17	3
SOC. COOP. "PTE. BENITO JUAREZ", S.C.L.	19	13
SOC. COOP. "CRESTON DE MAZATLAN", S.C.L.	19	2
SOC. COOP. "IGNACIO ALLENDE", S.C.L.	21	-
SOC. COOP. "ISLA DE VENADOS", S.C.L.	17	3
SOC. COOP. "MAR TERRITORIAL", S.C.L.	-	24
SOC. COOP. "MARGARITA MAZA DE JUAREZ", S.C.L.	21	24
SOC. COOP. "MARIO MORENO", S.C.L.	3	-
SOC. COOP. "JOSE MA. MORELOS Y PAVON", S.C.L.	4	6
SOC. COOP. "MARCELO MORALES", S.C.L.	9	2
SOC. COOP. "NICOLAS BRAVO", S.C.L.	10	5
SOC. COOP. "OCEANO PACIFICO", S.C.L.	8	1
SOC. COOP. "PESCADORA DE MARISCOS", S.C.L.	19	-
SOC. COOP. "PESCADORES DE MAZATLAN", S.C.L.	39	10
SOC. COOP. "TROPICO DE CANCER", S.C.L.	6	19
SOC. COOP. "2 DE JULIO", S.C.L.	16	-
SOC. COOP. "VICTORIANO MERELES", S.C.L.	8	-
SOC. COOP. "21 DE AGOSTO", S.C.L.	10	1
TOTAL:	246	113

FUENTE: "Federación Reg. de Socs. Coops. de Prod. Pesq. del Puerto de Mazatlán," F.C.L.

RELACION DE BARCOS PROPIOS Y CONTRATADOS DE LAS SOCIEDADES COOPERATIVAS CUYAS DELEGACIONES OPERAN NORMALMENTE EN EL - PUERTO DE MAZATLAN

TABLA VI-4

NOMBRE	PROPIOS	CONTRATADOS
ACAPULCO	4	--
MIGUEL HIDALGO	3	14
SIXTO OSUNA	4	24
LAGUNA DE CUYUTLAN	-	9
INDEPENDENCIA	6	6
SINALOENSE	-	3
TOTAL:	17	56

FUENTE: Oficina de Pesca, Mazatlán, Sinaloa

FEDERACION REGIONAL DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DE LA INDUSTRIA PESQUERA DEL CENTRO DE SINALOA, F.C.L.

TABLA VI-5

SOC. COOP. DE PROD. PESQ.	NO. DE SOCIOS	AREA DE OPERACIONES
"PESC. DE LA CRUZ", S.C.L.	43	Bahía de Ceuta
"COSPITA", S.C.L.	90	Bahía de Ceuta
"BAHIA DE CEUTA", S.C.L.	44	Bahía de Ceuta
"BOCA DEL RIO SAN LORENZO", S.C.L.	60	Boca del Río San Lorenzo.
"RAMON AMARILLAS", S.C.L.	66	Ensenada del Pabellón
"EL BRINCO", S.C.L.	159	Ensenada del Pabellón y Bahía de Altata.
"GRAL. MACARIO GAXIOLA", S.C.L.	80	Ensenada del Pabellón y Bahía de Altata.
"PESCADORES DE LA BOCA DEL RIO CULIACAN", S.C.L.	186	Ensenada del Pabellón y Bahía de Altata.
"GRAL ANGEL FLORES", S.C.L.	184	Ensenada del Pabellón y Bahía de Altata.
"GRAL. DAVID PORTER", S.C.L.	131	Ensenada del Pabellón y Bahía de Altata.
"GRAL. RAFAEL BUELNA", S.C.L.	67	Ensenada del Pabellón Bahía de Altata.
"UNION DE PESC. DEL PUERTO DE ALTATA", S.C.L.	110	Ensenada del Pabellón y Bahía de Altata.
"PESC. DE BARADITO Y ALTAMURA", S.C.L..	171	Bahía de Sta. Ma. o de la Reforma.
"UNION DE PESC. DE LA REFORMA", S.C.L.	608	Bahía de Sta. Ma. o de la Reforma.
"LA SERENA", S.C.L.	246	Bahía de Sta. Ma. o de La Reforma.
"RIO EVORA", S.C.L.	118	Bahía Playa Colorada
"18 DE MARZO", S.C.L.	97	Estero del Verde, Pozole, Dimas, Piaxtla.
TOTAL:	2460	FUENTE: Misma Federación.

d) Federación Regional de Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera del Norte de Sinaloa y Sur de Sonora, F. C. L. Esta Federación está formada por 15 sociedades cooperativas de acuerdo con la tabla VI-6; agrupa a 3,290 pescadores y realizan actividades de pesca del camarón tanto en aguas interiores como en altamar. Las actividades de pesca en aguas interiores comprenden desde la Bahía de Macapule, hasta los límites con el estado de Sonora, en la Bahía de Agiabampo. En altamar, existen un total de 90 embarcaciones, 59 de las cuales son propiedad de Cooperativas y 31 de Armadores (tabla VI-7). La flota de Topolobampo, realiza sus actividades de pesca en los litorales centro y norte del Estado, así como en la parte sur de Sonora, principalmente.

e) Sociedades Cooperativas no Federadas. Se encuentran en el Estado, un grupo de Sociedades Cooperativas, distribuídas en la parte centro y sur del mismo, que no pertenecen a ninguna Federación de las existentes en la entidad. Algunas de ellas de reciente creación y otras ya con varios años de haberse formado. El no formar parte de una Federación, se debe al reglamento interno de una de ellas que no las admite, por tener un área jurisdiccional económica o, definitvamente por que, las sociedades cooperativas que forman las Federaciones, no las han admitido, debido a que consideran que cuando esas nuevas cooperativas se formaron, estaban lesionando sus intereses, por lo cual se han amparado en contra de ellas y de las autoridades correspondientes, para no dejarles pescar en las áreas que les han sido asignadas. Estas agrupaciones se muestran en la tabla VI-8 y un total de 309 pescadores.

ARMADORES. La industria camaronera en el Estado, desde fechas recientes, se está convirtiendo en una actividad que explotan casi exclusivamente las sociedades cooperativas, en todos los niveles de ella. Al inicio de la pesquería, tanto los barcos como las plantas congeladoras y fábricas de hielo, eran propiedad de particulares, conocidos con el nombre de Armadores; quienes son un grupo de industriales que iniciaron esta actividad teniendo como empleados asalariados a los socios de las cooperativas, que por ley son los únicos que deben explotar el recurso camaronero. Actualmente existen 71 Armadores en el estado, que son dueños como se ha dicho con anterioridad, de 203 embarcaciones (tabla VI-9), según información proporcionada por la delegación de la Cámara de la Industria Pesquera, en Mazatlán, Sinaloa. Los Armadores mas importantes son por supuesto: Productos Pesqueros Mexicanos, S.A., dueños de 74 embarcaciones; Pesquera Dolores, S.A., con 22 embarcaciones; Pesquera Susana, S.A., con 7; Productos Exclusivos del Mar, S.A., con 6 y, el resto de Armadores son dueños de menos de 5 embarcaciones, la mayoría de una sola. Estos últimos Armadores, son cooperativistas cuya buena administración de sus ganancias de pesca de camarón y algunos exdirectivos de sociedades cooperativas o de la Federación de Cooperativas, han ahorrado el suficiente dinero para com-

FEDERACION REGIONAL DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DE PRODUCCION PESQUERA DEL NORTE DE SINALOA SUR DE - SONORA, F.C.L.

TABLA VI-6

SOC. COOP. DE PROD. PESQUERA	NO. DE SOCIOS	AREA EN QUE OPERAN
INDUSTRIAL	695	Bahías: Nachiste, Lechuguilla,
RIO FUERTE	716	Sta. Ma., El Colorado,
RIO SINALOA	543	Topolobampo y Ohuira
RIO MAYO	309	Bahía de Yavaros y Altamar.
BAHIA DE MACAPULE	79	Bahía de las Binoramas y Altamar.
JOSE G. GUTIERREZ	48	Altamar
BAHIA DE JITZAMURI	164	Bahías de Jitzamuri, Bacorehuis
PROGRESO BACOREHUIS	188	Bahías de Jitzamuri y Bacorehuis
PESC. DE AGIABAMPO	283	Agiabampo y Altamar
PESC. DE TOPOLOBAMPO	33	Altamar
PESC. DEL FARALLON	60	Altamar
INDIGENAS MAYOS, EL COROBOCHA	--	---
GENERAL LEYVA	69	Altamar
ALRIBE	103	Altamar
TOTAL:	3290	

FUENTE: Misma Federación

RELACION DE EMBARCACIONES PROPIAS Y ARRENDADAS DE SOCIEDADES COOPERATIVAS QUE OPERAN EN EL PUERTO DE TOPOLOBAMPO, SINALOA

TABLA VI-7

SOC. COOP. DE PROD. PESQ.	PROPIOS	CONTRATADOS
"JOSE G. GUTIERREZ", S.C.L.	11	4
"INDUSTRIAL", S.C.L.	6	7
"PESC. DE TOPOLOBAMPO", S.C.L.	6	2
"RIO SINALOA", S.C.L.	5	4
"RIO FUERTE", S.C.L.	6	4
"PESC. DEL FARALLON", S.C.L.	4	-
"RIO MAYO", S.C.L.	7	4
"BAHIA MACAPULE", S.C.L.	3	3
"PROGRESO DE BACOREHUIS", S.C.L.	2	-
"JURISDICCION DE YAVAROS", S.C.L.	6	-
"BAHIA DE JITZAMURI", S.C.L.	1	-
"GENERAL LEYVA", S.C.L.	1	2
"ALRIBE", S.C.L.	1	1
TOTAL:	59	31

TOPOLOBAMPO SUMA TOTAL: 90

FUENTE: Oficina de Pesca S.I.C. Topolobampo, Sin.

RELACION DE COOPERATIVAS NO FEDERADAS
O CON PROBLEMAS PARA FEDERARSE.

TABLA VI-8

SOC. COOP. DE PROD. PESQ.	NO. DE SOCIOS	AREA EN QUE OPERA.
"VETERANOS DE LA REVOLUCION MEXICANA", S.C.L.	10	Escomapa, Salinas Salinitas.
"VALENTIN GOMEZ FARIAS", S.C.L.	93	Palmillas, Laguna de Agua-grande.
"PARTICIPACION ESTATAL RIBEREÑOS DE MATADERO", S.C.L.	96	Caimanero.
"PUNTO PRESITAS", S.C.L.	110	Caimanero.
TOTAL:	309	

FUENTE: Oficina de Pesca, Mazatlán, Sin.

prar una embarcación y explotarla dentro de una sociedad cooperativa con todas las ganacias que puede proporcionar un recurso como el camarón. Cada "Armador Pescador" dueño de un barco es operado como una pequeña Cooperativa dentro de otra gran cooperativa, cuya captura total es destinada 100% hacia la empresa unitaria que representa, en este caso "Armador-Pescador". Algunos Armadores se han retirado de la Industria Camaronera, vendiendo su flota a sociedades Cooperativas, puesto que la Política Pesquera actual, tiende precisamente a que el único organismo que explote el recurso comaronero sea cooperativo, desde el manejo de la embarcación, la captura del recurso, la maquila, conservación y venta sean manejados exclusivamente por Sociedades Cooperativas. Los Armadores, han trabajado con contratos de asociación en participación con las cooperativas desde hace casi dos décadas. El primer contrato que se puedo obtener, data del 30 de septiembre de 1960, en esa fecha fue firmado, y se denominó "Contrato de Arrendamiento de Embarcaciones de Equipo de Pesca y Compra-Venta de Camarón y otras Especies Reservadas", este contrato tuvo una vigencia hasta el 31 de agosto de 1962. En esa época el Armador tenía el derecho de designar al patrón y motorista de su embarcación de los Socios que la Cooperativa le presentara, normalmente el Armador embarcaba a los pescadores que mas le convenía, fueran o no, socios de la Coopertaiva Arrendadora. La claúsula vigésima cuarta especifica que a la Cooperativa se le pagará por cada tonelada de camarón descabezado $ 3,011 (Tres mil once pesos, 00/100), con um premio de $ 30.00 por tonelada después de las primeras dos toneladas de la captura por viaje. Después de este contrato, se han firmado otros mas, que son los siguientes: "Contrato de Asociación en Participación" con duración del lo. de septiembre de 1962 al 31 de agosto de 1965. La claúsula de designación del Patrón y maquinista, sigue vigente es decir, que son designados por el Armador. Como base de negociación, se acordó que la tonelada de camarón tiene un costo total base fijo de $ 17,500 (Diez y siete mil quinientos pesos, 00/100), cubriendo la Cooperativa el 45% y los Armadores el 55%, debiendo pagar la cooperativa de esa cantidad, la alimentación a tripulación, el impuesto de explotación, además a los socios prevención social y 45% de los gastos de congelación, empaque y gastos de venta. Por su parte, el Armador con el 55% que le toca deberá cubrir costos de pesca, reposición de equipo, reparación de equipo, gastos de mantanimiento de la embarcación y el 55% de los gastos de congelación, empaque y gastos de venta. Del lo. de septiembre de 1965 al 31 de mayo de 1972, estuvo en vigor otro convenio denominado "Contrato de Asociación y Participación". En éste se convino que el 54% del camarón y del producto capturado era propiedad de la Cooperativa y el restante 46% del Armador. Así mismo se convino en que la rezaga fuera repartida también entre 54% y el 46%, para Cooperativa y para Armador respectivamente, obligándose la Cooperativa a participar en los siguientes costos; combustible diesel, lubricantes, grasa y gasolina, alimentos a tripulantes, impuesto de explotación, anticipos a los socios, prevención social, gastos de congelación, transformación y empaque de camarón y demás especies que le pertenecen

RELACION DE ARMADORES Y NUMERO DE EMBARCACIONES
QUE EXISTEN EN EL ESTADO DE SINALOA

TABLA VI-9

NOMBRE DEL ARMADOR	NO. DE EMBARCACIONES	LOCALIDAD
Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V.	36	MAZATLAN, SINALOA
Nueva Pesquera de Topolobampo,S.A.	38	TOPOLOBAMPO, SINALOA
Pesquera Dolores, S.A. de C.V.	22	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Susana, S.A.	7	MAZATLAN, SINALOA
Productos Exclusivos del Mar, S.A.	6	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Ruiz, S.A.	4	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Baluarte, S.A.	4	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Playa Hermosa, S.A.	4	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Patrimonial, S.A.	3	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Vicam, S.A.	3	MAZATLAN, SINALOA
Camilo G. Medrano O.	3	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Carranza, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Oaxaca, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA
Explotación Pesquera, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Pérez Sánchez, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Buena Vista, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Lujo, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA
Fomento Pesquero, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Minerva de Mazatlán, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA
Ana María Rosales Jiménez	2	MAZATLAN, SINALOA
Luis Guillermo Medrano O.	2	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera del Refugio, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA
Pesquera Sta. Lucila, S.A.	2	MAZATLAN, SINALOA

RELACION DE ARMADORES Y NUMERO DE EMBARCACIONES

QUE EXISTEN EN EL ESTADO DE SINALOA

TABLA VI-9

NOMBRE DEL ARMADOR	NO. DE EMBARCACIONES	LOCALIDAD
Camaronera del Noroeste	2	MAZATLAN, SINALOA
Además 47 sociedades anónimas que son propiedad de una sola embarcación...	47	MAZATLAN, SINALOA
TOTAL:	203	

FUENTE: Cámara Nal. de la Industria Pesq. Deleg. Mazatlán

en propiedad; descarga de camarón y demás especies, carga de hielo y gastos o impuestos de exportación relativos al porcentaje que les pertenezca. El armador por su parte, debería de participar en: costo de pesca, reposición en el equipo de pesca, gastos de mantenimiento de la embarcación, gastos de congelación, transformación y empaque del camarón y demás especies que le pertenezcan en propiedad, y, finalmente gastos e impuestos de exportación relativos al porcentaje de la previsión que le correspondan. Como se observa, en este contrato existía una duplicidad de operaciones. En relación a la tripulación, el Armador sigue nombrando al Patrón y Motorista, pero que sean socios exclusivamente de la Cooperativa contratada. Del lo. de septiembre de 1972 al 30 de agosto de 1975, se firmó un convenio mas denominado "Contrato Tipo". En éste, el Armador sigue nombrando al Patrón o Motorista de acuerdo a la tripulación que presenta la Sociedad Cooperativa. Aunque esta claúsula se repite en cada contrato que se ha firmado, es normal y común que la propia Cooperativa en Barcos propios o arrendados utilicen pescadores libres con demasiada libertad y frecuencia, problema único y exclusivo de las Sociedades Cooperativas, que después a ellas mismas les afecta, porque esos pescadores libres desean formar parte de la Sociedad en la que trabajan o bien se agrupan para formar una nueva Sociedad. Se conviene también que el Armador se le fije la cantidad de $ 24.24 (Veinticuatro pesos, con veinticuatro centavos) por kilogramo, para que realice todos los gastos de pesca, mantenimiento, reposición y reparación del equipo de pesca así como el seguro de la embarcación y Administración de la misma, correspondiendo a la Cooperativa $ 12.02 (Doce pesos, dos centavos) por kilogramo, para que cubran el anticipo de los tripulantes, prestaciones sociales, alimentación, impuesto de explotación y el costo de Administración de la Sociedad Cooperativa. Del resultado final y excedente y resultado de cada liquidación, la Cooperativa podrá disponer del 60% y el Armador del 40%. Del lo. de septiembre de 1975 hasta la fecha, está operando el convenio denominado "Contrato de Operación de Embarcaciones". Las partes siguen conviniendo en que el Armador designe al Patrón y Motorista. El Armador efectúa todos los gastos de pesca, mantenimiento, reposición y reparación, seguro y Administración de la Embarcación. Por su parte la cooperativa, debe realizar entre otros, los gastos correspondientes, anticipos a tripulantes, prestaciones sociales, alimento a tripulantes, impuestos de explotación y gastos de administración de la propia Cooperativa. Independientemente de los resultados finales la Cooperativa dispone de la cantidad de $ 19.50 (Diecinueve pesos, cincuenta centavos), por kilogramo de camarón entregado de los tamaños U/10 al 31/40 y de las tallas del 41/50 hasta el que se empaque, la Cooperativa dispondrá de $ 15.80 (Quince pesos, ochenta centavos) por kilogramo. El camarón "piojillo" y "rezaga", se repartirá por partes iguales entre Armador y Cooperativa. Al finalizar la temporada y del resultado final de la venta, se calculará el 31.5% del valor de dicha venta para la Cooperativa, descontándose las cantidades ya recibidas durante la temporada y, de resultar favorables a la Cooperativa, éstas serán entre-

Tabla No. VII-1

ENTIDAD	EMPRESA	GIRO
Escuinapa	Empacadora de Escuinapa, S.A. (Of.)	Enlatadora, Congeladora y Fábrica de hielo
Mazatlán	Refr geradora del Noroeste, S.A. (Of.)	Congeladora y Fábrica de hielo.
	Congeladora del Pacífico, S.A. (Of.)	Congeladora y Fábrica de hielo.
	Soc. Cooperativa Mazatlán, S.A. (Coop.)	Congeladora y Fábrica de hielo.
	Refrigeradora Mexicana, S.A. (I.P.)	Congeladora y Fábrica de hielo.
	Congeladora Unión, S.A. (I.P.)	Congeladora y Fábrica de hielo.
	Mariscos Tropicales, S.A. (I.P.)	Congeladora y Fábrica de hielo.
	Harina de pescado de Mazatlán, S.A. (I.P.)	Congeladora
	Impulsora de Prod$_o$ Pesqueros,S.A. (I.P.)	Congeladora
	Congeladora La Comercial, S.A. (I.P.)	Congeladora
	Congeladora Chametla, S.A. (I.P.)	Congleladora
	Congeladora Juárez de Mazatlán, S.A.(I.P.)	Congeladora
	José González Ortega. (I.P.)	Congeladora
	Productos Marinos, S.A. (I.P)	Congeladora
	Julio Saucedo (I.P.)	Congeladora
	Homero Lavin (I.P.)	Congeladora
	Hielera Tropical, S.A. (I.P.)	Fábrica de hielo
	Manteca, S.A. (I.P.)	Fábrica de hielo
	Esteban Dorantes. (I.P.)	Fábrica de hielo
	Soc. Coop. Ignacio Allende (Coop.)	Fábrica de hielo
	Refrigeradora del Norte, S.A. (I.P.)	Fábrica de hielo
	Astilleros Unidos del Pac. S.A. (of.)	Construcción y reparación de barcos
	Astilleros Campos e Hijos, S.A. (I.P.)	Construcción y reparación de barcos
	Constructora y reparadora de buques, S. A. (I.P.)	Reparación de barcos
	Construcciones Navales de Mazatlán, S. A. (I.P.)	Reparación de barcos
	Talleres Rice, S.A. (I.P.)	Winches y accesorios marinos
	Distribuidora Rice, S.A. (I.P.)	Integración de barcos.

ENTIDAD	EMPRESA	GIRO
Mazatlán	Industrias Alta Mar, S.A. (I.P.)	Redes y sus accesorios
	Redes, S. A. (I.P.)	Redes y sus accesorios
Culiacán	Nueva Pesquera Topolobampo, Planta Culiacán, S. A. (Of.)	Congeladora y Fábrica de hielo
	Hielo Culiacán, S. A. (I.P.)	Fábrica de hielo
	Hielo de Sinaloa, S. A. (I.P.)	Fábrica de hielo
La Reforma	Nueva Pesquera de Topolobampo, Planta La Reforma, S. A. (I.P.)	Enlatadora, Congeladora y Fábrica de hielo.
Los Mochis	Congeladora V.A.S.A. (I.P.)	Congeladora
	Procesadora de Productos Marinos, S. A. (I.P.)	Congeladora
	Productos del Mar del Golfo, S.A. (I.P.)	Congeladora
	Productos Marinos Congelados, S.A. (I.P.)	Congeladora
	Productos Congelados del Puerto, S.A.(I.P.)	Congeladora
	Hielo de los Mochis, S. A. (I.P.)	Fábrica de hielo
	Hielera Canal, S.A. (I.P.)	Fábrica de hielo
	Hielera San José, S. A. (I.P.)	Fábrica de hielo
Topolobampo	Nueva Pesquera de Topolobampo, Planta Topolobampo, S.A. (I.P.)	Congeladora y Fábrica de hielo

Coop. = Propiedad de Sociedad cooperativas
Of. = Propiedad Oficial
I. P. = Propiedad de Particulares

gadas de inmediato por el Armador y si resultaran en contra, serán a cargo del propio Armador, lo que garantiza a la Sociedad Cooperativa pueda cubrir sus costos de pesca, sin llevar ningún riesgo en las pérdidas si es que las hubiere.

Industrias relacionadas con la Pesca del Camarón. Existen en el Edo. una serie de Empresas que se relacionan directamente con la pesquería del Camarón, distribuídas prácticamente a todo lo largo del territorio Estatal. Lo mismo que sucede en los renglones de la explotación, sucede con los de congelación y maquila de camarón, es decir que hay Empresas de propiedad Oficial, de Cooperativas y Privadas. Las Oficiales están representadas por la Empresa descentralizada Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V., y se encuentran desde la parte mas sureña del Estado que es la Empacadora Escuinapa, S.A.; en Mazatlán, donde se encuentra la Refrigeradora del Noroeste, S. A. (RENO), en Culiacán, La Reforma y Topolobampo se encuentran las plantas denominadas Nueva Pesquera de Topolobampo, Planta Culiacán, Planta la Reforma y Topolobampo respectivamente. Excepto para Mazatlán, la producción camaronera del resto del estado es maquilada por esas Empresas Oficiales. En la tabla VII-1, se ofrece una lista de las Industrias conexas a la pesca en el Estado. Por lo que respecta a la construcción de embarcaciones camaroneras es de citarse que sólamente existen dos astilleros que en la actualidad realizan esta actividad: Astilleros Unidos del Pacífico, el principal constructor de barcos, y Astilleros Campos e hijos, S.A. y/o Astilleros Mazatlán, S.A., empresa que en sus proyectos está el de construir un dique flotante. Otro mas, es el de Constructora y Renovadora de Buques, S. A., que en los últimos cinco años ha construído una sola embarcación, pero que hasta la fecha no ha entregado. Otro Astillero La Sirena, que inició operaciones en el año de 1969, habiendo entregado únicamente cinco barcos camaroneros, que se destinaron a Alvarado, Ver., seis que tienen totalmente terminados pero fuera del agua, propiedad de PROPEMEX (barcos que se encuentran abandonados pero totalmente terminados, faltando sólo los aparejos de pesca). Además de estos barcos, para completar el programa que les encargaron de quince, tienen cuatro cascos mas, también abandonados. En estos mismos Astilleros, además de la construcción de barcos también se realiza la reparación de los mismos y en algunos otros más, cuya relación se ofrece en la tabla VII-1.

CONCLUSIONES

Se considera que la producción camaronera del Estado de Sinaloa es un reflejo directo de la producción total de toda la captura del Océano Pacífico Mexicano, así mismo con la tecnología actual se considera haber llegado al máximo de captura del camarón, por lo cual, a la brevedad posible para el Estado de Sinaloa y posiblemente para el resto de los Estados del

Litoral del Océano Pacífico, se limite ya, y en definitiva el número de embarcaciones que se dedican a la pesca de camarón; además, no deberían otorgarse más permisos para explotación de esta especie. Las instalaciones que están en todo el Estado, tanto para la fabricación de hielo como para la Maquila de camarón, són mas que suficientes y se considera que no es necesario construir mas instalaciones para la Industria camaronera, sino más bien reajustar las ya existentes. Sería conveniente continuar y ampliar las investigaciones, sobre parámetros ambientales, con el objeto de relacionarlos directamente con la producción de camarón. Actualmente se considera que si las condiciones climáticas son buenas, es decir, temporada de lluvias oportuna, aparte de los ríos a las marismas durante el estiaje, etc., se obtendrá una producción buena de camarón, por lo cual es conveniente tratar de encontrar las correlaciones existentes entre medio ambiente-ciclo biológico-pesquería, que hasta la fecha no se conocen con exactitud. En relación con los problemas existentes en algunas áreas, principalmente en el sur del Estado, en el que la formación de cooperativas Ejidales Pesqueras ha creado incertidumbre y agitación entre las cooperativas pesqueras tradicionales, principalmente en las zonas denominadas "Huizache-Caimanero" y "Chametla-Teacapán", se considera que debe establecerse para cada una de esas zonas, una Sociedad Cooperativa Unica de Participación Estatal de Producción Pesquera Huizache Caimanero, S.C.L., y otra más denominada Sociedad Cooperativa Unica de Producción Pesquera Estatal Chametla-Teacapán, S.C.L. que deberían tener los siguientes lineamientos:

a) Entregar a cada sociedad establecida tanto de las pescadoras tradicionales, como aquellas de reciente creación tanto certificados de admisión, como número de socios tengan registrados en la actualidad.

b) Con el objeto de no lesionar los intereses de ninguno de los Pescadores reales, en colaboración con diferentes dependencias entre ellas Industria y Comercio, Reforma Agraria, Recursos Hidráulicos, Confederación Nacional de Cooperativas, etc., realicen un censo amplio con el objeto de reclutar única y exclusivamente a individuos que realmente sean pescadores por tradición o bien ribereños y ejidatarios que demuestren que la pesca es la fuente de subsistencia principal de ellos y su familia.

c) Para algunos Ejidos que están cerca de las marismas, esteros o bahías, únicamente deberían de admitirse como socios de esa cooperativa única, a aquellos Ejidatarios cuyas parcelas sean o hayan sido inundadas por aguas salobres.

d) Durante el tiempo que el Pescador no pueda realizar actividades de pesca, debido a la falta del recurso, es necesario que se programe la

continuación de las obras de canalización, desazolve y reparación de caminos y campamentos pesqueros, única forma de, por lo menos mantener la producción a su nivel actual.

e) Estas sociedades cooperativas deberían de ser manejadas por un consejo consultivo, formado por miembros de la Sociedad, pero encabezados por un Gerente, Director General o Responsable. Existen en el País, personas áltamente capacitadas, que pueden unificar criterios y resolver problemas que indudablemente van a existir, ya que al formarse estas sociedades cooperativas únicas, indudablemente se verán afectados intereses personales y economicos que existen en la actualidad.

f) Estas sociedades cooperativas, deberían de ser manejadas hasta cierto punto con un carácter empresarial, con un amplio sentido de carácter social, PERO NUNCA DEBEN SER SUBSIDIADAS ya que el recurso que se va a explotar es generoso, y administrado en forma correcta, no tiene para que haber subsidio y como prueba de ello se pueden observar a algunas cooperativas, a algunos Armadores y por supuesto muchos intermediarios.

Para las cooperativas de altamar, es necesario realizar un ajuste completo, para que de acuerdo con el número de embarcaciones que tengan sea el número de socios de que dispongan, ya que algunas cooperativas, siguen contratando pescadores libres porque tienen un número mayor de embarcaciones que la membrecía de la cooperativa, dándose el caso que en las 359 embarcaciones propias y arrendadas registradas en la Federación de Mazatlán, debería existir un mínimo de socios de 2,154, siendo en la actualidad 2,013, por lo que fácilmente pueden ser absorbidos 121 Pescadores libres. Por lo menos, 10 socios de cada cooperativa no se embarcan o por que son miembros del Consejo de la Cooperativa o Representantes ante la Federación, ante la Confederación, etc., lo cual da margen a admitir en la Federación de Mazatlán a 180 pescadores más. Así mismo, es conveniente responsabilizar a determinado grupo de pescadores afines entre sí, para que se hagan responsables de una embarcación con la cual deberán trabajar totalmente durante toda la temporada de pesca; a ese grupo de pescadores o al barco, deberá llevársele un estado de cuenta por separado; con el objeto de conocer sus ingresos y egresos, con el fin de tener un balance a fin de la temporada, el cual tiene que ser positivo como lo es para muchos Pescadores-Armadores que trabajan en la actualidad con barcos de su propiedad. Si ese grupo de Pescadores no obtiene utilidades, deberá realizarse una investigación a fondo, con el objeto de investigar cual fue la causa, y si ha sido por negligencia de ese grupo sería necesario expulsarlos de la cooperativa, ya que son elementos negativos para todo el sistema cooperativo en general, y no para una sociedad en particular indudablemente que es una medida radical pero se considera que es la única forma de exigirles responsabilidades y

trabajo a los Pescadores cooperativados y en esa forma tener un cooperativismo puro realizando la labor social que para ello fue creado.

Por otro lado, es de suma importancia llevar un control estadístico uniforme ya que durante el desarrollo de este trabajo ha sido prácticamente imposible hacer coincidir los diferentes datos de producción de camarón que han sido proporcionados por diferentes fuentes, entre ellas las Oficinas de Pesca, las Congeladoras, las propias cooperativas y las Federaciones.

LITERATURA CITADA

Anderson, N. W. and M. J. Lindner, A provisional Key to the shrimps of the
1945 family Penaeidae with especial reference to American forms. Trans. Am. Fish. Soc., 73: 284-319

Bonnot, P. The California Shrimp Industry.
1932 Div. Fish. and Game Calif. Fish Bulletin 38: 5-20

Centro de Estudios Políticos Económicos y Sociales Sinaloa.
1968 Estudios elaborados durante la Campaña Política del C. Lic. Alfredo Valdez Montoya. pp. I-XIX y 1-133.

Chapa S., Héctor.
La Laguna del Caimanero, su producción Camaronera y un Proyecto para la realización de obras encaminadas a su
1966 incremento.
Trab. Div. del Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. SIC., 10 (103): 1-35.

Hernández C., Anatolio.
La Producción de Camarón en Aguas protegidas del Sur de
1967 Sinaloa. Trab. Divulg. Inst. Nal. de Invest. Biol. Pesq. SIC., 12 (125): 1-11.

Ivanov. B., G.
A world survey of the shrimping Trade. Transl. from Russian.
1964 Pub. for the U. S. Dep. of the Int. and the Nat. Sci. Found Washington, D. C., by the Israel Prog. for Scientific Translations, pp- I-V 1-106.

Mercado S. Pedro.
1959 Breve reseña sobre las principales artes de pesca usadas en México. Dir. Gral. de Pesca e Ind. Conexas . SIC., pp. 1

1961 Corrección y modernización del sistema de captura del camarón en aguas interiores del Noroeste de México. Acta Zool. Mex., 4 (5).

Núñez, René y H. Chapa S.
1951 Descripción de un Tapo, localización relativa de las Artes fijas de la Región, método de pesca, proceso de apastillado y consideraciones generales. Contr. Tec. del Inst. de Pesca del Pacif., 2: 1-29

PEREZ-FARFANTE, ISABEL.
1970 Claves ilustradas para la identificación de los camarones marinos comerciales de América Latina. México Inst. Nal. Invest. Biól. Pesq. Serie divulgación. Instructivo (3): 1-50.

Secretaría de Recursos Hidráulicos. Dirección Gral. de grande Irrigación y
1971 Control de Ríos. Dirección de Lagunas Litorales Sinaloa. pp. 1-25.

Secretaría de Industria y Comercio. Sub/secretaría de pesca. Ley Fed. para
1972 el Fomento de la Pesca pp. 1-30

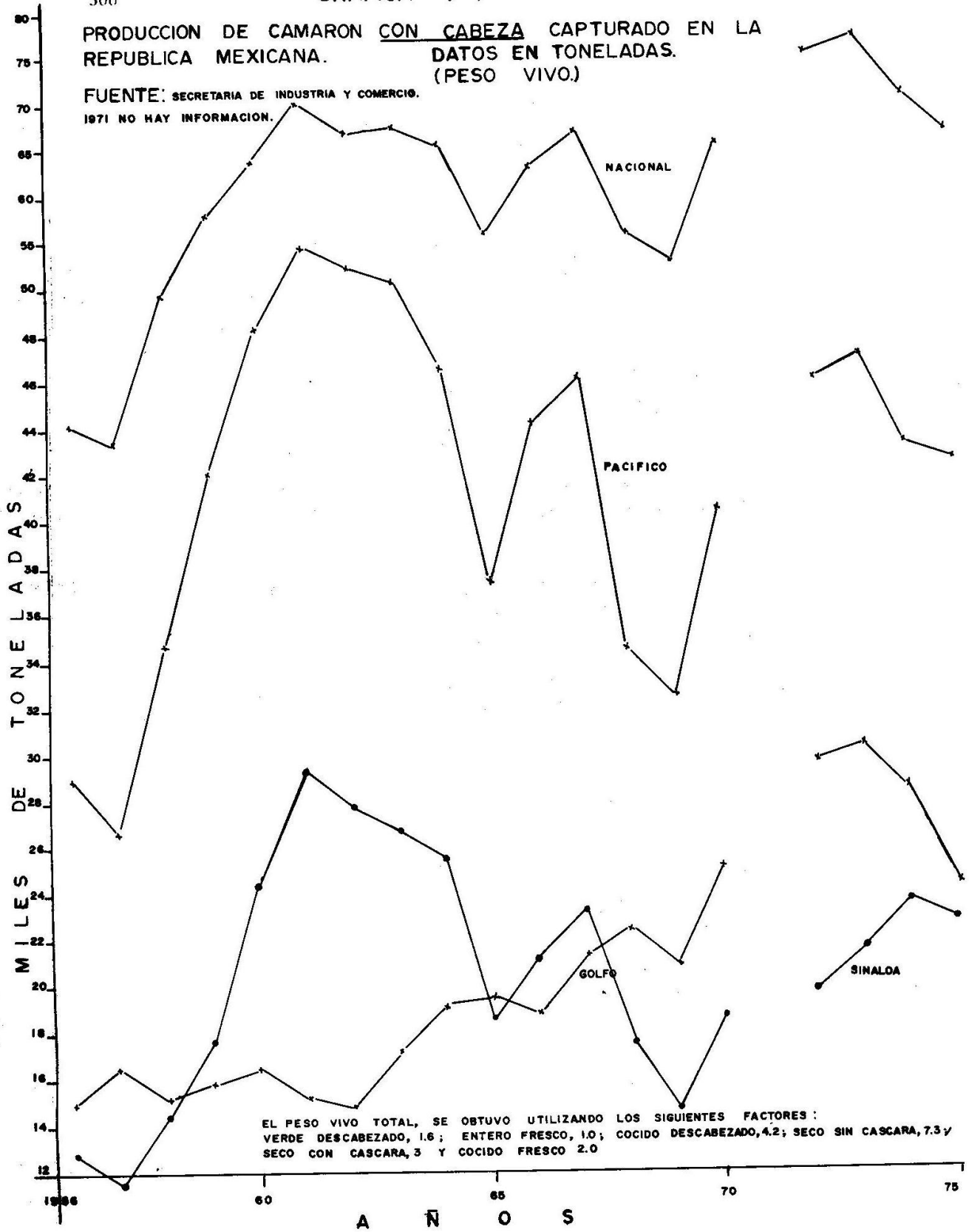
WILLIAMS, A. B.
1965 Marine decapod crustaceaus of the Carolinas. U. S. Fish Wild. Serv., Fish Bull. 65 (1):1-298.

GRAFICA V-1

PRODUCCION DE CAMARON CON CABEZA CAPTURADO EN LA REPUBLICA MEXICANA. DATOS EN TONELADAS. (PESO VIVO.)

FUENTE: SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.

1971 NO HAY INFORMACION.

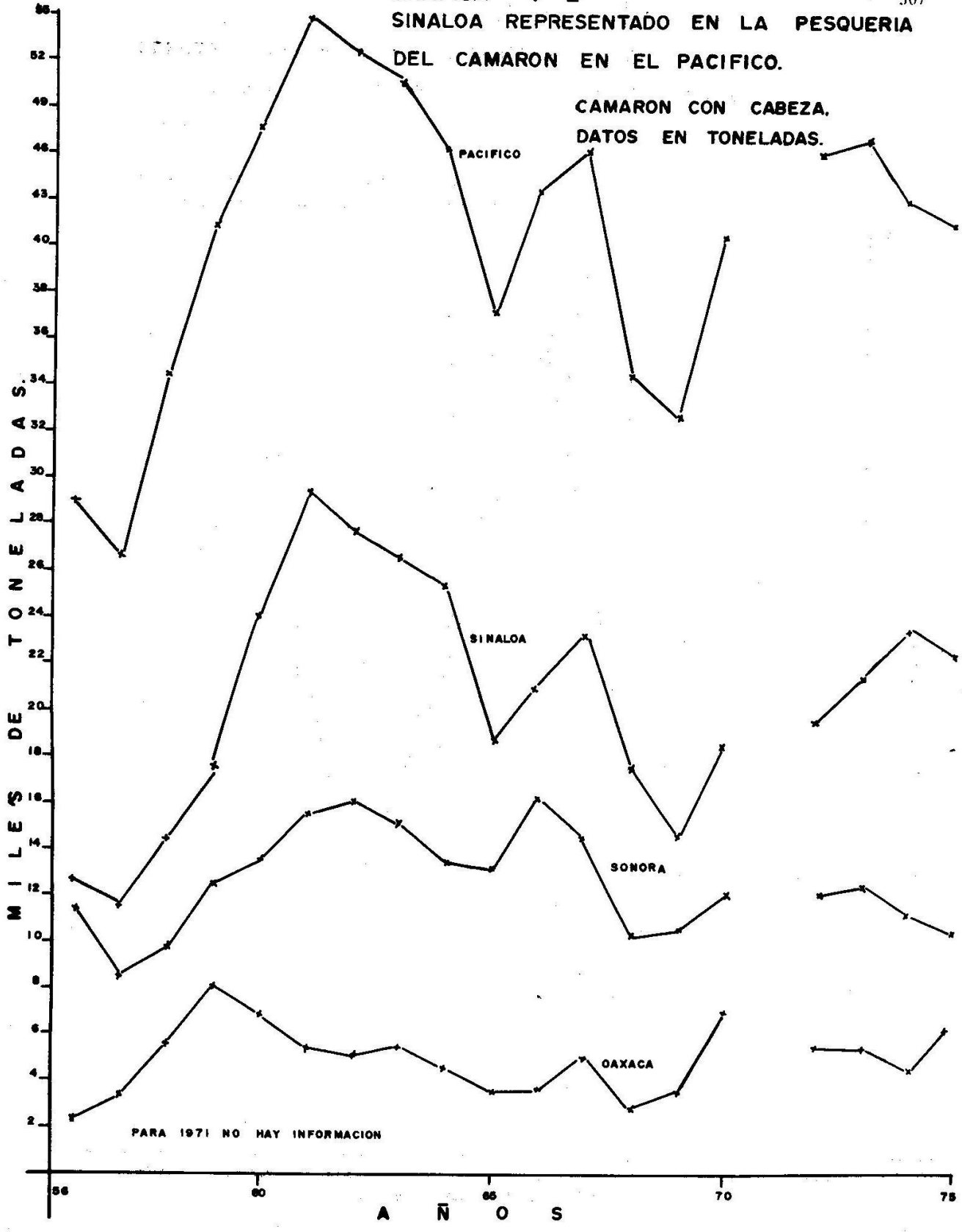


EL PESO VIVO TOTAL, SE OBTUVO UTILIZANDO LOS SIGUIENTES FACTORES: VERDE DESCABEZADO, 1.6; ENTERO FRESCO, 1.0; COCIDO DESCABEZADO, 4.2; SECO SIN CASCARA, 7.3 y SECO CON CASCARA, 3 Y COCIDO FRESCO 2.0

GRAFICA V-2

SINALOA REPRESENTADO EN LA PESQUERIA DEL CAMARON EN EL PACIFICO.

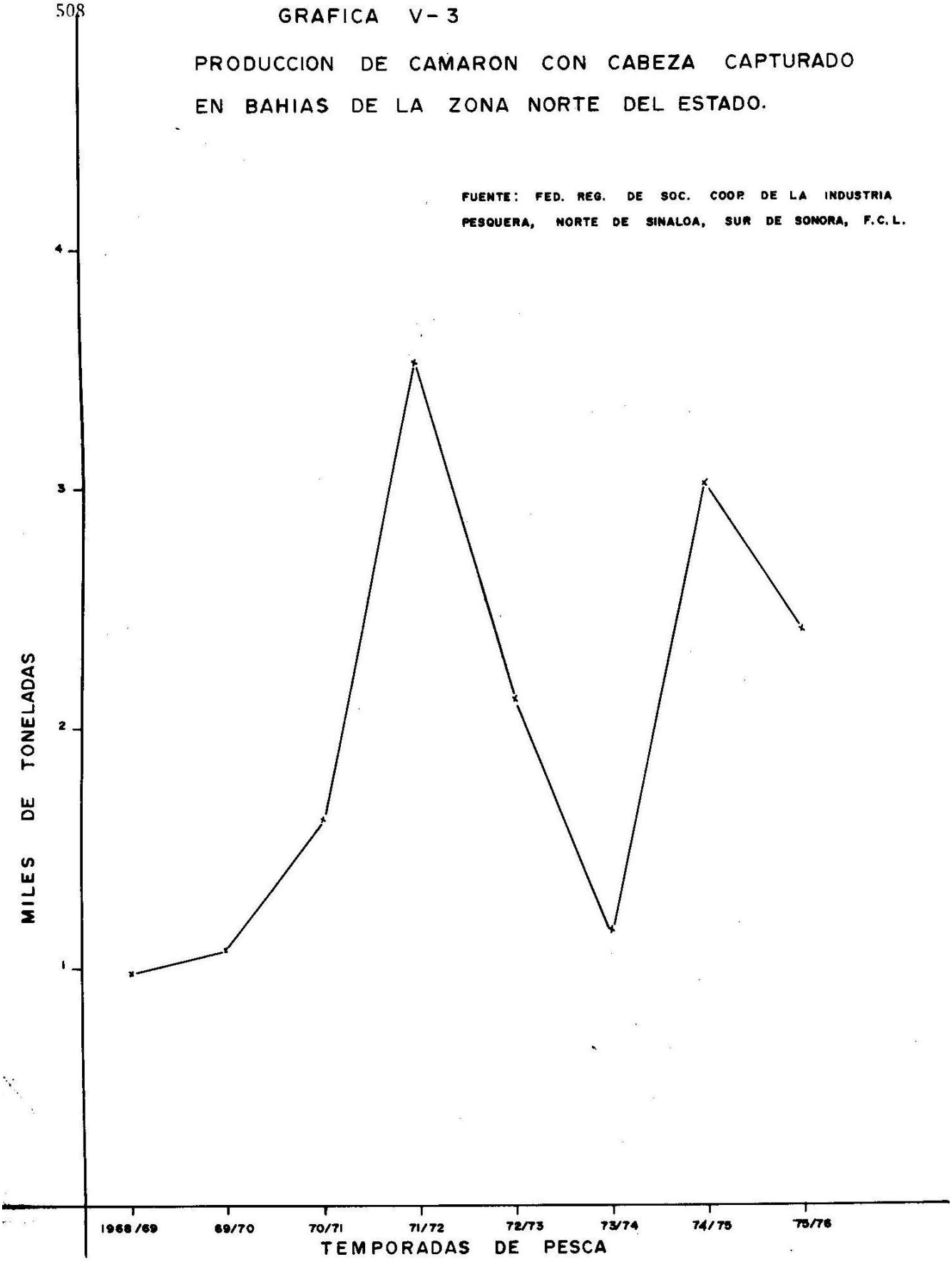
CAMARON CON CABEZA.
DATOS EN TONELADAS.



GRAFICA V-3

PRODUCCION DE CAMARON CON CABEZA CAPTURADO EN BAHIAS DE LA ZONA NORTE DEL ESTADO.

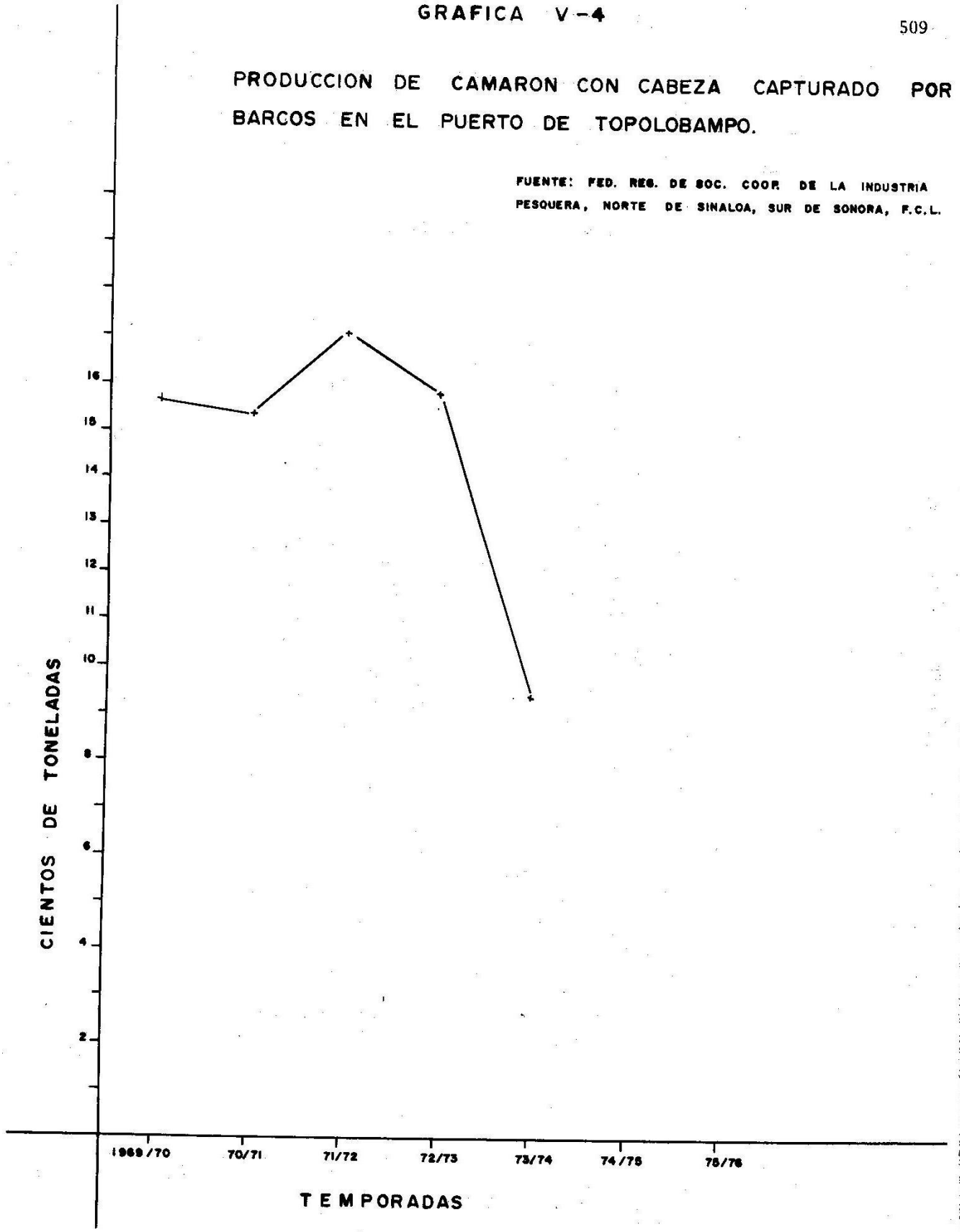
FUENTE: FED. REG. DE SOC. COOP. DE LA INDUSTRIA PESQUERA, NORTE DE SINALOA, SUR DE SONORA, F.C.L.



GRAFICA V-4

PRODUCCION DE CAMARON CON CABEZA CAPTURADO POR BARCOS EN EL PUERTO DE TOPOLOBAMPO.

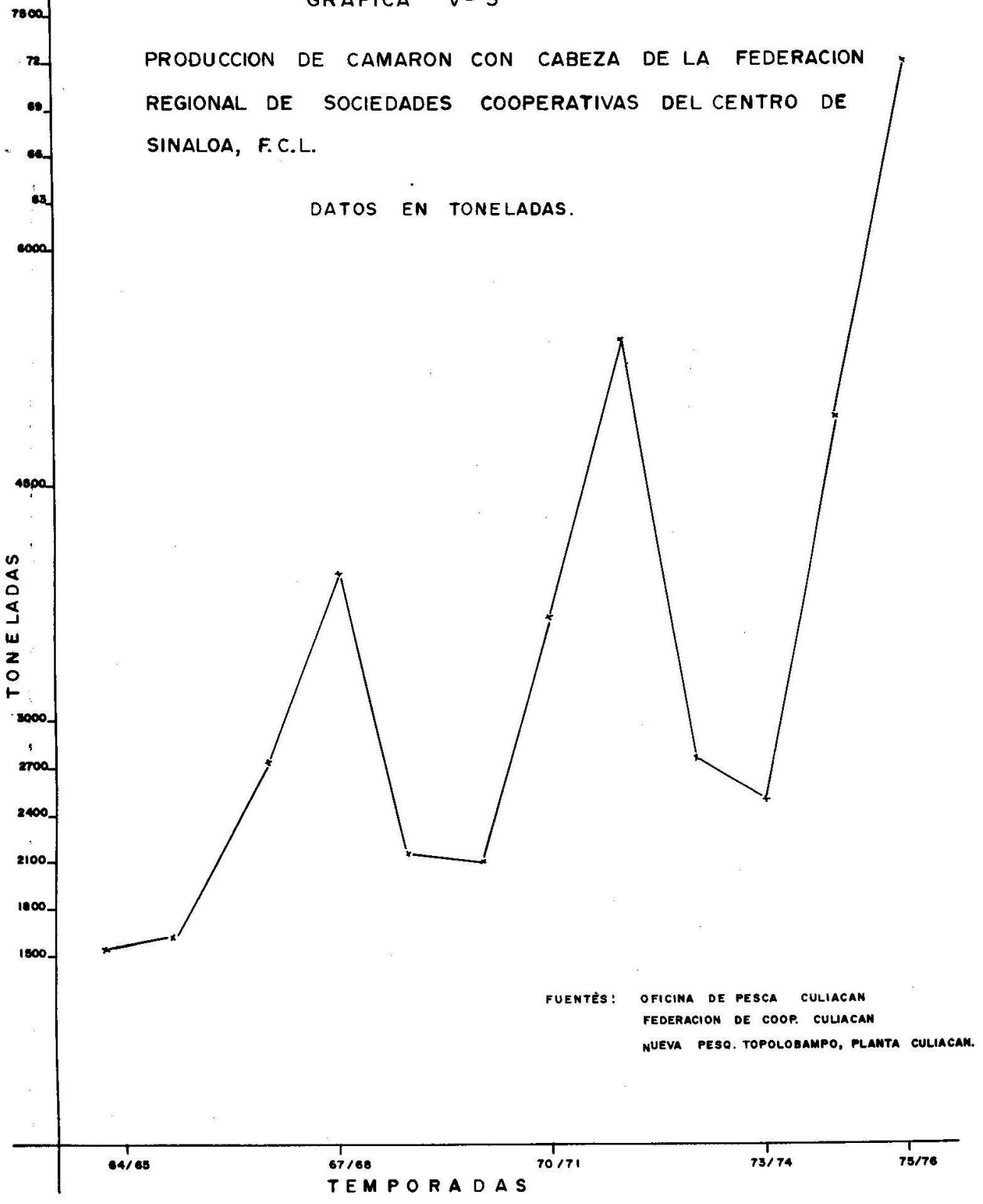
FUENTE: FED. REG. DE SOC. COOP. DE LA INDUSTRIA PESQUERA, NORTE DE SINALOA, SUR DE SONORA, F.C.L.



GRAFICA V-5

PRODUCCION DE CAMARON CON CABEZA DE LA FEDERACION REGIONAL DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DEL CENTRO DE SINALOA, F.C.L.

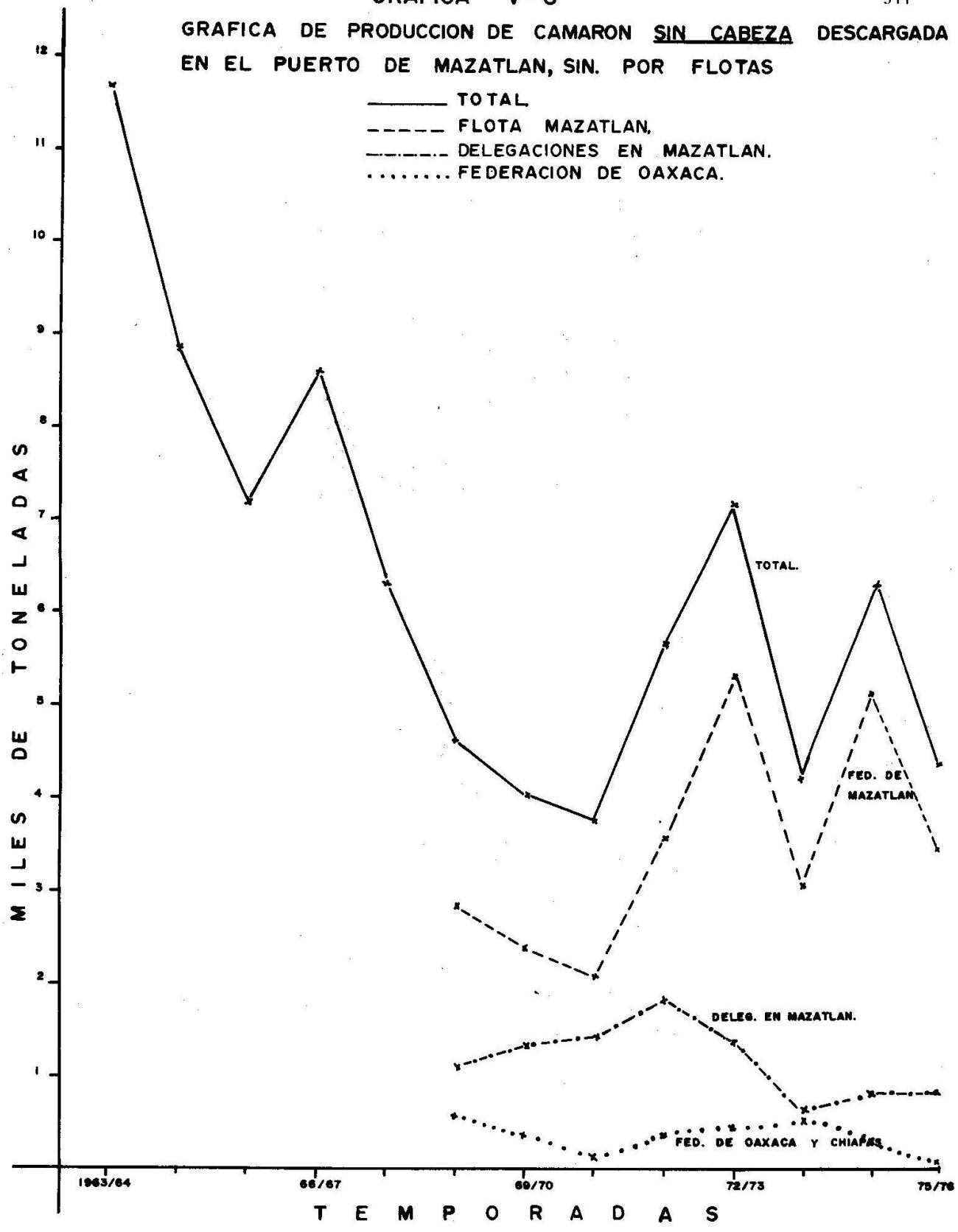
DATOS EN TONELADAS.



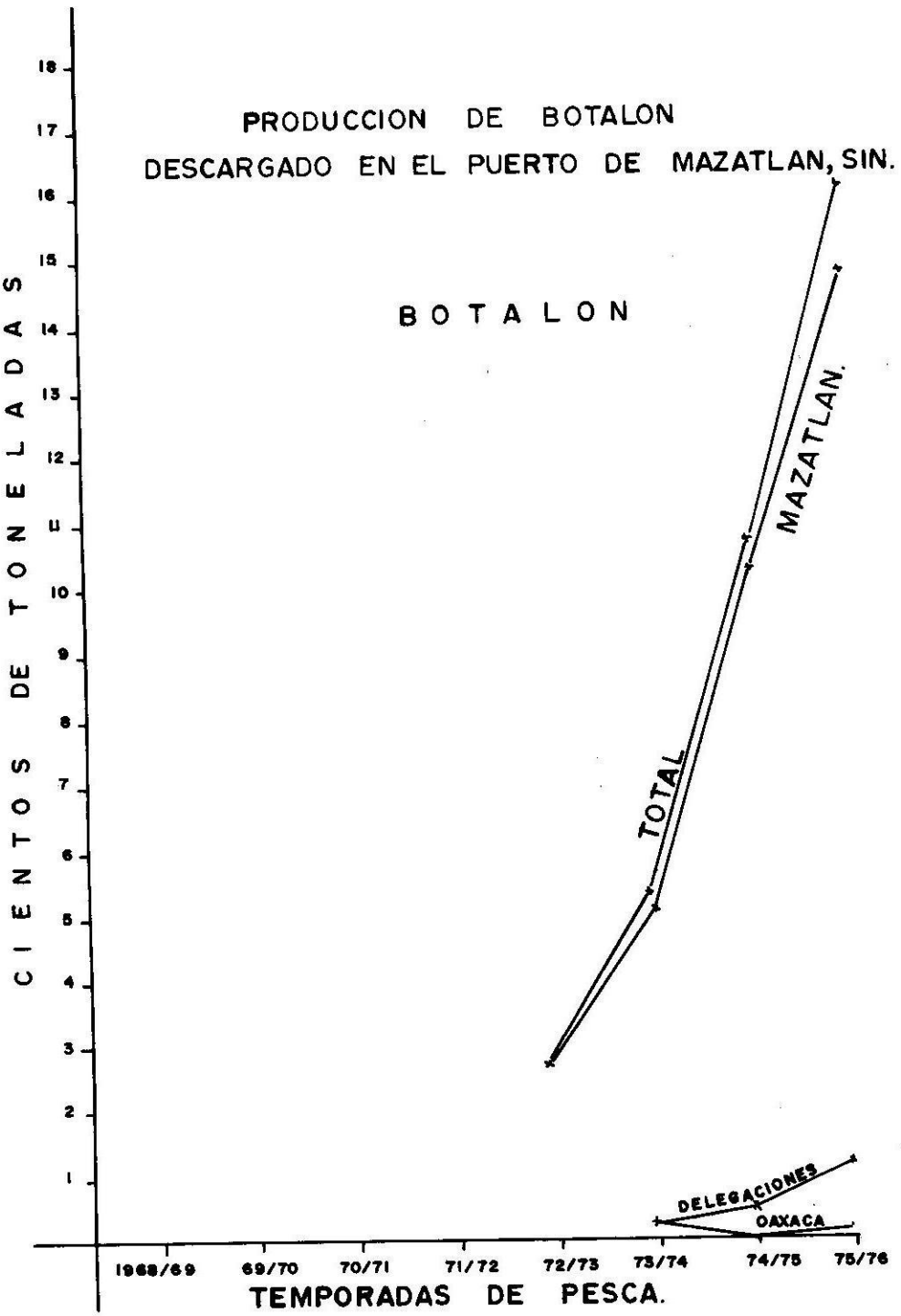
FUENTES: OFICINA DE PESCA CULIACAN
FEDERACION DE COOP. CULIACAN
NUEVA PESQ. TOPOLOBAMPO, PLANTA CULIACAN.

GRAFICA V-6

GRAFICA DE PRODUCCION DE CAMARON SIN CABEZA DESCARGADA EN EL PUERTO DE MAZATLAN, SIN. POR FLOTAS

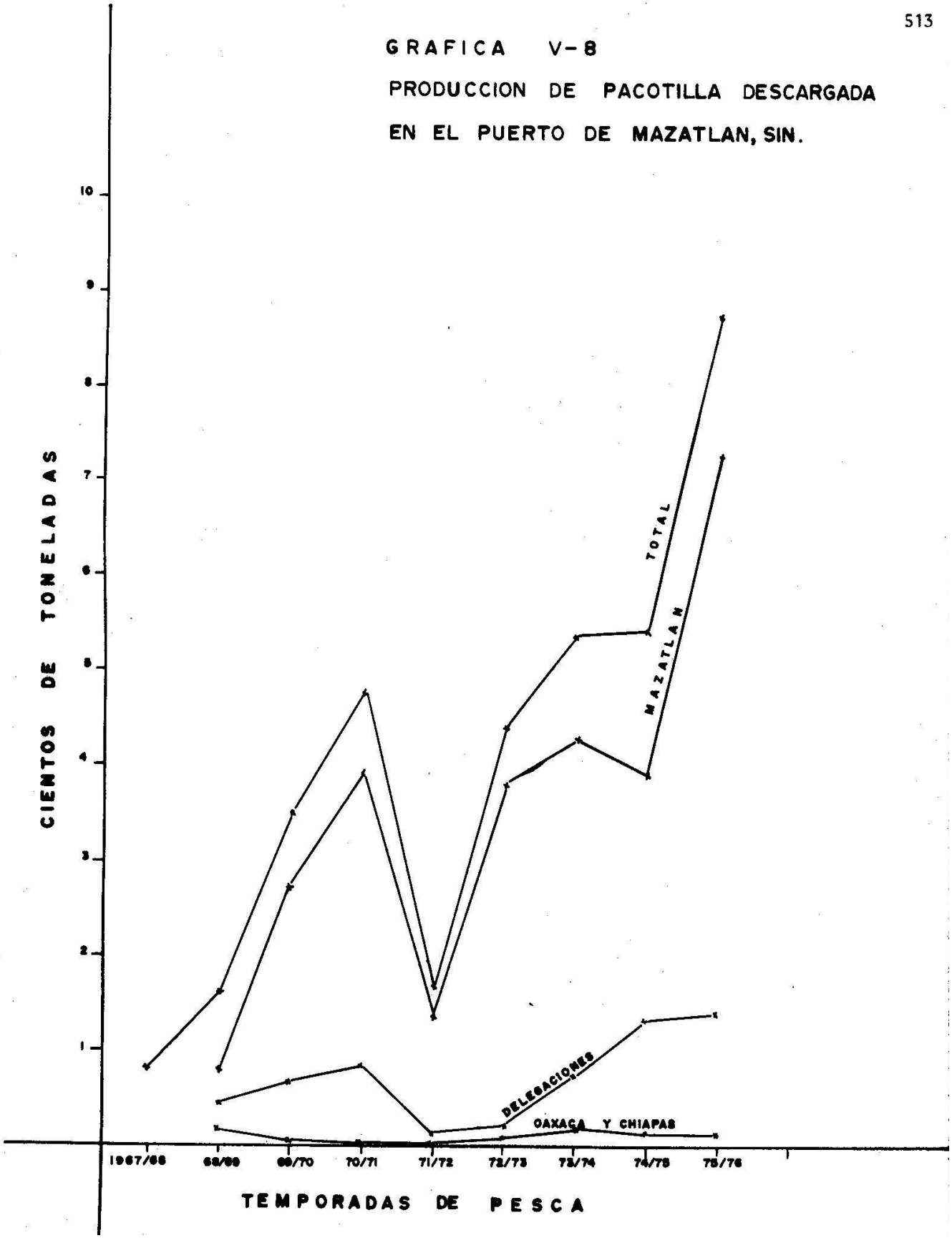


GRAFICA V-7


PRODUCCION DE BOTALON
DESCARGADO EN EL PUERTO DE MAZATLAN, SIN.
BOTALON
CIENTOS DE TONELADAS
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
TOTAL
MAZATLAN.
DELEGACIONES
OAXACA
1968/69
69/70
70/71
71/72
72/73
73/74
74/75
75/76
TEMPORADAS DE PESCA.

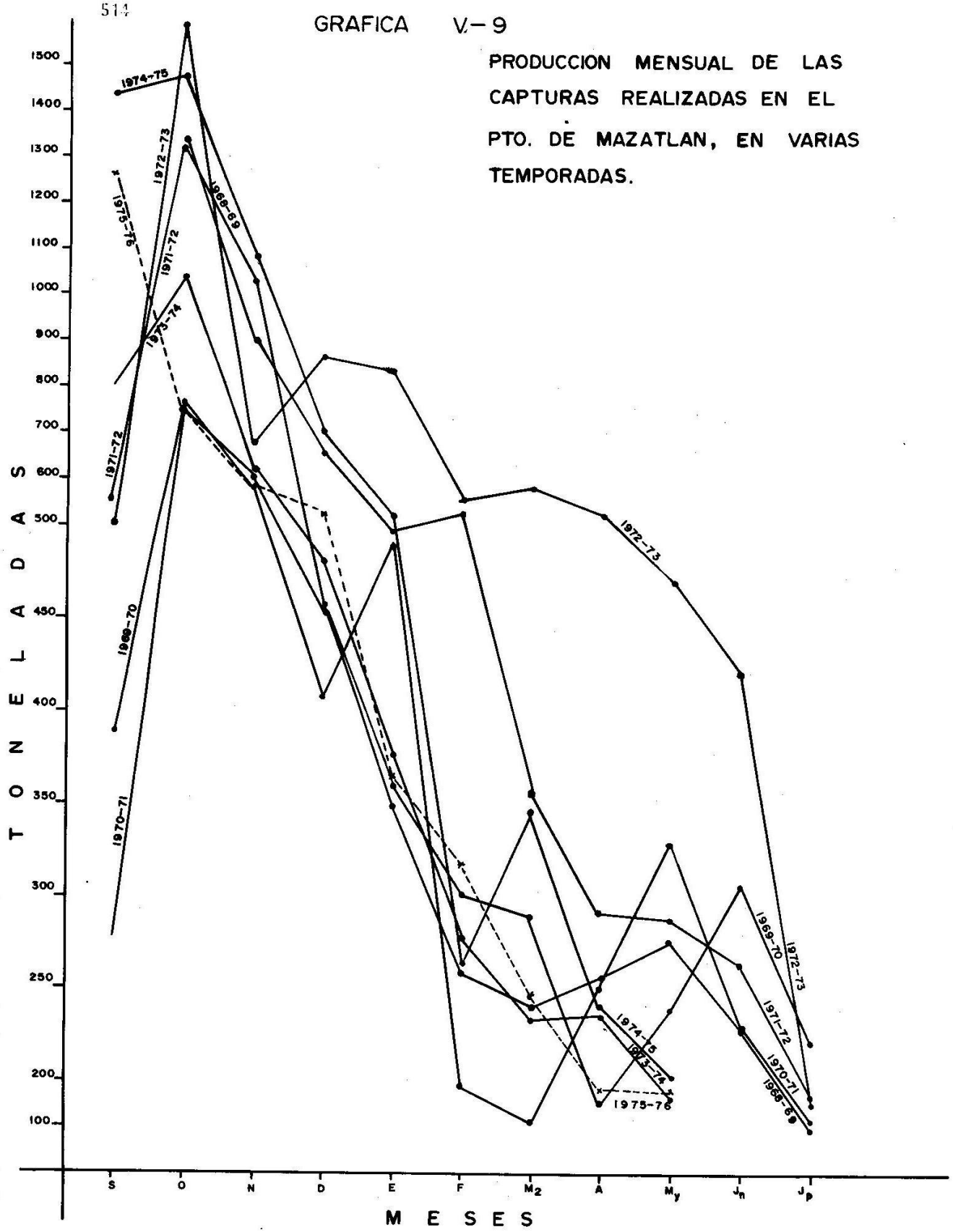
GRAFICA V-8

PRODUCCION DE PACOTILLA DESCARGADA EN EL PUERTO DE MAZATLAN, SIN.



GRAFICA V-9

PRODUCCION MENSUAL DE LAS CAPTURAS REALIZADAS EN EL PTO. DE MAZATLAN, EN VARIAS TEMPORADAS.

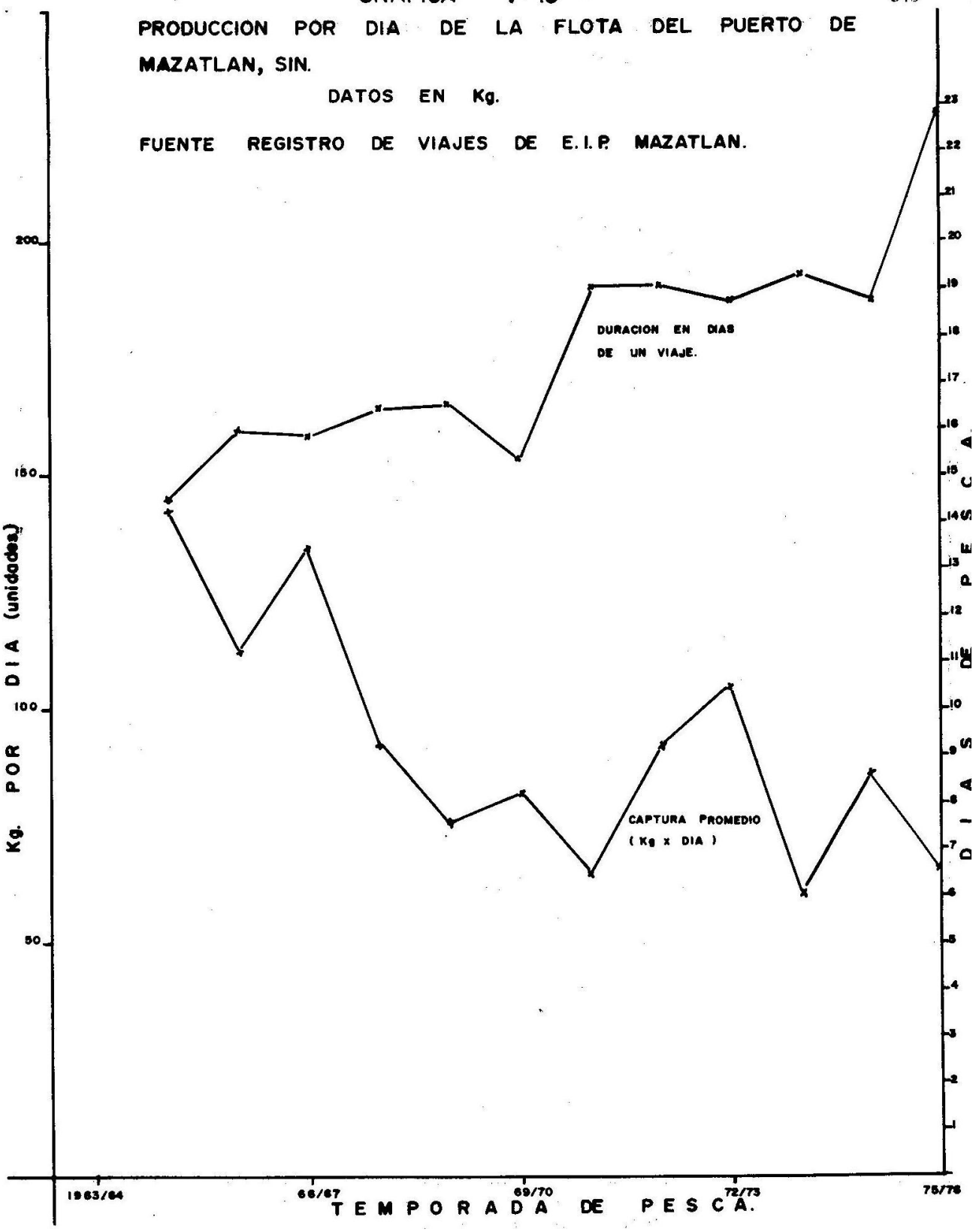


GRAFICA V-10

PRODUCCION POR DIA DE LA FLOTA DEL PUERTO DE MAZATLAN, SIN.

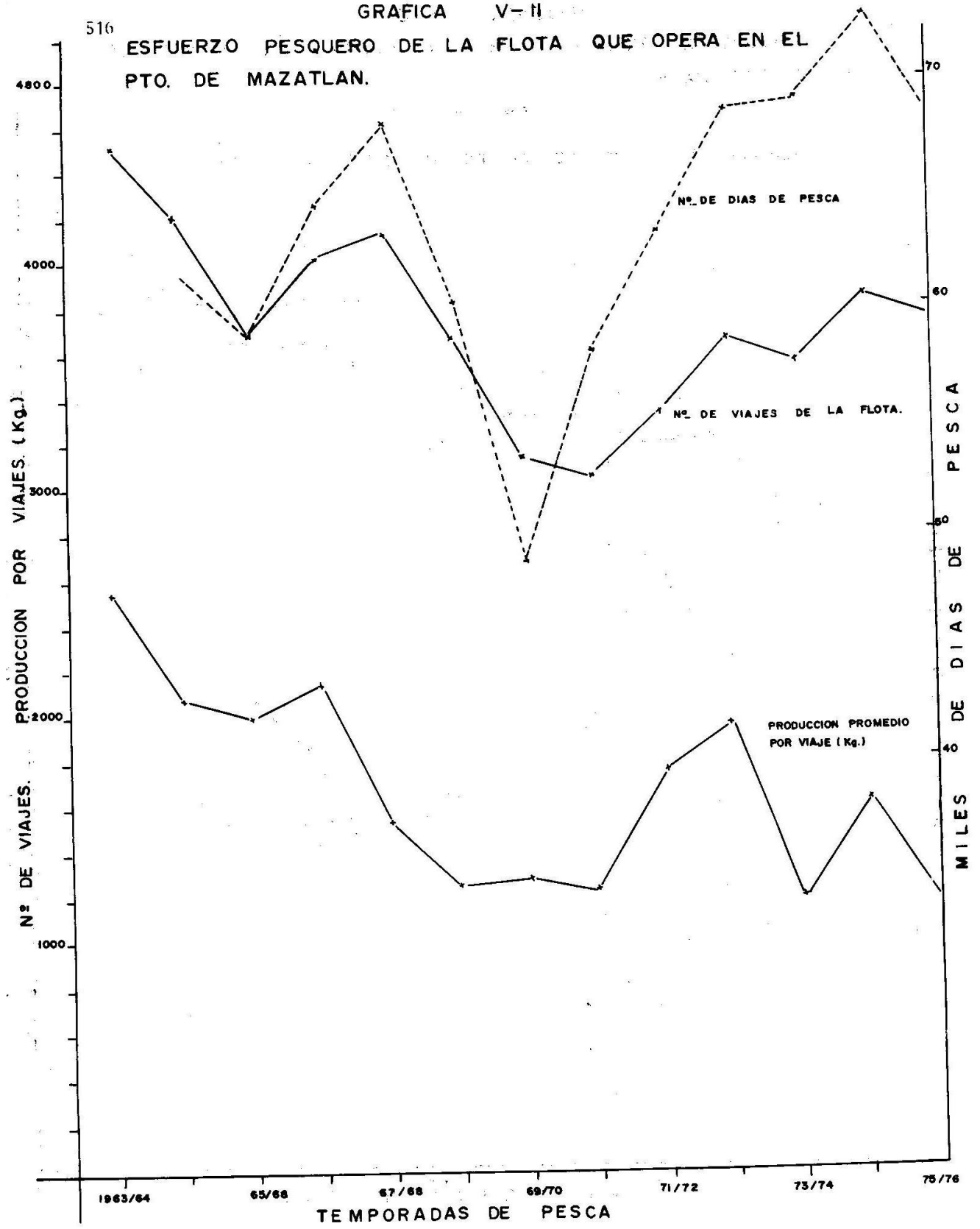
DATOS EN Kg.

FUENTE REGISTRO DE VIAJES DE E.I.P. MAZATLAN.



GRAFICA V-H

ESFUERZO PESQUERO DE LA FLOTA QUE OPERA EN EL PTO. DE MAZATLAN.



SIMPOSIO SOBRE BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE CAMARONES
GUAYMAS, SON. DEL 8 AL 13 DE AGOSTO DE 1976

TECNOLOGIA DE CAPTURA E INDUSTRIAL DEL CAMARON EN EL ESTADO DE CAMPECHE

ROGELIO SANTIAGO VILLALOBOS (*)

(*) INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
PROGRAMA CAMARON DEL GOLFO DE MEXICO
ESTACION DE INVESTIGACION PESQUERA DE CAMPECHE, CAMP.

INTRODUCCION

Tomando en cuenta que la industria pesquera del camarón es la principal en el estado de Campeche, se hace necesario conocer, aunque en una forma resumida, todos los procesos y factores que intervienen en esta gran industria llena de complejidades y las de grandes diferencias socioeconómicas entre los individuos que intervienen en ella.

Para algunos son bastante conocidas las actividades pesqueras del camarón; otros las conocen a medias y otros ni siquiera se imaginan qué pasa con ese camarón que tanto oyen mencionar. Este trabajo trata de hacer una descripción de las operaciones, desde que la embarcación esta en el muelle, cuando sale a pescar, los días en el mar, el regreso a puerto, el desembarque del producto, la industrialización, venta, etc., así como algo acerca de quienes intervienen de una u otra forma, en la obtención e industrialización del camarón: Cooperativas, Armadores, Congeladoras, etc.

No se pretende hacer un análisis rigurosamente científico de los procesos industriales o economicosociales, sino, como se dijo antes: una descripción, desde luego con algunas pequeñas recomendaciones que esperamos sean de utilidad.

Aún cuando los datos que aquí se presentan corresponden al año de 1975, las situaciones tecnológicas y economicosociales, varían muy poco, es decir, que lo que aquí se menciona tiene y tendrá vigencia por algunos años más.

Básicamente se podría decir que las actividades de la pesquería del camarón se resumen como sigue:

1.- Recurso
2.- La Flota Pesquera
3.- Estancia en Puerto
4.- Avituallamiento
5.- Localización de la zona de pesca
6.- Operaciones de captura
7.- Las artes de pesca
8.- Preselección del producto a bordo
9.- Tipos de conservación a bordo
10.- Desembarque o descarga del producto
11.- Transporte a las congeladoras y empacadoras
12.- Recepción del producto en las congeladoras
13.- Selección de tallas comerciales
14.- Pelado y desvenado
15.- Empaque
16.- Conservación
17.- Venta

Todo esto está en dependencia de:

A).- Sociedades cooperativas
B).- Sindicatos
C).- Armadores
D).- Plantas Congeladoras
E).- Plantas de Hielo
F).- Combustible
G).- Astilleros y Varaderos
H).- Muelles
I).- Oficinas de Pesca

1. Recurso

1.1 Nombre común y científico

Camarón rosado	Penaeus duorarum Burkenroad 1839
Camarón blanco	Penaeus setiferus Linnaeus 1767
Camarón café	Penaeus aztecus Ives 1891

Estas especies son las que soportan la pesquería del camarón en la plataforma continental del Golfo de México, luego entonces la pesquería del camarón del estado de Campeche, esta fincada tambien en esas tres especies.

La localización de éstas especies es aproximadamente la siguiente:

Camarón rosado: Se distribuye desde la parte sur de la Bahía Chesapeake, Maryland a lo largo de la costa de los Estados Unidos y México hasta Yucatán.

Camarón blanco: Desde Isla Fire, New York, hasta el estuario de St. Lucy, Florida y en el Golfo de México desde el extremo oeste de la Florida hasta Campeche.

Camarón café: Su distribución va, desde Martha's Vineyard, Massachusetts, hasta el oeste de Isla de Sanibel Florida, y desde la Bahía de Apalachicola, Florida, hasta el noroeste de Yucatán.

Al Norte de Isla Mujeres se captura un camarón rosado científicamente conocido como Penaeus brasiliensis.

Las tres especies antes mencionadas son océanicas, pero en una parte de su desarrollo tienen lugar a lo largo de la zona costera y en estuarios, como la Laguna de Términos de la cual tiene gran dependencia el camarón blanco.

2. La Flota Pesquera

2.1 La Flota pesquera del estado de Campeche consta de 655 embarcaciones, correspondiendo 240 a Campeche y 415 a Ciudad del Carmen, Camp.

El 90% son embarcaciones de madera, el 1.5% de fibra de vidrio y el resto de fierro. El tamaño promedio es de 21 metros de eslora.

Un 70% de las embarcaciones usan hielo para la conservación del producto, el 30% restante usa refrigeración; es en Ciudad del Carmen, Camp. en donde hay una mayor tendencia hacia el cambio del hielo por refrigeración.

La mayoría de la flota ha sido construida en astilleros que existen en el estado, sobre todo en Lerma y en Ciudad del Carmen.

3. Estancia en Puerto

Aún cuando existen diversas causas por las cuales una embarcación permanece en Puerto, mencionaremos cuatro de los principales motivos que permiten esa estancia necesaria, ya sea en el muelle, en el fondeadero de la Bahía o en el varadero.

3.1 Por descanso y avituallamiento

Después de un viaje promedio de 15 días, la tripulación requiere de un descanso de tres días. Durante este tiempo la embarcación puede permanecer amarrada al muelle o anclada en la Bahía. El armador paga a una persona (que no es de la tripulación) un sueldo diario por la vigilancia del barco, esta persona ("guardiero") , es responsable de la embarcación hasta el último día en Puerto.

El avituallamiento se realiza el último día de descanso; despues de realizar esa labor, el barco zarpa de nuevo a otra jornada de pesca.

3.2 Por mal tiempo

Cuando las condiciones atmosféricas impiden toda actividad en alta mar, las embarcaciones permanecen en puerto el tiempo que dure el fenó-

meno meteorológico que les ha obligado a refugiarse.

Los barcos pueden permanecer en el muelle o fondeados en la bahía, y de acuerdo al contrato de arrendamiento (armador-cooperativa) es obligación que la nave se quede al cuidado del patrón y un tripulante, quienes reciben un sueldo diario por parte del armador.

3.3 Por descompostura del motor, malacate, etc.

En ocasiones las embarcaciones entran a puerto y permanecen uno o más días, según sea la gravedad de la descompostura, sea del motor o de algún otro aparato que impida la navegación.

3.4 Por subida a varadero

Después de 6 meses (o más) de trabajo en el mar, las embarcaciones requieren de un mantenimiento que les permita una mayor duración y un mejor rendimiento en el trabajo.

Para la limpieza del casco del barco (raspado, calafate, pintura, etc.), se requiere que el barco sea subido a varadero por un término de 12 a 15 días.

Teóricamente (y en ocasiones se cumple) el armador, de acuerdo con el contrato, está obligado a cubrir un sueldo a la tripulación, la cual tiene la obligación de asistir diariamente a la embarcación a realizar labores de limpieza sobre cubierta.

Ese fenómeno, aunque a veces ocurre, en ocasiones es motivo para que el armador pueda deshacerse de la tripulación entera o de algún tripulante que le cause problemas.

4. Avituallamiento

4.1 Avituallamiento es en sí el acto de abastecer a la embarcación con lo necesario para una faena de pesca, es decir: combustibles, agua, hielo, víveres, redes, etc.

Aún cuando existen armadores que utilizan a personal de su confianza para avituallar la nave, generalmente es la tripulación la que realiza esta labor, que se distribuye de acuerdo con las responsabilidades de a bordo. Por ejemplo: el motorista debe vigilar el llenado del combustible, el cocinero se ocupa de comprar los víveres, etc., el patrón se encarga de vigilar estas actividades y de todas las demás preparaciones necesarias en la embarcación.

El costo total de avituallamiento es pagado por el dueño de la embarcación.

5. Localización de la zona de pesca

Se puede decir que, generalmente, la localización de la zona de pesca se hace de manera empírica, es decir, en una forma tradicional. La mayoría de los patrones de las embarcaciones no llevan una bitácora o diario de pesca que puedan utilizar despues como referencia para hacer un plan de pesca. Existen sólo unos cuantos patrones que llenan una bitácora, que se fijan en las corrientes, que toman en cuenta la lluvia, etc.; los demás pescan donde aprendieron a pescar y son pocos los que se aventuran a buscar nuevas zonas de pesca.

¿Cómo llegan a las zonas de pesca tradicionales?

Desde que son marineros aprenden que, a determinado rumbo en el compás (brújula) del barco, llegarán a una determinada zona y utilizan ese conocimiento, así como tambien la velocidad de la embarcación (estimada) para transladarse a la zona de pesca; esos conocimientos empíricos les ayudan para llegar aproximadamente al área deseada, puesto que desconocen el desvío, la variación y otros factores que intervienen en la navegación.

Con el conocimiento (estimado) de la velocidad del barco, calculan la distancia recorrida y con la ayuda de la ecosonda se aproximan al lugar donde calaron las redes en ocasiones anteriores.

No se pretende hacer una crítica, sino sólo tratar de señalar de qué forma se realiza la pesca del camarón; los patrones con esos conocimientos elementales capturan y los armadores consideran que con eso basta para llevar adelante la industria pesquera.

Pero qué sucede, llegan flotas extranjeras a competir en las mismas áreas de pesca, descubren nuevas zonas y aumentan su captura, mientras que la flota mexicana se lamenta diciendo que otros se están robando un recurso que es "de ellos".

¿Cómo se puede competir con las flotas extranjeras?

Para poder competir, se necesita tener por lo menos el mismo nivel de conocimientos tanto en métodos de captura como de navegación, así como contar con aparatos auxiliares necesarios para la pesca y la navegación.

Cierto es que se programan trabajos de adiestramiento para los pescadores, pero hasta ahora sin buenos resultados. El problema es netamen

te de orden económico; los pescadores, practicamente viven "al día", por causa de una mala administración (dicen) de sus raquíticos ingresos; por su parte, los armadores no desean invertir ninguna cantidad en preparar verdaderos técnicos en la pesca. ¿Quién se interesará por ese problema?. Se dice que en las Escuelas Tecnológicas Pesqueras está el futuro de la pesca; eso está por verse y lamentablemente esa afirmación merece un análisis que no corresponde a este trabajo.

Lo que se puede afirmar es que no se puede seguir pescando camarón (ni otra especie) de forma tradicional cuando otras naciones lo hacen en forma científica.

6. Las Artes de Pesca

Son dos artes camaroneras que se utilizan actualmente: la red "Japonesa" y la red de arrastre o plana.

Aproximadamente de 1949 a 1959 se utilizaba para la pesca del camarón una sola red que medía 90 pies y se arrastraba por la popa. Los modelos de redes eran: "fantasma", "balona" y "plana". Como dato adicional podemos mencionar algunas características de dos embarcaciones que usaban redes de 90 pies, matriculadas en Cd. del Carmen, Camp.

a) "La Tehuana"

Eslora : 55 pies
Motor : Caterpillar D 13000
H. P. : 115
Red : 90 pies
Tablas de arrastre: 9' x 36"

(Hacían viajes de 10 días con una producción aproximada de 1 a 2 toneladas en 10 días).

b) "Don Ernesto"

Eslora : 70 pies
Motor : Caterpillar D342
H. P. : 160
Red : 90 pies
Tablas : 9' x 38"

Fué a partir de 1960, cuando se empezó a generalizar el uso de dos redes arrastradas por las bordas, despues de una crisis que indujo a buscar mejores formas de captura. A continuación se dan las características de una embarcación utilizada en Campeche, Camp. en 1962.

"Cooperativa 5"

Eslora	:	55 pies
Motor	:	Caterpillar
H. P.	:	140
2 redes	:	45 pies c/u
Tablas	:	6' x 32''

Actualmente las embarcaciones tienen un promedio de 70 pies de eslora y utilizan redes de 50 a 60 pies. De los dos modelos de redes usados actualmente (plana y japonesa) es la red plana la que predomina por resultar un poco más económica.

Estos dos equipos son básicamente iguales, tienen las mismas piezas y solo varían en el corte de las cuchillas tanto de flotación como de arrastre.

Constan estas redes de las siguientes piezas: una tapa superior o cielo y una tapa inferior o piso, dos alas o bandas, dos cuchillas del ala (flotación), dos cuchillas del ala (arrastre), un copo y un sobre-copo.

7. Operaciones de captura

Cuando el patrón considera que está en la zona deseada, disminuye la velocidad de la embarcación y las redes son "caladas" (botadas al mar). El arrastre dura un promedio de 4 horas en las que el barco navega a una velocidad aproximada de 2 nudos.

Cuando el arrastre se termina, la red es subida a bordo en donde se vacía el producto; esta operación dura aproximadamente 15 minutos, el copo de la red se vuelve a amarrar y el equipo es calado otra vez.

8. Preselección del producto a bordo

Tan pronto el producto ha sido vaciado en la cubierta del barco, se separa el camarón de las otras especies que son capturadas con él (fauna acompañante) como por ejemplo: pescado, jaiba, etc., luego se descabeza y se coloca en unos canastos lavándose con agua de mar; en algunas ocasiones no se realiza el lavado y esto ocasiona pérdida de calidad del producto y perjuicios al sistema de conservación (hielo o refrigeración). En cubierta se hace tambien una separación de especies que los pescadores realizan basados en la coloración del camarón; despues de estas operaciones el producto se conserva en las bodegas.

9. Tipos de conservación

9.1 Hielo

El 70% de las embarcaciones utiliza el hielo para la conservación del producto. En cada viaje de pesca el barco carga un promedio de 25 toneladas de hielo en sus bodegas.

9.2 Refrigeración

Un 30% de la flota camaronera usa refrigeración con pre-enfriado por salmuera para la conservación del producto capturado mientras dure el viaje de pesca.

No se puede poner en duda que el tipo de conservación por refrigeración es el que da mejores resultados; sin embargo el porcentaje de barcos que la utiliza es bajo, aunque tiende a aumentar.

El que en ocasiones el producto se manche o llegue a puerto con deficiencias de calidad a pesar de la refrigeración, se debe a varios factores: Uno de los más comunes es la mala calidad de la salmuera; esta solución salina que normalmente debe cambiarse cada viaje, suele utilizarse, sin embargo, para varias campañas, lo que ocasiona que entre en estado de descomposición bacteriana; pero los armadores piensan que al descender la temperatura las bacterias mueren y por consiguiente se puede utilizar la salmuera por tiempo indefinido, lo cual es completamente erróneo. Otra causa es que la temperatura de refrigeración no permanece constante y esto va en detrimento del producto; sucede tambien que al camarón lo introducen en la salmuera sin lavarlo antes, lo que ocasiona una rápida descomposición de la misma.

10. Desembarque o descarga del producto en puerto

Generalmente, cuando la embarcación va a entrar a puerto a descargar el producto, se avisa por radio al dueño para que este busque la congeladora que esté comprando el producto a buen precio; puede suceder, sin embargo, que determinado armador entrega el producto a una congeladora por compromisos, ya sea de orden económico o moral, y entonces no tiene que buscar precio y los patrones ya saben dónde tienen que desembarcar el producto.

El desembarque se lleva a cabo normalmente en el muelle o en la bahía; cuando esto último sucede, el barco se fondea y una lancha o cayuco carga el producto y lo transporta a la playa, de donde es conducido a la congeladora.

El camarón se saca de las bodegas en unos canastos de fierro enrejillados con una capacidad de 50 Kg; ya en cubierta, es lavado con agua de mar, para descongelarlo o eliminarle los últimos residuos de hielo.

La limpieza del agua de mar con que es lavado el producto en el muelle, es verdaderamente dudosa; la mayoría de los muelles se encuentran bajo la influencia de los desagües de deshechos de las congeladoras, por lo que esas aguas tienen un alto índice de contaminación; se supone que la capa o masa de agua contaminada es de unos 50 cm a partir de la superficie, con lo que se puede deducir que los barcos que tienen su toma de agua de mar debajo de esa capa lavan el producto con agua no contaminada, ¿Y los que tienen la toma de agua dentro del límite de esa masa de agua contaminada?, pensamos que conviene hacer un estudio amplio sobre este tema, ya que tambien los conductos de achique del barco son los mismos que sirven como conducto del agua que se utiliza para lavar el producto.

11. Transporte a las congeladoras y empacadoras

El producto una vez lavado se coloca en vehículos transportadores que lo llevan a las congeladoras. Si el muelle está lo suficiente cerca de la factoría, el transporte se hace con carritos jalados o empujados a mano o con algún camión disponible. Probablemente por causas de distancia, los vehículos transportadores no tienen ninguna adaptación para la preservación del producto, desde luego es aconsejable que estos vehículos cuenten, cuando menos, con cierta cantidad de hielo limpio para un mejor cuidado del producto, ya que durante estas maniobras y el transporte el camarón se encuentra expuesto a todos los factores ambientales que ocasionan merma en la calidad y producen una rápida descomposición.

12. Recepción del producto en las congeladoras

En la congeladora el camarón es vaciado en un tanque que contiene agua con cloro para contrarrestar la proliferación de bacterias y aquí comienza la industrialización del producto.

Este tanque tiene en la parte superior (algunos lo tienen en la parte inferior que es lo más indicado) un orificio que sirve para desalojar el agua, cuando es reemplazada por agua limpia con cloro; desde luego, el agua total no es cambiada por cada barco que descargue, sino que sirve para lavar la producción de varios barcos. La circulación constante de agua sólo cambia el agua superficial y en el fondo quedan partículas de camarón, lodo, etc., que no permiten tener una solución lo suficientemente limpia, como estaría si esa agua fuera cambiada totalmente cada determinado número de kilos de camarón descargados.

13. Selección de tallas comerciales y especies

13.1 Manual

Dentro del tanque de agua clorinada, circula una banda, metálica o plástica, con un cierto aditamento que permite transportar el camarón hacia la sección donde se realiza la selección a mano de los camarones grandes (categoría comercial 10-15, esta sección es parte de la banda en movimiento. Se selecciona tambien por especies, tomando como base la coloración y se separan los camarones rotos o manchados.

13.2 Mecánica

El tanque o tolva del agua clorinada y la sección de la banda donde se realiza la selección manual forman parte de la máquina seleccionadora, la cual consta de rodillos dispuesta a lo largo y que giran uno hacia la izquierda y otro a la derecha, con una abertura determinada, de tal forma que al caer los camarones entre los rodillos, los obliga a pasar por la abertura si es la adecuada. Aquí se hace la selección de las tallas; si no pasan por esa abertura, los camarones siguen a otra sección en donde los rodillos tienen una abertura mayor para clasificar sucesivamente a las tallas más grandes. Existen salidas al exterior (de la máquina) de cada una de las tallas, de donde son recogidas en canastos de alambre galvanizado.

La clasificación se hace de acuerdo al número de camarones existentes en una libra; por ejemplo: cuando se habla de camarones 10/15 quiere decir que de 10 a 15 camarones pesan una libra. La clasificación es la siguiente: 10/15, 16/20, 21/25, 26/30, 31/35, 36/40, 41/50, 51/60 y over (66 o más).

La abertura de los rodillos es controlada desde el exterior por medio de unos tornillos, los cuales, al lavar la máquina o debido a las vibraciones, se aflojan ocasionando fallas en la clasificación; esto se controla de la siguiente manera: se toma una muestra del camarón de la categoría que se está clasificando, se pesa una libra y despues se cuenta; si esa libra no contiene el número de camarones esperado, el tornillo regulador se afloja o se aprieta según sea lo indicado.

14. Pelado y Desvenado

14.1 Una vez clasificado el producto, va cayendo en los canastos receptores, para despues pesarlos y anotar la cantidad en una hoja llamada de "maquila"; la congeladora que compra y el armador que vende vigilan estas actividades, así como también el patrón de la embarcación o alguna otra persona encargada de esa actividad, para la negociación de pagos.

En la hoja de maquila se anota la cantidad, en kilos o en libras, de cada categoría comercial por la variación de precios de acuerdo a las tallas.

Generalmente se procura que el camarón, una vez clasificado y pesado, pase a la sala de procesos en donde se procede al pelado y desvenado a mano.

Aunque existen máquinas peladoras y desvenadoras, en la mayoría de las congeladoras estre trabajo se hace de forma manual.

El trabajo de pelar y desvenar es en sí, quitarle la cubierta dura del camarón (pelar) y con un pequeño cuchillo se le practica un corte en la parte dorsal donde se encuentra el intestino (que se parece a una vena) para lavar bien esta zona. Los camarones, una vez pelados y desvenados, se lavan para despues mezclarlos con una solución de agua y tripolifostato de sodio, para evitar su deshidratación, una vez mezclados con esa solución, se colocan en charolas y se introducen en la cámara de congelación.

Estas cámaras de congelación tienen una temperatura que va de 30°C a 40°C bajo cero; el tiempo que tardan en congelar depende del sistema, por lo que se puede decir que el tiempo de congelación va de 1 a 5 horas.

En ocasiones el camarón no pasa por todo el proceso (pelado, desvenado, etc.) ya que se empaca con todo y cáscara en cajas de 5 libras y despues se mete al cuarto de congelación de donde sale para el cuarto de conservación.

15. Empaque

Cuando el camarón está perfectamente congelado, comienza el trabajo de empaque. Si es camarón con cáscara se empaca en cajas de 5 libras; el camarón pelado en bolsas de 3 y 1.5 libras, de 12 onzas y a granel en bolsas de 40 libras; para proteger las bolsas se vuelven a empacar en cajas de cartón de 30 ó 40 libras.

16. Conservación

La conservación del producto congelado es importante puesto que de esto depende (aparte de todo el proceso, desde luego) la calidad del producto hasta la venta. Todo el producto ya pelado y desvenado, o con cáscara y congelado, se guarda en estos cuartos conservadores que mantienen una temperatura aproximada de 20° bajo cero.

De éstas cámaras salen para ser transportados al lugar de venta.

17. Venta

17.1 Se puede decir que toda la producción camaronera del Estado de Campeche se vende en los Estados Unidos. No hay distribución de camarón en el mercado interno, ni siquiera en el mercado local.

Son transportados al extranjero en camiones refrigeradores.

PERSONAL E INFRAESTRUCTURA

A.- Sociedades Cooperativas Pesqueras.

Existen en el estado 8 sociedades cooperativas de producción pesquera dedicadas a la captura del camarón, que agrupan a un total de 1964 socios. Estas cooperativas son propietarias de sólo el 4% del total de la flota pesquera.

Se puede afirmar categóricamente que las sociedades cooperativas, juntamente con el Sindicato de la Industria del Hielo y Congeladoras, representan el alma de la industria pesquera; sin ellos la industria no podría existir; y no es por el hecho de que el camarón sea una especie reservada a Cooperativas; no, eso no es tan importante, la importancia estriba en que ellos representan la mano de obra necesaria para esos trabajos.

En virtud de que actualmente carecen de los medios de producción (barcos, redes, etc.) y de procesamiento (congeladoras, empacadoras), realizan un contrato de arrendamiento con los armadores por la embarcaciones y equipos. Por medio de ese contrato las cooperativas le otorgan al armador la propiedad del camarón y ellas sólo reciben un pequeño porcentaje por extender un permiso (factura), que le sirve al armador para amparar su propiedad sobre la producción. Aparte de eso, proporcionan la mano de obra para los trabajos de captura.

Se dicen muchas cosas en contra y a favor de las cooperativas; lo cierto es que ellas representan un factor muy importante, quizás el más importante, dentro del desarrollo pesquero; indiscutiblemente que como están funcionando actualmente es muy dudosa su eficiencia ya que sólo funcionan como oficinas de empleos y como factureras. Es necesario que se haga comprender a los pescadores el papel tan importante que pueden desempeñar si logran que sus sociedades funcionen como verdaderas cooperativas.

Como la función de este trabajo no es el estudio político y socioeconómico del estado actual de las Sociedades Cooperativas, esperamos llamar la atención de los interesados para que analicen su situación y den soluciones satisfactorias.

B.- Sindicatos

Otra asociación de gran importancia en la industria pesquera lo constituye el Sindicato de la Industria del Hielo y Congeladoras, al cual se encuentran afiliadas todas las personas, mujeres y hombres, que intervienen en los trabajos de procesamiento, almacenamiento, etc., del camarón. Las mujeres desempeñan un papel muy relevante, ya que ellas son las encargadas de clasificar manualmente, pelar, desvenar y empacar.

Existen en Campeche (en Cd. del Carmen no) otros tres sindicatos que realizan labores como transporte, carga y molida del hielo, cargar los transportes refrigeradores, etc. Estos son el Sindicato de Transportes de Carga, el Sindicato de Alijadores y la Unión de Cargadores.

C.- Armadores

Los armadores son los dueños del 96% del total de la flota camaronera y todos ellos se encuentran afiliados a la Cámara Nacional de la Industria Pesquera en sus respectivas delegaciones.

Trabajan individualmente o en sociedades anónimas y hay quienes poseen de uno a veinte o más barcos.

Como se puede ver, son ellos los dueños de los medios de producción (barcos, redes, etc.) y por este hecho se convierten automáticamente en dueños del recurso camaronero. Aunque la ley no lo dice, lo dicen los hechos. Aún cuando el camarón es una especie reservada a las cooperativas y aún cuando las cooperativas representan el alma de la industria, para los Armadores representan oficinas de empleos y facturación y un medio para apropiarse del recurso y comerciarlo a su conveniencia.

D.- Plantas Congeladoras y Empacadoras

Existen 19 plantas procesadoras que son las encargadas de la recepción (compra), transportación y venta de la producción. Algunas congeladoras son propiedades de los mismos armadores, con lo que reafirman su propiedad sobre el recurso, y otras trabajan con capital extranjero.

Cuando el camarón clasificado no pasa directamente a la sala de procesamiento, se conserva en unos cuartos (neveras) con hielo, por lo que estas plantas poseen, además de las cámaras de congelación y conservación, las neveras y algunas tienen departamentos de fileteado para cuando trabajan pescado que se exporta en filetes.

No se puede generalizar, pero en la mayoría de estas plantas las reglas higiénicas no se cumplen, con frecuencia se ven a las personas, que

de alguna forma manipulan el camarón, comiendo o fumando y con el pelo descubierto. Sobre todo, el control de las moscas no es muy efectivo.

E.- Plantas de hielo

Son aproximadamente 15 plantas de hielo las que surten a la flota camaronera en el estado. No se hizo ningún análisis para determinar la limpieza del hielo, sin embargo las opiniones son diversas; unos opinan que es bastante limpio, otros que es de mala o regular calidad, etc.; lo cierto es que hielo, bueno o malo, siempre existe para surtir a la flota.

El problema que existe en este renglón del hielo es el servicio de carga. El transporte y la descarga sobre el barco son deficientes.

F.- Combustible

No hay carencia de combustible. PEMEX tiene en existencia la cantidad suficiente para surtir a la flota; en ocasiones el intermediario es quien retarda el servicio; en cuanto a la calidad las opiniones se dividen como en el caso del hielo.

H.- Astilleros y Varaderos

La mayoría de la flota camaronera se ha construido en los astilleros de Cd. del Carmen y de la capital del estado. La mayoría de estos astilleros construyen barcos de madera; sin embargo, existen 2 ó 3 astilleros que construyen barcos de fierro.

Todos estos barcos son de muy buena calidad y comparados con otros barcos construidos en astilleros de Veracruz, por ejemplo, resultan económicos.

La reparación de las embarcaciones se realiza en los varaderos que reparan una embarcación en un promedio de 15 días.

J.- Muelles

Aparte de los muelles llamados "fiscales" existe un número aproximado de 23 muelles en donde la flota descarga el producto y carga de hielo, agua, combustible, etc. Estos servicios son deficientes y cuando por alguna causa entra a puerto la flota, el servicio se agudiza, ocasionando que los barcos tarden más días de lo acostumbrado en puerto. Actualmente se construye en Campeche, Camp. un muelle que abrigará a la flota de Campeche y en donde se supone que no existirán problemas de congestionamiento.

K.- Oficinas de Pesca

Existen dos oficinas de pesca, una en Cd. del Carmen y otra en la capital (Campeche), que son las encargadas del cumplimiento de las disposiciones legales sobre pesca y de registrar la cantidad de kilos de camarón y de todas las especies marinas para efectos de impuestos. Por tanto, otorga los permisos de pesca y vigila, en parte, el contrabando de camarón.

CONCLUSIONES

Este trabajo resulta deficiente, si se toma en cuenta que en pocas líneas se ha querido tratar un tema de tanta importancia económica para el estado de Campeche. La carencia de datos se suple con "aproximaciones", lo que es debido a los tabúes existentes en todo ese aparato administrativo que maneja la pesca.

Consideramos que los grandes problemas dentro de la industria pesquera no son tanto los técnicos; son los problemas humanos los que atrasan el desarrollo pesquero. Por un lado se encuentran los armadores, las congeladoras, los compradores y por el otro lado las cooperativas y los sindicatos; uno y otros viven en constante pugna, lo que trae como consecuencia la explotación irracional del recurso, el contrabando, el mal manejo del producto, etc.

Urge un estudio político-socioeconómico sobre este tema.