EL RECURSO CAMARONERO DE AGUAS SOMERAS DE LA COSTA PACIFICA SEGUN LAS ESTADISTICAS DE PRODUCCION YESFUERZO DE LA EMPRESA ARMADORES PESQUEROS COLOMBIANOS (ARPECOL) PARA EL PERIODO 1980-1985 *

Francisco H. Pineda Polo, Ph.D
Departamento de Biología
Sección de Biología Marina

ABSTRACT

Shrimp landings and time spend out of the port, plus the fishing fleet statistics, for the processing plant ARPECOL, were use to adjust the swept area method. Analisis shows April-August as the mos productive period. Total gield decreased from 759.865 lbrs for 1983 to 476.025 lbrs in 1985. Mean white there was a tendency toward incrased H. P. of the engines. ARPECOL boats trawl 8 out of 12 months, 19 days/months, with a man of 15 efective fishing days.
Mean area swept/month/boat is 32 km2. Total area swept/y was 6726 km2 in 1980 and 10755 km2. Considiring that the total area for the resource was estimated a 10783 km2, porcent utilization of the resource has incrased considerably, though ARPECOL represents only 40% of the total Pacific trawling fleet. CPUE decreased from 10 lbrs/boat/h for 1980 to 5 lbrs/boat/h. for 1985. Fishing mortality incrased from 0.37 to 0.60 and the explotation rate from 0.50 (optimum explotation) to 0.60 (over-explotation) for the same period.

RESUMEN

Las estadísticas de desembarco mensual y el tiempo de permanencia fuera del puerto, adicionado con información, obtenida por medio de encuesta, sobre

* Contribución No, 16 del CIME, Centro de Investigaciones Marinas y Estuarinas de la Universidad del Valle.

el tiempo efectivo de pesca y las características de la flota de la empresa "Armadores Pesqueros de Colombia" 9ARPECOL) se utilizan en el análisis presente con el Método del Area Barrida. El período Abril-Agosto es el de mayor producción. La producción cosecha total disminuyó para el período de 759.865 lbrs en 1983, a 476.025 lbrs en 1985. Durante el mismo período se nota una tendencia hacia el aumento en la potencia de las máquinas. La flota pesquera de ARPECOL trabaja 8 meses/barco/año, 19 días/mes, de los cuales 15 son días efectivos de pesca. Los cálculos del área barrida/mes surgieron en promedio de 32 km2/barco/mes. Para el período del área barrioda por toda la flota aumentó de 6726 km2 en 1980 a 10755 km2 en 1985. Considerando que el área de distribución del recurso estimada es 10783 km2, el porcentaje de utilización del recurso ha aumentado al máximo si se considera que la flota de ARPECOL representa apenas 40% de la flota arrastrera de todo el Pacífico. El sobresfuerzo se manifiesta en la CPUE la cual pasó de 10 lbrs/barco/hora en 1980 a 5 lbrs/barco/hora en 1985. La mortalidad pesquera (F) ha aumentado de 0.37 a 0.60 para el período y la tasa de explotación (E) de 0.50 (óptima explotación) a 0.62 (recurso sobreexplotado).

INTRODUCCION

La presencia de un sobreesfuerzo en la explotación del camarón de aguas someras de la costa Pacífica ha sido indicada en varios documentos. En 1972, el Programa de Desarrollo Pesquero (Ministerio de Agricultura-Inderena), indicaba en su diagnóstico que las estadísticas de desembarco 1957-1970 mostraban un máximo de producción anual en 1970 con una flota de 140 embarcaciones, aunque el mismo nivel había sido alcanzado en 1967, 1968 con 66 y 76 embarcaciones respectivamente. Las estimaciones de abundancia aparente del langostino *P.occidentalis* sugirieron una utilización del recurso al nivel máximo sostenible.

A lo anterior se agrega el efecto adverso de un sobreesfuerzo en la fauna acompañante constituida en su mayor parte por juveniles de otras especies de actual o potencial importancia económica y/o social.

La diversificación de las operaciones pesqueras fue sugerida como una alternativa puesto que existen recursos importantes identificados y evaluados por instituciones nacionales e internacionales. La industria establecida sinembargo se ha resistido a esta política de diversificación debido en parte al alto precio del camarón en el mercado internacional y los altos costos involucrados en la adop-

ción de nuevas técnicas y equipos.

Mientras tanto, en espera de una política integral de estímulos en favor de la diversificación, y una decisión patriótica de la industria establecida, el camarón de aguas someras ha decrecido peligrosamente en su potencial, mucho más aún cuando, al sobreesfuerzo de la flota de arrastre se ha sumado la pesca del trasmayo y la pesca del titi en bocanas y criaderos, actividades que se realizan sin ningún control por parte del Estado.

La anterior situación se agrava por el hecho de que, ha pesar de los esfuerzos realizados, Inderena no ha logrado diseñar y aplicar un sistema nacional de recolección y procesamiento de estadísticas de pesca, el cual, sumado a información de monitoreo biológico permanente, permitiría evaluar niveles de explotación e implementar medidas coherentes de manejo del recurso.

Con el deseo de contribuir a la aclaración de esta situación presentamos el presente trabajo en el cual evaluamos el estado del recurso "camarón de aguas someras" por el método del AREA BARRIDA, (Gulland, 1969), en espera de datos que permitan utilizar métodos analíticos más precisos, como el Análisis de Poblaciones Virtuales o el Análisis de Cohortes.

METODOLOGIA Y MATERIALES

En la pesca de arrastre, una primera aproximación de la mortalidad por pesca se obtiene analizando la relación entre el área barrida por la red y el área total habitada por el stock (Gulland, 1969; García y Le Reste, 1981). El área barrida por la red proporciona una estimación directa del esfuerzo pesquero.

Sin embargo, el método requiere una adecuada standarización del esfuerzo con el objeto de que exista proporcionalidad entre el mismo (f) y la mortalidad por pesca (F). El coeficiente de proporcionalidad es el coeficiente de capturabilidad de Ricker. Las tendencias en la relación $F = qf$ son ocasionadas por factores tales como:

a. aumento en el poder de las máquinas
b. cambios en el tamaño de las redes
c. incremento en el tamaño de las embarcaciones
d. cambios en las estrategias de pesca (áreas de arrastre, tiempo gastado en las operaciones, etc).

La estandarización del esfuerzo se obtiene más frecuentemente analizando la relación entre las capturas por esfuerzo nominal y la potencia de las máquinas. En el caso de la flota de Arpecol la relación tiene el siguiente coeficiente de correlación:

	Potencia	Eslora
C.P.U.E	0.567	0.412

El coeficiente de correlación para la potencia es bajo, pero pensamos que

esto se debe a la dispersión de los datos y la imposibilidad de estratificarlos.

El poder de pesca de la flota puede ser entonces expresado por la relación con la potencia de las máquinas estandarizadas según el barco promedio, el cual en nuestro caso será el de 335 HP. La relación es la siguiente:

$$PPR = 0.002\ hp + 0.469$$
$$R = 0.600;\ R^2 = 0.360$$

La ecuación de regresión es muy similar a la reportada por Marcille (1978) y García (1977), según García y Le Reste (1981).

La captura anual se obtuvo en base a las estadísticas de desembarco mensual reportadas por cada barco afiliado a la empresa. El número de días de pesca por mes-barco fue obtenido de los records de la empresa. Del promedio mensual de días trabajados se descontó (4) días como tiempo de crucero entre el puerto y las zonas de pesca. Estimando un promedio de 20 horas diarias de labor, se estimaron las horas por mes y año de pesca efectiva. Las características de la flota (potencia, eslora, tonelaje bruto, anchura de las redes, velocidad promedio de arrastre) fueron obtenidas directamente de los armadores mediante encuesta y estudiando los archivos del Inderena. El área de distribución del recurso, fué estimada utilizando planímetro y mapa de precisión por profesores expertos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle. El área estimada se extiende de la línea de costa hasta las 40 brazas de profundidad. Con estos elementos se realizó la evaluación que presentamos a continuación. El análisis de los datos se realizó con la ayuda de un computador APPLE IIc, 128 K y el programa STATS PLUS de HUMAN SYSTEM DYNAMICS.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. La captura promedio mensual por barco

Las estadísticas de producción mensual por barco para el períodod 1980-1985 muestran claramente una tendencia hacia mayores desembarcos en el período abril-agosto. El período noviembre-marzo parece presentar siempre la más baja producción (fig. 1). Este comportamiento de la producción parece estar relacionado con el ciclo biológico del camarón cuyos picos de reproducción, reclutamiento y crecimiento parecen ubicarse hacia finales y comienzos de cada año. Comparando la producción anual para el mismo período se nota niveles de rendimiento cada vez menor a partir de 1983 (759, 865 lbrs) hasta 1985 (476, 025 lbrs), aun cuando el número de barcos operando su incremento de 28 a 40. Por otra parte, la flota mantuvo constantes la eslora, el tonelaje bruto y la anchura de las redes, pero aumentó la potencia y de 293 HP en 1980 a 321 HP en 1985 (tabla 1).

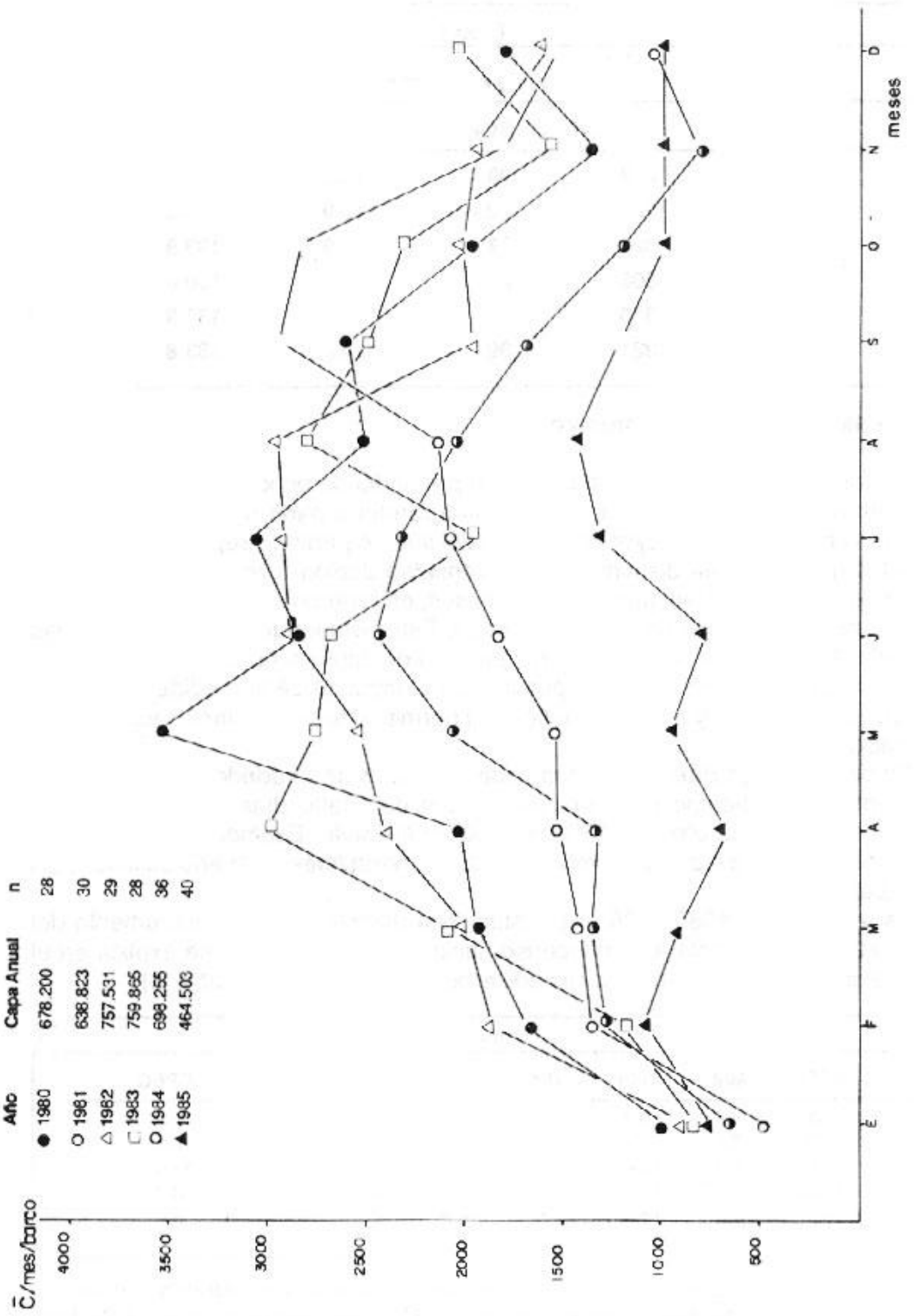


Figura 1 Distribución de las capturas mensuales de la ficha camaronera de la empresa ARPECOL durante el período 1980 - 1985

Tabla 1

PROMEDIOS				
AÑO	POTENCIA	TON B.	ESLORA	ANCH. RED
1980	293	33	16.8	128.2
1981	259	32	15.9	123.1
1982	328	37	17.9	133.8
1983	308	38	19.8	130.6
1984	316	40	19.4	131.9
1985	321	39	19.4	133.8

B. Las estadísticas de esfuerzo.

La flota pesquera de Arpecol labora un promedio de ocho (8) meses por año. La gran mayoría de las operaciones se programan a partir del mes de febrero, con una concentración mayor en la mitad del año. A partir de septiembre las actividades generalmente disminuyen en intensidad debido a reparaciones obligadas o por escasez del recurso. Cuatro meses, en promedio, son utilizados en reparaciones y descanso de las tripulaciones. Este comportamiento natural de las actividades de la flota podría utilizarse en caso de implementarse una medida de protección como la veda parcial, puesto que el impacto de la medida podría ser fácilmente asimilado y traería beneficios al permitir una mejor planificación de las operaciones.

En promedio los días trabajados cada mes fluctúan alrededor de 19, lo cual, descontando un tiempo promedio de crucero de cuatro días entre el puerto y las zonas de pesca, produce 15 días de labor efectiva. Estimando un promedio de 20 horas /día de labor, podemos calcular las horas/mes y por año utilizadas en pesca efectiva.

Para el período 1980-1985, esta estadística muestra un ligero incremento del 80 al 82, con tendencia a un descenso hacia el 85. Lo anterior se explica en el descenso de la producción global notado en los dos últimos años (tabla 2.).

Tabla 2

AÑO	M/A	D.EF	H/A	A.B/A	C/b	CPUE	CPEC
1980	7.8	13.9	2247	240.2	24.221	10.4	10.8
1981	7.5	14.9	2283	233.9	21.294	9.3	10.8
1982	8.4	15.8	2728	303.6	26.122	9.1	11.6
1983	8.5	15.1	2618	287.7	19.396	7.8	8.7
1985	8.0	14.5	2416	268.9	11.902	4.7	5.0

Estadísticas del esfuerzo realizado por la flota camaronera de la empresa ARPECOL durante el período 1980-1985. **M/A**= meses trabajados por año; **DEF**= días efectivos de pesca; **H/A**=Horas trabajadas por año; **A.B/A**=área barrida por año; **C/b**= captura anual promedio por barco; **CPUE**=captura por unidad de esfuerzo (hora); **CPEC**= Captura por unidad de esfuerzo (hora) calculado.

Conociendo la anchura promedio de las redes y la velocidad promedio de arrastre (2.5 nudos /hora) se calculó el área barrida por mes y por año. El análisis muestra que los barcos de Arpecol barren un promedio de 32 km²/ mes o sea, algo más de 380 km²/ año.

Para el período 1980-1985, se ha producido una clara tendencia hacia el incremento del área total barrida por la flota desde 6726 km² en 1980 hasta 10755 km² en 1985.

Considerando que el área de distribución del recurso camaronero de aguas someras, ha sido estimado en 10783 km² (de la línea de costa hasta la isobatha de 40 brazas), se puede decir en términos relativos, que el porcentaje de utilización del recurso ha aumentado considerablemente en los últimos cinco años. La producción anual en cambio ha disminuído, como fué anotado anteriormente, sugiriendo un claro fenómeno de sobrepesca.

La anterior conclusión se sustenta en el análisis de la captura por esfuerzo calculado. Esta estadística muestra una tendencia similar hacia un descenso apreciable, puesto que para 1980 se situaban alrededor de 10 lbrs/hora/barco, mientras que para 1985 apenas alcanza un nivel de 5 lbrs/hora/barco, es decir, una disminución del 50% (tabla 2). La rentabilidad de la pesca del camarón de aguas someras ha disminuído considerablemente debido a este fenómeno de sobre-pesca y se mantiene únicamente en virtud del incremento en el precio internacional del producto. Consideramos que ante esta situación es imperante medidas de protección y manejo del recurso mediante una concentración entre el gobierno y la industria. Seguramente que una ordenación de este sector traería beneficios sociales y económicos al país.

C. Evaluación del estado del recurso

El método del área barrida permite una estimación aproximada de la mortalidad por pesca (F), la biomasa por km² (B), la mortalidad total (Z) y la tasa de explotación (E).

Lasecuaciones utilizadas son (Gulland, 1969):

$$F = a * X1/A; \qquad B = CPEC * A/a * X1; \quad E = F/z$$

Donde:
- a= área total barrida por la flota.
- A= área total habitada por el recurso (10.783 km²).
- X1= Factor de escape de las redes estimado en 0.6
- CPEC= Captura por esfuerzo calculado.

La mortalidad natural (M) ha sido estimada utilizando la ecuación de Pauly et al (1984):

$$\log M = -0{,}0066 - 0{,}279 \log L + 0{,}6543 \log K + 0{,}4634 \log T$$

Donde L= longitud asimptótica estimada por Rubio et al (1978) en 155 mm
K= coeficiente de crecimiento estimado por los mismos autores en 0.25 (promedio para machos y hembras);
T= temperatura promedio del agua enel área de pesca, para el caso, estimada en 27ºC.

Calculada de esta manera la mortalidad natural promedio es del orden de 0,37, valor muy bajo comparado con otras especies de Penaeidos (ver Payly et al., 1984).

El análisis realizado para el período 80-85 muestra que la flota pesquera de Arpecol ha producido una mortalidad por pesca F que se ha incrementao de 0,37 en 1980 a 0,60 en 1985. La tasa de explotación (E) ha aumentado de 0,50 (recurso óptimamente explotado) en 1980, a 0.62 (recurso muy explotado) en 1985.

En respuesta a la presión pesquera, la biomasa (lbrs colas/ km^2) desciende y se recupera de un año al siguiente (Tabla 3, fig. 2), corriéndose al riesgo de un colapso del recurso a menos que se implementan acertadas medidas de conservación y manejo. El anterior panorama se agrava si consideramos que la flota pesquera de Arpecol representa apenas el 40% de la flota que opera en el Pacífico, aunque no dudamos en aseverar que es la más efectiva.

Tabla 3

AÑO	BIOM.	F	Z	E
1980	4945	0.37	0.74	0.50
1981	1710	0.39	0.76	0.51
1982	4749	0.49	0.85	0.58
1983	756	0.52	0.89	0.58
1984	8376	0.58	0.94	0.62
1985	671	0.60	0.97	0.62

Estimaciones de la biomasa (B lbrs colas/km^2) la mortalidad pesquera (F), la mortalidad total (Z) y la tasa de explotación (E) para el período 1980-1985 según las estadísticas de desembarco y características de la flota camaronera de la empresa ARPECOL.

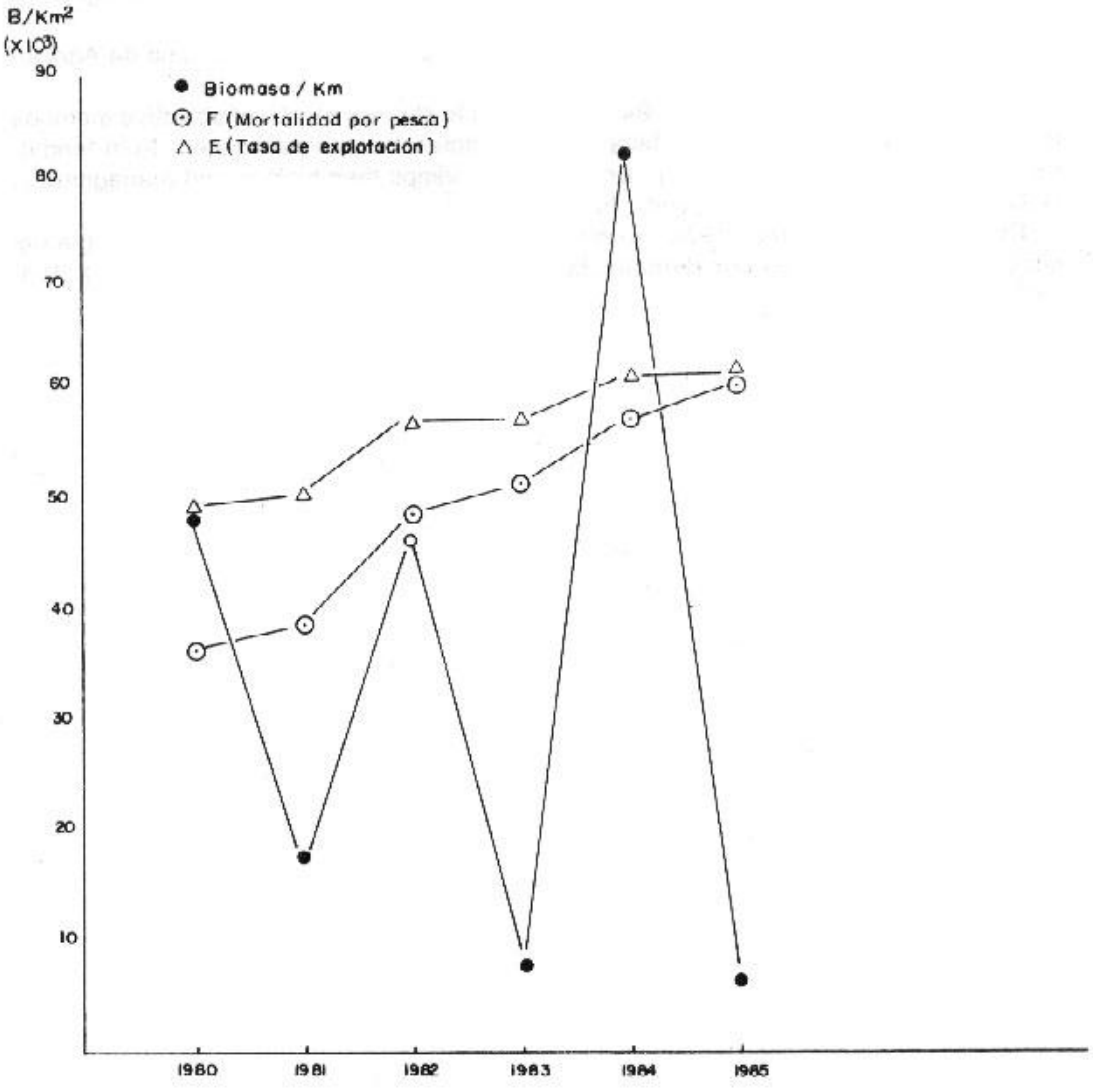


Figura 2. Comportamiento de la biomasa lbrs-cola/km^2 (B), la mortalidad pesquera (F) y la tasa de explotación (E) durante el período 1980-1985, según las estadísticas de captura y esfuerzo de la empresa ARPECOL.

BIBLIOGRAFIA

Gulland, J.S. 1969. Manual of methods for fish stock assesment. Part 1, Fish population analysis. FAO Manuals in Fish. Sc. Nº 4, 154 p. FAO, Home.

García, S. y L. le Reste 1981. Cycles vitaus, dynamique, exploitation et amenagement des stocks de crevettes penaeides cotieres. FAO Doc. Tech. Peches, T 203.

INDERENA, 1972. Proyecto dedesarrollo de la pesca marítima. Ministerio de Agricultura. Mimeo.

Pauly D., J. Ingles y R. Neal. 1984. Application to shrimps stocks of objective methods for the estimation of growth, mortality and recruitment-related parameters from length-frecuency data (ELEFAN I and II). En: Penaeid shrimps their biology and management. Gulland J.A and B.J. Rothschild, edits. Fishing News Books Limited, England.

Rubio C.E. y F. Ibañez. 1976. Contribución al estudio del crecimiento y biología del camarón blanco **Penaeus occidentalis**. Mem. Sem. Oceano pacíf. Sudam. Tomo 1: 164-189.