



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

**"APLICACION DE UN MODELO BIOECONOMICO AL ESTUDIO DE LA
PESQUERIA DEL CAMARON EN PUERTO PEÑASCO, SONORA."**



TESINA

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIDAD EN RECURSOS MARINOS
PRESENTA**

OC. MINERVA NOHEMI ALONSO ALEMAN

ENSENADA, B. C. DICIEMBRE DE 1989

RESUMEN

El presente estudio analiza la situación bioeconómica de las pesquerías artesanal e industrial en Puerto Peñasco, Sonora. En base a la información biológica y económica disponible se realizaron simulaciones comparandolas con la situación actual. Dichas simulaciones se efectuaron a dos niveles de reclutamiento y variando la talla de primera captura. Se empleó el modelo de Thompson y Bell de producción por recluta, para estimar la captura en peso y valor económico y el modelo de producción de Fox con curvas de ingresos y costos para obtener los puntos de equilibrio biológico y económico. Se analizó el comportamiento de las capturas, ganancias netas y empleo de ambas pesquerías. La principal conclusión del estudio es que la pesquería está sobrecapitalizada y que se encuentra cercana al punto de equilibrio económico de acceso abierto a un nivel de reclutamiento alto. Una opción viable para mejorar la situación es incrementar la talla de primera captura ampliando la época de veda.

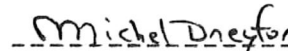
"APLICACION DE UN MODELO BIOECONOMICO AL ESTUDIO DE LA
PESQUERIA DEL CAMARON EN PUERTO PEÑASCO, SONORA."

TESINA
QUE PRESENTA:
OC. MINERVA NOHEMI ALONSO ALEMAN

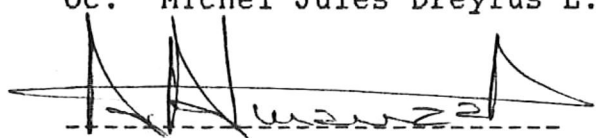
APROBADA POR:



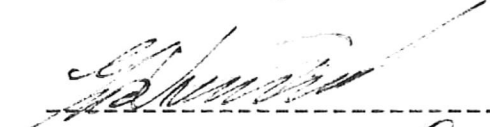
Presidente del Jurado
MC. Hector Guillermo Manzo Monroy



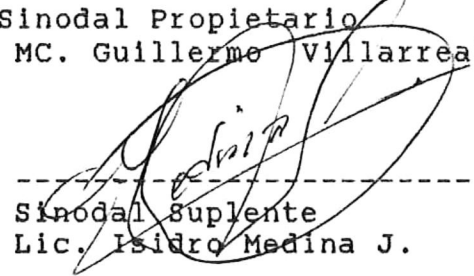
Sinodal Propietario
Oc. Michel Jules Dreyfus L.



Sinodal Suplente
Oc. Jose A. Eliseo Almanza H.



Sinodal Propietario
MC. Guillermo Villarreal



Sinodal Suplente
Lic. Isidro Medina J.

A MIS PADRES Y HERMANOS

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que desinteresadamente nos brindaron la información necesaria para la realización de este trabajo.

A las familias García-Castro y Contreras-García siempre dispuestos a tendernos su mano con apoyo y amistad.

A Senén, Pedro, Sr. Angulo, Gildardo, "Wilo" , el "Cuate" y el resto de la tripulación con quienes compartimos una maravillosa aventura en el Golfo de California a bordo de una embarcación camaronera.

A la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Golfo de California por su apoyo y cooperación.

A Gabriel por apoyarnos con su amistad y sus facultades de dibujante.

A Hector Manzo, Guillermo Villarreal, Michel Dreyfus, Jose Eliseo Almanza e Isidro Medina por sus acertadas contribuciones.

A Samuel García Castro con quien comenzamos esta aventura.

A todos mis compañeros y maestros de la especialidad con quienes tuve el honor de compartir un año de clases.

A Rafael García de Quevedo.

A mis padres y hermanos.

INDICE

	PAG.
Introducción	1
Objetivo	2
Metodología	2
Resultados	7
<u>Submodelo Biológico</u>	7
Delimitación de la zona de Pesca	7
<u>Penaeus stylirostris</u> Distribución	7
Zonas de crianza y reclutamiento	10
Madurez	10
Patrón de migraciones	10
Crecimiento	11
Mortalidad	11
<u>Submodelo Económico</u>	11
Pesquería Industrial	11
Pesquería Artesanal	18
Simulaciones	20
Discusiones	30
Conclusiones	46
Recomendaciones	46
Bibliografía	47

LISTA DE TABLAS

TABLA I. Parámetros de crecimiento en longitud y peso
estimados por García de Quevedo (en preparación).
..... 13

TABLA II. Clasificación, capturas/barco/temp y poder de
pesca de las embarcaciones camaroneras de Puerto Peñasco,
Sonora.
..... 17

TABLA III. CMS, esfuerzo en CMS y P.E.A.A. a diferentes
niveles de esfuerzo artesanal, industrial, reclutamiento y
talla de primera captura.
..... 25

LISTA DE FIGURAS

- Fig.1.- Zona de pesca de la flota camaronera de Puerto Peñasco, Sonora. 8
- Fig.2.- Capturas en porcentaje de camarón azul y café en una temporada promedio en Puerto Peñasco, Sonora. 9
- Fig.3.- Patrón de migraciones de camarón en el Alto Golfo de California (Senén García Castro, com.per.). 12
- Fig.4.- Comportamiento de las capturas de camarón en el Pacífico mexicano según Rodríguez de la Cruz (1981 a y b) y FAO (1974-1986). 15
- Fig.5.- Comportamiento de las capturas y esfuerzos de camarón en el Pacífico mexicano según Rodríguez de la Cruz (1981a). 15
- Fig.6.- Comportamiento de las capturas de camarón en Puerto Peñasco temporadas 78/79 a 87/88. 16
- Fig.7.- Comportamiento de las capturas, esfuerzos y CPUE de camarón en Puerto Peñasco, Sonora, en una temporada promedio. 19
- Fig.8.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento medio. Comportamiento de las capturas (peso abd) a diferentes niveles de esfuerzo industrial y artesanal. 22
- Fig.9.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento alto. Comportamiento de las capturas (peso abd.) a diferentes niveles de esfuerzo industrial y artesanal. 22
- Fig.10.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento medio. Modelo de producción de Fox, curva de ingresos y costos operando un esfuerzo artesanal de 400 pangas. 23
- Fig.11.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento medio. Modelo de producción de Fox, curva de ingresos y costos operando un esfuerzo artesanal de 1000 pangas. 23
- Fig.12.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento alto. Modelo de producción de Fox, curva de ingresos y costos operando un esfuerzo artesanal de 400 pangas. 24

- Fig.13.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento alto. Modelo de producción de Fox, curva de ingresos y costos operando un esfuerzo artesanal de 1000 pangas.
..... 24
- Fig.14.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento medio. Comportamiento de las ganancias netas a diferentes niveles de esfuerzo ind. y art.
..... 27
- Fig.15.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento alto. Comportamiento de las ganancias netas a diferentes niveles de esfuerzo ind. y art.
..... 27
- Fig.16.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento medio. Comportamiento de los ingresos de la pesquería artesanal con $F_{ind}=0.77$.
..... 28
- Fig.17.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento alto. Comportamiento de los ingresos de la pesquería artesanal con $F_{ind}=0.77$.
..... 28
- Fig.18.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento medio. Empleos directos generados por las pesquerías artesanal e industrial a diferentes niveles de esfuerzo.
..... 30
- Fig. 19.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento medio. Comportamiento de los ingresos netos aumentando la talla de primera captura de 4-5 meses a 5-6 meses y esfuerzo artesanal de 400 pangas.
..... 31
- Fig.20.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento medio. Comportamiento de las capturas aumentando la talla de primera captura de 4-5 meses a 5-6 meses y esfuerzo artesanal de 400 pangas.
..... 31
- Fig.21.- Simulación realizada a un nivel de reclutamiento alto. Modelo de producción de Fox, curvas de ingresos y costos, operando un esfuerzo artesanal de 400 pangas y aumentando la talla de primera captura de 4-5 meses a 5-6 meses.
..... 32

INTRODUCCION.

En la actualidad el camarón es una de las fuentes más importante de divisas del sector pesquero. A pesar de ello en los últimos años las condiciones de la flota industrial son cada vez peores (Banpesca, 1986).

La flota camaronera del Pacífico mexicano registró un fuerte avance durante la década de los 70's, lo cual significó tanto el aumento en el número de embarcaciones como de las condiciones para realizar la pesca. Sin embargo, en la década de los 80's la flota tiende a disminuir, debido al decremento en el rendimiento económico (op. cit.).

Alrededor del 75% de la flota del Pacífico mexicano se concentra en solamente 3 puertos: Mazatlán, Guaymas y Puerto Peñasco, siendo por lo tanto los más importantes en la zona.

Uno de los problemas fundamentales para administrar adecuadamente una pesquería radica en tener que conciliar el equilibrio biológico con el punto de vista económico, en el cual se pretende obtener el máximo rendimiento neto económico.

El presente estudio aprovecha la información existente para hacer un análisis económico tomando en cuenta parámetros poblacionales y obtener con ello una visión más integral de la pesquería del camarón en Puerto Peñasco, Sonora. Además pretende servir como una

herramienta para la regulación de la pesquería del camarón en la parte norte del Golfo de California. Este trabajo es el complemento del estudio preparado por García de Quevedo (en preparación).

OBJETIVO.

Obtener el punto de equilibrio biológico y económico de la pesquería de camarón en Puerto Peñasco, Sonora, aplicando un modelo bioeconómico.

METODOLOGIA.

Se efectuó una revisión bibliográfica de la información existente y disponible acerca de la pesquería del camarón en el Alto Golfo de California. Con ello se elaboró un resumen de las características biológicas de las especies de peneidos comerciales de la zona. Por medio de una investigación de campo, realizando entrevistas a individuos involucrados en los diferentes sectores relacionados, se delimitó la problemática.

Dado que poco más del 80 % de las capturas comerciales dependen de una sola especie, este estudio se enfocó a ella en exclusividad.

A partir de la información biológico-pesquera revisada se precisaron diferentes valores de mortalidad natural (M) y mortalidad por pesca (F). Con ayuda de la

ecuación de crecimiento para Penaeus stylirostris (García de Quevedo, en preparación) y los precios vigentes en el mercado (temporada 87/88) para las diferentes tallas comerciales, se establecieron precios por edad, y la edad máxima que alcanzan en la zona. Toda esta información son los valores de entrada al Modelo de Producción de Rendimiento por Recluta de Thompson y Bell (Citado por Ricker, 1975) preparado en un programa para microcomputadoras por S. Coppola, S. M. García y R. Willman (1986). El programa consta además de una sección económica formada por un modelo simple de insumo-producto.

Los resultados de la sección biológica del modelo son valores de captura en número de organismos y valor económico. El reclutamiento es otro valor de entrada, así que se desarrollaron simulaciones a un nivel medio (4.54×10^7 org/mes) y alto (7.0508×10^7 org/mes) de reclutamiento con diferentes valores de mortalidad por pesca artesanal e industrial.

Las suposiciones básicas del modelo de Thompson y Bell (Willmann y García, 1986) son:

- "El reclutamiento es independiente del tamaño de la población, suposición totalmente válida en poblaciones de camarón que no presentan signos de sobreexplotación extrema." En este caso hasta no demostrar lo contrario esta restricción es aplicable.

- "La mortalidad es independiente de la densidad de Población."

- "Se considera que el ciclo vital empieza en la época de reclutamiento pues no es realista considerarlo desde las fases larvales."

Con los resultados de las diversas simulaciones se crearon tablas de datos para diferentes niveles de reclutamiento y talla de primera captura (tc), que incluyen:

- Mortalidad por Pesca Total (F TOT): es la suma de la mortalidad por pesca artesanal (F ART) e industrial (F IND).

- Mortalidad por Pesca Artesanal (F ART): mortalidad causada por las embarcaciones menores (pangas).

- Mortalidad por Pesca Industrial (F IND): mortalidad causada por las embarcaciones comerciales mayores (barcos).

- Esfuerzo Industrial (f IND): es el número de barcos normalizados a que equivale el nivel de F IND. Es obtenido a partir de la relación (tomada de Willmann y García, 1986):

$$f \text{ IND.} = F \text{ IND.} / \text{factor de conversión. ... (1)}$$

El factor de conversión empleado es de 0.0055187 y fue establecido en base a los niveles de mortalidad por pesca industrial (encontrado por García de Quevedo, en preparación) y el esfuerzo actual normalizado (calculado en

el presente estudio) que opera en Puerto Peñasco, Sonora.

- Esfuerzo artesanal(f ART): El número de pangas a que equivale el nivel de F ART. En este caso el factor de conversión es de 0.0002483415 y se estableció estandarizando las pangas a barcos para estimar la F ART. Una vez con el esfuerzo artesanal real y la mortalidad por pesca artesanal, se encontró el factor de conversión con un simple despeje a partir de la fórmula (1).

- Captura total en peso abdominal (TM): es la captura correspondiente a la pesquería industrial y artesanal.

- Captura de barcos: es la captura realizada por la pesquería industrial.

-Captura de pangas: es la captura realizada por la pesquería artesanal.

- Empleo directo total: es la suma de los empleos directos proporcionados por la pesquería industrial y artesanal.

- Empleo industrial: es el número de empleos generados por la pesquería industrial. Se calcula multiplicando el número de embarcaciones por 8.

-Empleo artesanal: es el número de empleos generados por la pesquería artesanal. Se obtiene multiplicando el número de pangas en la pesquería por 2.5.

-Ingresos brutos por temporada: es el valor económico de las capturas. Se consideró el precio de playa, es decir, el valor comercial sin el 7.5% correspondiente por

v comisión a la compañía comercializadora Ocean Garden. Fue obtenido tanto para barcos, pangas y la suma de estos.

-Costo por temporada total: es la suma de los costos totales de pangas y de barcos.

-Costo por temporada de barcos: Se consideró que el gasto por embarcación por temporada es de \$195,000,000.00 m.n. Este valor fue multiplicado por el número de embarcaciones mayores en la pesquería.

-Costo por temporada de pangas: Se estimó un gasto de \$7,185,000.00 que considera la parte de depreciación que le corresponde, pues solo dos y medio meses al año se dedican a ésta actividad.

-Ingresos netos: es la diferencia entre los ingresos brutos por temporada y los costos totales por temporada. Este fue calculado para la pesquería artesanal, industrial y de ambas.

Las simulaciones se realizaron con información de precios, ingresos y costos de la temporada 1987/1988.

A partir de las tablas de datos se elaboraron diversos gráficos para analizar la información antes adquirida. Finalmente se aplicó el modelo de producción de Fox (citado por Ricker, 1975) comparandolo con curvas de ingresos y costos.

RESULTADOS.

SUBMODELO BIOLOGICO

DELIMITACION DE LA ZONA DE PESCA.

La flota camaronera de Puerto Peñasco, Sonora realiza sus capturas en el Alto Golfo de California en la zona localizada entre los 28° 45' de latitud norte que corresponde a Bahía Kino en Sonora y a Punta Las Animas en Baja California y los 31° 40' de latitud norte en el Golfo de Santa Clara, Sonora, región más septentrional del golfo (Fig. 1).

IDENTIFICACION DE LA POBLACION.

Existen dos especies de camarones peneidos comercialmente importantes en el Alto Golfo de California; por su alto valor y demanda en el mercado internacional:

Penaeus stylirostris Stimpson, 1871 (Camarón azul)

Penaeus californiensis Holmes, 1900 (Camarón café)

De las capturas comerciales totales en Puerto Peñasco alrededor del 80% corresponden a camarón azul y cerca del 20% a camarón café, siendo las capturas de este último siempre de tallas menores a las obtenidas por el azul (Valverde-Pollin y Juárez-Contreras, 1986; Valverde-Pollin *et al.*, 1987) (Fig. 2).

Penaeus stylirostris Stimpson, 1871 (Camarón Azul).

Distribución.

Se distribuye desde Punta Abreojos, Baja

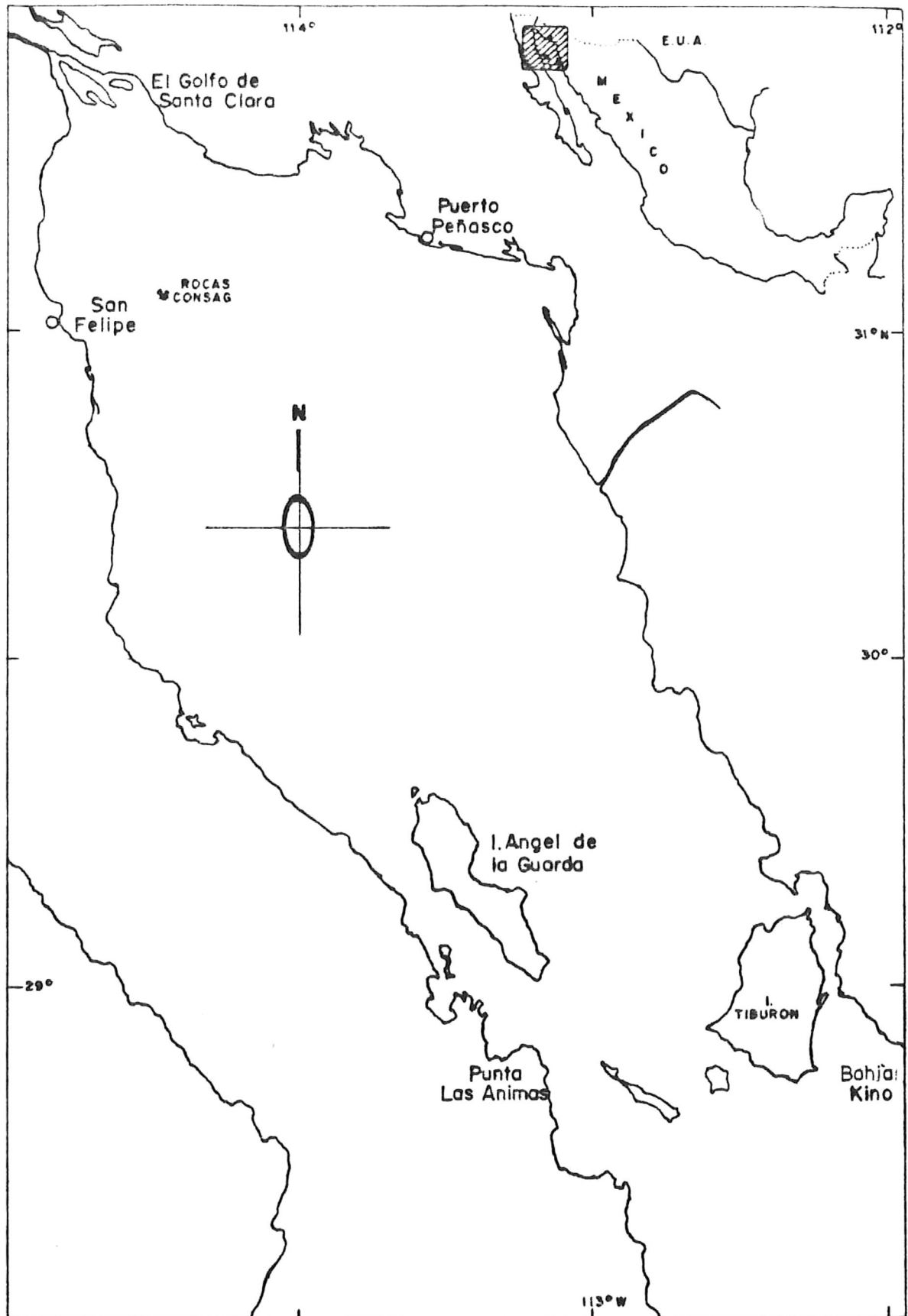


FIGURA 1.- ZONA DE PESCA DE LA FLOTA CAMARONERA DE PUERTO PEÑASCO, SONORA.

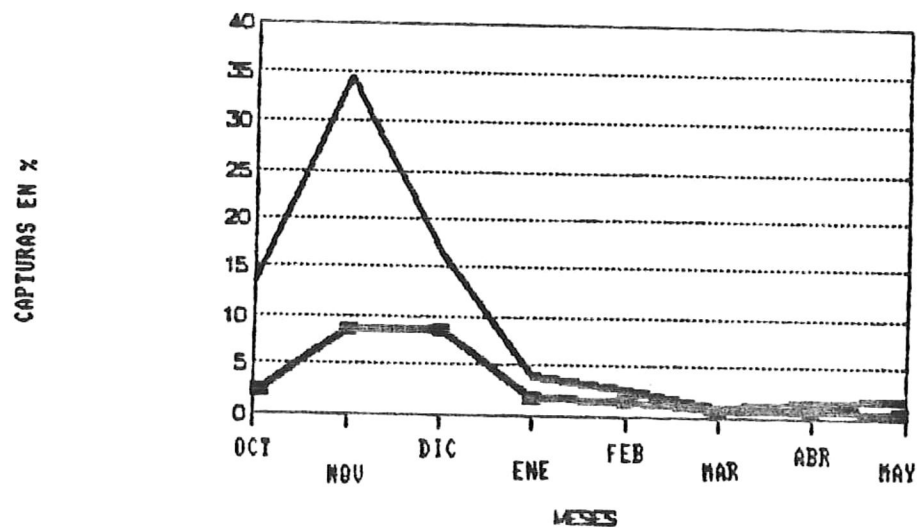


FIGURA 2.- CAPTURAS EN PORCENTAJE DE CAMARON AZUL (—) Y CAFE (—■—) EN UNA TEMPORADA PROMEDIO EN PUERTO PENASCO, SONORA.

California, México hasta Tumbes Perú. No está uniformemente representado a través del litoral (Rodríguez de la Cruz, 1981,a).

Zonas de crianza y reclutamiento.

Las fases de huevo y larvas son oceánicas, las postlarvas y juveniles son principalmente estuarinas y la fase adulta tiene hábitos oceánicos (CICTUS, 1986).

Los datos sugieren que en Abril todas las hembras son ovigeras (Cardenas, 1950; en Chapa-Saldaña, 1964) y que el desove cesa a finales de Junio. El reclutamiento se desarrolla de Junio a Septiembre (Magallón-Jaquemin, 1976; Felix-Pico y Mathews, 1975; Mathews, 1981), entre cero y 26 brazas (0-48 m) aunque en su mayoría de cero a diez brazas (0-18 m)(García-Gómez, 1976b; Mathews, 1981).

Madurez.

Penaeus stylirostris se reproduce entre Marzo y Agosto con un pico en Mayo (Cardenas, 1950; Mathews, 1981). La talla mínima de madurez es de 175 mm (Magallon y Jaquemin, 1976; García-Gómez, 1976a; Mathews, 1981). La edad de primera reproducción es de 10 meses (Mathews, 1981).

Patrón de migraciones.

La abundancia del camarón varía en el transcurso de la temporada de pesca. Aunque no existe ningún estudio

que delimite ó describa estas migraciones con certeza, por comunicación personal con Senen García Castro, capitán de embarcaciones mayores, éstas siguen el patrón mostrado en la figura (3).

Crecimiento.

Los parámetros de crecimiento empleados (tabla I) son los obtenidos por García de Quevedo (en preparación).

Mortalidad.

El valor de F_{ind} mensual es de 0.77 para la temporada 87/88 y el valor de mortalidad natural (M) es de 0.28 mensual (García de Quevedo, en preparación).

SUBMODELO ECONOMICO

En Puerto Peñasco, Sonora existen a la fecha dos pesquerías de camarón paralelas y competitivas: industrial y artesanal.

PESQUERIA INDUSTRIAL.

La industria camaronera actual de altamar en el Pacífico tuvo sus orígenes en 1921 cuando embarcaciones norteamericanas trabajaban en la zona de Sinaloa. Posteriormente, en los años 30's dejaron su lugar a pesqueros japoneses. Hacia los primeros años de la década de los 40, la pesca la efectuaron mexicanos con base en el puerto de Guaymas, contando inicialmente con unas cuantas

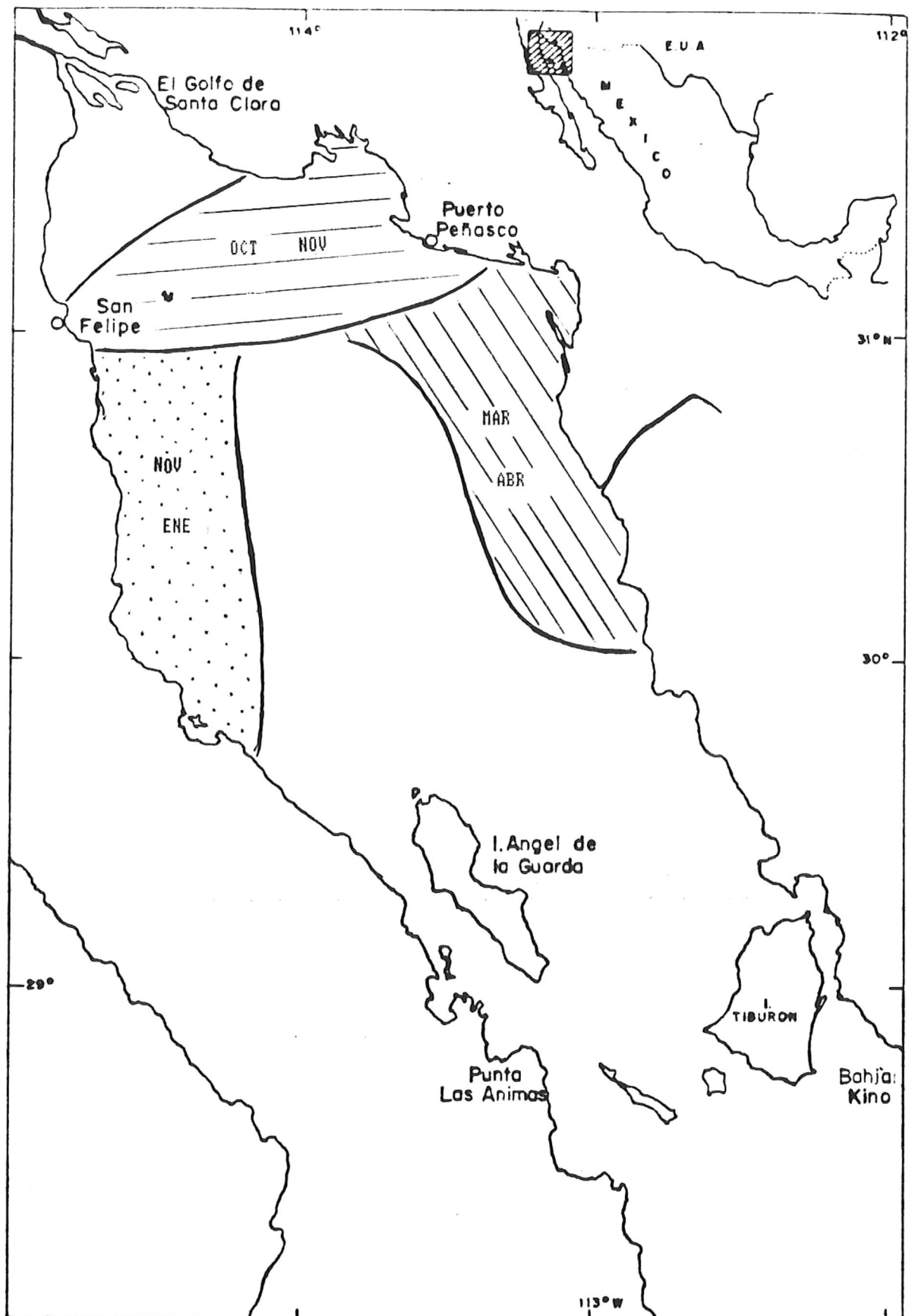


FIGURA 3.- PATRON DE MIGRACIONES DE CANARON EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA (SENEG GARCIA CASTRO, COM. PER.).

TABLA I. PARAMETROS DE CRECIMIENTO EN LONGITUD Y PESO ESTIMADOS POR GARCIA DE QUEVEDO
(EN PREPARACION).

	L INFINITA (CM)	COEF. DE CREC. (K)	CYE. DE INTEGRACION (T CERO)
COMBINADO	24.56	0.2387	0.284764
COMBINADO EN PESO	P INFINITA (GR)= 112.6 B= 2.839212 DE LA ECUACION: $P = P \text{ INF} * (1 - \exp^{-K (T - T \text{ CERO})})^B$		

embarcaciones. Hacia 1960 había registradas alrededor de 800 barcos y para 1977 llegaron a 1400 (Rodríguez de la Cruz 1981b).

El comportamiento de las capturas de camarón en el Pacífico y el número de embarcaciones se muestran en las figuras 4 y 5. En ellas se observa que las capturas tienden a disminuir desde mediados de la década de los años '60s. Al mismo tiempo el esfuerzo pesquero ha aumentado considerablemente.

Del proceder de las capturas de camarón en Puerto Peñasco durante la última década (fig. 6) sobresalen dos cosas: un comportamiento muy variable de las capturas, y una ligera tendencia de las mismas a disminuir. Estas representan alrededor del 10% de la captura total del pacífico mexicano.

Hasta 1988 operaban en Puerto Peñasco 19 cooperativas camaroneras con un total de 163 embarcaciones que por sus características de: año de construcción, material del casco, tamaño, maquinaria, tipo de conservación de producto y capturas históricas, fueron clasificadas según la tabla No. II. La estandarización fue hecha en base a las capturas promedio que cada clase de embarcación obtuvo en las temporadas 1981/1982 a 1987/1988. Es así que el nivel de capturas históricas fue representativo del resto de las características de cada embarcación y por lo tanto un buen indicador para

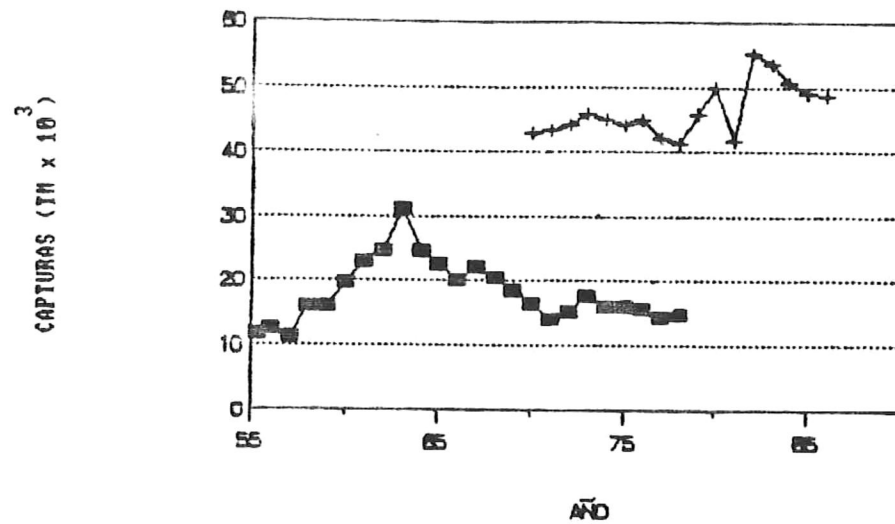


FIGURA 4.- COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS DE CANARON EN EL PACIFICO MEXICANO SEGUN RODRIGUEZ DELA CRUZ (1981 A Y B —■—) Y FAO (1974-1986 —+—).

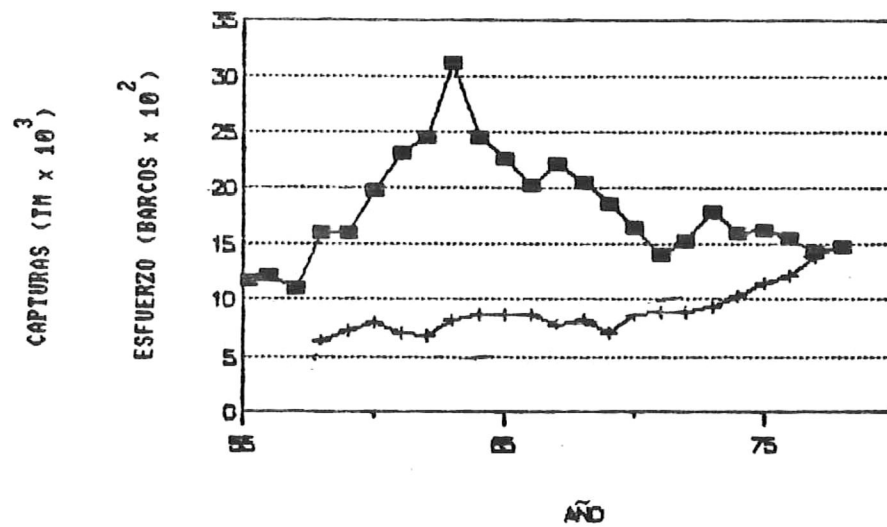


FIGURA 5.- COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS (—■—) Y ESFUERZOS (—+—) DE CANARON EN EL PACIFICO MEXICANO SEGUN RODRIGUEZ DE LA CRUZ (1981 A).

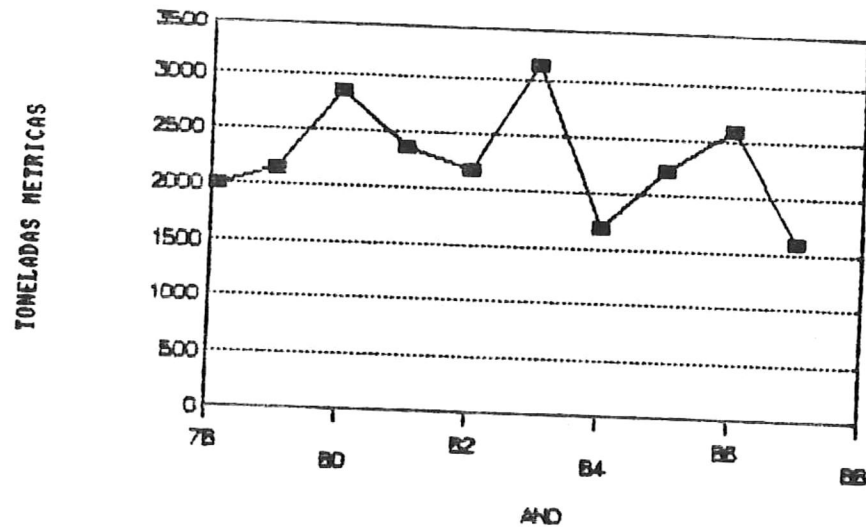


FIGURA 6.- COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS DE CAMARON EN PUERTO PENASCO, TEMPORADAS 78/79 A 87/88.

TABLA II. CLASIFICACION, CAPTURAS/BARCO/TEMP. Y PODER DE PESCA DE LAS EMBARCACIONES CAMARONERAS DE PUERTO PENASCO, SONORA.

TIPO DE EMBARCACION	(KG)	PODER DE PESCA
	CAPTURAS/BARCO/TEMP	
A	15,365	1.0
B	12,634	0.8255
C	8,621	0.561
D	6,855	0.4461
E	6,270	0.408

clasificar y estandarizar las embarcaciones.

El número de embarcaciones ha permanecido constante casi desde 1981 aunque la tendencia es a cambiar los barcos viejos y en malas condiciones por naves nuevas. Lo cual se traduce en un incremento del esfuerzo real aplicado. Según el Sr. Fregoso, Contador de la Sociedad Cooperativa de la Industria Pesquera del Golfo de California, F.C.L, (Comunicación Personal) alrededor del 40% de las embarcaciones camaroneras fueron cambiadas entre 1981 y 1984 y el mismo porcentaje entre 1984 y 1986 restando actualmente alrededor del 20% de embarcaciones viejas.

Es en el inicio de la temporada cuando son las mayores capturas y altos niveles de capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), reduciéndose ambas hasta niveles muy bajos al final de la misma (figura 7).

PESQUERIA ARTESANAL.

La Pesquería artesanal legal de camarón se desarrolla desde 1985 en esta zona. Pescan con chinchorros de línea con una malla de 2 3/4 hasta 3 1/4 de pulgada, en las mismas zonas que los barcos y en Bahía Adair. Existe una pesquería ilegal, presente desde que la pesca del camarón comenzó a ser importante.

Actualmente la pesquería artesanal se desarrolla alrededor de dos meses y medio al año: del 15 de

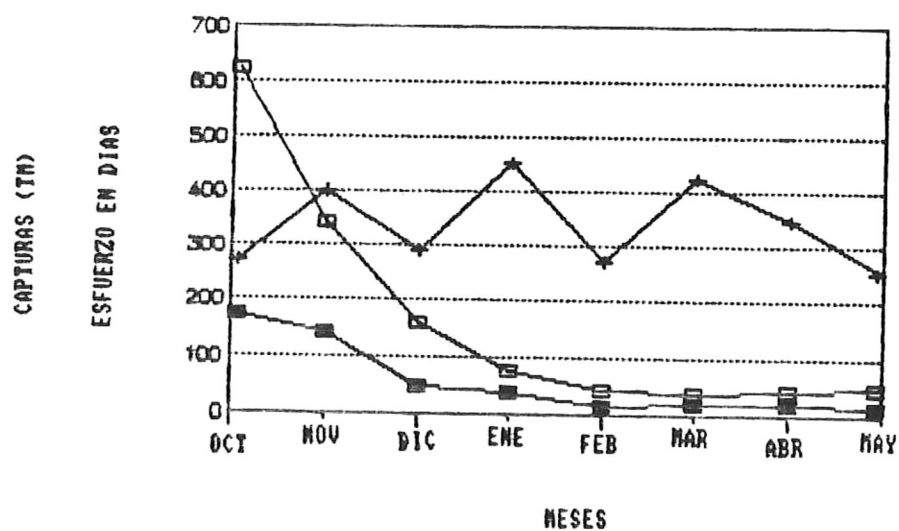


FIGURA 7.- COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS (—■—), ESFUERZOS (—+—), Y CPUE (—●—) DE CANARON EN PUERTO PENASCO, SONORA, EN UNA TEMPORADA PROMEDIO.

Septiembre o 15 de Octubre al 31 de Diciembre. Legalmente tienen autorización para pescar hasta finales de febrero y aunque tradicionalmente es un buen negocio, durante la última temporada muchas pangas no obtuvieron ganancias netas (Sr. Fregoso, comunicación personal).

Según la Federación Regional de Soc. Coop. de la Ind. Pesq. del Golfo de California, F.C. L. con oficinas en Puerto Peñasco, Sonora, en la temporada 86/87 había 75 pangas registradas mientras que en la temporada 88/89 existen ya 217 legales y alrededor de 200 en trámite de registro. Sin embargo, estimaciones de la misma federación (1989) afirman que:

"En la pasada temporada (88/89) se detectaron alrededor de 1000 pangas, de las cuales 750 pescaron sin permiso y son de gente muy ajena al Cooperativismo ..."

SIMULACIONES.

Los resultados de las simulaciones al variar el nivel de reclutamiento, y de esfuerzo artesanal e industrial se muestra a continuación:

A partir de un esfuerzo industrial de alrededor de 100 unidades, el incremento en esfuerzo artesanal o industrial causa un efecto insignificante en el nivel de capturas. Siendo estas considerablemente mayores al

aumentar el número de reclutas (Figs. 8 y 9). Mientras que cuando el número de embarcaciones industriales es menor a 100, las capturas a diferentes niveles de pesca artesanal son notorias por sus diferencias.

El proceder de las curvas de producción (Modelo de Fox), de ingresos y costos a diferentes niveles de reclutamiento y de esfuerzo se advierte en las figuras 10, 11, 12 y 13. En todos los casos el coeficiente de correlación fue mayor a 0.90. En ellas se aprecia que la captura máxima sostenible (CMS) se alcanza alrededor de las 100 embarcaciones industriales normalizadas y es de 1645 a 1708 tm cuando existe un reclutamiento bajo mientras que es de 2702 a 2765 tm en reclutamiento alto. Comparandolos se observa que al aumentar el reclutamiento y disminuir el esfuerzo artesanal aumenta el nivel de esfuerzo en el punto de equilibrio económico de acceso abierto (P.E.A.A.).

En la tabla III se observan varios puntos importantes:

- El nivel de reclutamiento es determinante en el valor de la Captura Máxima Sostenible (CMS).

- Al ser la pesquería artesanal e industrial paralelas y competitivas un incremento en el nivel de esfuerzo sin variar el reclutamiento hace cambiar el valor de la CMS pero en mucho menor grado que al modificar el nivel de reclutamiento.

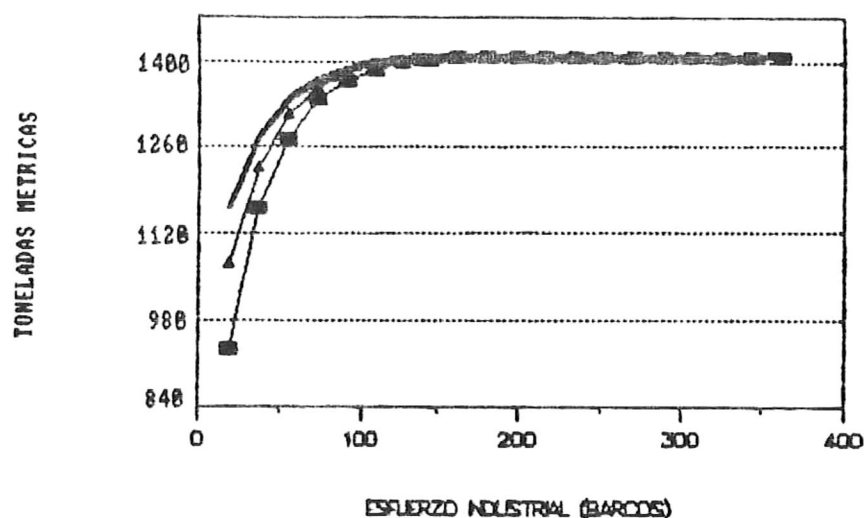


FIGURA 8.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO MEDIO. COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS (PESO ABD.) A DIFERENTES NIVELES DE ESFUERZO INDUSTRIAL Y ARTESANAL (f ART 0.05=200 PANGAS —■— ; f ART 0.1= 400 PANGAS —▲— ; f ART 0.15= 600 PANGAS ———).

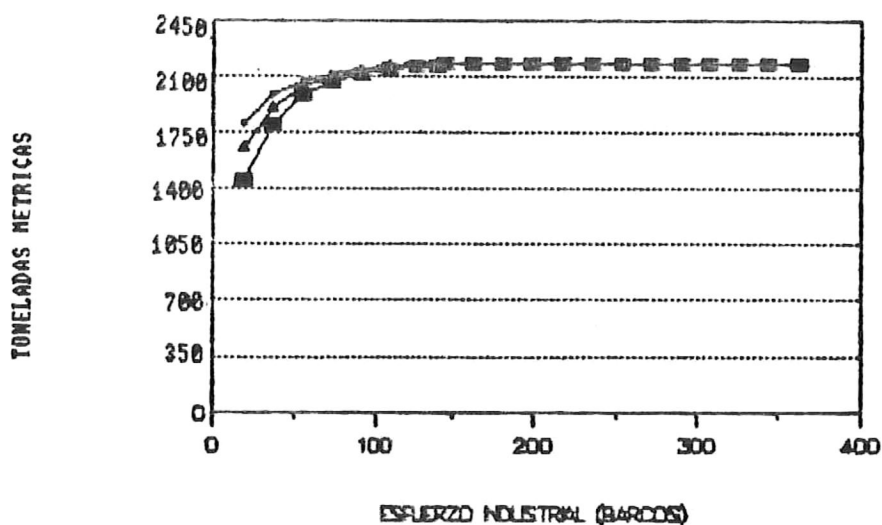


FIGURA 9.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO ALTO. COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS (PESO ABD.) A DIFERENTES NIVELES DE ESFUERZO INDUSTRIAL Y ARTESANAL (f ART 0.05=200 PANGAS —■— ; f ART 0.1= 400 PANGAS —▲— ; f ART 0.15= 600 PANGAS ———).

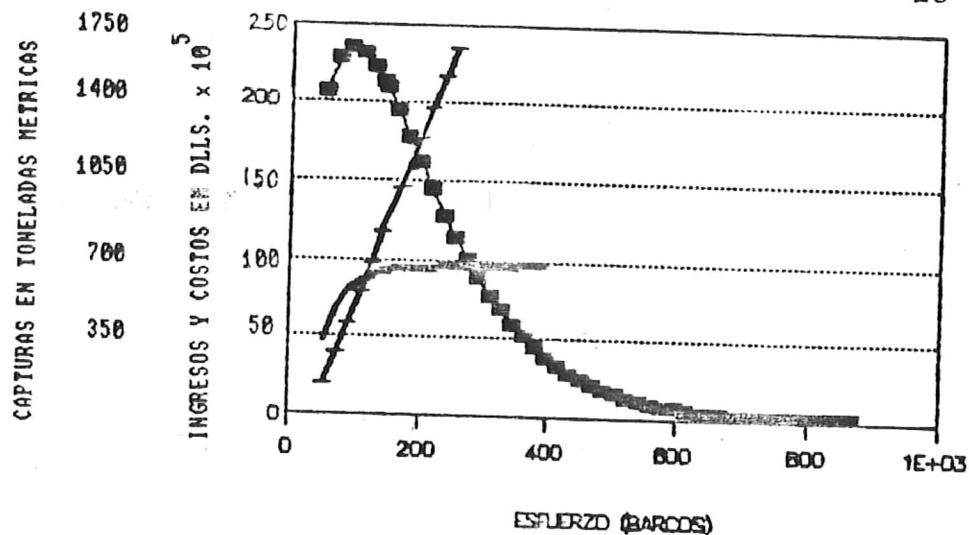


FIGURA 10.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO MEDIO. MODELO DE PRODUCCION DE FOX (—■—), CURVA DE INGRESOS (—) Y COSTOS (—+—). OPERANDO OPERANDO UN ESFUERZO ARTESANAL DE 400 PANGAS.

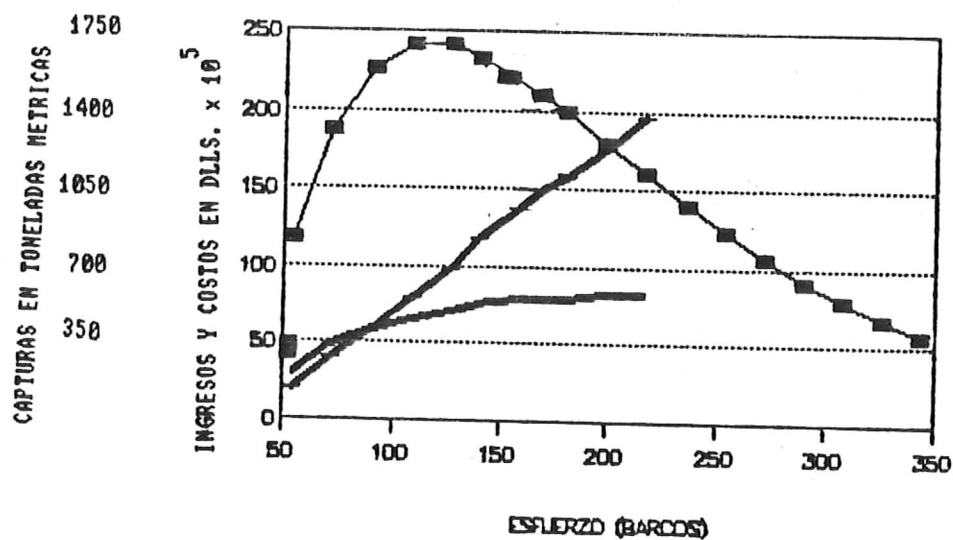


FIGURA 11.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO MEDIO. MODELO DE PRODUCCION DE FOX (—■—), CURVA DE INGRESOS (—) Y COSTOS (—+—). OPERANDO OPERANDO UN ESFUERZO ARTESANAL DE 1000 PANGAS.

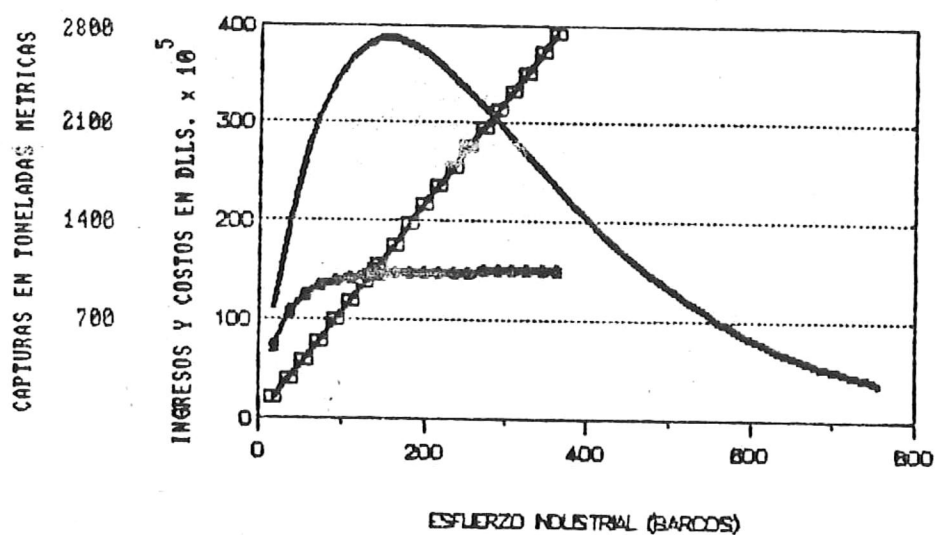


FIGURA 12.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO ALTO. MODELO DE PRODUCCION DE FOX (—), CURVA DE INGRESOS (—●—) Y COSTOS (—■—). OPERANDO OPERANDO UN ESFUERZO ARTESANAL DE 400 PANGAS.

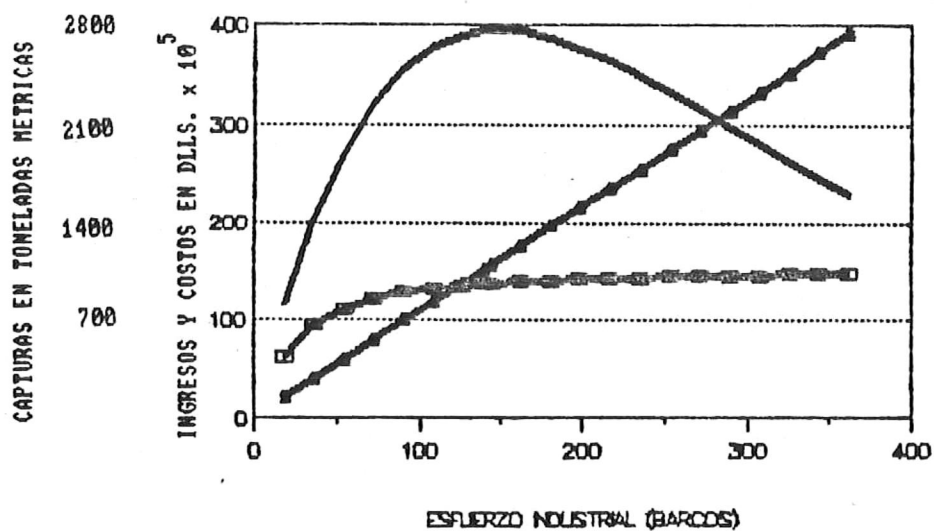


FIGURA 13.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO ALTO. MODELO DE PRODUCCION DE FOX (—), CURVA DE INGRESOS (—■—) Y COSTOS (—●—). OPERANDO OPERANDO UN ESFUERZO ARTESANAL DE 1000 PANGAS.

TABLA III. CMS, ESFUERZO EN CMS Y P.E.A.A. A DIFERENTES NIVELES DE ESFUERZO ARTESANAL, INDUSTRIAL, RECLUTAMIENTO Y TALLA DE PRIMERA CAPTURA. VALORES OBTENIDOS DE LAS FIGS. 10 A 13 Y 21. TR= TALLA DE PRIMERA CAPTURA.

CASOS	CMS (TM)	ESFUERZO EN: CMS	ESFUERZO EN: P.E.A.A.
RECLUTAMIENTO MEDIO, 400 PANGAS	1645	93	84
RECLUTAMIENTO MEDIO, 1000 PANGAS	1700	81	62
RECLUTAMIENTO ALTO, 400 PANGAS	2702	151	137
RECLUTAMIENTO ALTO, 600 PANGAS	2765	148	129
REC. MEDIO, 400 PANGAS, AUMENTA TR.	1666	100	92

- Al incrementar en un mes (de 4-5 meses a 5-6 meses) la edad de primera captura, la CMS no varía de forma significativa.

- Al existir un nivel de reclutamiento mayor, provoca un aumento considerable en el nivel de esfuerzo en CMS, en el del P.E.A.A. y por lo tanto del rendimiento máximo económico (REM).

- El aumento en el nivel artesanal provoca una disminución en el número de barcos necesarios para obtener el nivel de esfuerzo en CMS y P.E.A.A.

- El incremento de un mes en la talla de primera captura provoca un aumento significativo en el esfuerzo para CMS, P.E.A.A. y por lo tanto el REM.

- En todos los casos el esfuerzo en P.E.A.A. es menor que el esfuerzo en CMS.

Las ganancias netas de la pesquería a diferentes niveles de reclutamiento y esfuerzo se describen en las figuras 14 y 15. Estas tienden a disminuir en forma casi lineal conforme aumenta el esfuerzo y son sensibles a un incremento en el reclutamiento.

Los costos, ingresos brutos y netos de la pesquería artesanal se muestran en las figuras 16 y 17. A un nivel promedio de reclutamiento sus ingresos netos son negativos con el número de pangas que operan en Puerto

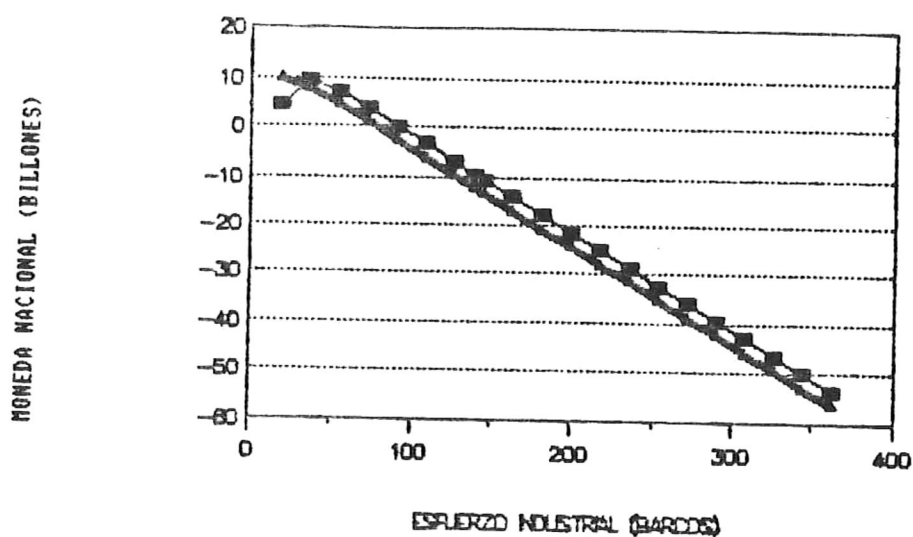


FIGURA 14.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO MEDIO. COMPORTAMIENTO DE LAS GANANCIAS NETAS A DIFERENTES NIVELES DE ESFUERZO IND. Y ART.
(f ART 0.05= 200 PANGAS —■—, f ART 0.15= 600 PANGAS —▲—).

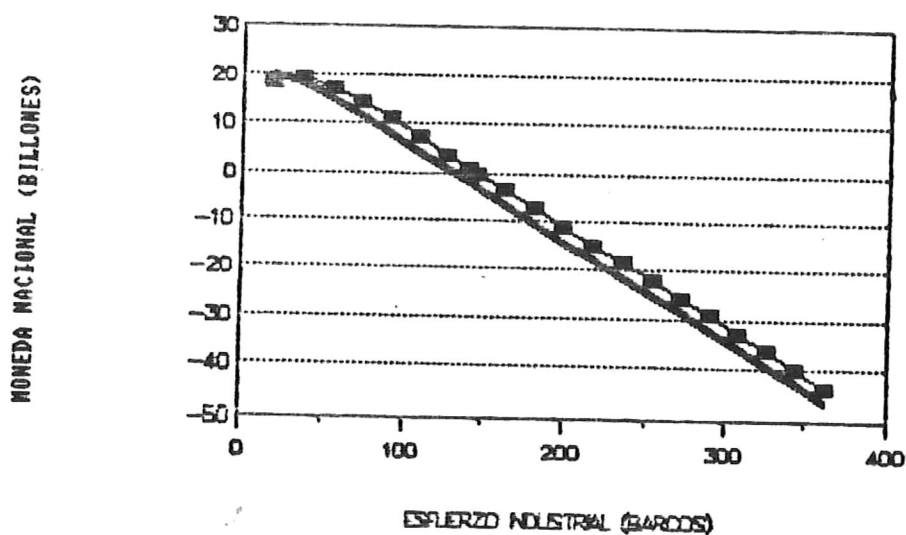


FIGURA 15.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO ALTO. COMPORTAMIENTO DE LAS GANANCIAS NETAS A DIFERENTES NIVELES DE ESFUERZO IND. Y ART.
(f ART 0.05= 200 PANGAS —■—, f ART 0.15= 600 PANGAS —▲—).

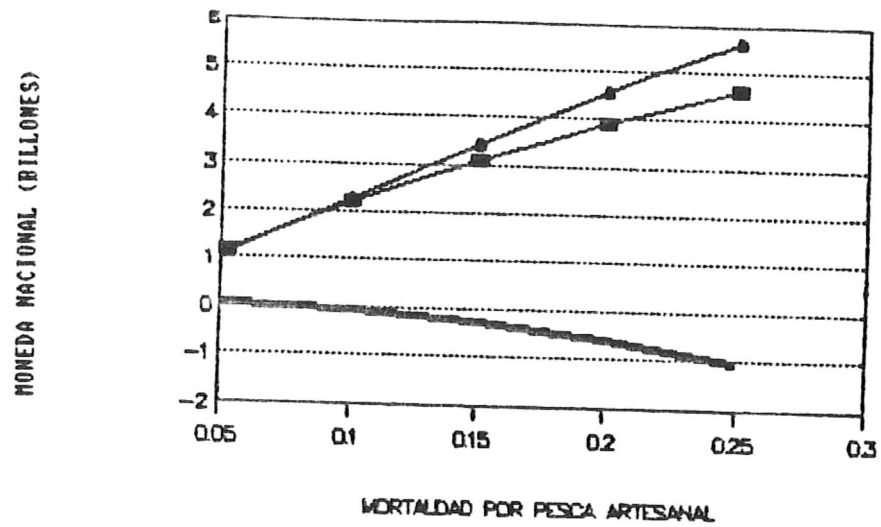


FIGURA 16.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO MEDIO. COMPORTAMIENTO DE LOS INGRESOS DE LA PESQUERIA ARTESANAL CON $F_{IND} = 0.77$. (INGRESOS BRUTOS —■—, COSTOS —▲—, INGRESOS NETOS —●—).

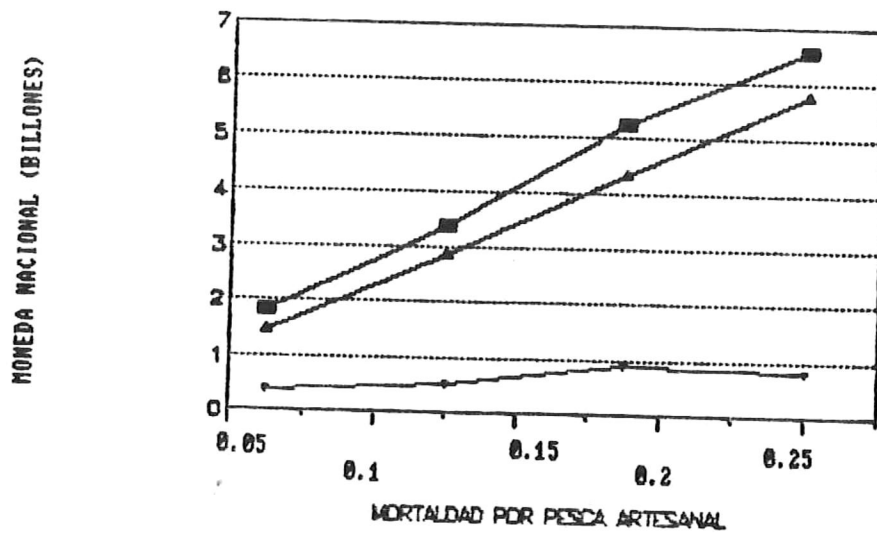


FIGURA 17.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO ALTO. COMPORTAMIENTO DE LOS INGRESOS DE LA PESQUERIA ARTESANAL CON $F_{IND} = 0.77$. (INGRESOS BRUTOS —■—, COSTOS —▲—, INGRESOS NETOS —●—).

Peñasco. Sin embargo, si el reclutamiento es alto, la pesquería artesanal obtiene beneficios que aumentan al incrementar el esfuerzo.

El número de empleos directos producidos por la flota se muestra en la figura 18. Conforme aumenta el número de embarcaciones se incrementa el número de empleos directos.

El aumentar la talla de primera captura de una edad de entre cuatro y cinco meses a una edad entre cinco y seis meses provoca que los ingresos netos se incrementen perceptiblemente (fig. 19) a pesar de que las capturas en peso no siempre son mayores (fig. 20). Las curvas de producción, ingresos y costos considerando como la edad de primera captura entre 5 y 6 meses, se muestran en la figura 21. El nivel de esfuerzo en CMS y RME son casi iguales: 100 y 92 embarcaciones respectivamente. La captura máxima sostenible es de 1666 tm.

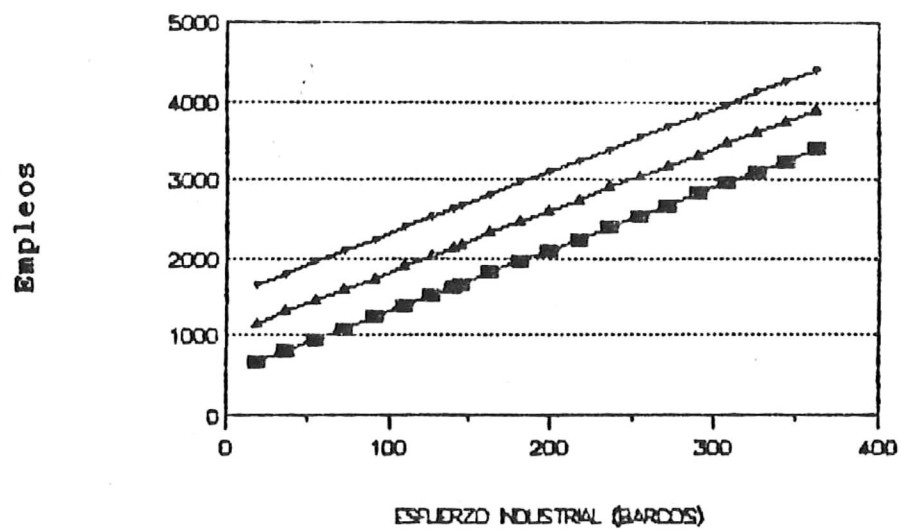


FIGURA 18.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO MEDIO. EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS POR LAS PESQUERIAS ARTESANAL E INDUSTRIAL A DIFERENTES NIVELES DE ESFUERZO (f ART 0.05= 200 PANGAS —■—, f ART 0.1= 400 PANGAS —▲—, f ART 0.15= 600 PANGAS —♦—).

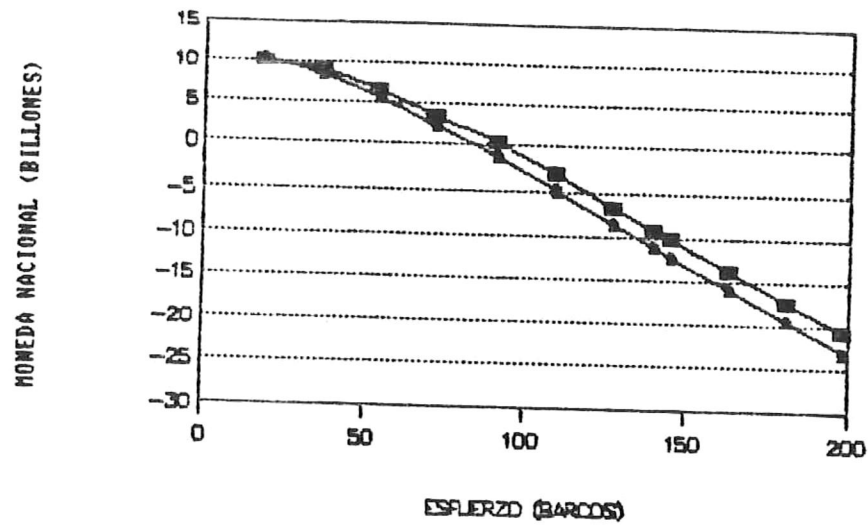


FIGURA 19.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO MEDIO. COMPORTAMIENTO DE LOS INGRESOS NETOS AUMENTANDO LA TALLA DE PRIMERA CAPTURA DE 4-5 MESES (—▲—) A 5-6 MESES (—■—) Y ESFUERZO ARTESANAL DE 400 PANGAS.

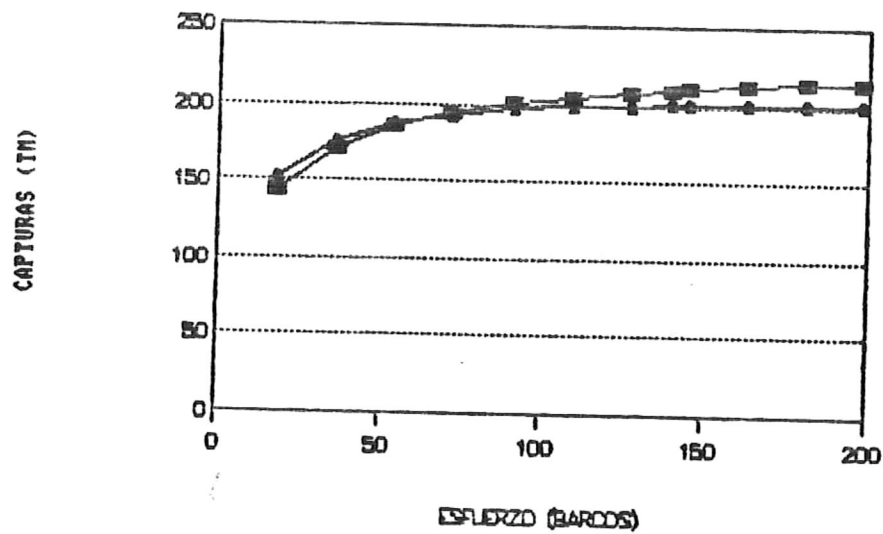


FIGURA 20.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO MEDIO. COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS AUMENTANDO LA TALLA DE PRIMERA CAPTURA DE 4-5 MESES (—▲—) A 5-6 MESES (—■—) Y ESFUERZO ARTESANAL DE 400 PANGAS.

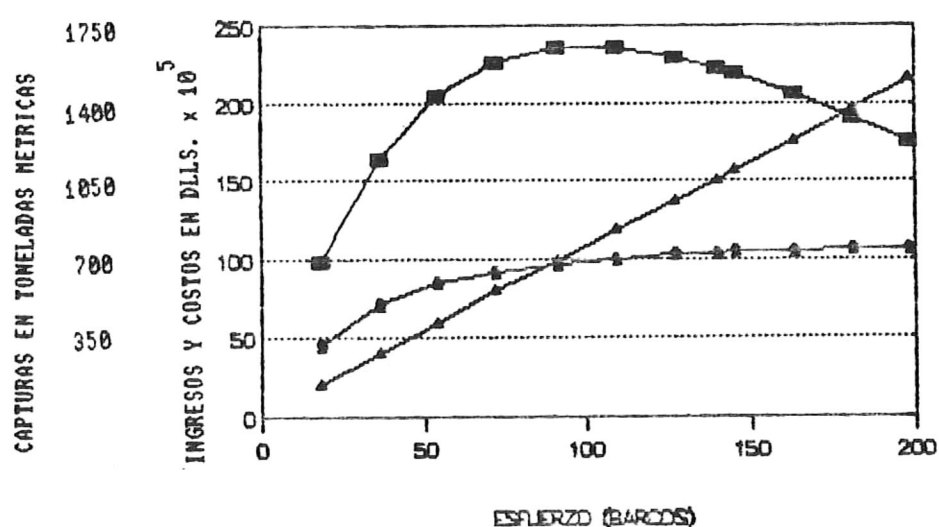


FIGURA 21.- SIMULACION REALIZADA A UN NIVEL DE RECLUTAMIENTO MEDIO. MODELO DE PRODUCCION DE FOX (—■—), CURVAS DE INGRESOS (—●—) Y COSTOS (—▲—), OPERANDO UN ESFUERZO ARTESANAL DE 400 PANGAS Y AUMENTANDO LA TALLA DE PRIMERA CAPTURA DE 4-5 MESES A 5-6 MESES.

DISCUSIONES

- Existe un punto alrededor de las 100 unidades de esfuerzo industrial en el cual un aumento tanto en este como en el artesanal no representa variaciones significativas en los niveles de las capturas (figs. 8 y 9) por lo que es de suponerse que un aumento en el esfuerzo provoca pérdidas económicas a la pesquería y un mayor desequilibrio a los fondos que son arrastrados por las redes.

Gulland y Rothschild (1984) mencionan que a pesar de que el esfuerzo pesquero en el Pacífico Mexicano se duplicó en 10 años no se observó ningún incremento en las capturas. En Puerto Peñasco, lo anterior es comprobado pues en los últimos años a pesar del aumento del esfuerzo efectivo de pesca, las capturas no presentan tendencias a aumentar. Este hecho nos hace suponer que el tratar de disminuir el esfuerzo (por ejemplo a 84 embarcaciones normalizadas), no solo provocaría ventajas administrativas sino que proporcionaría mayores posibilidades de sobrevivencia a las especies que cohabitan con los camarones y que son regresados al mar por lo general muertos, especialmente a los peces. La razón de captura entre la fauna de acompañamiento y camarones fue estimada por Chapa-Saldaña (1976) de 10:1.

Maximizar el peso de las capturas no es, hoy en día, un

objetivo razonable e importante en el manejo de las pesquerías de camarón (Gulland, 1984). A pesar de ello los objetivos del programa de administración de pesquerías de camarón en México tienen un carácter estricto de ordenación operativa, organizativa y económica (Sria. Pesca, 1988) y son entre otros:

- a) Mantener el nivel de capturas
- b) Elevar los rendimientos de la flota
- c) Maximizar el empleo (Poder Ejecutivo Federal, 1987-1988).

Analizando los últimos dos puntos es claro que ambos son contradictorios, y que es necesario establecer hasta que nivel se debe apoyar a uno u otro con las medidas administrativas.

- El nivel de reclutamiento del camarón es determinante para establecer los niveles de equilibrio para la pesquería (figs. 10 a 14). Tradicionalmente se ha considerado que las causas de variación del mismo son, en orden de importancia (Gulland, 1984):

- Cambios naturales en el ambiente.
- Cambios ambientales causados por el hombre.
- Cambios en la abundancia de los reproductores

Según este punto de vista, siendo que el nivel de reclutamiento depende en forma primaria de las condiciones ambientales las medidas de regulación a la pesquería deben

basarse en los resultados arrojados por simulaciones que representen el nivel de reclutamiento medio, en este caso a las figuras 10 y 11, para no sobrecapitalizar a la pesquería.

En la actualidad es muy discutido el hecho de que el número de reproductores no afecte significativamente el reclutamiento (Brunenmeister, 1984; Gulland, 1984; Penn, 1984; Rothschild y Brunenmeister, 1984). Una reducción suficiente en el stock de camarones adultos puede causar una declinación en el reclutamiento, las implicaciones que este hecho pueden tener en el manejo adecuado son muy serias. No se puede asumir que pase lo que pase con la economía de la pesquería, la producción biológica puede ser mantenida siempre (Gulland y Rothschild, 1984).

A pesar de que las características biológicas de la especie permiten que se ejerza un esfuerzo pesquero bastante alto, si consideramos que la pesquería en cuestión presenta síntomas de sobreexplotación desde finales de la década de los 60's (figs. 4 y 5) podemos asegurar que si bien el número de reproductores no es siempre determinante del número de reclutas, las probabilidades de que dicho valor este llegando a un nivel crítico son muchas. Por ello, es prudente promover medidas eficientes tendientes a la regulación.

- En los últimos años se han empleado los modelos de producción como el Modelo de Fox para predecir y analizar

el comportamiento de la pesquería. Se debe subrayar que este tipo de modelos, aunque muy útiles cuando no existe mucha información para aplicar un modelo más complejo, tienen fuertes deficiencias, sobretodo en el ámbito predictivo (Gulland, 1984). Otra seria limitante es determinar una medida adecuada de esfuerzo (Gulland y Rothschild, 1984).

García y Le Reste (1986) afirman que las medidas de esfuerzo aplicables a pesquerías de peneidos de la más precisa a la más grosera son: tiempo de arrastre, días de pesca, días de ausencia en puerto o días de mar, número de mareas y tamaño de la flota.

En el presente análisis, por falta de información más exacta, se empleó como medida de esfuerzo el número de barcos, que aunque no es el más apropiado, para hacerlo más representativo se tomaron en cuenta todas las características disponibles de las embarcaciones como: edad, tamaño y tipo de motor, tamaño de red, material de construcción, capturas históricas de cada embarcación etc. Es así como, aunque la medida de esfuerzo aplicada no es la ideal, se considera que sí es representativa y por lo tanto válida.

- Según Gulland y Rothschild (1984): "la mayoría de las pesquerías de camarón en el mundo son afectadas por problemas similares. Los stocks están completamente explotados, con pocas oportunidades de aumentar las

capturas totales. El esfuerzo pesquero continua incrementandose, dando lugar a problemas económicos y sociales muy serios aún cuando los stocks en sí mismos no puedan estar en peligro." Esto parece ser cierto para la pesquería en estudio, pues todos los puntos de equilibrio incluidos en la tabla II, están por debajo del esfuerzo real aplicado actualmente.

El esfuerzo en CMS es siempre mayor que aquel en P.E.A.A. (tabla II), síntoma de un exceso de capacidad instalada. Este hecho nos conduce a proponer una diversificación de la pesca en la región como medida inmediata. Dicha diversificación, en el caso de Puerto Peñasco, una comunidad dedicada casi por completo a la pesca del camarón, debe ser muy bien planeada y pronta pues un abatimiento continuo en los ingresos netos de la pesquería provocará serios disturbios económicos en la comunidad. Además, deben de promoverse la creación de actividades secundarias para dar cabida a los numerosos jóvenes que poco a poco urgen entrar al sector productivo de la comunidad. Algunas opciones serían la diversificación de la pesca y el desarrollo de la acuacultura.

Es necesario implementar un programa que evite el ingreso a la pesquería y que tienda a desaparecer las embarcaciones obsoletas sin reponerlas por nuevas como tradicionalmente se hace. Las embarcaciones obsoletas

pueden dedicarse a extraer otro tipo de organismos marinos como es el tiburón. El cual es abundante en la zona y además puede ser comercializado prácticamente completo. En los últimos años se han venido desarrollando mercados tendientes a utilizar tanto el cartilago como las pieles de los mismos, con cotizaciones bastante altas. Otra alternativa de uso es emplear las embarcaciones como barcos nodriza.

- Las medidas administrativas que se implementen deben de ser congruentes unas con otras: esto significa que los beneficios de una no deben de opacar los beneficios de la otra. Un ejemplo de medidas contradictorias es tratar de limitar el acceso a la pesquería para evitar la sobrecapitalización y al mismo tiempo promoverla con prestamos bancarios a grupos insolventes.

El sector cooperativista, tiende a seguir pescando aunque solo se logren cubrir los costos variables, sin tomar en cuenta los costos de depreciación. Esto provoca que las embarcaciones estén en cada vez peores condiciones. Para evitar esto, se solicitan prestamos bancarios, que son otorgados a pesar de que muchas cooperativas no son solventes. Esta insolvencia, aunada a una mala temporada, solo provoca un aumento del esfuerzo real aun cuando no hay mas producto que obtener y por lo tanto un mayor déficit económico. Aún cuando a final de temporada los ingresos son mucho menores que los costos, se sigue pescando,

provocando déficits mayores (fig. 7). Todo esto ha provocado que en las últimas temporadas, en las que la abundancia de camarón no ha sido muy alta, los intereses que pagan las cooperativas a los bancos los estén dejando sin ganancias, incrementando el déficit de la pesquería.

Es así, como la pesquería ha caminado hasta llegar al punto de equilibrio a corto plazo y presenta problemas de sobrecapitalización. Esto se demuestra en la figura 12, en la cual el punto de equilibrio entre los ingresos y costos se localiza a un nivel de esfuerzo de 137 embarcaciones industriales, similar a los 134 normalizados, que operan en Puerto Peñasco.

- Las ganancias netas de la pesquería tienden a disminuir apartir de alrededor de 50 embarcaciones industriales (fig. 15 y 16), este hecho confirma nuevamente el estado de sobrecapitalización de la pesquería.

- La pesquería industrial y artesanal son paralelas y competitivas por lo que el aumento de una provoca un déficit en los beneficios económicos de la otra (figs. 10 a 14 y tabla II). Conforme aumenta el esfuerzo artesanal, el esfuerzo en CMS y P.E.A.A. de la pesquería industrial disminuye.

- Cuando el nivel de reclutamiento es cercano al promedio, los ingresos de la pesquería artesanal se ven casi nulificados por completo (fig. 16). Este hecho cambia al aumentar el reclutamiento (fig. 17). La facilidad para

que los pescadores artesanales se puedan dedicar a capturar otro tipo de organismos marinos los provee del sustento mínimo para sobrevivir. Esto soporta la idea de que el esfuerzo artesanal debe permanecer en su estado actual y se debe tratar de evitar que aumente. Además la quiebra económica de los pescadores los puede invitar a la pesca furtiva de camarón pequeño que solo provocaría mayores daños a la pesquería.

En otras especies de peneidos se ha demostrado que la pesquería artesanal estuarina tiene una influencia negativa sobre la pesquería marina del camarón con repercusiones económicas importantes (Gracia-Gasca, 1989; Willman y García, 1986).

- El número de empleos aumenta considerablemente conforme se incrementa el esfuerzo (fig. 18). Siendo que uno de los objetivos a alcanzar en la pesquería es maximizar el empleo, se podría pensar que la sobrecapitalización es un problema necesario para ampliar las fuentes de trabajo. Sin embargo los problemas económicos por los que pasa el país nos obligan a abrir nuevas fuentes de trabajo que sean productivas económicamente. Siendo el Golfo de California una zona altamente productiva y la zona de Puerto Peñasco baja en densidad de habitantes, deben de existir recursos por explotar con mercados para el país, o para el mercado mundial.

Aunque el nivel de reclutamiento no afecta directamente el número de empleos, una temporada baja (con un nivel de reclutamiento bajo) provoca que las embarcaciones salgan a pescar con menor frecuencia y que cierren la temporada de pesca prematuramente.

- El incremento en la talla mínima de captura que puede ser producido por el aplazamiento de la época de veda (hasta el 15 de Noviembre), provoca beneficios económicos importantes (figs. 19 y 20). En una ponencia presentada en Marzo de 1989 por la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Golfo de California propone a la secretaría de Pesca que la época de veda sea del primero de mayo al primero de octubre, argumentando que en mayo las hembras están ovigeras y que conforme transcurre el mes de octubre el camarón se traslada a profundidades en las cuales no es posible capturarlo. Es muy importante estimar hasta que punto es verdad el traslado del camarón a zonas profundas pues si esto no es totalmente cierto, el abrir la época de veda un mes mas tarde eficientaría la economía tendiendo a igualar el valor de P.E.A.A. con el de CMS (fig. 21). Esto permitiría ejercer el actual esfuerzo pesquero sin temor al colapso económico. En cuanto al inicio de la temporada el primero de mayo, mostró que los meses finales de la temporada provocan más pérdidas que ganancias. Es así, que

cerrar la temporada un mes antes, no afectaría los beneficios económicos y si proporcionaría más probabilidades de incrementar las capturas la temporada siguiente. Además, si se incrementa la talla de reclutamiento, las pérdidas sufridas en temporadas de poca producción serían menores. Esto se demuestra comparando los puntos de equilibrio en P.E.A.A. en las mismas condiciones pero variando la talla de reclutamiento (figs. 10 y 21; tabla II).

Un problema importante a resolver es convencer al sector involucrado de los beneficios generales que estas medidas les puedan proporcionar. Si se les convence, el mismo sector promovería la puesta en vigor y el estricto seguimiento de las mismas. Por el contrario, medidas malentendidas o impopulares son muy difíciles y costosas de imponer (Beddington y Retting, 1983). Siendo el dinero un recurso escaso, resalta la importancia de promover la cooperación entre los sectores involucrados.

Además, debido a la calidad del camarón producido y a su alto valor comercial la competencia con el camarón pequeño de origen silvestre o producido en cultivos no parece ser directa y por lo tanto difícil pensar que disminuya la demanda. El "surimi", carne de pescado industrializada con sabor, textura y forma de diversos crustáceos, puede llegar a ser una competencia importante para el camarón grande por su bajo costo. A mediano plazo

se espera una sobreproducción mundial que provocará el abatimiento de los precios (Regional Marketing Information and Advisory Services for Fish Products, FAO, 1986) aumentando la urgencia de promover la descapitalización y disminución de los costos de producción.

Hasta ahora el manejo y conservación de la pesquería se ha venido regulando por medio de las siguientes medidas:

- Cierre de temporada.
- Veda total para las zonas de cría y reclutamiento.
- Tamaño de malla.
- Limitar el acceso al sector Cooperativista.

Cierre de temporada. Se manejan dos épocas de veda en el Pacífico: una para camarón de alta mar y otra para camarón de estero. El mayor problema que existe a este respecto es que a pesar de que las especies de penéidos presentan diferentes características biológicas de reproducción y época de reclutamiento, se maneja una veda general para toda la costa del Pacífico. Sería recomendable dividir la zona en regiones, según la distribución y abundancia de las especies y establecer una época de veda para cada región donde solo embarcaciones regionales intervinieran en la pesca.

Veda total para las zonas de cría y reclutamiento.

ven minorizados sus efectos por falta de control y vigilancia. La Fed. Reg. de Soc. Coop. de la Ind. Pesq. del Golfo de California (1989) menciona: "...es de suma importancia contar con el apoyo de la Sría. de Pesca así como el del sector naval para que coordinados con cooperativistas, logremos una vigilancia en las principales zonas de reproducción ... No se ha llevado a cabo una vigilancia que es muy necesaria no solo en la época de veda, sino en todo tiempo, pues es violada constantemente."

Si se logra coordinar a estos tres sectores, los costos de la vigilancia disminuirían al estar involucrado el mismo sector pesquero vigilando sus intereses. Tamaño de malla. Se ha comprobado que las medidas de regulación del tamaño de malla no son de gran utilidad en las pesquerías de camarón (Gulland, 1984). Esto solo significa, que las nuevas medidas que se planteen, se deben enfocar más a otro tipo de herramientas de manejo.

Limitar el acceso al Sector Cooperativista. Cuando se realizó la transferencia de la flota al Sector Cooperativista, en noviembre de 1982, se implantó el sistema de permiso por barco complementado con un conjunto de normas técnicas y administrativas para la operación de la flota (Sría. de Pesca, 1987). A pesar de ello, la pesquería está sobrecapitalizada. Esto hace necesario cerrar el acceso a la pesquería y promover la salida de la misma a los grupos ineficientes (por ejemplo a través de

impuestos) y de otros que esten interesados en incursionar a otras pesquerías desarrollables.

Dentro de la administración pesquera, lo que no hay que olvidar, es que no existe una sola manera de regular las pesquerías. Los programas exitosos para el manejo de las mismas, deben incluir una mezcla de regulaciones y medidas y a la vez ser flexibles a aceptar los cambios necesarios con el tiempo (Beddington, J.R. y R.B. Retting, 1983). Lamentablemente en México, las estadísticas necesarias para estudiar el sector y proponer cambios, son deficientes y por lo general caducas, creando problemas de desarrollo y evitando la implementación a tiempo de estrategias de manejo.

CONCLUSIONES

- El punto de equilibrio biológico se situa a un nivel de reclutamiento medio en 81 embarcaciones normalizadas y en un reclutamiento alto en 151 barcos.

- El punto de equilibrio económico de acceso abierto se situa en 62 y 137 embarcaciones a un nivel de reclutamiento bajo y alto respectivamente.

- Todas las estimaciones realizadas muestran que el punto de equilibrio económico de acceso abierto se alcanza antes que la captura máxima sostenible.

- El esfuerzo pesquero real está muy cercano al punto de equilibrio económico de acceso abierto a un nivel de reclutamiento alto.

- La pesquería se encuentra sobrecapitalizada.

- Para elevar el valor de las capturas y tener un margen mayor de ganancias se debe trasladar la época de veda del 10. de Abril al 15 de Noviembre.

RECOMENDACIONES

- Mantener pláticas con los sectores involucrados para que junto establezcan las medidas administrativas y se abatan los costos de vigilancia.

- Implantar la época de veda del 10. de Abril al 15 de Noviembre.

- Realizar un estudio semejante incluyendo los puertos de San Felipe y Guaymas.
- Establecer épocas de veda diferenciales para las diversas regiones del pacífico mexicano.
- Evitar el aumento del esfuerzo aplicado.
- Diversificar la pesca.
- Promover en Puerto Peñasco el desarrollo de actividades diferentes a la pesca.
- Tratar de aprovechar al máximo la fauna de acompañamiento, especialmente los peces.

BIBLIOGRAFIA

BANPESCA, DIRECCION ADJUNTA DE CREDITO, 1986. Comportamiento de la productividad de las embarcaciones camaroneras en función de su edad. 20pp.

BEDDINGTON, J.R. AND R. B. RETTING, 1983. Approaches to the regulation of fishing effort. FAO Tec. paper. (243): 33 pp.

BRUNENMEISTER, S.L., 1984. Standardization of fishing effort and production models for brown, white and pink shrimp stocks fished in U S waters of the Gulf of Mexico. In GULLAND, J.A. AND B.J. ROTHCHILD, 1984. Penaeid shrimps--their biology and management. Fishing News Books Limited. Great Britain. 308 pp.

CARDENAS-FIGUEROA, M., 1950. Contribución al conocimiento de la biología de los peneidos del noroeste de México. Tesis profesional. E.N.C.B., IPN.

CHAPA-SALDANA, H., 1964. Generalidades sobre la Pesca y la Biología de los camarones (Genero Penaeus). El Pescador. Revista Mensual de Orientación pesquera. México, D.F. 21 y 22.

-----, 1976. La fauna acompañante de camarón como un índice de monopesca. Mem. Simp. Biol. Din. Pob. Cam., Guaymas, México. 1: 174-186.

CICTUS, 1986. Cultivo del Camarón. Universidad de Sonora. 126 pp.

COPPOLA, S.R.; S.M., GARCIA Y R. WILLMAN, 1986. A bioeconomic model for the analysis of Artisanal and Industrial fisheries for tropical shrimp. A computer program package for micro-computers. FAO 20 pp.

FAO., 1974, 1976, 1978, 1980, 1982, 1984, 1986. Anuarios estadísticos de Pesca. Capturas y desembarques. Vol. 38, 42, 46, 50, 58, 62.

FEDERACION REGIONAL DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DE LA INDUSTRIA PESQUERA DEL GOLFO DE CALIFORNIA, F.C.L., 1989. Ponencia expuesta en el Foro de Consulta Popular sobre Pesca, Hermosillo, febrero.

FELIX-PICO Y C.P. MATHEWS, 1975. Estudios preliminares sobre la ecología del camarón en la zona

cercana a la desembocadura del Rio Colorado. Cienc. Mar. 2(2): 68-85.

GARCIA DE QUEVEDO, M. R., en preparación. Título tentativo: Estudio de crecimiento y mortalidad para Penaeus stylirostris Stimpson, 1871 (Camarón azul) en el Alto Golfo de California. tesis de Licenciatura. Universidad Autonoma de Baja California, Facultad de Ciencias Marinas, Ensenada, B.C.

GARCIA-GOMEZ, 1976a. Fecundidad del camarón café Penaeus californiensis y del camarón azul Penaeus stylirostris de Puerto Peñasco y Guaymas, Sonora. Mem. Simp. Biol. Din. Pob. Cam. Guaymas, México. 2: 255-278.

-----, 1976b. Breve análisis de cuatro temporadas de pesca camaronera en Puerto Peñasco, Son. Mem. Simp. Biol. Din. Pob. Cam. Guaymas, México. 2: 1-27.

GARCIA, S. Y L. LE RESTE, 1986. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. FAO Doc. Téc. Pesca. (203): 108 pp.

GRACIA-GASCA, 1989. Ecología y Pesquería del Camarón Blanco Penaeus setiferus (Linnaeus, 1767) en la Laguna de Términos-Sonda de Campeche. Tesis doctoral. UNAM. México, D.F. 127 pp.

GULLAND, J.A., 1984. Introductory guidelines to shrimp management: some further thoughts. 290-299 pp. In GULLAND, J.A. AND B. ROTHSCILD, 1984. Penaeid shrimps--

their biology and management. Fishing News Books Limited, Great Britain. 308 pp.

GULLAND, J.A. AND B. ROTHSCHILD, 1984. Penaeid shrimps -- their biology and management. Fishing News Books Limited, Great Britain. 308 pp.

MAGALLON, B.J. Y P.P. JAQUEMIN, 1976. Observaciones biológicas sobre tres especies comerciales de camarón en las costas de Sinaloa, México. Mem. Simp. Biol. Din. Pob. Cam. Guaymas, México. 2: 1-27.

MATHEWS, C.P., 1981. A review of the north American Penaeid Shrimp fisheries, with particular reference to Mexico. Kuwait Bull. of Mar. Sci. (2): 325-409.

PENN, J.W., 1984. The behaviour and catchability of some commercially exploited penaeids and their relationship to stock and recruitment. 173-186 pp. In GULLAND, J.A. AND B.J. ROTHSCHILD, 1984. Penaeid shrimps--their biology and management. Fishing News Books Limited. Great Britain. 308 pp.

REGIONAL MARKETING INFORMATION AND ADVISORY SERVICES FOR FISH PRODUCTS, FAO. 1986. La producción camaronera mundial. Marketing Digest. Malasia. 3: 1-16.

RICKER, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd. Can. (191): 382 pp.

RODRIGUEZ DE LA CRUZ, M. C., 1981a. Aspectos pesqueros del camarón de alta mar en el Pacífico Mexicano. Ciencia Pesquera. Inst. Nal Pesca. Depto. Pesca, México. I(2): 1-19.

-----., 1981b. Estado actual de la pesquería del Camarón en el Pacífico mexicano. Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. Depto. Pesca. México. 1(1): 53-60.

ROTHSCHILD, B.J. AND S.L. BRUNENMEISTER, 1984. The dynamics and management of shrimp in the northern Gulf of Mexico. In GULLAND, J.A. AND B.J. ROTHSCCHILD, 1984. Penaeid shrimps--their biology and management. Fishing News Books Limited. Great Britain. 308 pp.

SECRETARIA DE PESCA, 1987. Esquema de regulación propuesto para la administración de la pesquería de alta mar y estero. 593-694 pp. En Pesquerías Mexicanas: Estrategias para su administración. 694 pp.

-----, 1988. Programa nacional de Pesca y Recursos del Mar 1987-1988. Poder Ejecutivo Federal. 192 pp.

VALVERDE-POLLIN Y JUAREZ CONTRERAS, 1986. Producción de Camarón registrada en Puerto Peñasco, Sonora. Durante Diciembre de 1985 y Enero '86. Boletín informativo CRIP. Guaymas, Son. México. no. 11.

VALVERDE-POLLIN, J; F. MENDEZ-TENORIO, F. JUAREZ-CONTRERAS, C. CERVANTEZ-VALLE., 1987. Producción de camarón de Altamar registrado en Puerto Peñasco, Son. durante Sep., Oct., Nov. de la temporada de pesca 86/87. Boletín informativo CRIP. Guaymas, Son. México. no. 24.

WILLMANN, R. Y E.M. GARCIA, 1986. Modelo bioeconómico para el análisis de pesquerías secuenciales artesanales e industriales de camarón tropical. FAO Doc. Téc. Pesca (270): 47 pp.