



03067
22 ej

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

UNIDAD ACADÉMICA DE LOS CICLOS
PROFESIONALES Y DE POSGRADO

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

ESPECIALIZACIÓN MAESTRÍA Y DOCTORADO
EN CIENCIAS DEL MAR

Análisis biológico pesquero de los camarones
peneidos comerciales en el Pacífico Mexicano
durante el período de veda (1974-1983)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DEL MAR

(Oceanografía Biológica y Pesquera)

P R E S E N T A

ADOLFO SEPULVEDA MEDINA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F.

1991



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

CAPITULO	TITULO	PAGS.
CAPITULO I	INTRODUCCION, ANTECEDENTES, OBJETIVOS	2
CAPITULO II	AREA DE ESTUDIO	7
CAPITULO III	MATERIAL Y METODOS	9
CAPITULO IV	GUAYMAS	15
CAPITULO V	MAZATLAN	41
CAPITULO VI	GOLFO DE TEHUANTEPEC	80
CAPITULO VII	DISCUSION INTER-REGIONAL	106
CAPITULO VIII	CONCLUSIONES	144
CAPITULO IX	BIBLIOGRAFIA	152

RESUMEN

El presente estudio describe los aspectos Biológico Pesqueros de las 4 especies de peneidos comerciales en el Pacífico, durante el periodo de la veda comercial.

Se pudo observar que la abundancia y distribución varían en forma latitudinal: P. stylirostris es abundante en el alto Golfo de California, P. vannamei incrementa su abundancia de norte a sur; similar a la que presenta P. californiensis; y P. brevirostris que aparece de la zona de Mazatlán hacia el Golfo de Tehuantepec. También se observó que el periodo reproductivo de las 4 especies se va ampliando gradualmente de mayores a menores latitudes, y de las especies de distribución costera a las especies de mayor profundidad.

Esta contribución analiza la influencia de algunos factores ambientales como son la precipitación pluvial y las temperaturas máximas y mínimas promedio, para lo cual se utilizaron series de tiempo. Otro factor observado es la correlación del esfuerzo pesquero y la captura total, utilizando una serie de tiempo de 20 años.

El trabajo aborda criterios de orden técnico que se utilizan para emitir opiniones sobre las fechas más recomendables para el cierre y la apertura de la veda en alta mar. Y finalmente otorga una serie de herramientas y elementos de juicio que podrían conllevar en un futuro cercano al establecimiento de vedas regionales por estrato y por profundidad.

INTRODUCCION

En el Pacífico Mexicano se lleva a cabo una de las pesquerías más importantes de nuestro país: La Pesquería del Camarón.

En la Plataforma Continental de los estados de Sonora, Sinaloa, Oaxaca y Chiapas, entre los 10 y 100 mts. de profundidad (4-50 bz) se capturan comercialmente 4 especies de peneidos: Penaeus stylirostris (camarón azul), Penaeus vannamei (camarón blanco), Penaeus californiensis (camarón café), Penaeus brevisrostris (camarón rojo o cristal).

Uno de los problemas más importantes al que se enfrenta el sector pesquero es el establecimiento de periodos y áreas restringidas a la explotación comercial comúnmente denominadas como "vedas". La aplicación de las vedas persigue esencialmente la protección de la población reproductora y los primeros reclutas del stock adulto los cuales durante este periodo, crecen hasta alcanzar tallas comerciales. Pocos autores han abordado las implicaciones biológico/pesqueras del sistema de vedas en las pesquerías del camarón en el Pacífico Mexicano (Lluch, 1974; Rodríguez de la Cruz, 1980; Lluch et al, 1982). Se ha señalado la posibilidad de realizar vedas geográficas cuando se detectan segregaciones espaciales de juveniles y adultos, que impedirían pescar a las poblaciones por abajo de su talla de máximo rendimiento. Sin embargo, esto no se ha llevado a cabo por el impedimento que implica el control y la vigilancia de grandes áreas pesqueras (Lluch et al, 1982). Bajo esta perspectiva uno de los problemas sería definir áreas de reproducción, así como los casos de segregación temporal de juveniles y adultos.

Las opciones viables en el manejo de la pesquería del camarón en el Pacífico son: aplicación de vedas geográficas regionales y la explotación de la población en un tamaño de máximo rendimiento; sin embargo, la realidad es otra, ya que el reclutamiento es variable entre especies y áreas geográficas y periodos anuales, por lo que tales medidas deben tomarse con cuidado. Una veda mal aplicada, puede ocasionar niveles de producción bajos equiparables a los efectos negativos causados por factores ambientales desfavorables para las poblaciones camaroneras.

El propósito fundamental del presente estudio es analizar el comportamiento poblacional de las 4 especies de camarones peneidos que se capturan comercialmente en el Pacífico Mexicano, en tres regiones geográficas, (Guaymas/Sinaloa/Te - huantepec), en 5 estratos de profundidad, basado en datos de muestreos biológicos realizados de 1974 a 1983 durante la época de veda (mayo-septiembre). De particular interés en este estudio es el reconocimiento de diferencias latitudinales en el patrón reproductivo de las especies analizadas, así como las fluctuaciones observadas en la producción, atribuibles a eventos ambientales (régimen de precipitación-anomalías térmicas) en intervalos amplios de tiempo.

ORIGEN DEL TRABAJO. Entre los motivos que dieron origen al presente trabajo, figuran primordialmente los cuestionamientos del sector cooperativo pesquero, acerca de las fluctuaciones de la producción camaronesa en el litoral del Pacífico. Según los datos de la Dirección de Informática y Estadística de la Secretaría de Pesca en el periodo 1960 a 1983, el año de menor producción fue 1969 con 20,346 toneladas y el de mayor producción fue 1983 con 37,135 toneladas, es decir, una diferencia de 16,783 toneladas. Podría parecer lógico asumir que el incremento del esfuerzo pesquero, es el factor único responsable directo del aumento de la producción. Sin embargo, las fluctuaciones de la producción están también determinadas por la compleja interacción de un conjunto de variables que pueden ser carácter: Abiótico (régimen hidrológico/climático); biótico ciclo reproductivo, estructura y densidad poblacional, distribución espacio temporal, proporción de sexos, etc) y de administración pesquera (vedas, reglamentación de luz de malla, esfuerzo pesquero, etc).

Otro motivo que dio origen a la presente contribución se refiere a la necesidad de jerarquizar la influencia de los factores descritos anteriormente, así como la elaboración de un documento que aporte las bases sólidas para administrar el establecimiento de las vedas comerciales.

Asimismo se originó con la inquietud de efectuar por primera vez un análisis de fenómenos poblacionales cíclicos a largo plazo, a través de series de tiempo, utilizando para ello las siguientes fuentes de información: Boletines de los muestreos biológicos de camarón de alta mar (de 1974 a 1983) del Instituto Nacional de la Pesca. Información meteorológica, boletines meteorológico de Empalme y Guaymas, Son., Mazatlán, Sin., Salina Cruz, Oax., Pto. Madero, Chis. Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Informática y Estadística de la Secretaría de Pesca (1960 a 1980).

ANTECEDENTES

Aunque las especies comerciales de peneidos han sido estudiadas con diversos enfoques (biológico, poblacional, económico, etc) existen actualmente pocos estudios que aborden el problema de la veda comercial y el comportamiento de las especies, durante la temporada de veda. Asimismo, los estudios que se han hecho del recurso camarónero utilizando series de tiempo son limitados. En 1972 López y Barreiro, realizaron un estudio que aportó datos diversos sobre la distribución batimétrica y regional de camarones en el Golfo de California, incluyendo las áreas del litoral de Guaymas y Sinaloa. En 1976 Berdegué analizó las capturas del camarón en alta mar y aguas protegidas con datos estadísticos de producción de varios años y lo relacionó con la duración de las vedas.

En 1976 Castro, en la zona sur de Sinaloa estudió la correlación entre la precipitación promedio anual, la temperatura atmosférica y la captura por unidad de esfuerzo, utilizando series de tiempo.

Rodríguez de la Cruz publicó en 1978, y aportó fundamentos y consideraciones para definir la temporada de veda en alta mar para el camarón del Pacífico Mexicano.

En región del Golfo de Tehuantepec, Barrera (1976) propuso algunos aspectos a considerar para la determinación de vedas.

En 1977, Cruz analizó la frecuencia y tallas por especie en las poblaciones de camarón de alta mar en el Pacífico.

Romero y Reyna (1981) calcularon algunos parámetros poblacionales (abundancia y tallas) en las 3 especies comerciales del Golfo de Tehuantepec.

Un estudio que incide sobre los objetivos del presente trabajo, es realizado por Jones y Klima (1982 y 1983) e la zona litoral de Texas. Estos autores analizaron la abundancia relativa y las tallas, así como el impacto de la veda sobre las poblaciones de peneidos comerciales de dicha región, comprobando resultados en años en que no se aplicó la veda.

OBJETIVOS

- 1) Reconocer la distribución batimétrica en 5 estratos de profundidad para cada una de las especies de peneidos analizados, durante los meses de la veda.
- 2) Estimar la longitud total promedio de cada especie y su evolución durante los meses de la veda.
- 3) Evaluar los porcentajes de hembras desovadas por estratos (P.D.N.), el porcentaje global de desove en las 3 regiones del Pacífico Norte (Guaymas) Centro (Mazatlán) y Sur (Golfo de Tehuantepec), el promedio de madurez sexual en los estratos y la proporción de sexos.
- 4) Determinar la relación que existe entre las siguientes variables: porcentaje de hembras desovadas/longitud total promedio; relación hembras desovadas/temporada; relación promedio madurez sexual/tiempo; rendimiento/tiempo de veda.
- 5) Determinar la relación existente entre la precipitación pluvial y la producción camarонера de alta mar, utilizando series estadísticas de tiempo y observar las tendencias y los ciclos que presenta este recurso.
- 6) Evaluar la influencia de la temperatura atmosférica y el impacto de la oscilación térmica en cada región (Guaymas, Mazatlán, Golfo de Tehuantepec) y establecer la similaridad en comportamiento de las poblaciones estudiadas.
- 7) Estimar el efecto de las variaciones del esfuerzo pesquero sobre la producción camarонера anual en las regiones mencionadas y observar su tendencia en la serie de tiempo de 20 años (1960-1980).
- 8) Comparar la estructura poblacional de las poblaciones del Pacífico Norte (Guaymas) Centro (Mazatlán) y Sur (Golfo de Tehuantepec) durante el periodo de veda.
- 9) Proponer criterios que permitan emitir vedas apropiadas para cada especie y examinar la posibilidad de experimentar vedas regionales.

AREA DE ESTUDIO

En el Pacífico Mexicano se realizaron muestreos biológicos sistemáticos a partir del año de 1974 durante la época de veda, razón por la cual el Instituto Nacional de la Pesca, subdividió las zonas de muestreo (boletín programa de muestreos de alta mar 1974), en 6 regiones, las cuales coinciden con las zonas de pesca comercial de camarón en el litoral del Pacífico: a cada zona o región se le asignó una clave numérica quedando de la siguiente forma:

Zona 10	Peñasco Sonora Norte
Zona 20	Guaymas Sonora Sur
Zona 30	Topolobampo Sinaloa Norte
Zona 40	Mazatlán Sinaloa Sur
Zona 50	Golfo de Tehuantepec Oaxaca y Chiapas
Zona 60	Costa Occidental de Baja California

Este estudio incluye a 3 zonas de captura de camarón, las cuales se describen de norte a sur: Zona 20 Guaymas, Zona 40 Mazatlán y Zona 50 Golfo de Tehuantepec (Figs. 1, 2, 3, 4).

Zona 20 Guaymas

Esta zona incluye desde el sur de la Isla Tiburón, hasta la desembocadura del Río Fuerte (localizado en el norte del litoral del estado de Sinaloa), de los 28° 30' 4" Lat. N. y 112° 50' 00" Long. O hasta aproximadamente los 25° 58' 00" Lat. N. y 109° 35' 2" Long. O.

La plataforma continental en esta región incluye una superficie aproximada de 1378 Km². En el área total se distribuyeron 48 estaciones de muestreo entre las 4 y las 40 brazas (8 y 72.8 mts).

De acuerdo con Shepard (1973), la zona litoral de Guaymas corresponde geomorfológicamente a costas primarias de depositación por vientos, costas con dunas.

Zona 40 Mazatlán

Se encuentra situada entre el sistema lagunar de Altata Pabellón, Sin. 24 42' Lat. N. y 108 20' Long. O y el Sistema Teacapán-Agua Brava, Nay. 22 30' Lat. N. y 106 05' Long. O.

La plataforma continental hasta las 40 brazas incluye una área total de 590 Km². Las estaciones de muestreo biológico son aproximadamente 30 distribuidos en 4 estratos de 4 a 40 bz.

Esta zona se ubica dentro de la provincia llanura costera de Sinaloa propuesta por Alvarez (1962) y se encuentra relacionada con una plataforma continental amplia, de posible carácter deposicional con talud moderado (Carranza et al. 1977). La llanura costera desde Mazatlán a los Mochis, Sin. forma un plano inclinado hacia el suroeste, debido a esto el curso de los ríos es normal a la costa.

Zona 50 Golfo de Tehuantepec

Esta zona comprende la mayor parte del litoral de Oaxaca y el litoral de Chiapas. Los límites de esta zona se encuentran entre Punta Chipehua, Oax. 16° 04' 30'' Lat. N. y 95° 24' 30'' Long. O y Pto. Madero, Chis: 14° 33' Lat. N. y 92° 14' Long. O.

El área de plataforma continental incluida hasta las 40 brazas de profundidad es de 5988 Km²; las 58 estaciones de muestreo se distribuyeron en 4 estratos de profundidad (Figs. 3 y 4)). Esta área comprende una extensión lineal costera de 300 Km t se ubica como llanura costera de amplitud moderada, con una plataforma continental amplia de talud moderadamente pronunciado Shepard (1973).

De acuerdo con el criterio geomorfológico de Shepard (1973), estas costas son secundarias por depositación marina en la modalidad costas de barrera.

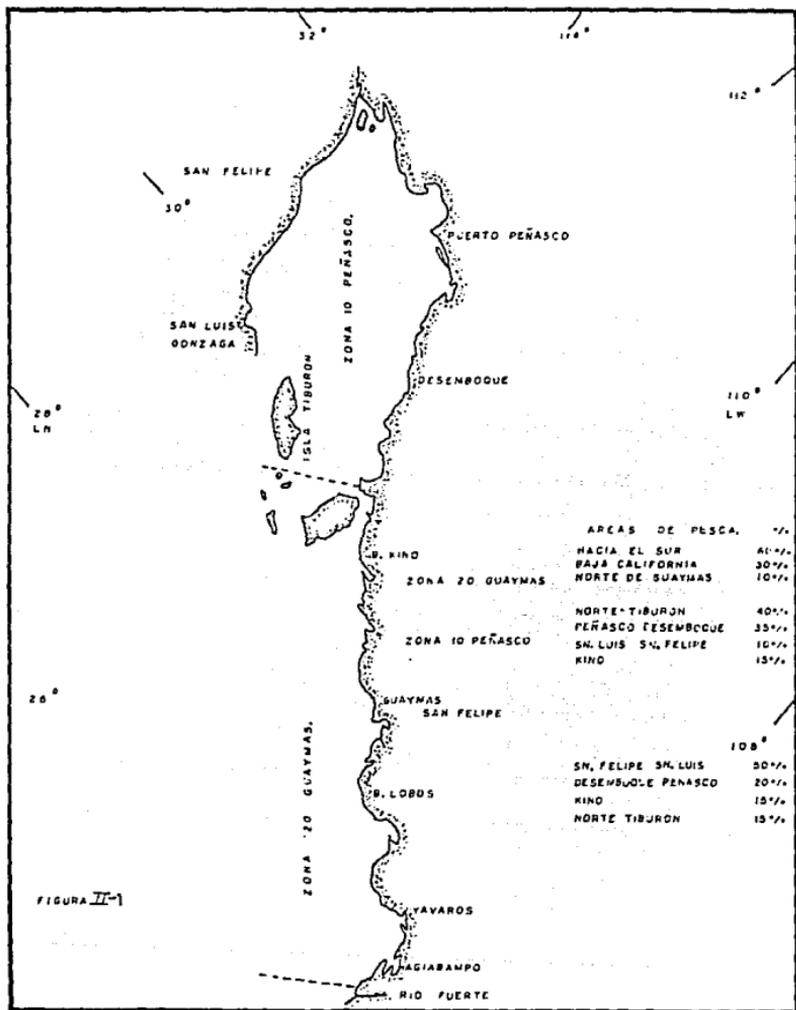
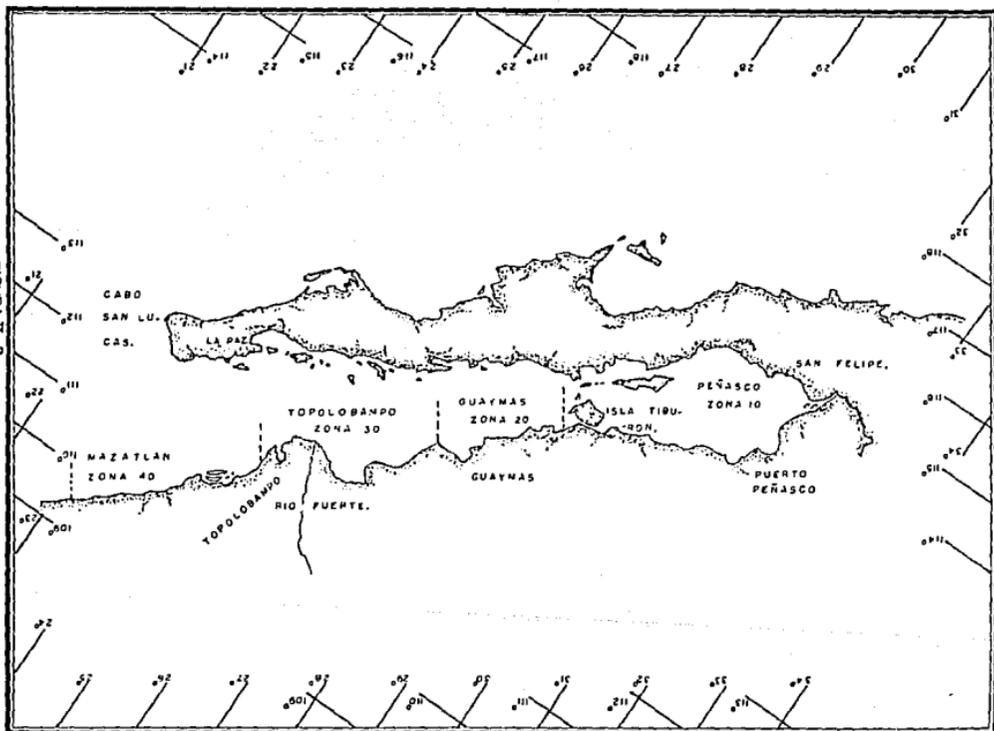


FIGURA II-2



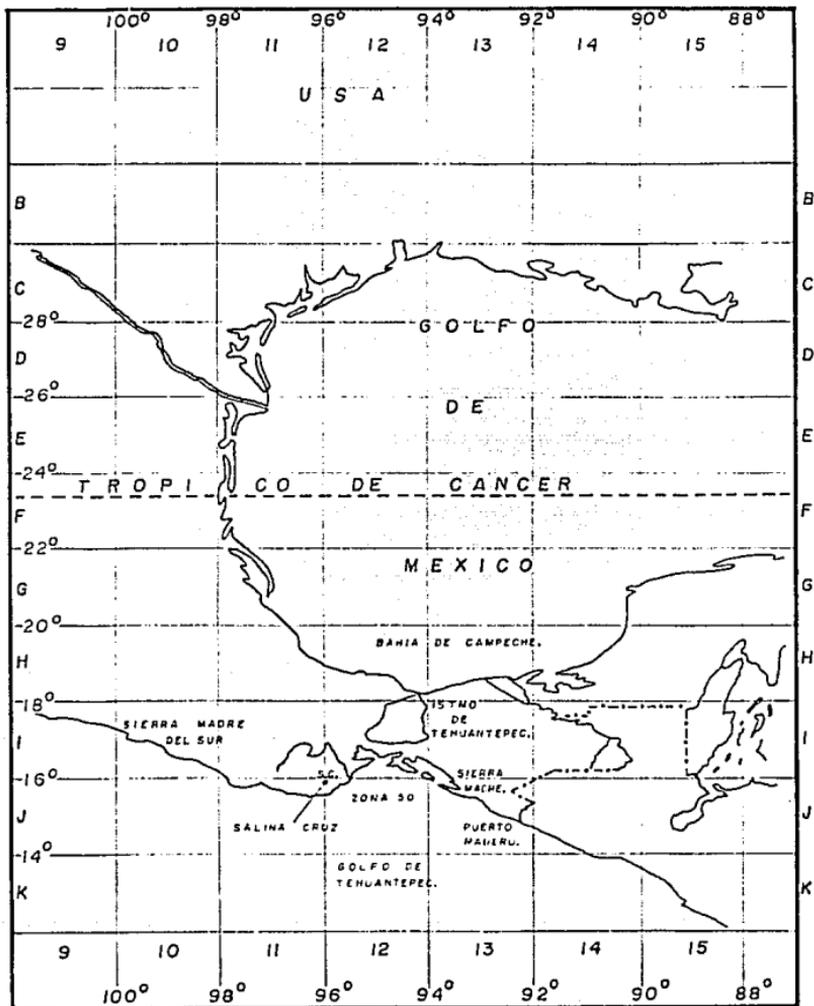


FIGURA II-3

MATERIAL Y METODOS

El plan para analizar los muestreos consistió en evaluar la información de norte a sur, con el objeto de seguir una secuencia geográfica continua y detectar la influencia de las variaciones climáticas sobre las poblaciones del Norte, Centro y Sur del Pacífico Mexicano. Así, el análisis se inició en la zona 20 Guaymas y se terminó en la 50 Golfo de Tehuantepec. El estudio incluye el comportamiento de las 4 especies de peneidos comerciales (camarón azul, blanco, café y rojo o cristal), en 4 estratos o niveles de profundidad.

Estrato	Intervalo de profundidad (brazas)	m
1	4-10	7-18
2	10-20	18-36
3	20-30	36-55
4	30-40	55-73
5	40-50	73-91

Muestreos Biológicos

Los muestreos biológicos se efectuaron en ciclos generalmente mensuales, durante el período de veda de mayo a septiembre (excepcionalmente en octubre y noviembre), durante las temporadas desde 1974 hasta 1983.

Los muestreos se llevaron a cabo en embarcaciones camaroneras, propiedad de las cooperativas pesqueras, y de los armadores de la Cámara de la Industria Pesquera hasta 1980: además participaron barcos escuela de la Secretaría de Educación Pública (S.E.P.) a través de la Dirección General de Ciencia y Tecnología, con los centros de Estudios Tecnológicos del mar (CETMAR).

Las redes de arrastre utilizadas en los muestreos biológicos variaban de una embarcación a otra, pero predominó el uso de la red de 60-65 pies (18 a 20 m) de largo, con luz de malla en alas y cuerpo de 1 3/4 pulgada. En la abertura de la bolsa la luz de malla utilizada varió de 1 1/2 pulgada, hasta 1 1/4 de pulgada.

Las muestras tomadas son válidas para la población pescable; en el caso de P. californiensis y P. brevirostris las poblaciones menores de 100 mm. no está representada por la selectividad del arte de pesca y en el caso de P. stylirostris y P. vannamei hay una porción de la población no representada por segregación espacial ya que los individuos menores de 100 mm. No son vulnerables por la red camaronera por encontrarse en las zonas esturinas.

En la estrategia reproductiva todos los procesos biológicos particularmente la frecuencia de desovantes que hayan ocurrido en una escala menor de 15 días fueron evaluados apropiadamente dada la duración de los cruceros; así la validez de este trabajo esta referida en escala estacional (meses o estaciones).

PLAN DE OPERACION EN LOS MUESTREOS

En cada estación se efectuaron arrastres con duración de una hora a una velocidad promedio de 2 a 3 nudos. Las estaciones de muestreo más someras de las 4 a 20 brazas, se realizaron durante el día y las de mayor profundidad durante la noche, debido a que el camarón café (*P. californiensis*) y el camarón rojo o cristal (*P. brevis*), tienen hábitos nocturnos. Se trabajaron en promedio 8 estaciones por cada 24 horas.

La plataforma continental incluida en las regiones 40 y 50 llegó hasta el estrato 5 (50 brazas).

ESTACIONES. La red de estaciones distribuida conforme al plan de muestreos de alta mar (1974) establecidos para cada zona, consideraron las desembocaduras de los ríos y barras que conectan estuarios, como zonas de alta prioridad.

Se utilizaron criterios de muestreo estratificado en las zonas litorales que colindan con sistemas lagunares.

MUESTREO BIOLÓGICO A BORDO

En cada arrastre se obtuvo una muestra al azar de 5 Kg de camarón, como medida uniforme de captura total; la muestra se procesó de la siguiente forma:

- a) Estimación de abundancia por especie.
- b) Submuestra de 50 ejemplares de cada especie para determinación de tallas promedio y madurez sexual.
- c) Determinación de longitud total de hembras y machos que incluye desde la punta del rostro, hasta el extremo distal del telson.
- d) Determinación del grado de madurez gonadal de las hembras según el criterio de Chapa (1956):
- e) Cuando es menor de 5 kilos se muestra la totalidad de la muestra.

FASE

- 1.- Inmaduros
- 2.- Madurez en desarrollo
- 3.- Madurez avanzada
- 4.- Hembra desovada

e) Obtención promedio de madurez sexual.

En la siguiente tabla se muestra como se interpreta el promedio de madurez sexual, procesado con el programa de computadora 013 G.M.

FASE DE MADUREZ SEXUAL PROMEDIO

Intervalo	Fase	Características
0-.9	Indeterminada	Ejemplares indeterminados, - incluye ejemplares juveniles sin ser distinguible tellico o petasma.
1-1.9	Inmaduras	La gónada de las hembras es transparente y de consistencia dura, no presenta aún - coloración determinada.
2-2.9	Madurez en desarrollo	Coloración de la gónada en - <u>P. californiensis</u> , diferentes tonalidades de verde; de verde intenso a café obscuro en <u>P. vancouverensis</u> y <u>P. styli-rostris</u> , hay variación en la tonalidad del color de amarillo claro, a amarillo intenso.
3-3.9	Madurez avanzada	Presenta coloraciones fuertes que corresponden a óvulos maduros. La tonalidad del color varía con la especie de amarillo naranja, - hasta el rojizo en <u>P. styli-rostris</u> y <u>P. vancouverensis</u> . En <u>P. californiensis</u> de verde intenso a café obscuro.
4-4.9	Hembras desovadas	Fase gonádica transparente, de naturaleza gelatinosa y flácida que corresponden a sitios que contienen los - huevecillos.

En el caso de los machos se determinaron 2 fases de madurez gonadal: 1 = petasma separado, individuos inmaduros sexualmente.

2 = petasma unido, individuos aptos para la reproducción.

Abreviaturas empleadas para referir la madurez sexual

PDH = porcentaje de hembras desovadas por estrato o nivel. Este resultado representa el desove por estrato en el mes correspondiente, de las temporadas en las cuales se efectuó muestreo.

P.G.D. = representa el porcentaje global de desove en el área incluyendo los estratos en que se distribuye la especie; se obtiene a partir del número total de hembras y su relación con las hembras desovadas, su estimación es mensual e incluye el total de temporadas en las que se efectuó el muestreo.

P.M.S. = representa el promedio de madurez sexual, basado en la frecuencia de fases gonádicas que aparecen en los muestreos.

P.S. = proporción de sexos, representa el porcentaje de hembras y machos.

PROCESAMIENTO DE LOS DATOS BIOLÓGICOS.

Los datos de los muestreos biológicos de alta mar, fueron parcialmente procesados y ordenados en la computadora Hewlett Packard 2000 E.

El procesamiento parcial de la información se realizó en el laboratorio central del Programa Camarón del Pacífico, dando como resultado la obtención de listados (Tabla III-1).

Los programas utilizados para el procesamiento de la información se encuentran en lenguaje FORTRAN IV y son los siguientes:

PROGRAMA	VARIABLES MÁS IMPORTANTES	FUNCION
013RO	Rendimiento = Número de - individuos capturados hora arrastré.	Ordena los lances o - arrastrés de las es- taciones de muestreo, calcula el rendimien- to. Agrupa los lances por estrato cada 10 bra - zas.
013 O.G.	Longitudes totales moda- les y su frecuencia.	Efectúa las sumato - rias y calcula los - promedios de las lon- gitudes por especie - ordena estos cálculos por estrato.
GRAVO	Todas las incluidas en- la grabación.	Archiva la informa - ción proveniente de - los muestreos en cin- tas magnéticas, por - zonas pesqueras.
013 G.M.	Fases de la madurez - sexual.	Procesa, suma y ob - tiene frecuencias de madurez sexual obtie- ne totales del núme -

DIAGRAMA DE FLUJO DEL MUESTREO DE ALTAMAR

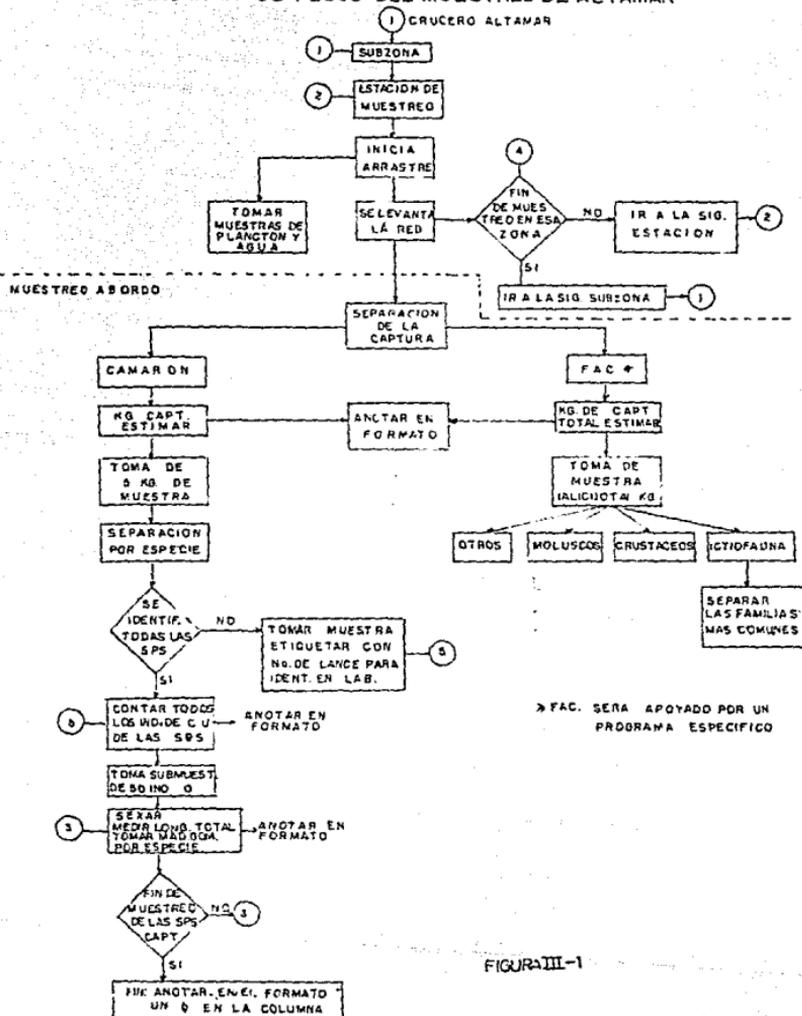


FIGURA-III-1

ro de hembras desovadas por estrato; obtiene promedios de madurez sexual.

LLUCH Capturas (Kg)

Procesa capturas de camarón por lance o arrastre, por especie y obtiene estimaciones de fauna de acompañamiento.

Todos los programas anteriores en los casos de inferencia estadística operaron con límites de confianza del 95%. Los programas mencionados son parte del banco de datos del Instituto Nacional de la Pesca, el cual operó en forma sistemática hasta 1985.

MÉTODOS ESTADÍSTICOS UTILIZADOS

La información estadística captada de los muestreos biológicos no presenta una secuencia de temporada a temporada dada las limitaciones que implicó realizar los muestreos biológicos en embarcaciones camaroneras. Tener ciclos discontinuos durante los meses de la veda, no siempre se dieron condiciones para muestrear todos los estratos homogéneamente. Sin embargo, el valor interpretativo biológico en este documento, prevalece como un objetivo de primer nivel, y los errores; así como la significancia estadística, en algunas relaciones (frecuencia hembras desovadas/ talla promedio modal), deberán tomarse en forma relativa con las precauciones debidas, sin embargo el nivel de interpretación biológica, así como la descripción gráfica de las figuras en donde se representan las regresiones, pretende dar a los lectores, un nivel primario del comportamiento de las relaciones en cuestión.

Al relacionar variables poblacionales, variables ambientales y variables pesqueras (esfuerzo) se utilizó un método de ajuste común, el método de los mínimos cuadrados. Así se ajustaron las siguientes variables: porcentaje hembras desovadas/longitud total promedio, porcentaje de hembras desovadas/tiempo; promedio madurez sexual/tiempo, esfuerzo pesquero anual/producción camarонера anual, temperatura atmosférica/captura anual; oscilación térmica anual/producción; rendimiento pesquero/tiempo.

En las series de tiempo, en las cuales se relaciona la captura con precipitación anual, temperatura atmosférica mínima y máxima, oscilación térmica, se utilizó información estadística de 20 años (1960-1980), utilizando el método de las semimedias descrito en Spiegel (1967). Asimismo en la localización de ciclos se empleó el método gráfico Spiegel (1967).

Asimismo se aclara que la captura total utilizada en las series de tiempo es por temporada en forma global.

Simbología utilizada en los métodos estadísticos.

b = pendiente
 a = intercepción con el eje y
 f = factor de correlación
 r = coeficiente de correlación
 V.T = valor de tendencia

ESTRATEGIA DE ANALISIS DE LA INFORMACION

El tratamiento estadístico aplicado a los datos fue igual en las 3 regiones.

PROCEDIMIENTO

Elaboración de tablas mensuales en cada zona, que concreta la información parcial obtenida de los listados de computadora.

El listado de computadora se incluye en la tabla (III-I).

En las tablas mensuales se seleccionaron las siguientes variables: longitud total promedio, número de individuos por hora/arrastre, número de hembras desovadas, proporción de sexos, promedio de madurez sexual, temperatura atmosférica, precipitación anual total (Tabla III-2).

Las tablas mensuales por zona concentraron la información de todas las temporadas por especie y estrato de profundidad. Finalmente se procedió a obtener resúmenes globales de los parámetros analizados (P.D.N. Y P.G.D.) Se adoptó también la estrategia de analizar el comportamiento de cada especie ante diversas variables en sus estratos de distribución en primera instancia a nivel regional, posteriormente se analizaron los cambios y diferencias que presentan la misma especie en diferentes zonas.

En los parámetros longitudinales promedio, promedio de madurez sexual y frecuencia de hembras desovadas, la mezcla de varios cohortes influye en que las longitudes modales disminuyen en valor numérico no significando así decremento del promedio poblacional e interpretándose como el valor total LT de la tendencia media de todos los cohortes en cada estrato correspondiente, similar criterio se establece en el promedio de madurez sexual.

GUAYMAS (ZONA 20)

Penaeus stylirostris

Distribución batimétrica y longitud total promedio.

Esta especie se distribuyó durante la época de veda entre los estratos 1 y 2; se detectó preferentemente en el estrato 1 en mayo y junio en 100% en julio 70%, en agosto 89%, en septiembre 95%, en octubre 99% y en noviembre 92%. Las tablas IV-1,2 y 3 contienen las temporadas incluidas en cada mes así como su progresión.

La afinidad de esta especie por los estratos someros (<20 bz), probablemente está relacionado con los hábitos migratorios a los sistemas lagunares costeros característica de la especie, (Rodríguez de la Cruz, 1976). Asimismo, la concentración de la población de *P. stylirostris* en el estrato 1 es permanente durante la época de veda, coincide con la información aportada por Rodríguez de la Cruz, (1981) quien registró la distribución de esta especie entre 0 y 16 bz y los mayores volúmenes de captura de 5 a 10 bz.

La longitud promedio modal evolucionó en relación con el tiempo de la siguiente forma: en mayo y junio fue de 196.5 y 193.7 mm. respectivamente; estas tallas corresponden a poblaciones de adultos reproductores que aparecen en mayo y junio, posiblemente fueron individuos reproductores remanentes de la temporada anterior, debido a la talla modal promedio registrada. En julio la longitud total promedio estimada fue de 164.7 mm en el estrato 1 y 215.4 mm en el estrato 2, lo que indica que la población que se localiza en las aguas menos profundas pertenecen a una generación subadulta. Sin embargo, el estrato 2 es ocupado por una población que incluye ejemplares de mayor edad, que podría constituir adultos reproductores con capacidad para un segundo desove. En agosto en el estrato 1, la longitud modal promedio registrada fue de 146.1 mm. y en el estrato 2 fue de 157.4 mm, indicativo de individuos con tallas comerciales medianas reclutados a la población adulta recientemente, es decir representan una segunda generación diferente a las reconocidas de mayo a julio.

En septiembre las tallas modales promedio (LT), en el estrato 1 fueron de 154.4 mm y en el estrato 2 de 162.4 mm, las cuales indican, que la población localizada en agosto continúa su crecimiento en este mes. En octubre la longitud total promedio en los estratos 1 y 2 fue de 156.8 y 168.2 mm experimenta una ligera disminución en relación al mes anterior. Durante noviembre se registrarón en los estratos 1 y 2, tallas de 161.7 y 172.3 mm lo que confirma que se trata de las mismas generaciones que se detectaron en agosto, que

en este mes ya han ganado talla y peso, que están en condiciones de ser capturados comercialmente, comprobable en la tabla de relaciones biométricas publicadas por Muhlia, et. al 1975. (tablas IV-1,2 y 3).

En julio en los estratos 1 y 2 se observan poblaciones segregadas ya que los ejemplares del estrato 2 presentan tallas cercanas a la longitud (215.9 mm). Galicia (1976) registró una longitud máxima promedio (L_{∞}), para esta especie de 217 mm para machos y 242 mm para hembras. También es factible un reclutamiento pesquero durante el mes de agosto, pues el desplazamiento de las tallas en el sentido a la disminución indica la incorporación de segundas generaciones diferentes a las aparecidas en los meses de mayo a julio. Es a partir de estas generaciones que continúan creciendo en septiembre y octubre, las que sostienen la captura comercial de los meses de octubre a diciembre.

Porcentaje de hembras desovadas por nivel o estrato (P.D.N.)

Durante los meses de mayo y junio, no se registraron hembras desovadas en el estrato 1; en julio se observaron desoves máximos en el estrato 1 de 16%, y en el estrato 2 de 50% (veda 1977), el porcentaje global de desove P.G.D. = 38.7%. En agosto se detectaron hembras desovadas en el estrato 1 de 13.5% y 22% durante las temporadas 1979 y 1980. El P.G.D. total en el área fue de 6%. Durante septiembre el P.G.D. en el área total fue insignificante de .17%.

En octubre y noviembre no se registraron hembras desovadas en ningún estrato, lo que indica el término de la fase de desove de P. stylirostris. Los meses de desove máximos para esta especie fueron julio y agosto; sin embargo, se tendría que considerar que los desoves de julio solo se registraron en una de las cinco temporadas que se registró esta especie, lo cual pudiera indicar un evento circunstancial, originado por la variación interanual de factores ambientales que no están bien determinados. López y Barreiro (1972) realizaron estudios de esta especie frente a la Bahía Tobarí, Son.; detectaron hembras desovadas a fines de agosto en las temporadas 68 y 69 en proporciones que varían entre 15 y 30%. Varios autores (Cárdenas 1950, Chapa 1956; Rodríguez de la Cruz 1976; Galicia 1976), señalan que la temporada de reproducción del camarón azul (P. stylirostris) del Pacífico Mexicano comprende de principios de marzo hasta septiembre, con máximo

en mayo y junio. Aunque el parámetro analizado (hembras desovadas) refleja solo una fracción de la reproducción, no es comparable con la información de los autores mencionados, pues estos se refieren a la reproducción en términos generales sin embargo los resultados obtenidos en el presente trabajo coinciden en general con los publicados por López y Barreiro en 1972. Galicia en 1976 en la zona de Peñasco (zona

10), en junio, temporada 1975,, encontró que de 1524 hembras capturadas se registraron 338 desovadas, que representan 22% de desove (P.G.D.). Es posible que exista un desfase de un mes en el desove por tratarse de regiones diferentes (zona 10 y zona 20). Sin embargo, en los datos analizados en la zona 20 se incluyó la información de las temporadas (74, 75, 76, 77, 80), en ninguna de estas, se registraron hembras desovadas en el mes de junio.

Promedio de madurez sexual (P.M.S.) y proporción de sexos (P.S.)

En mayo la abundancia relativa de P. stylirostris fue insignificante (3 ejemplares) con un valor de P.M.S. de 3.0; en junio el P.M.S. aumentó a 3.8, lo que refleja una madurez sexual próxima al desove.

En el mes de julio el P.M.S. en el estrato 1 fue 3.2 sin embargo, en el estrato 2 que incluyó 30% de la población, se observó un P.M.S. de 4.0, lo cual indica que la población de este nivel de profundidad, se halla en fase de desove. En agosto el P.M.S. en el estrato 1 = 2.3 y en el estrato 2 = 2.2, lo que refleja un grado de madurez en desarrollo. En el mes de septiembre el P.M.S. observado en los estratos 1 y 2 dio como resultados 2.3 y 2.6 respectivamente. En octubre el P.M.S. fue de 1.9 y 2.1 en los estratos 1 y 2 respectivamente. En noviembre el P.M.S. fue de 2.0 en ambos estratos.

Al relacionar los desoves con el P.M.S., se observa que hay segregación de hembras en los estratos 1 y 2, en el mes de julio las hembras de madurez avanzada se concentraron en el estrato 1 y las hembras desovantes en el estrato 2 (tabla IV-1 y 2). Y en el mes de agosto esta segregación empieza a desaparecer, pues el P.G.D. disminuye y predomina la fase de madurez en desarrollo, 2.3 y 2.2 en los estratos 1 y 2. En octubre y noviembre el P.M.S. registrado fue de 1.9 y 2.1 en los estratos 1 y 2 respectivamente. Esto se interpreta como la maduración de nuevas generaciones. Comparativamente López y Barreiro (1972) observaron el estadio de madurez de las hembras capturadas entre 0 y 10 bz a fines de agosto y principios de septiembre (temporadas 1968 y 1969) en la zona del Tobarí, Son. Estos autores señalan entre las 0 y 5 bz un 55% de hembras inmaduras (P.M.S. de 1.0 a 1.9) y entre 5 y 10 bz. 50% inmaduras, 10% de P.M.S. de 2.0 a 2.9, 10% de P.M.S. entre 3.0 y 3.9 (madurez avanzada). Así también Galicia (1976) en la zona 10 Peñasco en junio (temporada 1975) analizó el P.M.S. obteniendo los siguientes resultados: de 1524 hembras capturadas, la segregación de la madurez sexual fue de 11% hembras en desarrollo (fase 2), 70% hembras con madurez sexual avanzada (fase 3) y 22% de hembras desovadas (fase 4). Comparando resultados la fase 3 de madurez avanzada coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio

ya que el P.M.S. global para el mes de junio (en 5 temporadas) fue de 3.8 que también refleja una población que esta próxima a los desoves. (tablas IV- 1,2 y 3).

Proporción de sexos. (P.S.)

La tendencia de la proporción de sexos varió en los meses de la veda, en junio y julio tiende a haber segregación con dominancia marcada de las hembras sobre los machos de 3:1 hasta 4 ó 5:1. En agosto se muestra cierta tendencia al equilibrio en los 2 estratos, 1:1, esta situación se mantiene en septiembre y octubre en los estratos 1 y 2 finalmente en noviembre cambia ligeramente a 3 hembras por 2 machos. (3:2). Se podría asumir la segregación como una dominancia marcada de un sexo sobre otro es decir altos porcentajes de un sexo y bajos del otro. Ejemplo 90% hembras, 10% machos ó; 80% hembras 20% machos o; bien de 6:1, 5:1 ó 4:1, hasta podría llegarse a segregaciones absolutas; con este criterio, en los meses de mayo, junio y julio existe una segregación de sexos en *P. stylirostris* y a partir de agosto hasta noviembre, la segregación tiende a desaparecer al hacerse evidente una mezcla entre hembras y machos, con ligera dominancia de las hembras; esto se podría explicar en términos reproductivos: en mayo, junio y julio la segregación se presenta como una respuesta a que el acoplamiento reproductor ya se ha dado, en agosto y septiembre la madurez sexual y el desove se traslapan provocando la mezcla de sexos. Galicia (1976) en la zona 10 de Peñasco, Son., registró en la época de madurez sexual avanzada y de desove, P.S. de 1:1 " ya que las hembras con mayor incidencia de espermatoforos adherido son las que presentan la gónada de color anaranjado rojizo, suponiendo que esta coloración es de predesove, sólo dura unas pocas horas "; según este autor, el desove se produce en un lapso de 6 horas después del acoplamiento. Nuestros resultados coinciden con Galicia (1976) ya que durante las últimas etapas de madurez avanzada y los desoves iniciales hay un reclutamiento de hembras y machos. Con el objeto de llevar a cabo el acoplamiento que en término de pocas horas culmina con los desoves de julio y agosto.

Frecuencia de hembras desovadas/temporadas.

La tendencia mostrada por esta especie en los estratos 1 y 2 reflejó ausencia de hembras desovadas los meses de mayo y junio; en julio destacan las altas frecuencias porcentuales observadas de 33 y 50% en la temporada 77; en el mes de agosto se observó desoves en forma regular en varias temporadas (76, 78, 79, 80) con dos desoves máximos, en 1979 (13.5%) y en 1980 (22%). En septiembre y octubre no aparecen hembras desovadas (fig. IV-1,2).

El patrón de desove de P. stylirostris es de carácter discontinuo a través del año (en ésta región), con pulsos intensos de julio a agosto; este patrón coincide con lo señalado por Rodríguez de la Cruz (1975) y Magallón et al (1982), a este respecto la primera autora establece que los desoves de esta especie se llevan en meses de julio y se extienden hasta agosto, la inmigración de postlarvas a bahías se lleva acabo con intervalo de 10 a 15 días.

Los segundos autores consideran en general que los desoves en relación con el tiempo en esta zona son discontinuas, concentrándose su mayor frecuencia en los meses de julio y agosto, asimismo consideran que hay un periodo de inmadurez sexual de septiembre a marzo en las zonas de desove.

Relación promedio de madurez sexual-tiempo.

La tendencia del P.M.S. de ésta especie en los meses de mayo a junio en el estrato 1 se incrementó de 3.0 a 3.8, en tanto que en julio descendió a 3.2; en agosto a noviembre el P.M.S. disminuyó hasta 2.0 indicando la renovación del ciclo de maduración sobre todo en los meses de octubre y noviembre.

En el estrato 2, en julio se observó un P.M.S. de 4.9 y a partir de este mes declina progresivamente hasta 2.0 en el mes de octubre. Es relevante que en le mes e agosto se presentan desoves en esta especie y que el P.M.S. en los estratos 1 y 2, fue de 2.3 y 2.2, respectivamente.

Magallón et al, (1982) proponen la hipótesis que, en las especies de camarón café y azul, las hembras pueden realizar varios desoves, y que el camarón café desova por paquetes, ya que es frecuente observar altos porcentajes de hembras maduras, pero no hembras desovadas o bien en fase de madurez en desarrollo con hembras desovadas situación que se presentan en el mes de agosto en el estrato 1, para el camarón azul.

La relación P.M.S. tiempo se expresa en las figs. IV-3 y IV-4 y en las tablas IV-4 y IV-5, esta relación presenta coeficientes de correlación r de 0.83 en el estrato 1 y de 0.76 en el estrato 2 figs. IV-4.

Relación longitud modal promedio/porcentaje de hembras desovadas.

En el camarón azul P. stylirostris las tallas promedio modales en el estrato 1, durante el mes de julio fueron de 164.5 mm y en el estrato 2 de 214.5 mm, los desoves correspondientes, fueron de 16% en el primer estrato y de 40 % en el segundo.

Las estimaciones que se obtuvieron reflejaron una talla de desove mínimo al 1 % de 177.3 mm, y una talla al 10% de desove de 181.2 mm, al 20% de desove de 189.4 mm. y al 30% de

desove de 197.6 mm. En la fig. IV-5 y en la tabla IV-7, se pueden comparar las tallas estimadas en los 4 porcentajes de desove con la talla promedio real expresada en la columna 2 de la misma tabla.

Al comparar los desoves de esta especie y su relación con la longitud total promedio durante los meses de julio y agosto tabla IV-7 se observó que P. stylirostris en esta región tiende a iniciar a una talla promedio de 150 mm y que la frecuencia porcentual se incrementa en 10% por cada 5 mm de crecimiento a partir de la talla de desove inicial.

Relación rendimiento - tiempo (durante la veda).

la unidad de rendimiento empleada en este estudio corresponde al número de abundancia relativa.

El camarón azul presentó un incremento en el rendimiento relativo a partir del mes de julio en el estrato 1 de 39 ind/hr. arrastre pero aumenta sustancialmente a 2251; ind/hr. arrastre en septiembre, el valor estimado para octubre y noviembre fue de 2490 y 3000 ind/hr. arrastre. (Estos meses marcan el inicio de la captura comercial) son meses de abundancia relativa alta en donde en forma regular se capturan las poblaciones de camarón azul que se reclutaron y crecieron en talla y peso durante los meses de la veda figs. IV-6 y 7 tabla IV-3.

En el estrato 2 esta especie es escasa, presentó valores de rendimiento cuyo valor máximo se alcanzó en agosto 91 ind/hr. arrastre tabla IV-8 en donde se aprecien los coeficientes de correlación obtenidos.

Penaeus vannamei

Distribución batimétrica y longitud total promedio.

La distribución batimétrica de esta especie se restringe preferentemente al estrato 1 y eventualmente al estrato 2. En términos generales la abundancia relativa del camarón blanco en esta zona es baja. (tablas IV-1, 2 y 3 columna 2). En mayo no fue localizada esta especie durante los tres muestreos efectuados en el periodo 74-83. En junio apareció con abundancia relativa baja (9 ejemplares) en 5 muestreos biológicos. En julio la situación fue similar aparecen 9 ejemplares en 2 de las 6 temporadas en las que se efectuaron muestreos, el 55% se distribuyó en el estrato 1 y 45% en el estrato 2. En el mes de agosto aparece en 3 de las 9 temporadas en las que se efectuaron muestreos (76, 79, 80), se distribuye en 98% en el estrato 1 y 2% en el estrato 2, se capturó en total 88 ejemplares. En septiembre no se registró esta especie; y en octubre y noviembre se obtuvieron sólo 18 ejemplares en el estrato 1.

López y Barreiro (1972) establecen la distribución de esta especie desde la desembocadura del Río Alamo, Sin., hasta Teacapán, Nay. entre la playa y las 20 bz. Rodríguez de la Cruz, (1981) refiere que esta especie es muy escasa de la zona de Yavaros, Son. a Topolobampo, Sin. y su captura se lleva a cabo entre las 0 y las 20 bz. D'croz y Chérigo (1979) la registran, entre las 4 y 12 bz. en las costas del Pacífico de Panamá. Se observa similitud en la distribución batimétrica observada, y lo señalado por los autores mencionados. Sin embargo no se han definido límites latitudinales en la zona del Golfo de California, simplemente se señala la parte sur del litoral de Sonora como límite norte de la distribución de P. vannamei.

Las longitudes totales promedio se observan las tablas IV-1,2 y 3 columna 3, del mes de junio al mes de julio presentan un desplazamiento de tallas de 158 a 165 mm, en agosto las tallas promedio se mantienen en un rango similar con ligera disminución a 161 mm en el estrato 1; sin embargo, en octubre y noviembre se presentó una reducción considerable de la talla promedio a 116 y 118 mm que indica reclutamiento de individuos juveniles aún inmaduros sexualmente, que empiezan a ser vulnerables a la pesquería de alta mar. Considerando que esta especie eurihalina entra a bahías y zonas estuarinas a crecer, se infiere que los ejemplares de junio, julio y agosto pertenecen a cohortes (1 ó 2 generaciones de edades cercanas), que emigran de las bahías para madurar sexualmente y completar su crecimiento en el ambiente marino. Las generaciones de camarón juvenil localizadas en el estrato 1 probablemente provienen de las bahías contiguas a dicho

estrato y se encuentran en vías de crecimiento y maduración sexual.

López y Barreiro (1972) no registraron ejemplares de P. vannamei en la zona 20; pocos son los autores que han registrado a esta especie en la zona de Guaymas.

Porcentaje de hembras desovadas por estrato (P.D.N.)

Durante el mes de mayo se registró una ausencia de ejemplares en los muestreos. En el mes de junio se presentó 20% de hembras desovadas en el estrato 1, indicativo de un desove significativo ya que el P.G.D. fue de 20%; en julio no se aprecian hembras desovadas; en agosto aparecen 38 y 50% de hembras desovadas en los estratos 1 y 2 respectivamente, el P.G.D. fue de 39%, siendo este mes el correspondiente al desove masivo para esta especie. En los meses siguientes (septiembre, octubre y noviembre) no se detectaron hembras desovadas. La poca abundancia relativa de esta especie en la región de Guaymas no permite establecer patrones de similaridad o discrepancia ya que ningún autor se ha referido al estudio de esta especie en la zona 20, dado que esta área no se encuentra incluida en la distribución geográfica de esta especie. Sin embargo, este estudio registró la presencia de esta especie e incluso de hembras desovadas. La zona de Guaymas representa una área límite, de abundancia restringida para el camarón blanco.

Promedio de madurez sexual y proporción de sexos (P.M.S.) y (P.S.)

En el mes de junio el P.M.S. para el camarón blanco en el estrato 1 fue de 3.5 (madurez sexual avanzada) simultáneamente en este mes se presenta un desove importante del 20%. En el mes de julio el P.M.S. en el estrato 1 fue de 3.3 y en el estrato 2 de 3.2; durante el mes de agosto el P.M.S. en los estratos 1 y 2 fue de 4.1, lo cual indica población en pleno período de desove. En septiembre no se capturó la especie, en octubre y noviembre el P.M.S. es de 2.1 y 1.7, respectivamente lo que marcaría el inicio de un nuevo ciclo de madurez gonádica de nuevas generaciones. A pesar que la abundancia relativa es limitada, la madurez sexual avanzada, coincide con los meses de mayor desove en junio y agosto; en los meses posteriores, la madurez declinó notablemente hasta valores correspondientes a hembras inmaduras 1.7 (fig. IV- 3).

Proporción de sexos (P.S.)

Se observó que en los meses de junio, octubre y noviembre hubo tendencia a la segregación de sexos y en los meses de julio y agosto, esta segregación tiende a desaparecer. En

agosto la proporción se aproximó 1:1 (fig. IV-3 y tablas IV-1, 2 y 3). Este patrón es similar al comportamiento del camarón azul, ya que en los meses de desove, el acoplamiento es muy cercano al desove, en tiempo y, la proporción de hembras y machos tiende a ser equitativa 1:1. En las fases de inmadurez y madurez en desarrollo (fase 1 y 2), la tendencia es a la segregación, como ocurre en octubre y noviembre. Loesch y Cobo (1966) indican una proporción 1:1 para esta especie en aguas ecuatorianas.

Frecuencia de hembras desovadas/temporadas.

Esta relación muestra que en los meses de mayo y julio no se observan desoves importantes en la zona de Guaymas. En el mes de agosto es donde se presentaron altas frecuencias porcentuales relativas de hembras desovadas en el estrato 1 durante las temporadas 79 y 80 con 58 y 32%, respectivamente. En septiembre y octubre no se detectaron hembras desovadas. No existe bibliografía que se refiera a P. vannamei en esta área de distribución; sin embargo esta especie se presentó con abundancias relativas bajas durante el periodo de muestreo biológico 74-83 figs. IV-1 y 2.

Relación promedio madurez sexual tiempo.

La tendencia observada en P. vannamei muestra que en junio el P.M.S. es de madurez avanzada (3.5) y al siguiente mes presenta una declinación ligera (3.3); en el mes de agosto en donde el P.M.S. alcanza un valor máximo de 4.1; de septiembre a noviembre se observó una declinación del P.M.S. cuyo valor mínimo llega a 2.0 (inicio de la madurez en desarrollo) en octubre.

Esta secuencia se interpreta como el inicio de un nuevo ciclo de madurez sexual de una nueva generación. La madurez sexual alcanza su máximo grado de avance en agosto, para posteriormente declinar debido al reclutamiento de generaciones de individuos inmaduros sexualmente. Figs. IV-3 y 4, tablas IV-4 y IV-5.

Pocos autores se han referido al P.M.S. del camarón blanco en esta área. Rodríguez de la Cruz (1975) cita su baja proporción en la Bahía de Yavaros, Son; tratándose probablemente de individuos inmaduros. Esta especie desarrolla su madurez sexual en las bahías: probablemente a una fase de P.M.S. cerca a 2.0, (inicio de la madurez en desarrollo) el cual continúa en los estratos 1 y 2.

Relación longitud promedio total/porcentaje de hembras desovadas.

El camarón blanco efectuó desoves significativos en agosto en los estratos 1 y 2 a longitudes totales promedio de 161.4 mm

con porcentajes de desoves de 38 y 50%, respectivamente. Las estimaciones observadas en esta relación dieron como resultado lo observado en Figs. IV-5 y tabla IV-7, el análisis de estos resultados indicaron que el intervalo en donde se llevaron a cabo desde los desoves iniciales hasta el 30% de hembras desovadas se dio entre los 171 y 191 mm de longitud total promedio, al comparar esta estimación con la longitud total promedio observada en los muestreos 161.4 mm ya ajustada, correspondió un desove del 7% presentándose un desfase de 26 mm.

Relación rendimiento-tiempo (periodo de la veda).

P. vannamei, presentó una abundancia relativa baja. Sus rendimientos máximos fueron de 88 ind/hr arrastre durante el mes de agosto (mes de mayor abundancia) incluyendo los estratos 1 y 2, las predicciones para los meses de octubre y noviembre se estimaron en 65 y 78 ind/hr. arrastre fig. IV-7 y tabla IV-8. La declinación del rendimiento en septiembre 38 ind/hr. arrastre y las extrapolaciones a octubre y noviembre, indican que la zona 20 de Guaymas no suele ser una región en donde se capture esta especie con rendimientos aceptables. Sin embargo, debe registrarse la presencia de esta especie (aunque mínima) en dicha zona.

Penaeus californiensis.

Distribución batimétrica y longitud total promedio. (LT)

El camarón café presentó una abundancia relativa amplia por estratos. Se registró de las 4 - 40 bz. (tablas IV-1, 2 y 3. 2da. columna). Los estratos ocupados preferentemente por esta especie en esta región fueron el 2 y el 3; en el estrato 2 dominó en los meses de julio, agosto, septiembre y noviembre, su abundancia fue de 40, 42, 60 y 58% respectivamente. En el estrato 3, dominó entre los meses de mayo (39%), octubre (51%).

En el estrato 1 P. californiensis presentó una abundancia relativa mayor (40%) durante el mes de junio. Esta especie presentó migraciones verticales, a lo largo del periodo de la veda; hay una tendencia a ocupar aguas más someras en los meses de junio (estrato 1). En julio, agosto y septiembre tiende a haber desplazamientos al estrato 2 y en octubre predomina su abundancia en el estrato 3; sin embargo, en el estrato 4 su abundancia no parece ser significativa, varía de 3.6% en septiembre a 17.2% en julio, en menor proporción que en el estrato 1.

Existe cierta similitud con la distribución batimétrica registrada por López y Barreiro (1972) para esta especie ya que en la zona comprendida entre el Sur de Guaymas y Piaxtla, Sin., la distribución según estos autores incluyó desde la zona de playa hasta las 50 bz., y se concentran especialmente a profundidades entre 10 y 20 bz (estrato 2).

Longitud total promedio. (LT)

Los resultados de la variación de esta variable se muestran en las tablas IV-1, 2 y 3 (columna 3). Al analizar el resumen de la tabla las flechas indican posible corrimiento de modas debido a posibles desplazamientos verticales sobre Plataforma Continental. (datos en mm.)

Mes.	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4
Mayo	142.	147	137 _v	
Junio	139	144	155 _v	144
Julio	141	145	148 _v	139
Agosto	138	147	147	139
Septiembre	*136	142	150	
Octubre	*127	163	134	
Noviembre	*118	*129	150	

Las líneas diagonales unen cohortes basados en la progresión de modas en donde se observa el crecimiento y la concentración de la población en los estratos 2 y 3. Los asteriscos indican reclutamiento a la pesquería de individuos jóvenes. La tabla anterior indica que el camarón café se desplaza sobre la plataforma entre diferentes estratos que pueden ir en forma general de niveles someros a profundos (desplazamiento de A a D, y de niveles profundos a niveles someros (E y G).

López y Barreiro (1972) encontraron en la misma región " los juveniles y los adultos no tienen distribución homogénea, ni en toda el área, ni en el curso del tiempo que duró el muestreo (julio a septiembre)". En los dos primeros ciclos julio y agosto aparecen numerosos adultos de tallas grandes en 10 -20 bz. Este efecto refieren los mismos autores, se prolongó hasta fines de agosto, y a mediados de septiembre deja de apreciarse; este comportamiento según López y Barreiro (1972), puede explicarse como una concentración de reproductores que emigran de zonas profundas y se agrupan en áreas someras.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran ligeramente discrepancias, pues se observan que las migraciones pueden ir en ambos sentidos; las tallas adultas y maduras pueden ser localizadas en estratos someros y profundos. Sin embargo, se coincide en lo referente a que las concentraciones en el estrato 2, están relacionadas con reclutamientos a la población reproductiva y que, en el mes de noviembre exista una dispersión y una incorporación de individuos juveniles en los estratos 1 y 2.

Porcentaje de hembras desovadas por estrato (P.D.N.)

Los resultados se presentan en las tablas IV-1,2 y 3 (7a. columna) en donde para cada estrato se registra su P.D.N. correspondiente y su P.G.D. se anota en la línea de totales. Los desoves de esta especie se presentaron en diversas concentraciones de mayo a octubre. Presentó variaciones mensuales marcadas. Se observaron desoves importantes en los meses de mayo (P.G.D. = 7.6%), julio (8.05) y octubre (8.5%). Los desoves por estratos más significativos se dieron en los estratos 2 y 3 preferentemente, registrándose desoves de 16.6% (mayo), 13.6% (julio), 12.7 (octubre); los desoves en los otros estratos fueron secundarios.

López y Barreiro (1972) reconocieron una concentración de reproductores en el estrato 2 (temporadas 1968 y 1969) entre julio y agosto; sin embargo, opinan que, ... " es de extrañar que el número de hembras desovadas no es proporcional a la cantidad de individuos en estadios avanzados de madurez que aparecían en los muestreos". Según estos autores se puede atribuir a los siguientes factores:

a) alta mortalidad posterior al desove; b) dispersión de los individuos después del desove; c) confusión del estadio de desove con el inmadurez al momento de examinar a los individuos.

El autor se inclina más por la dispersión de individuos después del desove, pues en los meses posteriores al desove se observó un decremento de los estadios de madurez avanzada, particularmente en junio, agosto y noviembre que son meses subsecuentes a los meses de desove significativo mayo, julio y octubre.

Es difícil poder demostrar, que la falta de proporcionalidad entre hembras desovadas y hembras de madurez avanzada se deba a una alta mortalidad posterior al desove; sin embargo, no se debe descartar por completo. Como conclusión a este respecto se observa que los estadios de madurez avanzada aumentan gradualmente y de alguna forma reflejan, los momentos de pre-desove, o bien se puede tratar de cohortes diferentes que maduran simultáneamente, con diferentes fases gonádicas, de tal manera que siempre habrá generaciones en proceso de maduración en el momento en que se producen los desoves. Magallón et al, 1982 sugieren que el camarón café desova por bloques, ya que es frecuente observar altos porcentajes de hembras maduras, pero no de hembras desovadas. En el presente estudio se nota cierta similitud con este comportamiento en los meses de junio y agosto (tablas IV-1 y 2, columnas 6 y 7) es decir, predomina el estado de madurez avanzada, aunque los desoves no son los más significativos.

Promedio de madurez sexual.

En el estrato 1 el P.M.S. máximo se alcanzó en el mes de julio 3.4 y a partir de este mes se observa una declinación hasta llegar al mes de noviembre (1.5). En el estrato 2, se observan máximos de P.M.S. los meses de julio y octubre (3.3 y 3.3), respectivamente y se registran valores bajos en los meses de septiembre y noviembre (2.7 y 2.4).

En el estrato 3 se observó un aumento global en el P.M.S.; de mayo a julio se incrementó de 3.3 a 3.7 y a partir de este mes hasta septiembre declinó hasta 3.0. En octubre se incrementó a 3.3 para volver a declinar en noviembre hasta 2.4. En el estrato 4 el P.M.S. se incrementó de mayo a julio de 2.0 a 3.3 que es el máximo valor que alcanza durante los meses de veda; de julio a septiembre de 3.3 a 2.7. (fig IV-3, tablas IV-1, 2 y 3).

López y Barreiro (1972) observaron en la zona Sur de Guaymas a Piaxtla, Sin. "que los individuos inmaduros de escasa talla están presentes o bien cerca de la playa o después de las 20 bz. mientras que los individuos en estadio de madurez avanzada se encuentran predominantemente entre las 10 y las 20 bz. (estrato 2). Los resultados demuestran que en los 4 estratos el P.M.S. tiende a seguir un patrón es decir, de

mayo a julio la madurez sexual tiende a ir de estadios de menor a mayor valor, una vez alcanzado el valor máximo, que coincide con desoves significativos, se observa una declinación en los valores promedios de madurez sexual (fig. IV-3).

En todos los estratos se identificaron hembras en estadios de madurez avanzada, lo que parece evidenciar que la madurez sexual esta influenciada por las condiciones climáticas de cada temporada y más no por la profundidad, Magallón et al (1982) planteó la posibilidad que pudieran existir segregaciones parciales de fases de madurez sexual avanzada, así al observar segregaciones en diferentes estratos sería debido a que los ciclos de madurez no son paralelos en cada fase modal. El autor coincide ampliamente con la hipótesis de Magallón et al (1982) que el camarón café desova en bloques o sea desoves parciales, intercalados con desoves intensos.

Proporción de sexos.

En el estrato 1 la tendencia es a la segregación parcial de sexos de mayo a septiembre, dicha proporción en los 5 meses se aproxima de 2:1 en favor de las hembras. En octubre la proporción se equilibra 1:1, ante la posibilidad de un reclutamiento reproductivo. En el estrato 2, a lo largo de los meses de la veda se mantiene la tendencia a la segregación quizá no muy marcada ya que la proporción que predomina se aproxima 2:1 favorable a las hembras.

En el estrato 3 los meses donde tiende a ser segregaciones los sexos son: junio, agosto, septiembre y noviembre; y tienden a mezclarse los meses de mayo, julio y octubre, en estos meses la proporción se aproxima al equilibrio 1:1. En el estrato 4 los meses de mayo, julio y agosto presentan una proporción de 2:1, 3:1 y 1:1, respectivamente, lo que muestra una tendencia ligera de segregación en mayo y julio; sin embargo, agosto y septiembre representan meses en donde la tendencia al equilibrio 1:1 es indicativo de posibles reclutamientos reproductivos. (figs. IV-3; tab. IV-1, 2 y 3). En P. californiensis, en los meses que coinciden con los desoves significativos se observa la tendencia al equilibrio entre la proporción de hembras y machos 1:1, aunque existen variaciones; los meses de segregación marcada suelen anteceder a los meses de desove significativo o bien, dichas segregaciones se presentan después que los desoves considerables se han llevado a cabo. No existe similitud en el comportamiento de esta especie, con el comportamiento descrito para P. stylirostris, ya que no hay apareamiento en el predesove, sino en la muda en el caso de P. californiensis, lo que reúne machos y hembras en forma proporcional 1:1, una vez efectuado el desove una dispersión de sexos que en algunos casos se observa como segregación (que no siempre es total). Rodriguez de la Cruz (1976) cita

la proporción de 1.5 hembras por cada macho; sin embargo, los resultados muestran que la P. S. tiende a ser variable en diferentes meses, en donde la segregación y las mezclas se dan en función de diversos eventos reproductivos de la especie (acoplamientos, desoves, etc.).

Frecuencia hembras desovadas/temporadas.

Esta especie durante los meses de la veda se comporta de la siguiente manera: en el estrato 1, de mayo a junio se mantiene en niveles que no rebasan el 10%; en los meses de julio y agosto rebasó el 10% y alcanzó niveles de desove cercanos al 20%. En el estrato 2 la tendencia es de incremento de mayo a junio en forma gradual en julio y agosto hay temporadas (1979) en donde se rebasa ligeramente el 20%; en septiembre y octubre vuelve a declinar la frecuencia de hembras desovadas.

En el estrato 3 en julio y agosto se observan los máximos desoves que alcanzan hasta el 37% (temporada 79), sin aparente tendencia.

En el estrato 4 se observan desoves entre el 2 y 10% en las diferentes temporadas. Figs. IV-1 y 2.

Olguin (1968) en observaciones histológicas reconoció hembras en la etapa de maduración de óvulos y desove en los meses de mayo a agosto. Según Lluch et al (1982) para el camarón café las diferencias en el proceso de maduración sexual son más difíciles de observar debido a que el período reproductivo es más amplio que en las otras 2 especies (blanco y azul).

Se discutió en la reunión de camarón en Cayo Hueso (1981) Florida com. pers. que existe un gran problema para medir la actividad del desove, ya que el porcentaje de hembras grávidas, no es suficiente y no existe mucha disponibilidad de capturas, sin embargo los resultados obtenidos durante la veda indican que existen variaciones interanuales en los patrones de esta especie. Las fluctuaciones observadas en julio y agosto en los 4 estratos de profundidad demuestran que la variación en la madurez sexual de una misma especie, en una misma zona geográfica, puede variar entre distintos años. Figs. IV-1 y 2.

Relación promedio de madurez sexual/tiempo.

En el estrato 1 el P.M.S. varió de mayo a julio de 3.1 a 3.4; en agosto empieza a declinar hasta alcanzar en los meses de octubre y noviembre el valor de 2.9 y 2.2, respectivamente, (correspondiendo a madurez en desarrollo). El coeficiente de correlación $r = .81$ nos indica una correlación aceptable.

En el estrato 2, el P.M.S. se incrementó de mayo a agosto de 3.0 a 3.5; en septiembre se presentó un declinación de 2.7; que en octubre volvió a incrementarse a 3.3, observándose 2 valores modales, 3.5 en agosto y 3.3 en octubre.

En el estrato 3 el P.M.S. se incrementó de 3.3 a 3.7 (valor máximo) de mayo a julio; los meses de agosto a septiembre disminuye de 3.3 a 3.0, respectivamente, y finalmente en octubre y noviembre decae hasta 2.6 y 1.0 respectivamente, lo que representan fases de madurez en desarrollo y de inmadurez sexual, esto es indicio de la renovación del ciclo de madurez sexual en poblaciones juveniles y preadultos.

En el estrato 4, la madurez sexual se incrementa de mayo a julio de 2.0 a 3.3, a partir de este mes declina hasta el mes de septiembre a 2.7. figs. Iv-3 y 4 y tablas Iv-4 y Iv-5. López y Barreiro (1972) identificaron individuos inmaduros de talla, presentes en el estrato 1, o bien después de las 20 bz. (estrato 3 y 4); a los individuos es estadios de madurez avanzada los ubican predominantemente en el estrato 2 (10-20 bz) y concluyen que el número de individuos desovados, no es proporcional a la cantidad de individuos en estadios de madurez avanzada.

Olguin Rodríguez de la Cruz, (1976) reconoce las siguientes fases de madurez en tiempo:

1. Primera etapa de crecimiento de ovocitos (septiembre a noviembre).
2. Etapa de maduración de óvulos (diciembre a enero).
3. Segunda etapa de crecimiento de ovocitos (septiembre a noviembre).
4. Etapa de degeneración de óvulos (diciembre a enero). LLuch et al (1982) han sugerido que las 3 especies de camarón desovan por "paquetes" ya que es frecuente observar, altos porcentajes de hembras maduras, pero no de hembras desovadas. Las coincidencias entre los resultados del presente trabajo, con las conclusiones de los trabajos anteriores son parciales. Los dos ciclos de maduración de ovocitos reconocidos por Olguin, coinciden con éstos resultados en lo referente, a que la declinación del P.M.S. observado en octubre y noviembre del segundo ciclo de maduración de ovocitos.

Asimismo hay similitud con lo reconocido por LLuch et al, (1982) en lo referente a la observación de altos porcentajes de hembras maduras, pero no de hembras desovadas, lo cual podría deberse a desoves "por paquetes". El autor opina que los desoves de esta especie son continuos con pulsos de desove importantes de diferente intensidad; debido a esto siempre hay generaciones en maduración y al reclutarse elevan el porcentaje de hembras maduras que no siempre se corresponderán con desoves de la misma proporción.

Existe discrepancia entre los resultados obtenidos por López y Barreiro (1972), en los muestreos correspondientes a temporadas 1968 y 1969, estos autores identificaron individuos inmaduros de escasa talla en el estrato 1. En los muestreos efectuados en el periodo (1974-1983) no se registraron de mayo a septiembre, individuos inmaduros

(P.M.S. 1.0 a 1.9), ya que estos se localizaron en los estratos 3 y 4 durante los meses de octubre y noviembre; sin embargo, hay similitud en la distribución de estadios de madurez avanzada (3.0 a 3.9) registrada en los estratos 2 y 3 durante julio, agosto y septiembre, coincidiendo con los resultados de López y Barreiro (1972) quienes indican altas concentraciones de hembras de madurez avanzada en el estrato 2, de julio a septiembre. Es probable que las discrepancias entre los resultados estén en función de la variación de los factores ambientales de una temporada a otra.

Relación longitud promedio total/porcentaje de hembras desovadas.

Al establecer una comparación entre los datos de longitud promedio total y el porcentaje de desoves, se observó un desfase o desviación entre los datos observados y estimados. De la tabla IV-6 se obtuvieron las tallas observadas y estimados, así como su frecuencia porcentual de desove. Al relacionar los parámetros talla/frecuencia porcentual de desove de mayo a septiembre se apreció la aproximación entre tallas y frecuentes observadas. Fig. IV-5 y tabla IV-6.

Talla observada y frecuencia de desove (mm).	Aproximación a la talla estimada y su frec. de desove.	Mes	Estrato	Talla de desove - min(mm).
145-7.6%	137.5-10%	Mayo	1 y 2	123.5
139.2-2.4%	106-1%	junio	1	106
144.9-5.2%	149.7-10%	junio	1 y 2	148.2
141.7-6.9%	140.3-10%	julio	1	145.6
145.9-7.5%	144.5-10%	julio	2	149.0
148.9-13.6%	144.5-10%	julio	3	142.9
138.6-2.0%	139.5-1%	agosto	1	139.5
147.4-4.2%	147.6-1%	agosto	2	147.6
147.5-2.9%	136.9-1%	agosto	3	136.9
139.6-6.0%	136.9-1%	agosto	4	136.9
136.0-7.6%	136.9-10%	sept.	1	133.0
142.2-1.8%	137.7-1%	sept.	2	137.7
139.8-2.8%	137.2-1%	sept.	3	137.2

P. californiensis mostró una tendencia a presentar tallas de desove mínimo entre los 130 y los 150 mm de longitud total y los desoves se intensifican entre los 140 y los 150 mm, durante los meses de julio a septiembre; aunque se observa, que durante todos los meses de la veda de mayo a septiembre esta especie presenta hembras desovadas en esta región. Galicia (1976) realizó un estudio de fecundidad en el camarón café en esta región reconoció que el tamaño mínimo de madurez sexual para esta especie es aproximadamente de 117 mm. y la interpreta como la talla mínima a la cual las hembras entran

a formar parte de la población reproductora, al comparar los resultados de este estudio se tiene:

Galicia 1976.		Este estudio.	
% de hem.maduras	Long. total	% de hembras desovadas	Long.
2	125	2	138.6
5	135	5	145.5
7	142	7.5	146.0
10	152	10	142.2

LLuch et al (1982) alude a las tallas de camarón café en Sonora Sur, observando que de abril a agosto las poblaciones están compuestas por distribuciones normales de 85 a 200 mm y en el presente trabajo las longitudes totales promedio varían entre 136 y 150 mm, la diferencia se debe a que LLuch et al (1982) incluye estos valores como intervalos extremos de la curva de distribución normal y en el presente estudio de interpreta como intervalos de tendencia central (promedio).

Relación rendimiento/tiempo de veda.

En el estrato 1 se presentó un incremento constante de mayo a agosto, de 123 a 7390 ind./hr. arrastre, presentandose una declinación en el mes de septiembre; sin embargo los valores de predicción en octubre y noviembre fueron de 5307 y 6258 ind./hr. arrastre.

En el estrato 2 el comportamiento de este parámetro fue similar al descrito en el estrato 1, pues se observaron incrementos de mayo a agosto de 173 a 9040 ind./hr. arrastre, al comparar los estratos 1 y 2 en la fig. IV-6, se observa que en el mes de septiembre se presenta una declinación pronunciada (hasta 3262 ind./hr. arrastre), que bien podría deberse a una dispersión de la población una vez efectuados los desoves. Rodríguez de la Cruz 1978 encontró de junio a agosto similitud con los resultados del presente trabajo, pues en estos meses el reclutamiento es intenso. Los valores de predicción resultante para octubre y noviembre fueron de 7471 y 8934 ind./hr. arrastre respectivamente.

En el estrato 3 el rendimiento tuvo ligeras variantes comparando con los dos estratos anteriores. En este estrato se reconocen 2 modas: (fig. IV-6). En junio de 803 ind./hr. arrastre y en agosto de 1503 ind./hr. arrastre; pero también se presentó una declinación durante septiembre donde disminuyó hasta 257 ind./hr. arrastre.

Las predicciones teóricas para octubre y noviembre son del orden de 2070 y 2410 ind./hr. arrastre respectivamente.

En el estrato 4 se observó una disminución considerable en el rendimiento, y la tendencia al incremento se observó de junio a agosto en donde los valores fluctuaron de 3 a 1279 ind./hr. arrastre. En septiembre también se presenta una disminución hasta 192 ind./hr. arrastre, la predicción teórica para el

mes de octubre es de 834 ind./hr. arrastre y en noviembre de 1000 ind./hr. arrastre.

El rendimiento en los 4 estratos para esta especie así como sus ajustes correspondientes se observan en la fig. IV-7 y sus valores de rendimiento en la Tabla IV-8.

Rodríguez de la Cruz (1978), manifiesta " que a partir de mayo los reclutas de las 3 especies, específicamente por lo que respecta a camarón café empieza a incorporarse a la pesquería de alta mar alcanzando su máximo reclutamiento entre los meses de junio y agosto. Esto coincide con los resultados obtenidos, pues en los 4 estratos se observó de mayo a agosto la tendencia al incremento fig. IV-6, es decir, los reclutamientos que se intensifican de junio a agosto, aumentan la abundancia relativa que se refleja en el rendimiento. Asimismo es evidente la declinación en el rendimiento en septiembre y su recuperación de octubre a noviembre en los primeros meses de la captura comercial.

La autora anterior considera que el rendimiento de la pesca de camarón en los últimos años, tiende a disminuir, pues antes de 1975, la temporada era aceptable en los 7 meses posteriores a la veda, es decir de octubre a abril, y que en los últimos años se acortó a 3 1/2 meses, de octubre a mediados de enero.

En lo que respecta a las predicciones de los meses, de octubre y noviembre, este hecho se pudo comprobar, ya que en la mayoría de las temporadas estos meses representan los de mayor rendimiento (Anuarios estadísticos de 1974 a 1983).

✓
GUAYMAS ZONA 20

ESTRATO	Especie % por estrato	Long. total prom(mm)	proporción ⇒ sexos % ♂		Prom. madurez sexual estrato	% ♀ desovadas por nivel(P.D.N.)	# ind. hord prostre to por estrato
			%	%			
		MAYO	(3 temporadas)		1974, 1976, 1978		
1	<i>P. stylirostris</i> 100 %	196.5	0.0	100.0	3.0	0.0	3
1	Ausencia de <i>P. vannamei</i>	—	—	—	—	—	—
1	<i>P. californiensis</i> 25.5 %	142.5	33.3	66.6	3.1	6.1	123
2	35.6	147.5	29.4	70.5	3.0	3.3	173
3	38.5	137.3	61.5	38.5	3.3	16.6	187
4	0.6	113.3	66.6	33.4	2.0	0.0	3
TOTALES	100.0					P.G.D. = 7.6 %	486
		JUNIO	(5 temporadas)		74, 75, 76, 77, 80		
1	<i>P. stylirostris</i> 100.0	195.7	27.0	73.0	3.8	0.0	26
1	<i>P. vannamei</i> 10.0	158.3	44.4	55.6	3.5	20.0	9
1	<i>P. californiensis</i> 40.1	139.2	33.5	66.5	3.3	2.4	972
2	26.7	144.9	37.9	62.1	3.4	5.2	646
3	33.2	155.3	13.2	86.8	3.6	6.6	803
TOTALES	100.0					P.G.D. = 4.3 %	2421
		JULIO	(6 temporadas)		74, 75, 76, 77, 79, 82		
1	<i>P. stylirostris</i> 70.9	164.7	20.5	79.5	3.2	16.1	39
2	29.1	215.4	6.3	93.7	4.0	50.0	14
TOTALES	100.0						55
1	<i>P. californiensis</i> 34.8	141.7	31.5	68.5	3.4	6.9	2108
2	39.7	145.9	31.3	68.7	3.4	7.5	2408
3	8.3	148.9	43.0	57.0	3.7	13.6	503
4	17.2	144.6	24.7	75.3	3.3	9.2	1042
TOTALES	100					P.G.D. = 8.05	6859

TABLA RESUMEN RESULTADO GLOBALES POR ESTRATO

TABLA #IV-1

GUAYMAS ZONA 20

ESTRATO	ESPECIE % POR ESTRATO	LONG. TOTAL PROM.	PROPORCION SEXOS	% C	PROM. MADUREZ SEXUAL	% HEMBRAS DESOVADAS POR NIVEL (P.D.N)	Ind/hor a orrea
---------	--------------------------	-------------------------	---------------------	--------	----------------------------	---	--------------------

JULIO (CONTINUACION)

1	P. Vannemai 55.5	165.5	20.0	80.0	3.3	0.0	5
2	44.5	171.6	25.0	75.0	3.3	0.0	4
Total	100.0						9

AGOSTO (9 Temporadas: 74,75,76,77,78,79,80,82,83)

1	P. Stylitostria 88.7	146.1	52.3	47.7	2.3	6.8	715
2	11.3	157.4	46.2	53.8	2.2		01
Total	100.0					PG.D.= 6.0	806
1	P. Vannemai 97.7	161.4	48.8	51.2	4.1	38.6	86
2	2.3	161.6	0.0	100.0	4.1	50.0	2
Total	100.0					PG.D.= 39.1	88
1	P. Coliforniensis 34.5	138.6	27.5	72.5	3.3	2.0	7390
2	42.2	147.4	26.5	73.5	3.5	4.2	9040
3	17.2	147.5	30.8	69.3	3.3	2.9	3602
4	6.1	139.6	57.7	42.3	3.0	6.2	1279
Total	100.0					PG.D.= 3.3%	21401

SEPTIEMBRE (3 Temporadas: 74, 77, 83)

1	P. Stylitostria 90.6	154.4	54.8	45.2	2.3	.17	2551
2	0.35	162.3	44.5	55.5	2.6		9
Total	100.0					PG.D.=.17	2560
1	P. Coliforniensis 31.1	138.0	28.1	71.9	2.9	7.6	1671
2	60.4	142.2	30.6	60.4	2.7	1.8	3261
3	4.8	150.4	30.8	69.2	3.0	2.8	257
4	3.6	139.8	49.01	51.8	2.7	3.0	192
Total	100.0					PGD=4.0	5381

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES POR ESTRATO

TABLA IV-2

GUAYMAS ZONA 20

Proporción de sexos

Estrato	Especie	Promedio madurez (y) sexual	♂ %	♀ %	Mes (x)	Coeff. de correlación (r)	No de temporadas
1(4-10bz)	<i>P. stylirostris</i>	30	—	100.0	1= mayo	.83	3
1(4-10bz)	<i>P. californiensis</i>	31	33.33	66.6	1= mayo	.81	3
2(10-20bz)	"	30	29.4	70.5	"	.50	3
3(20-30bz)	"	33	61.5	38.5	"	.80	3
4(30-40bz)	"	20	66.6	33.4	"	.57	3
1(4-10bz)	<i>P. stylirostris</i>	38	27.0	73.0	junio	.83	4
1(4-10bz)	<i>P. vannamei</i>	35	44.4	55.6	2= junio	.82	2
1(4-10bz)	<i>P. californiensis</i>	33	33.5	66.5	"	.81	5
2(10-20bz)	"	34	37.9	62.1	"	.50	4
3(20-30bz)	"	36	13.2	86.8	"	.80	4
1(4-10bz)	<i>P. stylirostris</i>	32	20.5	79.5	julio= 3	.83	5
2(10-20bz)	"	49	6.3	93.7	"	.76	1
1(4-10bz)	<i>P. vannamei</i>	33	20.0	80.0	"	.82	2
1(4-10bz)	<i>P. californiensis</i>	34	31.5	68.5	"	.81	6
2(10-20bz)	"	34	31.3	68.7	"	.50	6
3(20-30bz)	"	37	43.0	57.0	"	.80	5
4(30-40bz)	"	33	24.7	75.3	"	.57	2
1(4-10bz)	<i>P. stylirostris</i>	23	52.3	47.7	4= agosto	.65	7
2(10-20bz)	"	22	46.2	53.8	4= agosto	.76	1
1(4-10bz)	<i>P. vannamei</i>	41	48.8	51.2	"	.82	3
2(10-20bz)	"	41	50.0	50.0	"	—	1
1(4-10bz)	<i>P. californiensis</i>	33	27.5	72.5	agosto	.81	9
2(10-20bz)	"	35	26.5	73.5	"	.50	9
3(20-30bz)	"	33	30.8	69.2	"	.80	9
4(30-40bz)	"	30	57.7	42.3	"	.57	8

TAJLA PROMEDIO DE MADUREZ -TIEMPO-PROPORCION DE SEXOS

TABLA IV-4

GUAYMAS ZONA 20

Proporción de sexos

Estrato	Especie	Promedio madurez (y) sexual	σ^2	\bar{O}	Mes(es)	Coef. de correlación (r)	No. de temporadas
1(4-10bz)	<i>P. stylosstris</i>	2.3	548	452	5=septiembre	.83	3
2(10-20bz)	"	2.6	44.5	55.5	5	.76	2
1(4-10bz)	<i>P. vannamei</i>	2.4	56.5	435	5	.82	1
2(10-20bz)	"	2.9	26.6	73.4	"	—	1
1(4-10bz)	<i>P. californiensis</i>	2.9	28.1	71.9	5	.81	3
2(10-20bz)	"	2.7	39.6	60.4	"	.50	3
3(20-30bz)	"	3.0	30.8	69.2	"	.80	3
4(30-40bz)	"	2.7	49.0	51.0	"	.57	3
1(4-10bz)	<i>P. stylosstris</i>	2.0	50.9	49.1	6=octubre	.83	1
1(4-10bz)	<i>P. vannamei</i>	2.1	33.4	66.6	6	.82	1
1(4-10bz)	<i>P. californiensis</i>	2.2	48.2	51.8	6	.81	1
2(10-20bz)	"	3.3	20.2	79.8	6	.50	1
3(20-30bz)	"	2.6	46.0	54.0	6	.80	1
1(4-10bz)	<i>P. stylosstris</i>	2.0	40.0	60.0	7=noviembre	.83	1
2(10-20bz)	"	2.0	33.3	66.7	"	.76	1
1(4-10bz)	<i>P. californiensis</i>	1.5	63.7	36.3	"		1
2(10-20bz)	"	2.4	46.7	53.3	"		1
3(20-30bz)	"	1.0	78.7	21.3	"		1

TABLA PROMEDIO DE MADUREZ-TIEMPO-PROPORCIÓN DE SEXOS

TABLA IV-5

GUAYMAS ZONA 20 CAMARON CAFE P. CALIFORNIENSIS

Análisis de tallas en relación con % de hembras desovadas.	Estrato o nivel.	Long. total. Talla prom. global real. (m.m.)	% de hembras desovadas prom. global. real.	Talla predicha con el 10 % de desove. (m.m.) ²	Talla predicha con el 20 % de desove. (m.m.)	Talla predicha con el 30 % de desove. (m.m.)	Talla de desove minima al 1%.	Coeficiente de correlación.	Pendiente.
M A Y O									
<u>TEMPORADAS</u> (74, 76, 78)	4-20bz (1 y 2)	145.0	7.6	137.5	151.5	165.5	123.5	.55	-4.8
	J U N I O								
<u>TEMPORADAS</u> (74,75,76,77,80)	4-10bz	139.2	2.4	123.9	144.6	165.3	105.9	.98	20.7
	4-20bz	144.9	5.2	149.7	165.9	182.1	148.2	.54	1.62
J U L I O									
<u>TEMPORADAS</u> (74, 75, 76, 77, 79, 82)	4-10bz	141.7	6.9	140.3	135.1	129.9	145.6	.70	-.5
	10-20bz	145.9	7.5	144.5	139.4	134.4	149.0	.90	-.5
	20-30bz	148.9	13.6	144.5	146.5	147.9	142.9	.96	.174
A G O S T O									
<u>TEMPORADAS</u> (74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83)	4-10bz	138.6	2.0	137.2	134.6	132.1	139.5	.31	-.25
	10-20bz	147.4	4.2	147.1	146.5	146.0	147.6	.12	-.05
	20-30bz	147.5	2.9	152.0	167.1	182.2	136.9	.88	2.3
	30-40bz	139.6	6.0	148.0	159.4	170.5	136.9	.20	-1.5
S E P T I E M B R E									
	4-10bz	136.0	7.6	136.9	141.4	145.8	133.0	.45	.44
	10-20bz	142.2	1.8	150.0	166.3	180.6	137.7	.70	14.6
	20-30bz	139.8	2.6	148.3	159.4	170.5	137.2	.82	11.0

TABLA IV-6

GUAYMAS ZONA 20

Analisis de tallas en relación con % de hembras desovadas.	Estrato o nivel.	Long. total. Talla prom. global real. (m.m.)	% de hembras desovadas prom. global real.	Talla predica con el 10 % de desove. (m.m.) ²	Talla predica con el 20 % de desove. (m.m.)	Talla predica con el 30 % de desove. (m.m.)	Talla de desove minima al 1 %	Coficiente de correlación.	Pendiente
P. STYLIROSTRIS JULIO (MAYO, JUNIO, SEPTIEMBRE NO HAY DESOVES)									
TEMPORADAS (75,76,77,79,82)	4-10bz	164.7	16.1	181.2	185.3	189.4	177.5	1.0	.41
	10-20bz	215.4	40.0	181.2	185.3	189.4	177.5	1.0	.41
A G O S T O									
TEMPORADAS (74,75,76,77, 78,79,80)	4-10bz	146.1	6.8	155.0	159.7	164.3	150.8	0.91	.46
	10-20bz	157.4	—	155.0	159.7	164.3	150.8	0.91	.46
P. VANNAMEI A G O S T O (MAYO, JUNIO, JULIO, SEPTIEMBRE NO HAY DESOVES)									
TEMPORADAS (76,79,80)	4-10bz	161.4	38.6	187.7	181.0	174.3	193.9	0.99	-.67
	10-20bz	161.4	50.0	187.7	181.0	174.3	193.9	0.99	-.67

TABLA IV-7

GUAYMAS ZONA 20

P. Stylirostris

ESTRATO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
	1	2	3	4	5	6	7
4-10 bz	3	26	29	715	2251	2410	3000
10-20bz	-	-	16	91	9	34	32
Totales	4	28	55	806	2260	2524	3032

P. Vannamei

4-10 bz	-	9	5	86	23	65	78
10-20bz	-	-	4	2	15	-	-
Totales	-	9	9	88	38	-	-

P. Californiensis

4-10 bz	123	972	2108	7200	1671	5307	6258
10-20bz	173	646	2408	5040	2361	7471	5924
20-30bz	187	803	503	3692	257	2070	2410
30-40bz	3	-	1042	1279	192	634	1000
Totales	486	2421	6059	21401	5381	15682	18602

UNIDADES *N° DE INDIVIDUOS POR HORA ARRASTRE ACUMULADO
N° DE TEMPORADAS INCLUIDAS EN LOS MESES DE VEDA

Mayo (Temporadas 74, 76, 78)

Junio (Temporadas 74, 75, 76, 77, 80)

Julio (Temporadas 74, 75, 76, 77, 79, 82)

Agosto (Temporadas 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83)

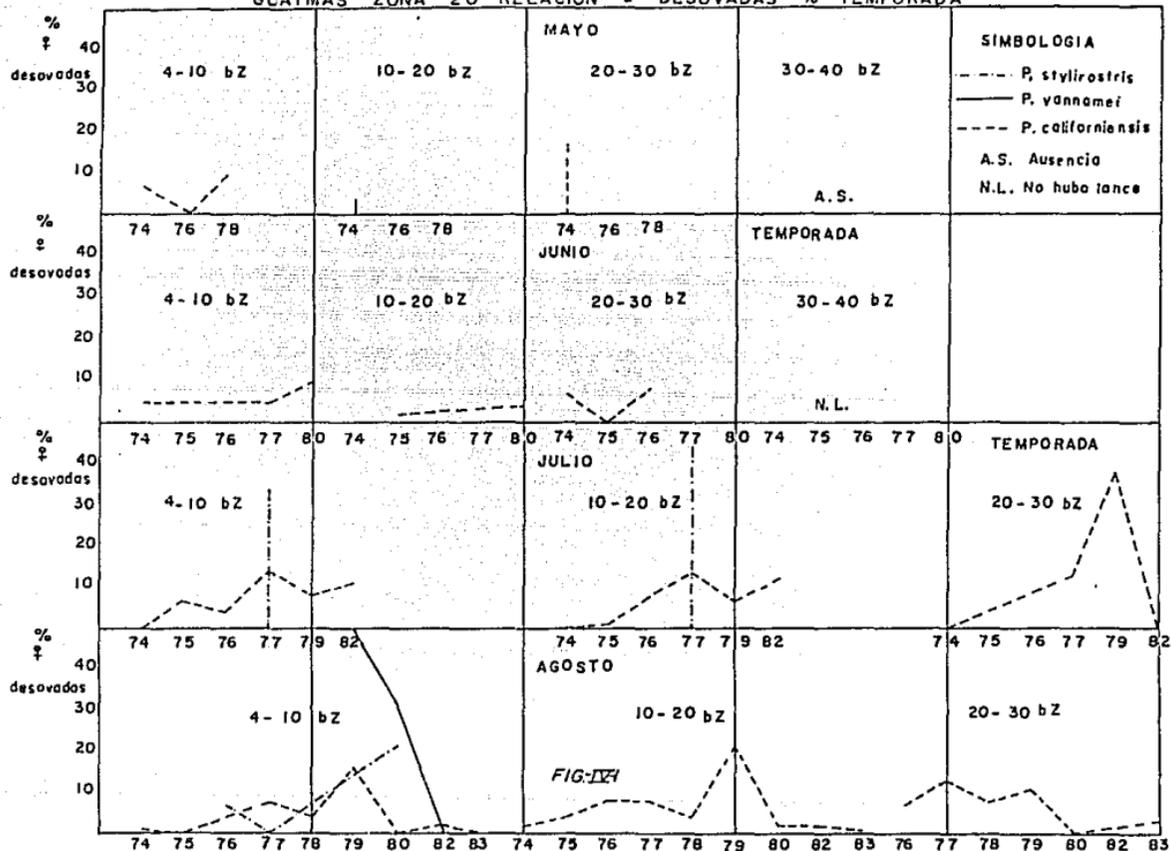
Septiembre (Temporadas) 74, 77, 83

Octubre y Noviembre son Predicciones con el ajuste de la Regresion

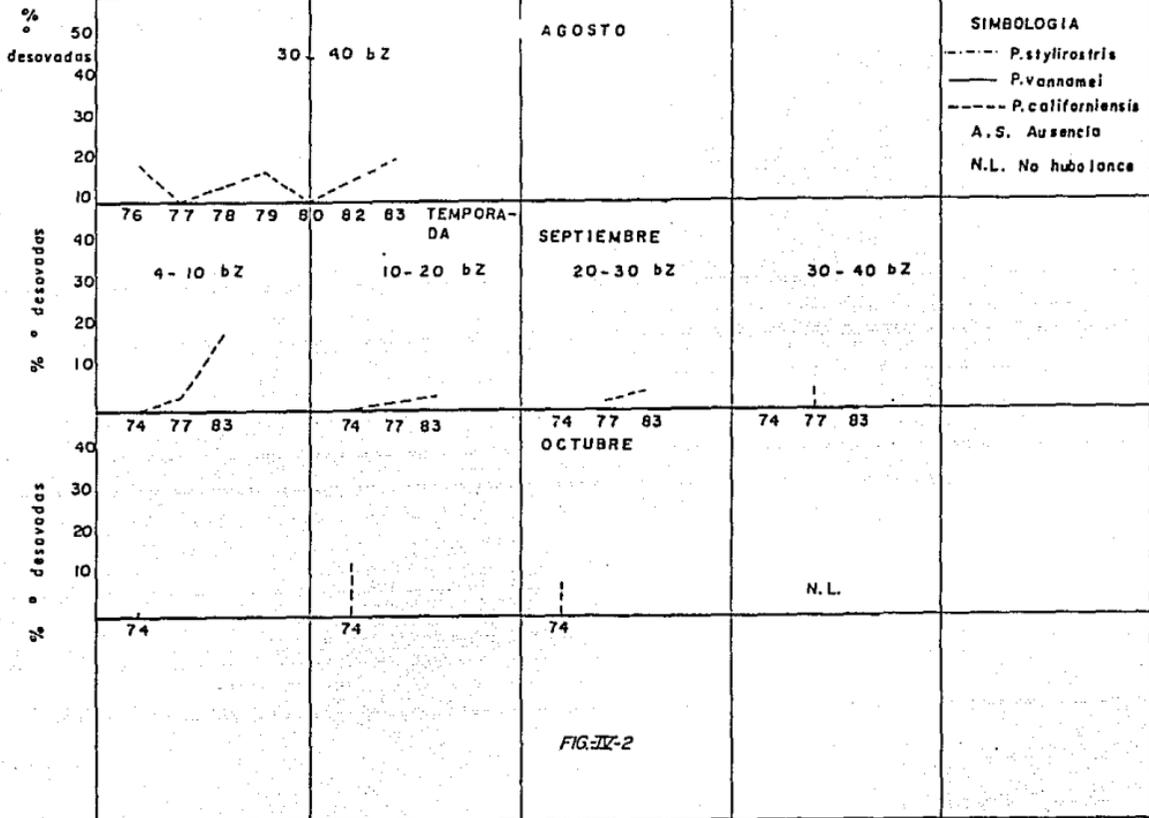
TABLA DE RENDIMIENTO - TIEMPO VEDA
N° DE INDIVIDUOS / HORA ARRASTRE TOTALES

TABLA IV-8

GUAYMAS ZONA 20 RELACION % DESOVADAS % TEMPORADA



GUAYMAS ZONA 20 RELACION % DESOVADAS % TEMPORADA



GUAYMAS ZONA 20

RELACION PROMEDIO MADUREZ SEXUAL-TIEMPO-PROPORCIÓN DE SEXOS

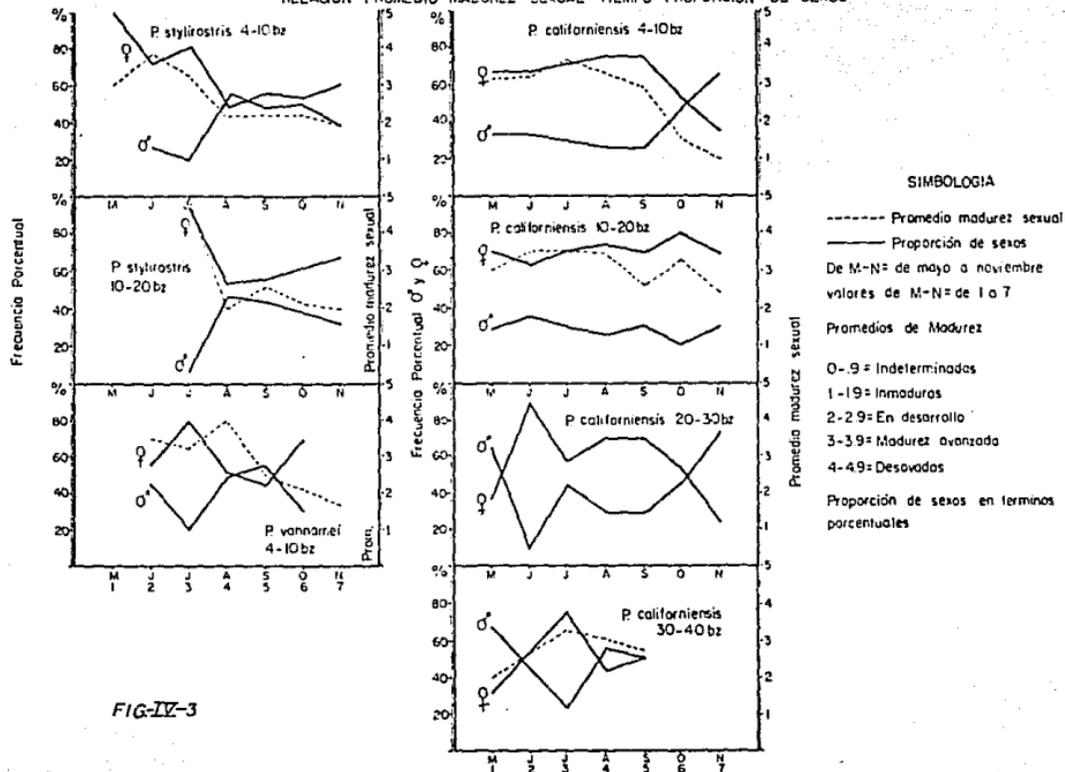


FIG-IV-3

GUAYMAS ZONA 20

RELACION PROMEDIO MADUREZ SEXUAL - TIEMPO

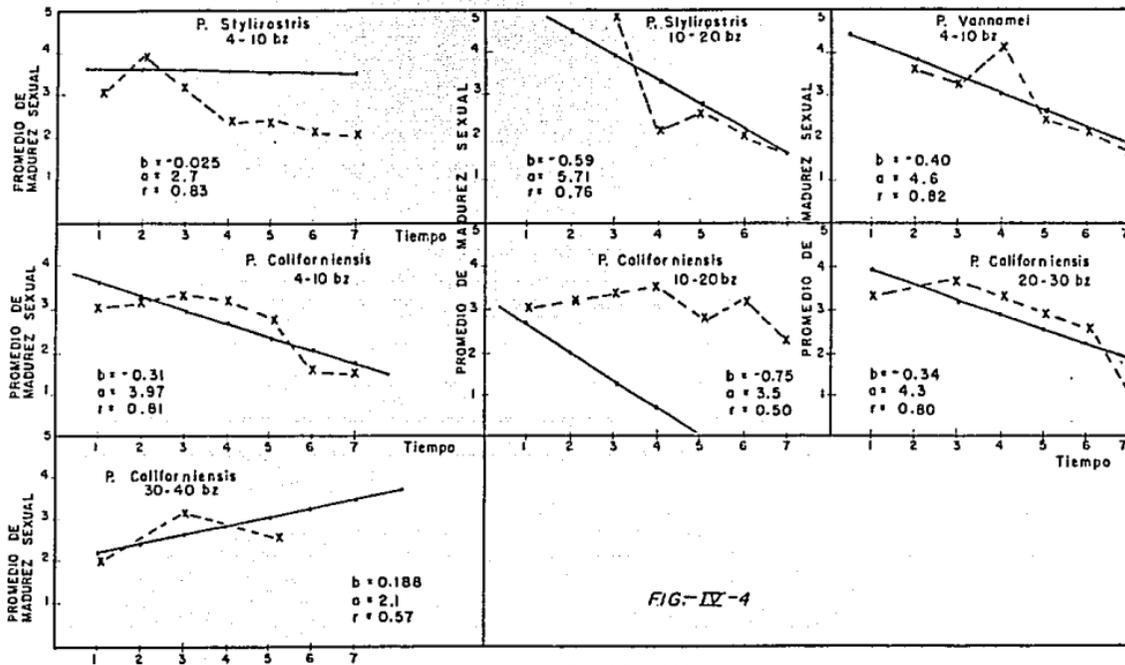


FIG-IV-4

PROMEDIO MADUREZ SEXUAL

SIMBOLOGIA : 0 - 1 Indeterminados.
 1 - 1.9 Inmaduros
 2 - 2.9 En desarrollo
 3 - 3.9 Madurez sexual avanzada
 4 - 4.9 Desovados

SIMBOLOGIA
 MESES

M A Y O = 1
 J U N I O = 2
 J U L I O = 3
 A G O S T O = 4
 S E P T I E M B R E = 5
 O C T U B R E = 6
 N O V I E M B R E = 7

-x---x- Valores observados
 en las muestras.

————— Valores ajustados por
 minimos cuadrados.

GUAYMAS ZONA 209
RELACION LONGITUD TOTAL PROM. (M) / PORCENTAJE † DESOVADAS (X)

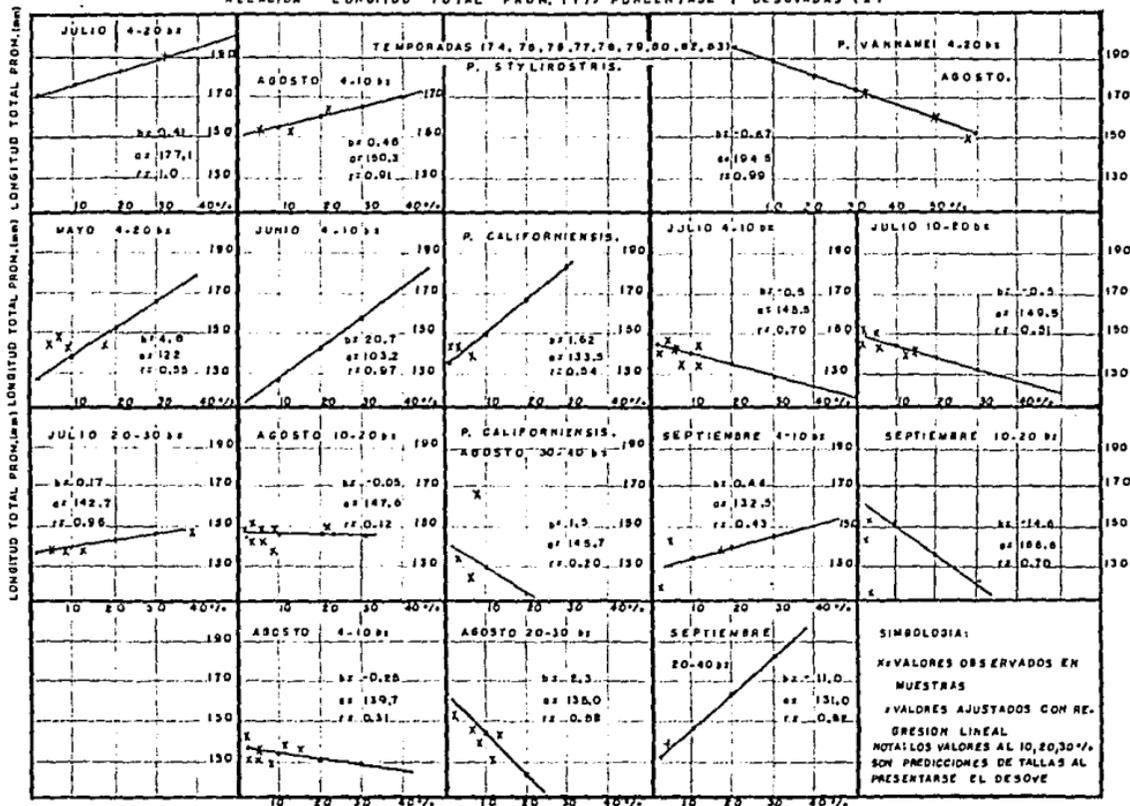


FIG-IV-5

RELACION RENDIMIENTO - TIEMPO DE VEDA.

SIMBOLOGIA

- 1 = MAYO (TEMPORADAS 74, 76, 78)
- 2 = JUNIO (TEMPORADAS 74, 75, 76, 77, 80)
- 3 = JULIO (TEMPORADAS 74, 75, 76, 77, 79, 82)
- 4 = AGOSTO (TEMPORADAS 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83)
- 5 = SEPTIEMBRE (TEMPORADAS 74, 77, 83)

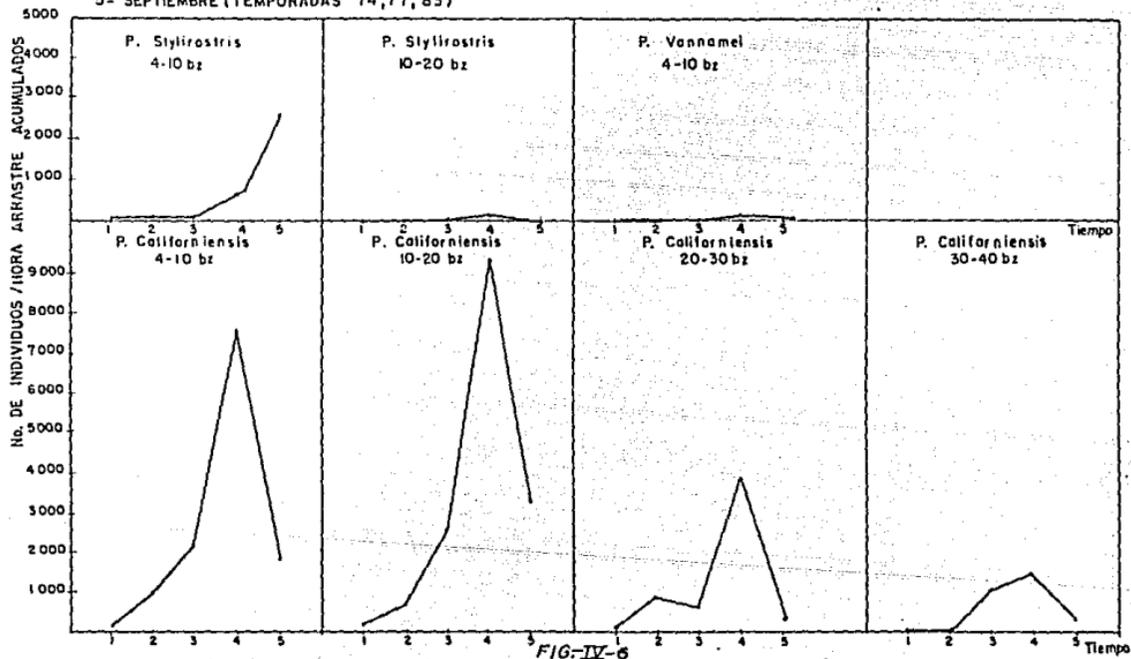
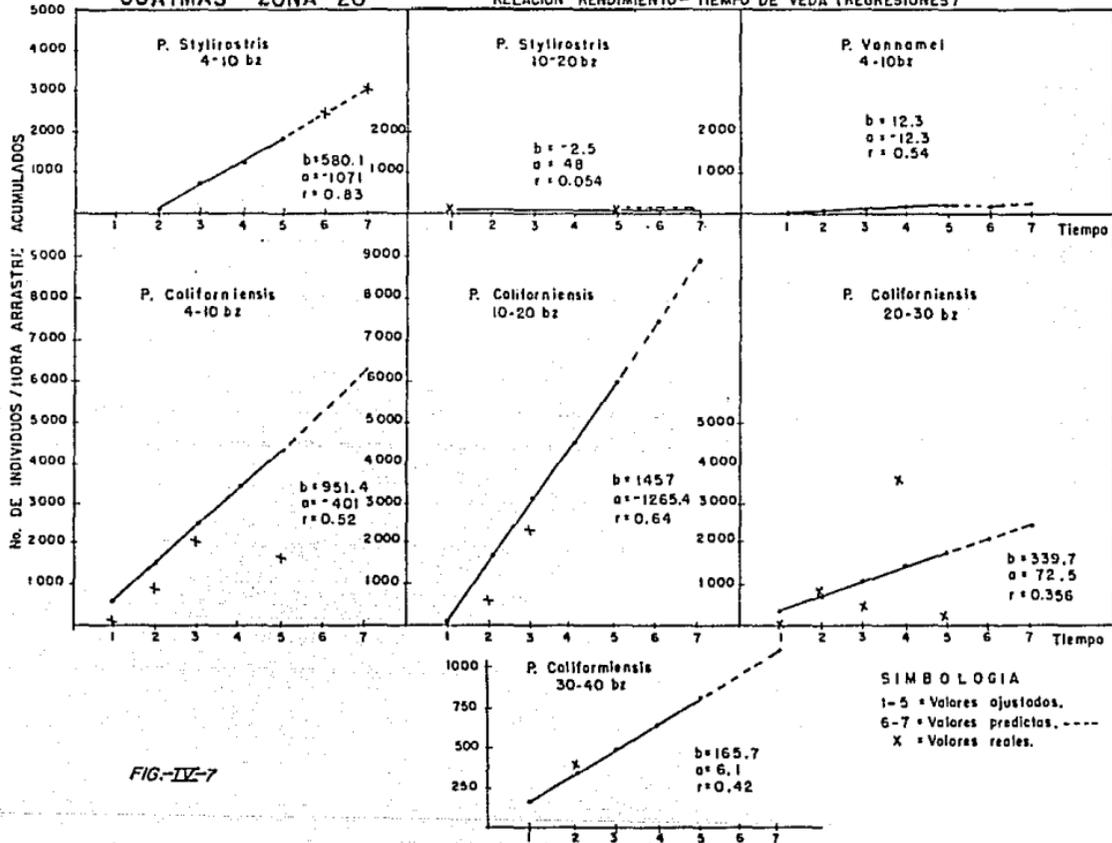


FIG-IV-6

GUAYMAS ZONA 20

RELACION RENDIMIENTO-TIEMPO DE VEDA (REGRESIONES)



Relación Producción/Parámetros Abióticos.

Serie de tiempo.

Las series de tiempo utilizadas en el presente trabajo, comprenden periodos de 19 a 20 años de: Producción camaronera anual, precipitación total anual, temperatura atmosférica mínima/máxima y oscilación térmica anual.

Captura total anual de la zona de Guaymas.

La variable más importante en las series de tiempo en torno a la cual giran los demás factores, es la captura total anual (Chapa 1956).

En las series de tiempo se ha considerado la captura global por región, que incluye principalmente a las 2 especies más importantes en la región P. californiensis y P. stylirostris; por su distribución se sabe que P. vannamei es una especie poco representada en la región Chapa 1956; Rodríguez de la Cruz 1976. Las unidades utilizadas en la captura están referidas a toneladas de camarón descabezado (colas).

Análisis de tipo de movimiento en la captura (serie de tiempo).

De 1961 a 1967, la captura rebasó la línea de tendencia fig. IV- 10, en este período marcado con I destacan 2 años (1962 y 1966) como valores modales; este es un período de buena captura con respecto a la serie de tiempo (1961-1980), ya que esta se mantuvo por encima de las 6000 toneladas, por encima de la media total (5849 Ton).

El período II (de 1968 a 1978/excepto 1973), la captura se mantuvo por debajo de las 5500 toneladas anuales y se identifica como un intervalo de baja captura, ya que fluctuó entre 4000 y 5500 ton. anuales.

El período III de recuperación de la captura incluye de 1978 a 1980 la tendencia es al incremento en donde la captura rebasa las 6500 ton.

Estimación del valor de la tendencia (V.T.) de la captura.

El V.T. representa los valores estimados en la recta de tendencia (Spiegel, 1967). Los datos de la captura total anual de 20 años se dividieron en 2 períodos: I (1961-1970) y II (1971-1980) de los cuales se obtuvieron 2 medias aritméticas denominadas semimédias, semimedia I = 6477 ton. y semimedia II = 5221 ton; de la diferencia entre I y II, resultó un valor de - 1256 ton. La tendencia mostrada fue V.T. anual de - 126.6 ton. la producción anual de camarón tendió a disminuir a razón de 125.6 ton/año durante el período

1961-1980 fig. IV-10 y tabla IV-11. Los años 61, 62, 63, 66, 67, 79 y 80 fueron temporadas en donde la captura estuvo por encima de los valores de la recta de tendencia fig. IV-10. Esto caracteriza el inicio de la década de los 60's como de un incremento acelerado de las capturas debido, a la explotación intensa del camarón café y a la ampliación del área del captura a profundidades hasta 50 bz (LLuch et al, 1982). Asimismo en los años 62-63 se incrementó la flota camaronera hasta un nivel aproximado de 800 embarcaciones. En el periodo II (años 1968 a 1975, excepto 1973), la captura se encontró por debajo de la línea de tendencia. En este periodo la flota creció de 830 a 1329 embarcaciones en todo el Pacifico (proporcionalmente también lo hizo la flota de Guaymas), además de 1975 se introducen las redes gemelas y en vista de los descensos bruscos de la captura, se recomienda reglamentar la malla 2 1/4" a fin de evitar el riesgo de que la captura decline, ya que anteriormente se utilizaban redes de 3" Lluch (1975) et al (1982). El periodo III de la recuperación de la captura, LLuch et al (1982), lo atribuyen a 4 causas fundamentales:

- a) Precisión en el registro estadístico de capturas.
- b) Reglamentación del tamaño de malla.
- c) Registro de otras especies de peneidos, de individuos de menor talla.
- d) Crecimiento de la flota camaronera (1329 a 1540 embarcaciones).

Análisis de las Series de Tiempo de la Precipitación Pluvial en Guaymas.

En las fluctuaciones de la precipitación pluvial se detectan modas por encima de la recta de tendencia registrándose lluvias considerables los años 61, 64, 67, 70, 72, 74, y 77 con casi 3 años de intervalo fig. IV-10.

En estos años las lluvias sobrepasaron las 200 mm de P.P. anual (excepto 1977) entre 1960 y 1970 se presentaron lluvias abundantes en ciclos trianuales; sin embargo, en la siguiente década (1971-1980), esta regularidad se rompió y los ciclos se acortaron a 2 años, pero al finalizar la década, tiende a regularizarse en ciclos trianuales.

El análisis de las temporadas de baja precipitación presentó mayor irregularidad. Se consideraron lluvias relativamente pobres aquellas que estuvieron por debajo de los 155 mm de P.P. (años 62, 65, 69, 71, 73, 75, 76 y 80). Los ciclos son irregulares de 2, 3 y 4 años; sin embargo, si se consideran años de P.P. menor de 100 mm. se tienen ciclos de 4 a 6 años (65, 71, 75, 76 y 80) fig. IV-10 y tabla IV-9.

Estimación de la tendencia de la precipitación pluvial.

El valor de tendencia (V.T.) fue de - 8.3 mm de P.P. anual este valor refleja que en el periodo 61-80, la P. pluvial anual tiende a disminuir a un ritmo de 8.3 mm de P.P. cada año fig. IV- 10.

Los valores extremos de la recta de tendencia se localizan en las medianas de los grupos I y II de datos y corresponden años 1965 (212 mm de P.P.) semimedia I y 1975 (129 mm de P.P.) semimedia II, los valores de tendencia de la serie se expresan en la tabla IV-11.

En la recta de tendencia de la lluvia (61, 66, 67, 72, 74, 77, 78 y 79) se identificaron como años de buena P. pluvial; en cambio los años (62, 63, 65, 71, 75 y 76), fueron identificados como de baja P. pluvial; asimismo (64, 68, 69, 70, 73 y 80), se consideraron como años de relativa lluvia normal.

Relación precipitación pluvial/captura total anual.

Al relacionar captura total anual con P. pluvial se observa una dispersión de datos considerable alrededor de la recta ajustada, el coeficiente de correlación $r = 0.30$, indica que la influencia de la P. pluvial en las poblaciones de camarón en alta mar no se refleja en el mismo año (parte superior) de la fig. IV-11, en esta relación de 1961 a 1967 se aprecian años de buena producción; y además los años 68, 69, 70, 72, 74, 75, 76, 77 como años de baja producción. Analizando anualmente, no siempre la temporada de lluvias abundantes coincide con las temporadas de buena producción.

Castro (1976) al estudiar la relación P. pluvial/producción en la zona sur del litoral de Sinaloa, reconoció que el efecto de las lluvias sobre la producción de alta mar no se observa en forma inmediata (obteniendo $r = .34$), según este autor el efecto inmediato influye en la producción de las poblaciones estuarinas. Posteriormente se consideraron los datos P. pluvial/producción con desfases de 1 y 2 años y se apreció un incremento significativo en el coeficiente de correlación $r = (.80 \text{ y } .90)$ interpretándose esto de la siguiente forma: la influencia de la precipitación pluvial sobre las poblaciones en la producción de camarón café de alta mar no ocurre en el corto plazo; su efecto se hace sentir posteriormente con un desfase que varía de 1 a 2 años en que ocurrió el evento. Fig. IV-11. Se aclara que estos desfases tienen un sentido ecológico y no se refieren estrictamente a la longevidad promedio de los camarones. Este hecho se ratificó con los resultados obtenidos al relacionar máximos de P. pluvial con máximos de captura total y mínimos de P. pluvial con mínimos de captura total fig. IV-11. Lo anterior sugiere que cuando hay años de lluvia abundante el

impacto benéfico sobre la producción de camarón en alta mar se observaría con un desfase de 1 a 2 años; asimismo el impacto perjudicial de los años secos (menos de 100 mm de p. pluvial anual) se reflejaría en la producción camaronera 1 ó 2 años después; cabe mencionar que Chapa (inédito), reconoce que la longevidad promedio de la mayoría de la especie de peneidos comerciales en el Pacífico Mexicano es de 1.5 a 2 años, de tal forma que el impacto ambiental de las lluvias estimado con desfases de 1 y 2 años, involucra a la producción camaronera en términos globales considerando a las 4 especies comerciales, es decir la relación no considera el promedio de vida específico, de las especies de camarón. Castro (1976) reconoció que al desfasar los datos de C.P.U.E. y P. pluvial en la zona sur del litoral de Sinaloa, el coeficiente de correlación r , se incrementó, dicho autor concluyó que la cantidad de lluvia de un año, afectará a la producción de camarón de alta mar hasta el año siguiente.

Relación temperatura atmosférica/producción camaronera anual.

Castro (1976) estudió la influencia de este factor sobre la producción camaronera en la zona sur de Sinaloa, no encontró una correlación lineal adecuada entre la temperatura atmosférica y la producción camaronera de alta mar, es propósito de este estudio reconsiderar este aspecto, con el objeto de establecer correlaciones entre:

Temperatura atmosférica mínima anual/producción camaronera anual; temperatura atmosférica máxima anual/producción camaronera anual; oscilación térmica anual/producción camaronera anual. Fig. IV-12 tabla IV-2.

Para la interpretación de los resultados del periodo (1961-1980) la serie de tiempo se separó en 3 periodos según los niveles de producción.

De 1961 a 1967 periodo I de alta producción.

De 1968 a 1975 periodo II de baja producción.

De 1976 a 1980 periodo de III de recuperación de la producción.

Relación temperatura mínima/producción camaronera anual.

Durante el periodo 1961-1980 la temperatura mínima atmosférica varió de 12 a 18°C; sin embargo, en el periodo I de 1961 a 1967, la temperatura mínima se mantuvo por encima de los 15°C y la producción en este periodo fue buena ya que sobrepasó las 6000 ton. fig. IV-12. El coeficiente de correlación resultante en esta relación fue $r = .32$.

Durante el periodo 68-75 (II) de baja producción, ésta disminuyó hasta 4168 ton. durante este periodo la temperatura mínima llegó a declinar hasta por debajo de los 15°C (14.7°C

en 1973), sin embargo se mantuvo entre los 16 y 18°C; el coeficiente de correlación $r = .565$, no refleja una correlación lineal adecuada. Fig. IV-12 y 13.

En el periodo III (1976-1980) presentó una variación amplia entre los 12 y los 16°C; sin embargo en los años 79 y 80 en donde la captura se incrementó notablemente la temperatura mínima anual descendió hasta los 12°C en los meses más fríos. La tendencia de la temperatura mínima atmosférica es a disminuir a razón de $- .170^{\circ}\text{C}$ anuales fig. IV-12; el coeficiente de correlación $r = .20$ indica poca correlación lineal entre estos factores. Los resultados de la correlación en los 3 periodos reflejan que éste factor no es tan determinante como lo fuera la P. pluvial, madurez, descargas fluviales, etc.

Relación temperatura máxima/producción camaronesa.

Las temperaturas máximas se encontraron en un intervalo de variación de 32 a 37°C, en los 3 periodos.

En el periodo I la temperatura máxima varió de 32 a 36°C. Durante el periodo II, la variación se llevó a cabo entre 33 y 34°C; y en el periodo III (de recuperación) el intervalo de variación resultante de 32 a 37°C.

El valor de la tendencia de la temperatura máxima es de $.060^{\circ}\text{C}$ anualmente, este factor tampoco parece ser determinante su influencia en la producción anual de camarón fig. IV-12 y 13, y tabla IV-12.

Relación oscilación térmica/producción camaronesa anual.

Periodo	Intervalo de variación	Coef. de correlación
I (1961-1967)	De 16 a 20°C	$r = 0.06$
II (1968-1975)	de 13 a 20°C	$r = 0.42$
III(1976-1980)	de 16 a 25°C	$r = 0.34$

El valor de tendencia de la oscilación térmica fue de $.310^{\circ}\text{C}$., por año al incremento es decir la variación de las temperaturas máximas y mínimas tiende a aumentar a un ritmo de $.312^{\circ}\text{C}$ anualmente. Figs. IV-12 y 13.

El valor final estimado de la oscilación térmica durante el periodo 1961-1980 en la región de Guaymas es de 11.2°C .

Los resultados obtenidos al relacionar temperatura atmosférica con la producción de camarón coincide en cierta forma con los resultados obtenidos por Castro (1976), pues los resultados de los coeficientes de correlación r , al relacionar estos parámetros no fue adecuada, lo cual se comprobó en el presente estudio ya que en todos los casos (temp. mínima., temp. máxima., y oscilación térmica, el coeficiente de correlación r , no rebasó el 0.6) fig. IV-13.

El esfuerzo pesquero (análisis tipo de movimiento y tendencia)

Para estimar la tendencia del esfuerzo pesquero aplicado en la región de Guaymas, se dividió en 2 periodos (1961-1970) Período I y (1971-1980) Período II.

El esfuerzo pesquero se refirió en días pesca anualizados y normalizados.

El valor de tendencia anual del esfuerzo durante el período 1961-1980 tuvo una tendencia al incremento de 3222 días pesca por año. Fig. IV-10 y tabla IV-11. Se deduce que el esfuerzo en días pesca tiende a incrementarse de los años 60's a los 80's en una proporción que sobrepasa al triple del esfuerzo inicial y que al principio de los 70's éste se había duplicado.

Al analizar el movimiento del esfuerzo en la serie de tiempo este se ha subdividido en 3 periodos fig. IV-10.

El período I (1961 a 1967) del incremento gradual, en éste período el esfuerzo se sostuvo por encima de la recta de tendencia.

El período II (1968-1978), a pesar de que el esfuerzo pesquero real ha aumentado, éste se mantuvo por debajo de la línea de tendencia.

El período III (1979 y 1980) considerada como la etapa de esfuerzo mayor, también sobrepasó la línea de tendencia.

Relación captura total anual v.s. esfuerzo pesquero anual.

En la relación esfuerzo pesquero-captura, la variable independiente (X) se le asignó al esfuerzo pesquero y la variable (Y) se le asignó a la captura (ajuste por mínimos cuadrados).

En la tabla IV-11 en la 3^a columna se expresan los valores del esfuerzo por año (X) y en la columna 4a., se encuentran los valores de captura de camarón por año (Y), los resultados de la regresión sin suavizar se expresan en la gráfica superior de la fig. IV-14. El coeficiente de correlación $r = .24$; $f = .06$, $a = -6654.7$ y $b = -0.014$ estos valores estadísticos nos reflejan una baja correlación lineal entre estos 2 parámetros.

Posteriormente se relacionaron los valores de tendencia obtenidos para el esfuerzo (V.T. del esfuerzo) columna 7 de la tabla IV-11 con la captura total anual columna 4 de la misma tabla, y se obtuvo una relación "suavizada" de la relación esfuerzo/captura y el coeficiente de correlación aumentó: $r = 0.64$, $f = 0.40$, $a = 8098.6$ y $b = 0.039$. Esto denota que si existe cierta relación entre el esfuerzo y la captura pero que quizá el peso de su influencia no sea el más determinante de todos los factores que se han relacionado con la abundancia y la captura de los penidos comerciales.

Posteriormente se extrapolaron valores a diferentes niveles de esfuerzo pesquero, de acuerdo con la recta de tendencia estimada, para la obtención de estos valores se suavizó la recta correlacionando valores de tendencia del esfuerzo/valores de captura total anual fig. IV-14.

Al comparar la relación esfuerzo/captura sin "suavizar" con la relación suavizada el coeficiente de correlación r , se incrementa de .24 a .64, interpretándose cierta coincidencia entre el nivel de esfuerzo de 30000 días de la predicción con los valores observados.

En los demás niveles de esfuerzo subsecuente va aumentando la discrepancia entre valores estimados y valores observados, columnas 4 y 6 de la tabla IV-11.

Esto último nos refiere que no por el hecho de aumentar el esfuerzo necesariamente la captura también aumentará, ya que la producción de camarón se determina por la relación simultánea de factores bióticos como abióticos. Anteriormente se observó que la precipitación pluvial desfasada, los desoves masivos, el P.M.S., la temperatura y el esfuerzo pesquero contribuyen colateralmente en diversos grados en el éxito o la baja de las capturas comerciales.

El objetivo de la relación captura-esfuerzo, es demostrar de manera gráfica que no existe una relación lineal, estricta la cual se podría aceptar desde la fase inicial hasta la declinación de la captura; una vez aumentado el número de barcos que no se corresponde con el aumento en la captura.

GUAYMAS ZONA 20

Años	P. pluvial total anual (mm)	V.T. de la P. pluvial	Captura total (toneladas)	V.T. de la captura =	Esfuerzo días/pesca	V.T. del esfuerzo= 3221.9
1961	3280	245.4	7415.9	6980.3	27387	25977
1962	1428	237.1	7912.5	6854.7	31249	29199
1963	2215	228.8	7398.8	6729.1	40338	32421
1964	262.1	220.5	6735.1	6603.5	43937	35643
1965	642	212.2	6455.4	6477.9	41572	38865
1966	2612	203.9	7759.5	6352.3	46398	42087
1967	2717	195.6	6723.7	6226.7	50103	45308
1968	2046	187.3	4597.2	6101.1	41221	48530
1969	1538	179.0	4664.2	5975.5	30205	51752
1970	2183	170.7	5085.6	5849.9	36240	54974
1971	7.1	162.4	5500.0	5724.3	60134	58196
1972	237.2	154.1	5079.4	5598.7	63541	61418
1973	138.6	145.8	5673.8	5473.1	47178	64640
1974	208.6	137.5	4665.9	5347.5	63866	67862
1975	152	129.2	4168.3	5221.9	55785	71084
1976	202	120.9	5175.5	5096.3	71325	74306
1977	179.3	112.6	4828.3	4970.9	76151	77528
1978	216.1	104.3	4827.0	4845.1	75776	80750
1979	212.9	96.0	5520.4	4719.5	87718	83972
1980	63.9	87.7	6774.4	4593.9	109370	67194
		V.T. anual = -8.3 mm/año		V.T. anual -125.6 ton/año		V.T. anual 3221.9 días/pesca

Nota. V.T.= valor de tendencia anual

TABLA DE SERIES DE TIEMPO
Y SUS VALORES DE TENDENCIA
TABLA IV-11

GUAYMAS ZONA 20
RELACION PRODUCCION CAMARONERA - TEMPERATURA ATMOSFERICA Y SUS
VALORES DE TENDENCIA.

AÑO	CAPTURA TOTAL ANUAL (ton)	TEMPERATURA MINIMA ANUAL PROM °C	V.T. DE LA TEMPERATURA MINIMA ANUAL °C	TEMPERATURA MAXIMA ANUAL PROM °C	V.T. DE LA TEMPERATURA MAXIMA ANUAL °C	OSCILACION TERMICA ANUAL Prom. An. °C	V.T. DE LA OSCILACION TERMICA ANUAL °C
1961	7415.9	16.2	17.10	34.2	33.34	18.0	15.94
1962	7912.5	16.4	16.92	34.0	33.40	17.6	16.25
1963	7398.8	16.3	16.74	35.8	33.46	19.5	16.56
1964	6735.1	15.2	16.56	34.3	33.52	19.1	16.87
1965	6466.4	16.7	16.39	34.8	33.58	18.1	17.19
1966	7759.5	16.5	16.21	34.2	33.64	17.7	17.50
1967	6723.7	16.0	16.03	31.9	33.70	15.9	17.81
1968	4597.2	16.3	15.65	31.6	33.76	15.3	18.12
1969	4664.2	16.4	15.67	33.7	33.82	17.3	18.43
1970	5065.6	17.9	15.49	31.3	33.88	13.4	18.75
1971	5500.0	16.4	15.31	34.9	33.94	16.5	19.06
1972	5079.4	16.2	15.13	34.2	34.00	18.0	19.37
1973	5673.8	14.7	14.95	34.7	34.06	20.0	19.68
1974	4665.9	16.2	14.77	34.2	34.12	18.0	19.99
1975	4168.3	17.7	14.60	34.7	34.19	17.0	20.31
1976	5175.5	16.0	14.42	32.3	34.25	16.3	20.62
1977	4828.3	12.2	14.24	35.1	34.31	22.9	20.93
1978	4827.0	12.4	14.06	35.6	34.37	23.4	21.24
1979	5520.4	12.0	13.89	36.4	34.43	24.4	21.55
1980	6774.4	12.2	13.70	36.8	34.49	24.6	21.87

V.T. ANUAL = -179°C

V.T. ANUAL = 06°C

V.T. ANUAL = 32°C

NOTA: V.T. = VALOR DE TENDENCIA

TAULA IV-12

GUAYMAS ZONA 20
RELACION CAMARON CAPTURA GLOBAL - P. PLUVIAL - ESFUERZO - TIEMPO

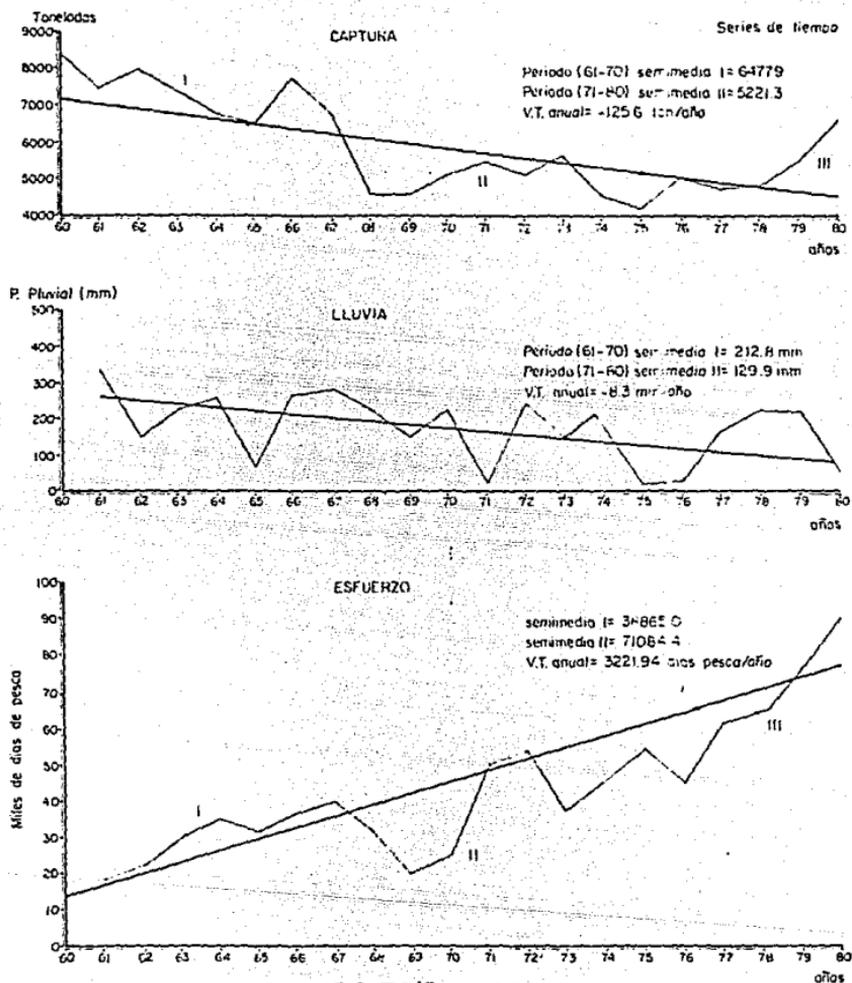
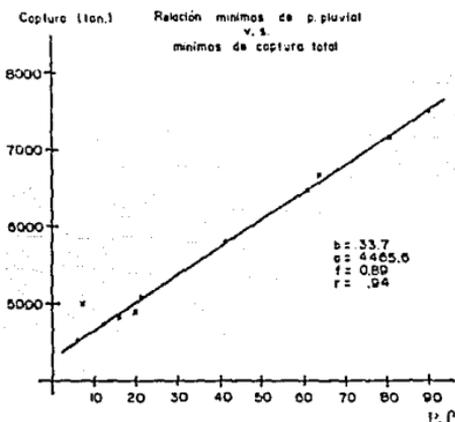
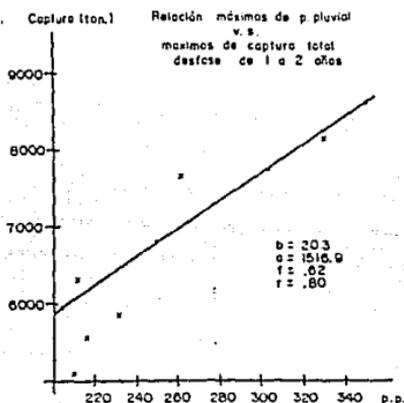
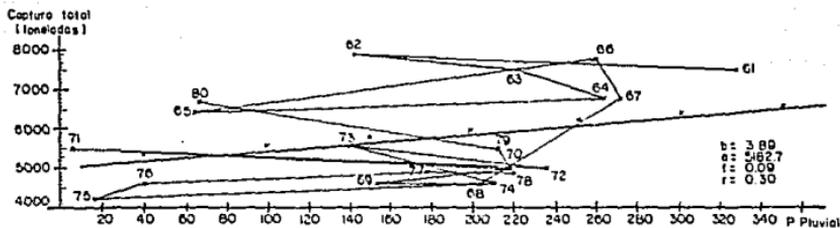


FIG.-IV-10

GUAYMAS ZONA 20



MAXIMOS
(mayores 200 mm de p.p.)

p. pluvial	328	261	237.2	208.6	210.1	219.1	(X)
año	61	64	72	74	78	79	
captura	7912	7759	5673	5175	5620	6774	(Y)
año	62	66	73	76	79	80	
desfase # de años	1	2	1	2	1	1	

MINIMOS
(menos de 100 mm de p.p.)

p. pluvial	64.2	71	15.2	20.2	(X)
año	65	71	75	76	
captura	0723	5079	4828	4827	(Y)
año	67	72	77	78	
desfase # de años	2	1	2	2	

X: Observaciones estadísticas
Y: Ajustes de la regresión

FIG.-IX-11

GUAYMAS ZONA 20

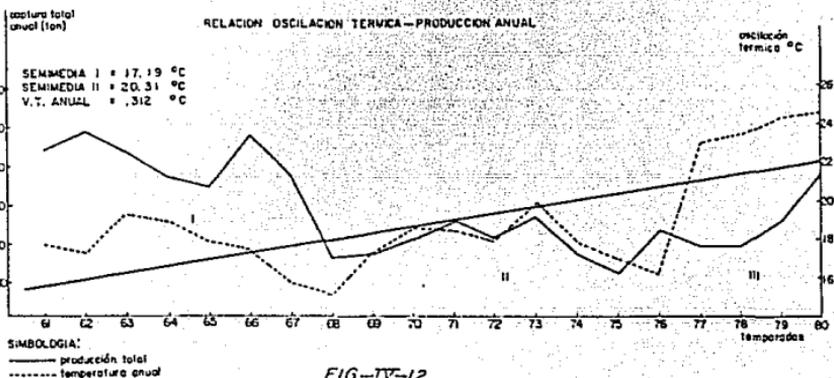
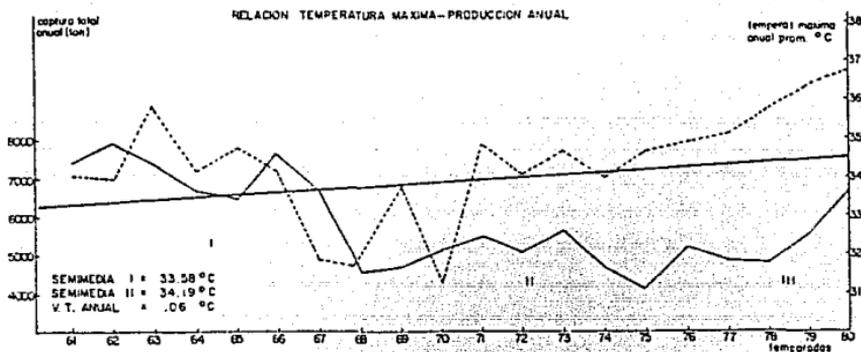
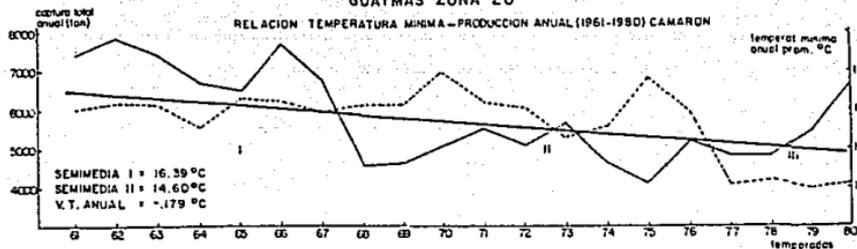
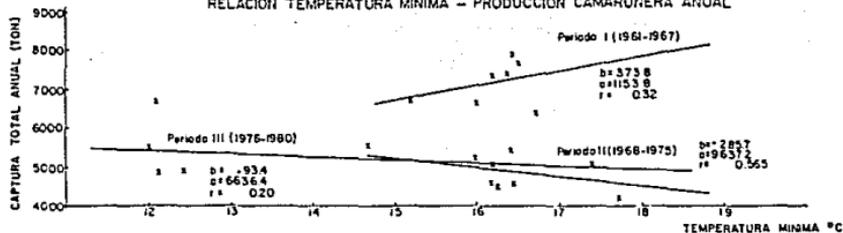


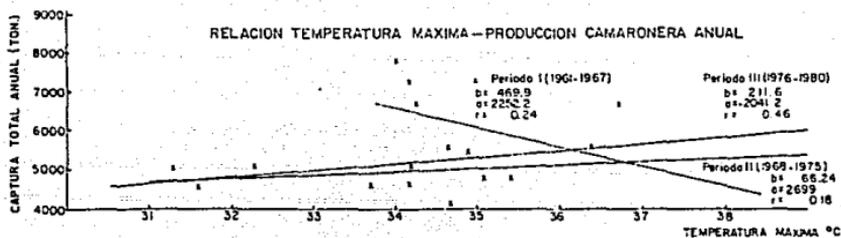
FIG-IV-12

GUAYMAS ZONA 20

RELACION TEMPERATURA MINIMA - PRODUCCION CAMARONERA ANUAL



RELACION TEMPERATURA MAXIMA - PRODUCCION CAMARONERA ANUAL



RELACION OSCILACION TERMICA - PRODUCCION CAMARONERA ANUAL

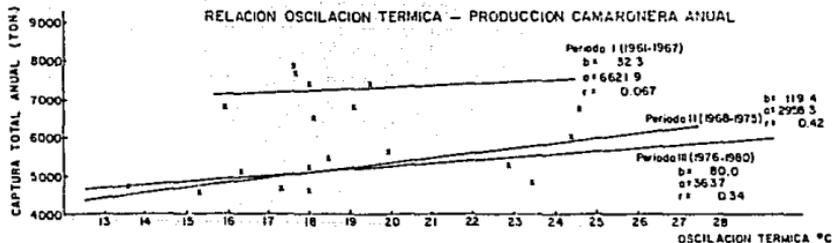
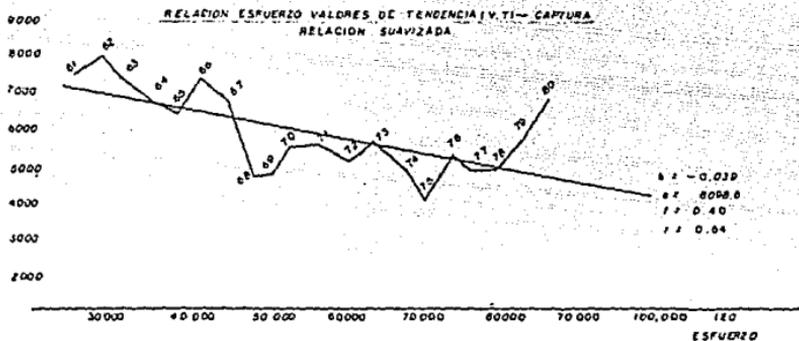
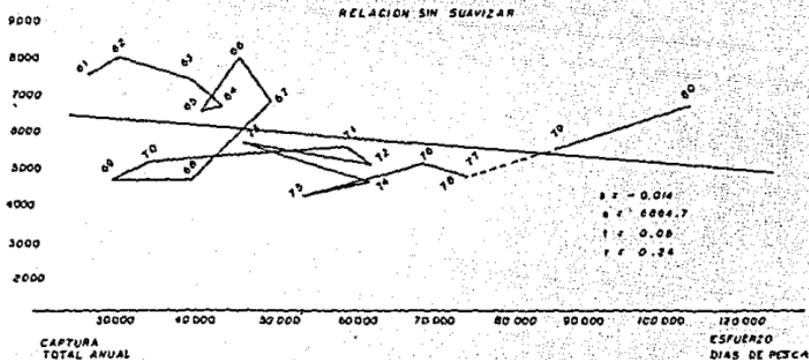


FIG-IV-13

GUAYMAS ZONA 20

CAPTURA TOTAL ANUAL
10,000

RELACION ESFUERZO (X) — CAPTURA ANUAL TOTAL (Y)



PREDICIONES DIFERENTES NIVELES DE ESFUERZO

ESFUERZO (X)
DIAS DE PESCA
CAPTURA TOTAL
(Y_{te})

30 000	60 000	90 000	120 000	150 000
6908.2	8098.3	9298.6	10483.0	11673.4

FIG.-IV-14

MAZATLAN (ZONA 40)

COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES DE PENEIDOS DURANTE EL PERIODO DE LA VEDA. ANALISIS ESPECIE/ESTRATO/MES.

Penaeus stylirostris

Distribución batimétrica y longitud promedio.

La distribución de esta especie incluyó los niveles de profundidad 1 y 2, es decir de las 4 a las 20 brazas (7-36 mts); durante el mes de mayo, se efectuaron muestreos en las temporadas 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, en las cuales se capturaron un promedio de 286 individuos/hora arrastre en los 2 estratos.

En el estrato 1, la frecuencia porcentual fue de 72% y en el estrato 2 de 28%. En junio se muestreó durante las temporadas 74, 75, 76, 77, 78, 80, la distribución batimétrica resultante fue de 98% en el estrato 1 y 2% en el estrato 2, se capturó un promedio de 1604 ejemplares/hora/arrastre.

Durante el mes de julio se realizaron muestreos durante las temporadas 69, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81 y 82, observándose que el camarón azul en el estrato 1 se presentó con 78% de frecuencia, mientras que en el estrato 2 representó 22%, en números de individuos/hora/arrastre fue de 328 ejemplares.

En agosto en el período 74-83, se efectuaron muestreos todos los años con excepción de 1981, durante este mes esta especie ocupó 3 estratos con la siguiente distribución: estrato 1, 90%, estrato 2, 9% y estrato 3, 1%. Se obtuvo un total de 1746 individuos/hora arrastre en las 10 temporadas.

En el mes de septiembre esta especie se distribuyó preferentemente en los estratos 1 y 2, y en proporción mínima en el estrato 3, estrato 1=34%, estrato 2=65% y estrato 3=1% (se incluyeron 5 temporadas), se acumuló una captura de 6843 ejemplares (Tablas V-1 a V-4).

La longitud total promedio presentó variación a lo largo de la veda en los diferentes estratos.

En mayo las tallas totales promedio en el estrato 1=207.2 mm, estrato 2=205 mm; en junio en el estrato 1=186.7 mm, en el estrato 2=202 mm; durante julio en el estrato 1=176.3 mm, estrato 2=183.2 mm, estrato 3=177.3 mm; en septiembre, estrato 1=158.9 mm, estrato 2=174 mm, estrato 3=193.4.

La tendencia a la disminución en talla de mayo a agosto en el estrato 1, nos refleja constantes reclutamientos a las artes de pesca, de generaciones que estuvieron creciendo; en el estrato 2 la tendencia es semejante, mientras que en mayo las tallas promedio son de 205 mm.

En septiembre las tallas promedio son de 174 mm. significa que se trata de diferentes generaciones que han estado incorporando a la pesquería (Tablas V-1, V-2, V-3 y V-4).

Diversos autores han analizado muestreos biológicos de esta especie observando que el camarón azul P. stylirostris pasa su etapa juvenil en aguas interiores, utilizando como criaderos las numerosas bahías de Sonora y Lagunas Costeras de Sinaloa, desde las cuales migra hacia la zona de pesca de arrastre una vez alcanzada su etapa preadulto (López y Barreiro, 1972). Según Chapa (1956) "esta especie se registra en todo el litoral del Pacífico Mexicano, es abundante desde las playas del Cochori (cercanías de Guaymas) y prácticamente por todo el litoral hasta la desembocadura del estero de Agiabampo, en profundidades no mayores de 10 brazas, domina al camarón blanco; hasta aproximadamente la desembocadura del río Piaxtla, Sin., en donde la mezcla con la especie mencionada es casi equitativa entre la playa y las 10 brazas; esta dominancia sobre el camarón blanco va disminuyendo conforme se avanza hacia el Sur, al grado de que el camarón azul es ya escaso en los arrastres efectuados desde el río Presidio (Sur de Mazatlán), hasta San Blas, Nay."

En los muestreos de (López y Barreiro, 68 y 69) lo reportan en el estrato de las 0 a las 10 brazas de julio a septiembre, en el estrato 2, es abundante la segunda quincena de julio y la primera de agosto, disminuyendo la segunda quincena de agosto, apareciendo durante la segunda de septiembre.

En los resultados de los muestreos biológicos obtenidos en esta región se observa similitud en la distribución latitudinal obtenida por Chapa (1956) en el sentido de la dominancia ejercida por el camarón azul sobre el blanco en las poblaciones del Norte y la tendencia marcada de llegar a equilibrarse y posteriormente de la dominancia del blanco sobre azul, ejercida ya en la zona 40 de Mazatlán. Sin embargo, se aprecia que el camarón azul aún sigue siendo una especie bien representada en esta región.

En cuanto a tallas totales se observa una tendencia a la disminución, de mayo a septiembre en el estrato 1; es decir de 207 a 158.9 mm, esta se podrá interpretar como el reclutamiento continuo a la pesca de por lo menos 2 ó 3 cohortes que provienen de las bahías y los sistemas lagunares costeros de esta zona. En el estrato 2 se observa la misma tendencia, pues en mayo se observaron tallas de 205 mm y en septiembre de 174 mm.

En el estrato 3 se observa un desplazamiento a tallas mayores de 177 a 193 mm (Tablas V-1 a V-4).

En los muestreos de las temporadas 68 y 69 de julio a septiembre, (López y Barreiro, 1972), encontraron migraciones de juveniles, en las que se observa especialmente a partir de agosto, un aumento progresivo de tallas pequeñas en las profundidades menores, dispersándose hacia las mayores, por el contrario, el remanente de adultos posiblemente reproductores que se ubican cerca de la costa y que al parecer provienen de áreas más profundas, va decreciendo al paso del tiempo (LLuch 1982), durante abril y mayo están compuestas por individuos de talla promedio de 205 mm, los primeros grupos empiezan aparecer en el mes de julio; lo cual coincide con los resultados expuestos.

Porcentaje de hembras desovadas por nivel o estrato (P.D.N.)

El camarón azul no presentó desoves importantes por estratos durante el mes de mayo, sin embargo, se detectaron desoves en el estrato 1 equivalentes al 5.7%, pues de 122 hembras capturadas, aparecen 7 desovadas. En el estrato 2 no se aprecian desoves, el P.G.D. y el P.D.N. son equivalentes en este mes (es decir de 5.7%).

En el mes de junio se aprecian hembras desovadas en el estrato 1 y 2. En el estrato 1 P.D.N. =7.8% (este estrato contiene 98% de la abundancia), en el estrato 2 se aprecian desoves del 28.5% (contiene el 2% de la densidad en el muestreo).

El porcentaje global de desove en los 2 estratos P.G.D.=8.13%, pudiéndose considerar como un mes significativo en el desove, pues de 947 ejemplares hembras, aparecieron 77 desovadas.

En el mes de julio se presentaron hembras desovadas en el estrato 1, en 9.6% y en el estrato 2=5.8%, el porcentaje global de desove (P.G.D.) fue de 8.6%, de 197 hembras aparecen 17 desovadas, también este mes, se considera importante el desove de esta especie.

Durante el mes de agosto se registraron hembras desovadas en los estratos 1 y 2, en el estrato 1, el P.D.N.=3.3% en el estrato 2 P.D.N.=11.4%, el P.G.D.=4.5% es decir de 898 hembras capturadas en los 2 niveles de profundidad, aparecieron 41 hembras desovadas.

En septiembre se observan desoves de esta especie en 3 estratos (1, 2 y 3); P.D.N. en el estrato 1=3.0%; en el estrato 2=1% en el estrato 3=20.0%, este último desove parece ser significativo, pero al ponderarlo con la frecuencia de densidad en el estrato 3, se observa que es un desove poco significativo.

El P.G.D. registrado en el área total=1.7% de un total de 4143 hembras, aparecen 70 hembras desovadas.

Durante el período de la veda, los meses de junio y julio son importantes a considerar en el desove de esta especie, en agosto los desoves tienden a disminuir a aproximadamente la

mitad del valor (P.G.D.), al finalizar el mes de septiembre los desoves de esta especie son mínimos en esta área. (Tabla V-1 a V-4).

Promedio de madurez sexual y proporción de sexos.

En el mes de mayo el P.M.S. (promedio de madurez sexual) en el estrato 1 es de 3.6; en el estrato 2 se registra un P.M.S.=2.6 (madurez en desarrollo). Es probable que se trate de ejemplares de diferentes cohortes, ya que la madurez es notablemente diferente.

En junio en los estratos 1 y 2, el P.M.S. es de 3.4 y 3.7 respectivamente, indicándonos una población con madurez sexual avanzada próxima al desove.

Durante julio en los estratos 1 y 2 el P.M.S. tiende a disminuir a 3.0 y 3.5 respectivamente (madurez avanzada)

En el mes de agosto el camarón azul disminuye ligeramente el P.M.S., en el estrato 1=2.5, en el estrato 2=3.0, estrato 3=3.2, el promedio global en los 3 estratos fue de 2.9, lo que refleja que la población aún tiene reservas potenciales de hembras desovantes.

En el mes de septiembre el P.M.S. registrado en los estratos 1 y 2 es de 2.3 y 2.4 respectivamente (madurez en desarrollo), en cambio en el estrato 3=4.9 que denota un franco desove masivo en este nivel, que al ponderarse, da como resultado un P.M.S. global de 3.2. La proporción de sexos (P.S.), en los meses de la veda aportó los siguientes resultados:

En mayo en el estrato 1 dominan las hembras 75% por 25% de los machos, en cambio en el estrato 2 dominan los machos con 60% por 40% hembras, durante junio en el estrato 1: 65% hembras y 35% machos, en el estrato 2: 76% hembras y 24% machos.

En julio la proporción de sexos en el estrato 1: 56% hembras, 44% machos; en el estrato 2: 66% hembras y 34% machos.

En el mes de agosto la P.S. favorece a las hembras en cada estrato. Estrato 1=55% hembras, 45% machos; estrato 2=63% hembras, 37% machos, estrato 3=58% hembras, 42% machos.

Durante septiembre la proporción de sexos en los 3 estratos. Estrato 1=60% hembras, 40% machos; estrato 2=62% hembras, 38% machos; en el estrato 3=65% hembras, 35% machos.

En los meses de junio y julio de desove significativo para esta especie, la proporción promedio que prevaleció fue la de 2 hembras por cada macho (ver tabla V-1, 2, 3, 4 y 6 figura V-3, Tabla V-6).

En la zona 40 el camarón azul desova en zonas cercanas a la playa no mayores a 10 brazas (Chapa, 1956), los adultos remanentes posiblemente se ubican cerca de la costa (López y Barreiro, 1972) LLuch, (1982) afirma que en la zona de Sinaloa el período de inmadurez sexual para esta especie es de noviembre a febrero, el mismo autor opina que en los

muestreos de 78- 79 fue posible detectar como hay variación gradual en el proceso de maduración sexual de Norte a Sur. García, 1976, encontró lo mismo para esta especie.

Los resultados demostraron que desde mayo y probablemente antes de este mes se presentan desoves en los estratos 1 y 2 y en el mes de septiembre estos son mínimos 1.7%, coincidiendo en términos generales con las apreciaciones de (Chapa, 1956); (López y Barreiro, 1972); (García 1976).

Respecto a la opinión de (LLuch, et al 1982), en la variación gradual en el proceso de maduración, se coincide ampliamente ya que en la zona 40 en mayo ya se presentan desoves. En cambio en la zona 20 en el mismo mes no se detectan hembras desovadas en 1.7% en cambio en la zona 20 el P.G.D. no alcanza el .5%; lo que implica concluir que las poblaciones del Norte (Guaymas) tienden a presentar un periodo reproductivo limitado, comparado con el periodo reproductivo de poblaciones que se van localizando al Sur (zona 40). Esta variación en amplitud del periodo reproductivo, podría deberse a que los peneidos del Pacifico Mexicano tienden a distribuirse en forma más eficiente en zonas tropicales, es decir su reproducción, por los resultados expuestos en la zona 20 y la zona 40, tiende a ser continua y abarcar mayor periodo de tiempo en las poblaciones que se encuentran en latitudes más cercanas al ambiente tropical.

En cuanto a madurez sexual se refiere el P.M.S. se comporta en las 2 regiones (20 y 40) en forma similar, la diferencia se observa en cuanto al tiempo en que se presentan los desoves. Respecto a la P.S. Loesch y Cobo (1966), dan una hembra por cada macho en aguas ecuatorianas. En los resultados obtenidos la proporción de sexos varia en los meses de la veda, favoreciendo a las hembras en mayo 3:1; en junio y julio (mes de desoves significativos) 2:1; en agosto y septiembre 1:1 (tendencia al equilibrio).

Frecuencia de hembras desovadas por temporada.

En mayo el estrato 1 durante la temporada 74, se registra un desove aproximado al 10% que decrece hasta límites cercanos a 0. En el mes de junio, en el estrato 1 en la temporada 77 se registran desoves del 9.0% y en la temporada 80 se localizan hembras desovadas en un 5.3%; en el estrato 2 se registra un desove masivo en la temporada 77 del 2.0%. En julio se registraron desoves importantes en la temporada 74, del 11.5% y en la temporada 76 del 15.38%, (En el estrato 1). En el estrato 2, en la temporada 76 se registró 12.6% de hembras desovadas en la región (figura V- 1). En el mes de agosto se registraron desoves importantes en el estrato 1, en las temporadas: 75 de 9.3%, en las siguientes temporadas los desoves fueron decreciendo paulatinamente, pero en las temporadas 81 y 82 se volvió a recuperar el porcentaje de hembras desovadas del 6.6% y 8.7%. En el mismo mes el

estrato 2, en 1974 se registró un desove del 16.1%, en 1981 del 12.5% y en 1982 del 16.2%. En el mes de septiembre en el estrato 1 destacan los desoves de las temporadas 76, 82 y 83 con 10.4%, 16.0% y 17.4%, respectivamente. En el estrato 2 (10-20 bz.) destacan los altos porcentajes de hembras desovadas en 81 (12.4%, 83 (13.0%).

En el estrato 3 en las temporadas 82 destaca el desove del 66.0% que en la temporada 83 alcanzó la misma intensidad (Figura V-2). Se observa que el P.D.N. (porcentaje de desove por estrato) relacionado con las temporadas, muestra que los desoves más significativos se presentaron los meses de junio y julio, sin embargo, en esta especie la presencia de hembras desovadas de mayo a septiembre, es continua, se observó que los periodos de desove en la zona 40, con los que respecta a camarón azul, son amplios en tiempo y en espacio, es probable que esta especie eurihalina que muestra la tendencia a penetrar en las zonas estuarinas, encuentre en esta región áreas de mejor relación ambiental que van favoreciendo que el periodo reproductivo sea más amplio, en comparación con las poblaciones de la zona 20, y además en esta región presenta continuidad, lo que sucede en la zona 20, en donde se presentan desoves en forma discontinua, así mismo se observa un desfase de un mes en las épocas de desove significativo, comparando con los desoves de la misma especie en la zona 20, en donde se presentaron en julio y agosto. Tal parece que en la zona 40 los desoves masivos tienden la tendencia a presentarse más tempranamente, quizá por las características climatológicas más favorables para esta especie.

Relación promedio de madurez sexual - tiempo.

El promedio de la madurez sexual en el estrato o nivel 1 (4-10bz.), adquiere su máximo valor en mayo (3.6) y decrece paulatinamente alcanzando un mínimo valor en septiembre (2.3) el coeficiente de correlación (r) = .98, existen pocas discrepancias entre los valores de predicción y los valores observados en este nivel. En el estrato 2 (10-20bz.) el máximo valor promedio de madurez sexual se alcanza en junio (3.7), el mínimo en septiembre (2.3) coeficiente de correlación (r) = .34, se observa una discrepancia promedio de 3 a 5 décimas entre los valores observados y las predicciones (Fig. V-3 y Tablas V-5 y 6).

Estableciendo comparaciones con trabajos de otros autores LLuch, et al (1982) encontró que las poblaciones del Norte del litoral del Pacífico zona 10 (Peñasco) y zona 20 (Guaymas) en esta especie (Camarón azul) se encontraban con un desfase de 1 a 2 meses, entre sí con respecto al inicio del desove, por lo que sugiere que en "aquellas zonas en donde la estacionalidad es muy marcada puede haber desoves

tempranos o tardíos como producto de estos desfases". En los resultados obtenidos: se observa que durante la veda en los estratos 1 y 2 las poblaciones de camarón azul presentaron P.M.S. con valores entre 3.0 y 3.6 (madurez sexual avanzada) lo que denota que en estos meses (de mayo a agosto) el proceso de madurez gonádica se encuentra en pleno apogeo, tal parece que el mayor valor de P.M.S. se presenta en mayo, en esta región (en la zona 20 se presenta en junio), confirmando así el desfase de 1 mes en la zona 40 (las poblaciones maduran más temprano en la zona de Mazatlán). (López y Barreiro, 1972) en las temporadas 68 y 69 (julio a septiembre) en el estrato 1, encontraron grupos de ejemplares pequeños e inmaduros y otro grupo de individuos grandes en estadios de madurez avanzada (entre 3.0 y 4.4). En el presente estudio no se localizaron abundantemente individuos durante los muestreos, se pudieron observar aunque no con mucha frecuencia hembras con P.M.S. en desarrollo (de 2.0 a 2.9), en lo referente a los estadios de madurez avanzada se observa similitud con lo obtenida por López y Barreiro (1972).

Relación longitud total promedio/porcentaje de hembras desovadas.

En el polígono de frecuencias (Figura V-4) se observan las tendencias de estos 2 factores. Los resultados de los ajustes por regresión lineal, llevados a cabo en esta relación, para P. stylirostris y para P. vannamei aparecen en la figura V-5, y para P. californiensis, Figura V-6. Las tablas V-7, 8 y 9 representan los resultados obtenidos de la relación longitud total promedio y el porcentaje de hembras desovadas: en la columna 3 y 4 se observan los valores reales observados en los muestreos de las columnas 5 a 8, se representan los valores estimados con el ajuste por mínimos cuadrados, es decir predicciones (extrapolaciones) de las tallas totales promedio, con su correspondiente frecuencia porcentual de desove al 10, 20, y 30%, así como la talla de desove mínimo al 1%.

En el caso de P. stylirostris, la tabla V-7 y las figuras V-4 y V-5 expresan los resultados obtenidos durante el período 74-83. El camarón azul observa una tendencia a la disminución de tallas y en los estratos 1 y 2 (figura V-4) de mayo a septiembre los máximos de tallas no coinciden con la máxima frecuencia de hembras desovadas, lo que nos indica que existe una talla intermedia de adultos reproductores que no siempre serán los individuos más grandes de la población.

La talla total promedio en los estratos 1 y 2 de mayo a septiembre varió de 203.8 mm a 158.9 mm. Esto es indicativo del constante reclutamiento reproductivo que esta especie lleva a cabo durante el período de veda, los máximos desoves observados se presentaron entre los 176 y los 195 mm de

longitud total. Sin embargo, esta especie desovó en forma parcial desde los 158 mm hasta los 206 mm, las tallas de desove mínimo estimado para esta especie variaron de los 143 mm (septiembre) hasta los 209 mm (julio), es decir que los individuos teóricamente, podrían iniciar el desove a una talla promedio de los 143 mm, los valores calculados de las tallas que aparecen en las columnas 5, 6 y 7, son estimaciones de las tallas cuando la población ha desovado en 10, 20 y 30%.

El camarón azul presentó frecuencias porcentuales de desove en intervalos que incluyen tallas de los 140 a los 205 mm, sin embargo, se observó que los desoves máximos no siempre se realizaran en las tallas totales mayores, lo que implica que los desoves no únicamente estuvieron en función de la talla, sino que pueden ser varios factores que actúan en forma colateral (temperatura, p. pluvial, clima, etc.). Cárdenas (1950) opina que los factores que influyen en el desove se relacionan con diversos parámetros ambientales, salinidad, temperatura, PH, nutrientes, etc.

Relación rendimiento/tiempo de veda

El rendimiento como una abundancia relativa se expresa en número de individuos/hora de arrastre, los resultados expresados a continuación se encuentran en términos de tendencia central (promedios), acumulados, ya que son producto del análisis de, 8 temporadas en mayo, 5 temporadas de muestreo en junio, 9 en julio, 10 en agosto y 6 en septiembre. Los resultados del rendimiento se encuentran expuestos en la Fig. V-7 y las tablas V-10 y 11.

En el estrato 1 (4-10bz) el rendimiento muestra un incremento de mayo (29 ind/hora arrastre) a junio (316 ind/hora arrastre); en julio hay un decremento notable (28 ind/hora arrastre); en agosto y septiembre el rendimiento tiende a incrementarse y adquiere valores de (148 y 479 ind/h. a) de octubre a enero los valores de predicción varían de 419 a 639 ind/hora arrastre. El coeficiente de correlación $r = .60$ (figura V-7 y tabla V-11).

En el estrato 2 no hay fluctuaciones tan notables como en el estrato 1. En mayo el rendimiento es de 80 ind/h. a y decrece en junio (11 ind/h. a.), en julio (9 ind/h. a.) de agosto a septiembre se presenta un incremento notable de 31 a 736 ind/h. a., los valores de predicción de octubre a noviembre muestran un incremento teórico de 573 a 972 ind/h. a. El coeficiente de correlación en este estrato $r = .66$ (Tabla V-11).

En el estrato 3 (30-20bz) la abundancia relativa de esta especie es escasa de mayo a septiembre, el rendimiento aumentó de 3 a 25 ind/hora arrastre y los valores de predicción de octubre a enero van de 18 a 31 ind/h. a., el coeficiente de correlación $r = .80$ (tabla V-11). El camarón

azul, en los estratos 1 y 2 y eventualmente en el 3, muestra la misma tendencia, en los meses de la veda, de mayo a julio se presentan fluctuaciones de incremento y decremento en el rendimiento; a partir de agosto hasta enero, se mantiene un incremento constante.

De mayo a septiembre los rendimientos son valores reales observados en los muestreos, de octubre a enero, son los valores estimados, a través del ajuste por mínimos cuadrados. Rodríguez De la Cruz, 1978 establece que el rendimiento de esta especie depende de los reclutamientos que se observan en abril a junio y concluye que cuando los reclutamientos reproductivos son escasos, se presentan temporadas de baja producción.

Se coincide en este aspecto, pero se agrega que la intensidad del esfuerzo pesquero influye directamente en que el rendimiento pesquero sea o no rentable. Rodríguez De la Cruz (1978) observa que "a consecuencia del esfuerzo que sobre el camarón se ejerce y debido a que la especie predominante (70%) es camarón café y que al rendimiento obtenido a partir de ella, puede justificarse en un momento dado la pesca más alta del límite de reproductores para las especies P. stylirostris y P. vannanai, tanto como para afectar seriamente su stock". Sin embargo, los resultados obtenidos demuestran que los reclutamientos en los meses de la veda son específicos para cada especie y en cada zona pesquera, en algunos (de acuerdo al rendimiento observado) los reclutamientos pesqueros pueden coincidir en tiempo y espacio entre 2 o más especies, lo que imposibilita la selección de especies en la pesca comercial, sin embargo la alternativa de la implantación de vedas regionales, que incluyen períodos reproductivos de las especies que comparten las mismas áreas de pesca, preservaría los stocks remanentes que garantizarían la temporada pesquera de las 3 ó 4 especies comerciales de peneidos. También en los resultados se observó (Tabla V-11) que en los primeros 4 meses posteriores a la terminación de la veda, el camarón azul presenta teóricamente un incremento sostenido de No. de ind/hora arrastre, lo que coincide con la opinión de Rodríguez De la Cruz (1978) que "En los últimos años las temporadas pesqueras se reducen a 3 1/2 meses contra los 7 meses de las temporadas anteriores". Esta situación podría implicar que a medida que el esfuerzo aumenta las temporadas pesqueras tenderían a acortarse, sin embargo habría que considerar que pudiera darse una sobreexplotación económica del recurso, antes de poder inferir una sobreexplotación biológica que de ninguna manera quedaría descartada.

Penaeus vannamei.

Distribución batimétrica y longitud total promedio.

En el mes de mayo el camarón blanco se presentó en forma predominante en el estrato 1, 96%, en el estrato 2 el porcentaje fue de 4%, se capturaron un promedio de 662 individuos/hora/arrastre en los 2 estratos.

En junio se capturaron 395 ejemplares durante las 5 temporadas, de los cuales se distribuyeron 90% en el estrato 1 y 10% en el estrato 2. Durante el mes de julio se localizó en los estratos 1 y 2 en, 78 y 22% respectivamente.

En agosto la distribución batimétrica del camarón blanco incluyó los primeros 3 estratos (de las 4 a las 30 brazas) y la frecuencia porcentual observada fue: estrato 1 = 69%, estrato 2 = 28%, estrato 3 = 3%, en total se estimaron 1912 ejemplares/hora arrastre.

En el mes de septiembre la distribución de esta especie abarca los estratos 1, 2 y 3 con los siguientes porcentajes: estratos 1:61%, estrato 2 =34%, estrato 3 = 5%. El total acumulado en los 3 estratos fue de 2854 individuos/hora arrastre.

Las tallas totales promedio reflejan reclutamientos pesqueros en el estrato 1, pues en mayo el promedio de talla es de 176.4 mm, en junio es de 167.6 mm, en julio de 160.4 mm, en agosto 155.4 mm y en septiembre 153.4 mm. Lo que nos indica que durante todos los meses de la veda, probablemente se reclutaron a la pesca de 2 a 3 cohortes en esta área.

En el estrato 2 en, mayo la talla total promedio es de 148.2 mm, en junio se observa el incremento de talla a 169.2 mm, sin embargo, en julio la longitud total resultante es de 175.5 mm, lo que nos indicaría que probablemente se trate de ejemplares de una misma cohorte o bien cohortes muy cercanos entre si. Sin embargo, en el mes de agosto en este nivel la talla observada es de 159.1 mm y en septiembre de 162.3 mm, lo que se podría interpretar como el reclutamiento pesquero de una nueva cohorte.

En el estrato 3 se registraron tallas de 169.2 mm en agosto, y de 166.6 mm en septiembre, que probablemente provienen de las poblaciones encontradas en los estratos 1 y 2 y tratándose de los mismos cohortes que se distribuyeron en zonas de mayor profundidad. (Tablas V-1 a V-4) El camarón blanco es una especie que se localizó preferentemente en el estrato 1, en esta región, la cual está asociada a varios sistemas lagunares y estuarinos, esta es una especie eurihalina que se reproduce en el mar y entra en el estado de postlarva a una talla promedio de 10 a 15 mm a las aguas estuarinas, con el objeto de crecer y desarrollarse, saliendo de los sistemas estuarinos a una talla aproximada de 130 mm de longitud total (Sepúlveda 1976 y 1978), a efectuar su ciclo reproductivo.

Asimismo en los resultados se observa que en agosto y septiembre esta especie se distribuye más ampliamente en 3 estratos, lo cual se explicaría que constantemente existe una entrada de postlarvas y la salida de preadultos de las zonas estuarinas excepto en las localidades donde se captura el camarón con artes fijas (tapos); (López y Barreiro, 1972) en la zona del Río Alamos, Sin. hasta Teacapán, localizaron esta especie entre la playa y las 20 brazas y se presentó especialmente en la zona adyacente a la región estuarina desde Mazatlán a Teacapán. Asimismo (López y Barreiro, 1972) encontraron que la distribución de juveniles y adultos reflejan el comportamiento de la especie, debido a que el camarón blanco pasa su etapa juvenil en el ambiente estuarino para después incorporarse en su etapa preadulta a la plataforma continental adyacente, especialmente cerca de la costa de las 0-10 brazas. Los mismos autores encontraron individuos grandes de 140 a 170 mm de longitud total en el estrato 1 en el mes de julio, y observaron que de julio a septiembre estos individuos tienden a desaparecer. Por el contrario las tallas pequeñas van aumentando paulatinamente con un ascenso considerable en el mes de septiembre. Los resultados observados en el presente trabajo (Tablas V-1, 2, 3, 4) en donde se observa la tendencia a una disminución sostenida de tallas, coincide en cierta forma con (López y Barreiro, 1972). Esta disminución en las tallas promedio probablemente se deba a los constantes reclutamientos de camarón blanco que provienen de los sistemas estuarinos que constantemente de mayo a septiembre están renovando a la población de P. vannamei. En Sepúlveda (1976) se detectó que de mayo a septiembre ingresaron al sistema lagunar Huizache Caimanero 4 cohortes, las cuales regresaron a altamar entre septiembre y enero.

Porcentaje de hembras desovadas por estrato (P.D.N.)

En el mes de mayo P. vannamei presenta desoves importantes en el estrato 1 de 19.4%; en el estrato 2 no se aprecian hembras desovadas. El P.G.D. en el área es de 19%, en 345 hembras capturadas, se apreciaron 67 desovadas. En el mes de junio en el estrato 1 no aparecen hembras desovadas; sin embargo, en el estrato 2 se observó un desove del 13.3%, al ponderarlo (ya que los ejemplares capturados representaron el 1.5% de la abundancia de esta especie), no se consideró un desove importante. El P.G.D. en los estratos 1 y 2 fue relativamente bajo de 1.07%. En el mes de julio se observó P.D.N. en el estrato 1 = 7.3%, en el estrato 2 el P.D.N. = 5.4%. El P.G.D: para este mes en los 2 estratos fue de 6.9%, de 247 hembras capturadas, 19 habían efectuado el desove.

El comportamiento del P.D.N. en el mes de agosto en los estratos 1 y 2 fue de 5.3% y 2.1%, en el estrato 3 no se detectaron desoves, el P.G.D. en el área total fue de 4.6%,

es decir de un total de 984 hembras capturadas aparecen 45 desovadas. El mes de septiembre parece ser importante en el desove de esta especie (aunque no más importante que mayo), pues se detectaron hembras desovadas en los 3 estratos: estrato 1: P.D.N. = 4.8% estrato 2: P.D.N. = 8.4%; estrato 3: P.D.N. = 24.0%, al ponderar los estratos el P.G.D. = 8.05%, de un total de 1477 hembras capturadas 119 ya han desovado. Los desoves importantes para esta especie se presentan en mayo a septiembre, sin embargo no se debe menospreciar los desoves de julio y agosto, ya que representan la continuidad del desove durante casi toda la veda.

Promedio de madurez sexual y proporción de sexos (P.M.S. y P.S.).

En el mes de mayo el P.M.S. en el camarón blanco es diferencial en el estrato 1 = 3.4 (madurez avanzada); en el estrato 2 = 2.5 (madurez en desarrollo) es probable que los desoves registrados en mayo (19%) provengan del estrato 1. En el mes de junio el P.M.S. estimado para el estrato 1 = 2.9 y para el estrato 2 = 3.3; el P.M.S. global = 3.1, nos indica el inicio de la madurez avanzada.

En el mes de julio en el estrato 1 el P.M.S. = 3.0 y en el estrato 2 = 3.5 el P.M.S. global = 3.3 refleja población madurez sexual avanzada. En agosto el P.M.S. registrado en el estrato 1 = 2.7, en el estrato 2 = 2.8 y en el estrato 3 = 3.2; el P.M.S. global = 2.9 (fin de la madurez en desarrollo). En septiembre el P.M.S. presenta una estratificación que tiende a incrementarse con la profundidad. Estrato 1 = 2.7, estrato 2 = 3.0, estrato 3 = 3.2; el P.M.S. global = 3.0, nos indica que la población de camarón blanco presenta hembras en potencia en madurez avanzada (Tablas V-1, 2, 3, 4).

La proporción de sexos del camarón blanco en el mes de mayo en el estrato 1: 54% hembras, 46% machos, en el estrato 2, 30% hembras, 70% machos (proporción 3 machos por hembra aproximadamente), en términos numéricos de 662 ejemplares capturados en los 2 estratos, 345 hembras y 317 machos.

En el mes de junio dominaron las hembras en el estrato 1: 67% hembras, 33% machos, en cambio en el estrato 2: 36% hembras, 66% machos. Durante el mes de julio la proporción de sexos da una ligera dominancia de los machos sobre las hembras, estrato 1: 37% hembras, 43% machos, en el estrato 2 = 51% hembras, 49% machos.

En agosto en el estrato 1 = 55% hembras, 45% machos, estrato 2, 63% hembras, 37% machos; estrato 3 = 52% hembras, 48% machos. En el mes de septiembre se registró la siguiente P.S.: estrato 1, 68% hembras, 32% machos (Tablas V-1, V-2, V-3, V-4) y Figura V-3 y Tabla V-6. Los resultados obtenidos por el autor (Sepúlveda, 1978) en el estudio del crecimiento de P. vannamei en la región de Huizache-Caimanero (dentro de

la zona 40), se detectaron desoves de camarón blanco a fines de mayo, principio del mes de julio, en agosto y a mediados de septiembre. A continuación se presenta la comparación entre estos resultados.

% de hembras desovadas	% de hembras desovadas
Desoves (Sepúlveda 1976)	Desoves (Resumen periodo 1974-83)
Zona 40 frente al Sistema	En la zona de muestra 40.
Huizache - Caimanero.	

Mayo 9.6%	Mayo 19.0%
Junio-no hay desove	Junio- ausencia de hembras desovadas.
Julio-15.3%	Julio-7%
Agosto-13.0%	Agosto-4.6%
Septiembre-24.5%	Septiembre-8.0%

Aunque se debe considerar que los valores obtenidos en el presente trabajo ya están ponderados con frecuencia por estrato y dichos valores corresponden al P.G.D., existe coincidencia ya que mayo y septiembre destacan por ser los meses significativos en el desove de esta especie, aunque no se debe menospreciar los desoves en los otros meses, julio y agosto, también se observó en ambos casos la discontinuidad en el desove durante el mes de junio la cual puede ser atribuida a diversos factores, que en este caso se desconocen. En cuanto a proporción de sexos, Rodríguez De la Cruz (1976) registra una proporción 1:1, con lo cual el autor difiere ya que la P.S. varía de acuerdo con la fase del ciclo reproductivo, mayo 3 hembras: 1 macho; junio 2 hembras: 1 macho, julio, agosto y septiembre 1:1.

Frecuencia de hembras desovadas/temporadas.

En el mes de mayo son relevantes los desoves de las temporadas 74 (7.1%); 80 (11.5%) y un P.G.D. de 19%. En junio no destacan desoves relevantes, sin embargo en julio destacan desoves en el estrato 1, las temporadas 76 (10%) 77 (6.2%), en el estrato 2 en la temporada 74 (15%), temporada 76 (11%) temporada 78 (9%) figura V-1. Asimismo se observan desoves importantes en el mes de agosto en las temporadas 69 (9%), 74 (8.3), 80 (6.5%) en el estrato 2 no se registraron desoves en este mes, sin embargo en el estrato 3 en la temporada 74 se registró un desove de 12.5%.

En el mes de septiembre en el estrato 1 se localizaron hembras desovadas la temporada 69 (11%), temporada 82 (21%), en el estrato 2 destacaron los desoves de la temporada 74 (25%); 82 (23%), Figuras V-1 y 2.

Se observa que los desoves de esta especie no se presentan en forma continua todas las temporadas en el periodo de veda (74-83), sin embargo de acuerdo con estudios realizados en la

zona 40 por el propio autor (Sepúlveda, 1976) se observa que la zona Sur de Sinaloa es una zona favorable, para la reproducción de esta especie, detectándose en la región de Huizache-Caimanero (incluido dentro de la zona 40) durante la temporada 74, la entrada al sistema lagunar de 9 generaciones, del mes de mayo a septiembre, las cuales probablemente desovaron a fines de mayo, principios de julio, principios de agosto y mediados de septiembre. En la temporada 73 en el mismo estudios (Sepúlveda, 1976) se observó la entrada de postlarvas de 3 generaciones, las cuales desovaron en junio, julio y septiembre. En la temporada 71, se observaron 5 cohortes, producto de los desoves de fines de mayo, principios de julio, mediados de agosto, septiembre y noviembre. Se observa un comportamiento similar a la frecuencia de hembras desovadas en el periodo en estudio (74-83), se observa que esta especie, presentó un periodo reproductivo más amplio; que en la zona 30 de Topolobampo, (Rodríguez, 1976) donde observó hembras desovadas durante la temporada 1974 de mayo a agosto. Este hecho podría deberse a que la zona 40 existen sistemas estuarinos y mayor descarga de ríos que la zona 30, situación que favorece, el ciclo de vida de esta especie Eurihalina que utiliza los sistemas lagunares, para desarrollar su crecimiento.

Relación promedio madurez sexual-tiempo.

En el nivel de profundidad 1 (4bz) se observa un promedio de madurez máximo en el mes de mayo (3.4) y los valores mínimos se presentan en agosto y septiembre (2.7) el coeficiente de correlación $r = .87$. La variación entre los valores observados y de predicción se encuentra en rangos de 1 a 2 décimas (unidades de madurez sexual/Tabla V-5). En el estrato 2 la madurez tiende a aumentar de mayo (2.5) a julio (3.5) y en septiembre disminuye a (3.0), observándose 4 fluctuaciones (figura V-3), el coeficiente de correlación $r = .20$, existe cierta discrepancia entre los valores de madurez observados y los valores de predicción, el valor promedio de la variación es de .3 décimas (unidades de madurez) (tabla V- 5).

En el estrato 3 (20-30bz) el promedio de madurez se va incrementando durante los meses de la veda en mayo (2.6) hasta alcanzar en septiembre el valor (3.2) coeficiente de correlación $r = .96$, existiendo una variación promedio de .02 (unidades de madurez) entre los valores observados y valores de predicción (ver tabla V- 5). Al comparar los resultados observados en los muestreos biológicos contra los resultados estimados (predicciones) tabla V-5, en los cuales se estimó confiabilidad del 95% y un error estadístico del 5%; nos refiere que en la zona 40, debido a los desoves intermitentes (Sepúlveda 1976) se recluta de 3 a 5 cohortes en el periodo de veda de mayo a septiembre, lo que permite que se observen

permanentes salidas de camarón blanco preadulto, que regresa a las zonas de la plataforma continental, a madurar sexualmente, así se observan P.M.S. de 2 (hembras con madurez en desarrollo) y hembras con P.M.S. de 3 y 4 (avanzada y desovadas), es notable la ausencia de hembras inmaduras en los estratos 1 y 2, lo que se debe a que en esta fase de madurez las poblaciones de camarón blanco se localizan en el interior de los sistemas lagunares y estuarinos, además la ponderación estadística enmascara la proporción de hembras inmaduras. (Sepúlveda, 1974) en la zona 40, frente al sistema lagunar Huizache- Caimanero encontró la siguiente proporción en los estratos 1 a 3 (de las 4 a las 30bz) y en

P.M.S.	Mayo	Junio	Julio.	Agosto	Sept.
Inmaduras (1 a 1.9)	30%	72%	3%	11%	21%
P.M.S.	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.
Desarrolladas (2 a 2.9)	43%	4%	26%	19%	21%
Madurez avanzada (3 a 3.9)	20%	24%	6%	19%	30%
Desovadas (4 a 4.9)	10%	0%	15%	13%	25%

Lo que conformaría la argumentación anterior, con respecto a la predominancia de hembras madurez avanzadas y en desarrollo de mayo a septiembre.

Relación longitud (total promedio/frecuencia hembras desovadas.

En relación a estos parámetros, se encontraron hembras desovadas en el estrato 1 mayo 6.9% a una talla total promedio de 167.9 mm, ya para el mes de septiembre se localizaron hembras desovadas (4.75%) a una longitud de 133.3 mm. En el estrato 2 el máximo desove se presentó en junio. 13.3% a una longitud total promedio de 169.4 mm; sin embargo, para realizar adecuadamente los ajustes mínimos cuadradas en los meses de julio, agosto y septiembre se conjuntaron (2 ó 3 niveles), así observamos que en septiembre entre las 10-30bz (niveles 2 y 3) se obtuvo un desove del 16.2% a una longitud total promedio de 164.4 mm. El mínimo porcentaje de hembras desovadas se presentó en agosto ya que de las 4-30bz (niveles 1,2,3) se observó un desove del 4.57% las tallas de desove mínimo (1%) mayo (145 mm), julio (142.3 mm), agosto (150 mm), septiembre 148.7 y 148.3; las tallas de desove al 10%, 20%, 30% se expresan en la tabla V-8, los ajustes de la

regresión, así como sus coeficientes de correlación se expresan en la figura V-5, y la relación entre los polígonos de frecuencia longitud total promedio y frecuencia hembras desovadas en la figura IV-4. De la tabla IV-8 se obtienen tallas observadas así como su frecuencia porcentual de desove, relacionando las tallas con las frecuencia de hembras desovadas y su variación de mayo a septiembre; se observó la aproximación entre tallas y frecuencias de hembras desovadas observadas y estimadas, dando como resultado la siguiente tabla.

Talla observada y frecuencia de desove	Aproximación a la talla estimada y su frec. de desove	Mes	Estrato	Tallas de desove mínimo (%)
160.0 70	165.0 - 100	Mayo	1	100.0
160.4 100	" " "	Junio	2	100.0
160.8 70	167.7 - 100	Julio	3	100.0
161.0 50	165.1 - 100	Agosto	4	100.0
160.0 50	160.4 - 100	Sept.	5	100.0
164 100	168.4 - 100	Oct.	6	100.0

De acuerdo con lo anterior, las frecuencias de desove más altas se presentan entre las tallas comprendidas entre 160 y 170 mm, sin embargo las tallas de desove mínimo, se presentan en el intervalo 140 y 150 mm. En (Sepúlveda, 1976) al estudiar el crecimiento del camarón blanco en esta región, se observó que P. vannamei regresaba de las zonas estuarinas al mar, a una talla aproximada de 130 mm como ejemplares inmaduros y en desarrollo sexual, así los desoves se presentarían posteriormente en la plataforma continental. Tanto los valores observados como los calculados se encuentran por encima de las tallas que las poblaciones tendrían al retornar a completar su ciclo reproductivo, obtenidos en (Sepúlveda, 1976).

Relación rendimiento (C.P.U.E.) tiempo de veda.

Esta especie se presentó en abundancia relativa alta en el estrato 1 (4-10bz) de mayo a septiembre el rendimiento aumentó de 80 a 290 ind/hora arrastre y de octubre a enero los valores teóricos de predicción a esta profundidad aumentan de 268 a 411 ind/h. a. el coeficiente de correlación $r = .77$. Esta especie en el estrato 2 se vió menos representada, ya que en abundancia relativa (rendimiento) de mayo a septiembre aumentó de 12 a 163 ind/hora arrastre y los valores teóricos de predicción de octubre a noviembre aumentan de 15 a 256 ind/hora arrastre, la correlación $r = .83$. En el estrato 3 (20-30bz) de mayo a septiembre el aumento del rendimiento fue de 1 a 68 ind/h. a. y las predicciones de octubre a enero se incrementan de 66 a 111

ind/hora arrastre, el coeficiente de correlación $r = 85$ Tabla V-11 y figura V-7. Los rendimientos máximos se obtienen en el estrato 1, ya que de mayo a septiembre presenta una tendencia creciente, es en agosto y septiembre en donde los incrementos en el rendimiento son súbitos y radicales, lo que probablemente se deba a reclutamientos pesqueros de las poblaciones de camarón blanco, que para estos meses tiende a retornar de los sistemas estuarinos a la plataforma continental, figura V-7 y tabla V-11. La tendencia teórica al incremento del rendimiento de esta especie, durante los meses de octubre a enero, representa la abundancia relativa del recurso, durante los primeros 4 meses de la captura comercial, de acuerdo con los anuarios estadísticos de 1977 a 1982, en los primeros 4 meses de la temporada se captura aproximadamente el 70% de la captura total anual y el 30% restante se captura en el resto de la temporada. Es decir de octubre a enero 70% y de enero a abril un 30%, por lo que los valores teóricos muestran hasta diciembre incrementos sostenidos en el rendimiento teórico.

Penaeus californiensis.

Distribución batimétrica y longitud total promedio.

En esta región el camarón café detectado en 3 estratos, en el mes de mayo: en el estrato 1 = 15.7%; en el estrato 2 = 34.6%; en el estrato 3 = 44.7%, obsérvese que en los estratos 2 y 3 se concentró poco más de 85% de la abundancia relativa. En junio esta especie se localiza en 4 estratos de profundidad con la siguiente distribución: Estrato 1 = 2.2%, estrato 2 = 61.3%; estrato 3 = 33.3%, estrato 4 = 31.1%. Durante el mes de julio se amplió el espacio de distribución de la especie de *P. californiensis*, la frecuencia porcentual resultante fue: estrato 1 = 2.7%, estrato 2 = 23.3%, estrato 3 = 54.3%, estrato 4 = 19.0%, estrato 5 = 0.7%, la concentración aproximada del 75% se distribuye en los estratos 3 y 4. En agosto la distribución batimétrica se localizó en 5 estratos de la siguiente manera: estrato 1 = 1.8%, estrato 2 = 11.6%; estrato 3 = 40.9%, estrato 4 = 30.4%, estrato 5 = 15.2%. En el mes de septiembre la distribución porcentual por estrato: estrato 1 = 1.6%, estrato 2 = 24.5%, estrato 3 = 25.7%, estrato 4 = 29.4%, estrato 5 = 18.9%. El 80% se concentra en los estratos 2, 3 y 4 (estratos intermedios) y cerca del 20% en el estrato más profundo (columna 2 de las tablas V-1, V-2, V-3, V-4). Las longitudes totales promedio durante los meses de la veda, se expresan en la columna 3 de las tablas V-1, V-2, V-3, V-4. En el mes de mayo en los estratos 1 a 3 se observaron las siguientes tallas: estrato 1 = 150.2 mm, estrato 2 = 137.6, estrato 3 = 130.4, se presenta una estratificación de individuos de talla media en el estrato somero, a individuos preadultos en los estratos más profundos. En junio la talla promedio nos indica que se incorporan nuevas generaciones en la mayoría de los estratos (1, 3 y 4), pues se registra camarón relativamente joven. Estrato 1 = 124.1 mm; estrato 2 = 137.5 mm, estrato 3 = 137.5, estrato 4 = 126.2 mm. Durante julio se observa una tendencia al crecimiento de las generaciones reclutadas en el mes anterior. Estrato 1 = 152.2 mm, estrato 2 = 145.7, estrato 3 = 130.4 mm, estrato 4 = 132.7 mm, estrato 5 = 108.9, esta última poco representativa (0.7%). En agosto se observa el desarrollo e incremento gradual en talla, de las poblaciones capturadas en los 5 estratos: estrato 1 = 169.6 mm, estrato 2 = 149.9 mm, estrato 3 = 141.1 mm, estrato 4 = 134.8 mm, estrato 5 = 125.5 mm. Durante el mes de septiembre en el estrato 1 = 161 mm, estrato 2 = 155 mm, estrato 3 = 148.9 mm, estrato 4 = 135.5 mm, estrato 5 = 154.3 mm. En los estratos 2,3,4,5, se observan desplazamientos a tallas superiores, lo que indica crecimiento, sin embargo en el estrato 1 se observa que la talla promedio disminuyó con respecto a la registrada en el mes anterior (agosto), situación que podría interpretarse

como incorporación de individuos jóvenes de talla mediana (161 mm).

El camarón café fue la especie de más amplia distribución batimétrica en la plataforma continental, en algunos meses se distribuyó en los 5 estratos de las 4 a las 50 brazas, sin embargo, la tendencia de esta especie fue a concentrarse en los estratos 2 y 3 durante la mayor parte de los meses incluidos en los muestreos. Algunos otros autores han descrito la distribución batimétrica de esta especie en esta región, (Chapa, 1956), la ubica como la especie más abundante frente a todo el litoral de Sinaloa, desde 15 hasta 30 brazas, en la desembocadura de algunos ríos se acerca hasta 4 brazas de profundidad, estos acercamientos según este autor, están relacionados con los hábitos reproductores de la especie y sucede particularmente frente a los ríos Presidio, Chametla y Piaxtla. Según Rodríguez De la Cruz se localiza desde las 10 a las 30 brazas, siendo esta profundidad donde *P. californiensis* es más abundante, según este autor, las postlarvas de esta especie son numerosas a profundidades menores a las 5 brazas, lo que explicaría los acercamientos de esta especie al estrato 1, detectados en mayo; sin embargo, los porcentajes de abundancia en este estrato no son considerables en los demás meses. (Tabla V-1,2,3 y 4, columna 2). Según Chapa (1956) el camarón café es una especie que está poco representada en lagunas costeras y estuarios, por lo que se le considera una especie estenohalina, propiamente de altamar. En cuanto a tallas modales se refiere, los resultados obtenidos se resumen en el siguiente diagrama, con el objeto de seguir cohortes que se reclutaron a la pesquería.

	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5
Mayo	150.2 \B	137.6 \A	130.4 \A		
Junio	124.1 \E	137.5 \B	137.5 \A	126.2 \A	
Julio	152.2 \C	145.7 \E	130.4 \E	132.7 \E	108.9
Agosto	169.6 \D	149.9 \C	141.4 \	134.8 \E	125.5
Septiembre	161.0	155.0 %	135.5	135.4	154.3

En este diagrama las tallas de una supuesta misma generación, se unen por flechas con la misma literal, se observa como los desplazamientos del camarón café tienden a ser de tallas chicas en los estratos profundos, hacia tallas mayores en estratos someros, (cohortes, A,B,C,D), sin embargo también se registran movimientos de estratos de menor a mayor profundidad, cohorte E en donde el camarón chico localizado en zonas someras, 1 ó 2 meses se localiza con mayores tallas en estratos profundos.

Porcentaje de hembras desovadas por estrato (P.D.N.)

El P.D.N. registrado en P. californiensis durante el mes de mayo en el estrato 1 = 6.9%; estrato 2 = 10.8%, estrato 3 = 4.7%. El porcentaje global de desove (P.G.D. = 6.42) en los 3 estratos, es decir de 763 hembras capturadas aparecen 49 desovadas. Durante el mes de junio el P.D.N. registrado por estrato indica que, solo aparecen hembras desovadas, en el estrato 2 = .5% y en el estrato 3 = 3.2%, el P.G.D. para este mes = 2.08. Eso podría interpretarse como el inicio de un nuevo ciclo de desoves (de 965 hembras capturadas, aparecen 20 desovadas).

En julio la situación reproductora da como resultado desoves en 4 de los 5 estratos, los P.D.N. obtenidos son: estrato 1 = 2.14%, estrato 2 = 11.7%, estrato 3 = 10.0%; estrato 4 = 4.0%, en el estrato 5 no registran desoves, el P.G.D. en el área 8.7%, considerándose este mes como significativo para el desove de esta especie, pues de 4149 hembras capturadas aparecieron 362 desovadas. Durante el mes de agosto también se registraron hembras desovadas en todos los niveles de profundidad excepto en el estrato 1. Estrato 2 = 2.7%, estrato 3 = 7.9%, estrato 4 = 13.1%, estrato 5 = 15.0%. El P.G.D. resultante = 9.6%, de un total de 8237 hembras capturadas, en 10 temporadas 788 ya habían efectuado el desove, considerándose este mes como significativo, en el desove de esta especie. En el mes de septiembre los P.D.N. resultantes fueron: estrato 1 = 1.6%, estrato 2 = 2.5%, estrato 3 = 10.7%, estrato 4 = 14.7%, estrato 5 = 27%. El P.G.D. = 12.1%, de 5888 hembras capturadas en 6 temporadas, 712 ya habían efectuado desoves, considerando este mes como el mes de los desoves más importante para esta especie. Los meses de los desoves importantes de esta especie son: julio, agosto y septiembre, en esta región, aunque el desove de mayo también es de tomarse en cuenta. (Tablas V-1, V-2, V-3, V-4).

Promedio de madurez sexual y proporción de sexos.

El P.M.S. del camarón café registrado en el mes de mayo se presenta como madurez estratificada, de avanzada en desarrollo de las zonas someras a los estratos profundos: Estrato 1 = 3.2, estrato 2 = 3.0, estrato 3 = 2.9. El P.M.S. global (incluye los 3 estratos) es de 3.0, es decir madurez avanzada. En el mes de junio el P.M.S. por estrato fue: estrato 1 = 2.6, estrato 2 = 3.0, estrato 3 = 3.3, estrato 4 = 2.2, el P.M.S. global en los 4 estratos es 2.7 de madurez en desarrollo, concentrándose los maduros avanzados en los estratos 2 y 3, las hembras en desarrollo en los estratos extremos 1 y 4, se pudo inferir que en este mes se inicia un nuevo ciclo de hembras en desarrollo, que es el potencial reproductivo de los meses subsiguientes.

Durante el mes de julio P. californiensis presenta P.M.S., variado en los 5 estratos en que aparece: estrato 1 = 3.2, estrato 2 = 3.2, estrato 3 = 2.7, estrato 4 = 2.5, estrato 5 = 1.1, probablemente las hembras desovantes de este mes provengan de los estratos 1 y 2. En agosto, en los 5 estratos el P.M.S. evoluciona en forma positiva incrementándose el valor de P.M.S. con respecto al mes anterior (excepto en los estratos 4 y 5).

Estrato 1 = 3.1, estrato 2 = 3.2, estrato 3 = 3.2, estrato 4 = 2.7, estrato 5 = 2.4; y finalmente en septiembre el P.M.S. se ve incrementado con respecto al mes anterior en todos los estratos: estrato 1 = 3.3, estrato 2 = 3.4, estrato 3 = 3.2, estrato 4 = 3.2, estrato 5 = 3.8, probablemente los estratos 2 y 5 son los que más contribuyen con hembras desovantes durante este mes. La proporción de sexos en la especie de camarón café en el mes de mayo, expresó una dominancia de las hembras en los 3 estratos: estrato 1: 65% hembras, 35% machos, estrato 2: 65% hembras, 35% machos (proporción 2/3 de la población), en el estrato 3: 80% hembras, 20% machos (4/5 partes de la población). En el mes de junio se estableció una dominancia de las hembras en 3 de los 4 estratos: estrato 1 = 56% hembras, 44% machos, estrato 2 = 67% hembras, 33% machos; estrato 3 = 75% hembras, 25% machos (3:1) en el estrato 4 = 38% hembras, 62% machos.

En el mes de julio las hembras dominaron en 4 de los 5 niveles de profundidad; estrato 1: 78% hembras, 22% machos; estrato 2: 71% hembras, 29% machos; estrato 3: 54% hembras, 46% machos, estrato 4: 60% hembras, 40% (3:2) y estrato 5: 45% hembras, 55% machos. Durante el mes de agosto las hembras predominan sobre los machos en los 5 estratos: 1: 72% hembras, 28% machos; estrato 2: 64% hembras, 36% machos (2:1) en el estrato 3: 63% hembras, 37% machos; estrato 4: 58% hembras, 42% machos; estrato 5: 50% hembras y 50% machos (1:1). En el mes de septiembre existe una dominancia de las hembras sobre los machos en diversas proporciones: estrato 1: 68% hembras, 32% machos (2:1); estrato 2: 77% hembras, 23% machos (3:1); estrato 4: 72% hembras, 18% machos (3:1); estrato 4: 72% hembras, 18% machos (3:1); estrato 5: 58% hembras, 42% machos (casi 1:1). Las tablas (V-1, 2, 3 y 4) en sus columnas 4 y 5 expresan la proporción de machos y hembras en términos porcentuales, la figura V-3 representa gráficamente la proporción de sexos y la tabla V-6 también nos indica dicha proporción, con el objeto de comparar las 4 especies.

La tendencia que presenta el P.G.D. durante los meses de la veda, en las poblaciones de camarón café es de una reproducción aproximadamente continua, ya que de mayo a septiembre se presentaron hembras desovadas, (López y Barreiro, 1972) se refieren a migraciones reproductoras, observando que los individuos inmaduros se pueden presentar cerca de la playa o bien después de las 20 brazas (estratos

3,4 y 5), además no ubican los desoves en estratos específicos, los mismos autores afirman que "la madurez gonádica en esta especie es paralela a la migración desde áreas más profundas hacia la costa y se observa que hay disminuciones graduales en el número de individuos inmaduros y aumentos de etapas posteriores, cuanto más cercano es el muestreo" las migraciones reproductivas van de acuerdo con el crecimiento en talla y madurez gonádica, situación explicada en el diagrama de tallas y distribución en los estratos en la discusión anterior, se coincide en lo general con estos autores con la salvedad de que eventualmente podrían localizar individuos inmaduros y de tallas pequeñas en los estratos 1 y 2 como los registrados en el mes de junio Tabla V-2.; Olguín, (1968) ubica los desoves de P. californiensis los meses de mayo a agosto es decir desoves continuos, los resultados aquí presentados, presentan similitud, sin embargo, la diferencia más notable es que en septiembre en esta región (zona 40) se presentan los desoves masivos y al no presentarse hembras desovadas en el mes de junio no se podrá hablar de que los desoves de camarón café sean continuos durante toda la veda. Respecto a la proporción de sexos, Rodríguez De la Cruz (1976) cita una proporción de 1.5 hembras por cada macho, los resultados obtenidos demuestran que la proporción de sexos es variable durante los meses de veda y se condicionan de acuerdo a los eventos reproductivos (acoplamiento, desove, etc.), se observa la tendencia a la segregación cuando las hembras están en período de oviposición (Rodríguez De la Cruz, 1976) y se observa que durante el período de acoplamiento reproductivo hay una tendencia al equilibrio. En esta región (zona 40) la proporción de hembras y machos varió en junio, 3 hembras: 1 macho, julio 3:2, agosto 2:1 y 1, septiembre en este mes de desoves en los estratos someros 3:1 y 2:1 y en los estratos profundos 1:1 y 3:1.

Frecuencia de hembras desovadas/temporadas

En esta relación durante el mes de mayo son notables los desoves en el estrato 1, temporada 74 (8.5%), temporada 79 (12.5%); en el estrato 2 el desove más relevante se lleva a cabo la temporada 1979 (19.2%); en el mes de junio no sobresalen desoves importantes en ninguno de los 4 estratos. En julio destacan los desoves en el estrato 1 de las temporadas 69 (8.7%), 74 (9.3%). En el estrato 2 hay desoves notables, las temporadas 74 (12.3%), 75 (8.7%) y 76 (6.9%). En el estrato 3 sobresalen los desoves de las temporadas 74 (7.5%), 76 (9.0%), 78 (13.8%). En agosto en el estrato 1 no se registran desoves en esta especie. En el estrato 2 hay desoves notables en la temporada 74 (11.4%), temporada 75(9.4%), temporada 81 (21.4%).

En el estrato 3, en el mes de agosto se registran desoves notables en la temporada 74 (17.8%), temporada 81 (41.2%) desove masivo. En el estrato 4 se registran desoves significativos durante la temporada 74 (21.2%), temporada 78 (13.2%), temporada 81 (37.5%). En el mes de septiembre en el estrato 1 no se registran hembras desovadas, pero en el estrato 2 hay desoves importantes, en la temporada 69 (22.8%) temporada 82 (22.2%) en 83 (8.3%). En el estrato 3 destacan los desoves de la temporada 69 (15.8%), de la temporada 82 (15.5%) y de la temporada 83 (20.7%). En el estrato 4 se registraron desoves masivos importantes en la temporada 1969 (39.9%) desove masivo, y en la temporada 82 (30.2%), Figs. V-1 y 2 tabla V-2.

El camarón café presenta desoves continuos a lo largo de todo el periodo de la veda, sin embargo hay pulsos de desove que destacan como significativos, particularmente en los meses de julio, agosto y septiembre que mantuvieron una regularidad, sobre todo en los estratos 2, 3 y 4; fueron menos conspicuos en el estrato 1, dada la tendencia estenohalina de esta especie. Estas frecuencias de hembras desovadas confirman las afirmaciones de (Chapa 1956, Olguín 1968), Rodríguez De la Cruz (1976), en lo concerniente a que el camarón café es una especie que lleva a cabo su ciclo de vida en la plataforma continental y su presencia en la zona estuarina es limitada.

Relación promedio de madurez sexual/tiempo.

El promedio de madurez sexual en el estrato 1 alcanzó su mayor valor en septiembre (3.3) y su mínimo valor en junio (2.6), el coeficiente de correlación $r = .40$, el valor de la discrepancia entre los valores observados y valores de la producción alcanzó un promedio de .2 (unidades de madurez sexual). En el estrato 2, la madurez sexual se incrementó en forma gradual de mayo (3.0) a septiembre (3.4), el coeficiente de correlación $r = .94$ y la discrepancia promedio fue mínima del orden .02 (unidades de madurez). En el estrato 3, el promedio de madurez sexual mantuvo fluctuaciones entre (2.9) en mayo y (3.3) en junio. El coeficiente de correlación $r = .92$; el valor promedio de la discrepancia entre los valores observados y valores de predicción es del orden 0.12 (unidades de madurez sexual). En el estrato 4, el promedio de madurez sexual mínimo se observa en junio (2.2) tendiendo a incrementarse en los meses siguientes, alcanzando un valor en septiembre de 3.2. El coeficiente de correlación $r = .99$ La discrepancia promedio entre los valores observados y valores de predicción es de 0.24 (unidades de madurez sexual, Tabla V-5). En las poblaciones de camarón café, los meses de desove notables (julio, agosto y septiembre), es frecuente encontrar también abundantes hembras con un P.M.S. en la fase 3.0 a 3.9, es decir madurez avanzada, lo que podría explicar la

continuidad del desove que en esta región (zona 40), es más marcada que en la zona de Guaymas. Esta presencia continua de hembras en fase gonádica 3, también se podría deber a los constantes reclutamientos reproductivos de esta especie que según (Olguín, 1968) "la maduración de óvulos y desoves se empiezan a dar a partir del mes de mayo" (Vázquez, 1976) estudió la madurez sexual de esta especie en la zona 30 de Topolobampo, Sin., encontrando los desoves ubicados de mayo a julio, en las temporadas 74 y 75; en agosto encontró altos porcentajes de hembras con P.M.S. de 3.0 (madurez avanzada), de 12 a 50% en los estratos 2 y 3. Comparando con los resultados obtenidos por (Vázquez, 1976) se podría establecer que entre la zona 30 de Topolobampo y la zona 40, existiese una ampliación de 2 meses en la época de desove, sin embargo más que de tratarse de una ampliación en la época reproductiva, se trataría de una discontinuidad en el desove puesto que los altos porcentajes de hembras con madurez avanzada, encontrándose en agosto en la zona 30, probablemente desovarán en el mes de septiembre. Es importante hacer notar que en Guaymas se presentó la misma tendencia a la discontinuidad en el desove, sin embargo en Mazatlán la tendencia es a la continuidad en el desove de mayo a septiembre, con pulsos más intensos de agosto a septiembre.

Relación longitud total promedio/frecuencia hembras desovadas.

En el mes de mayo la estimación se realizó entre las 4-30 bz (niveles 1, 2 y 3), el porcentaje de hembras desovadas fue 6.4% a una talla total promedio 139.3 mm. En junio considerando los niveles 2 y 3 conjuntamente (10-30 bz) el porcentaje de hembras desovadas fue de 13.5% a una talla total promedio 137.5 mm. En el mes de julio se conjuntaron los niveles 1 y 2 (4-20 bz) se estimó un desove de 13.81 a una talla total promedio de 140.27 mm, en el estrato 3 el desove fue del orden de 9.7% a una talla promedio 129.8 mm. En agosto en el estrato 2 el desove 2.7% a la talla total promedio de 150.87 mm, en el estrato 3: 7.9% hembras desovadas a una talla promedio de 140.8 mm. Los estratos 4 y 5 se conjuntaron (30-50 bz) el porcentaje estimado fue 28.1% a la talla total 132.8 mm. En el mes de septiembre se obtuvieron los siguientes resultados: Se conjuntaron los niveles 1 y 2 (4-20 bz), 8.92% hembras desovadas a una talla total promedio 155.1 mm. En el estrato 3 (20-30 bz) 10.96% desovadas a una talla total 153.1 mm al conjuntar los estratos 4 y 5 (30-50 bz) 41.7% de hembras desovadas a una talla total promedio 149.9 mm (Tabla V-9). Los resultados de los ajustes de la relación talla/frecuencia % de hembras desovadas se expresan en la figura V-6 (para P. californiensis). Los valores de predicción estimados para

talla de desove mínimo (al 1%), mayo (134.1 mm), junio (120.2 mm), julio (145.3 y 125.9 mm); agosto, estrato 2 (143.1) estrato 3 (137.4 mm), estratos 4 y 5 (129.7); septiembre estratos 1 y 2 (144.9 mm), estratos 3 (148.5 mm) estratos 4 y 5 (149.9) los valores de estimados de las tallas de desove al 10%, 20%, 30% se expresan en la tabla V-9.

Los polígonos de frecuencia talla total/frecuencia porcentual de hembras desovadas se encuentran expresamente en la figura V-4, los resultados de la regresión lineal se representan en la figura V-6. En esta región fue difícil observar un desplazamiento de tallas, debido a los constantes reclutamientos pesqueros observados mes a mes; sin embargo, en la siguiente tabla se resume la tendencia de la relación entre estos factores.

MES	ESTRATO	TALLA OBSERVADA Y FRECUENCIA DE DESOVE (REAL)	APROXIMACION A LA TALLA ESTIMADA Y SU FRECUENCIA DE DESOVE	TALLA DE DESOVE MINIMO (1% DE DESOVE mm).
Mayo	1,2,3	139.6 - 6.4%	143.2 10%	134.1
Junio	2,3	137.5 - 13.6%	174.3 10%	120.2
Julio	2	140.3 - 13.8%	137.3 10%	145.3

MES	ESTRATO	TALLA OBSERVADA Y FRECUENCIA DE DESOVE (REAL)	APROXIMACION A LA TALLA ESTIMADA Y SU FRECUENCIA DE DESOVE	TALLA DE DESOVE MINIMO (1% DE DESOVE mm).
Agosto	3	129.8 - 9.7%	133.2 10%	125.9
	2	150.8 - 2.7%	150.0 10%	145.1
	3	140.8 - 7.9%	140.1 10%	137.4
Sept.	4 y 5	132.8 - 28.1%	132.2 10%	129.7
	1 y 2	155.1 - 8.9%	152.4 10%	144.9
	3	153.1 - 11%	154.1 20%	148.5
	4 y 5	149.9 - 41.7%	148.3 30%	144.0

De acuerdo con lo anterior se observa que la mayoría de los valores observados en los muestreos, se aproxima al valor estimado de frecuencia de desove del 10%, asimismo la talla de desove mínimo varía entre los 120 y los 148.5 mm en los 5 estratos de profundidad. El camarón café en esta región observa una madurez de desove a tallas menores que las registradas en Guaymas, ya que se presentan desoves significativos entre los 130 y los 150 mm de longitud total. LLuch et al (1982) establece que la edad a la que maduran las gónadas en una hembra es invariable de acuerdo con la especie y la región, el mismo autor observa que el espectro de longitudes a las que pueden encontrar hembras con la gónada madura es amplio. En Sinaloa Sur (LLuch, et al 1982) encontró que durante abril y mayo se pueden observar los primeros grupos de camarón pequeño y se observa un reclutamiento, un incremento en las longitudes promedio. Sin embargo, en el

presente trabajo se observan con cierta dificultad dichos incrementos, los cuales se enmascaran debido a la mezcla de generaciones.

Rendimiento (C.P.U.E.) Tiempo

El camarón café presentó densidades relativas variables en los 5 estratos (de las 4 a las 50 bz) en que fue localizado. En el estrato 1 no fue muy abundante pues de mayo a septiembre el rendimiento creció de 20 a 35 ind/hora arrastre, la predicción de octubre a enero nos indica un incremento de 45 a 60 ind/hora arrastre. El estrato 2, muestra que el camarón café de mayo a septiembre presenta incrementos en el rendimiento que van de 58 a 354 ind/h. a. y las predicciones de octubre a enero indican valores de 357 a 502 ind/h. a. El estrato 3 es el nivel de profundidad en donde el incremento del rendimiento empieza a ser notable, pues de mayo a septiembre el aumento fue de 98 a 371 ind/hora arrastre y la predicción de octubre a noviembre nos indica un aumento de 609 a 887 ind/hora arrastre. En el estrato 4, el aumento en el rendimiento se refleja de julio a septiembre, pues existe un incremento de 69 a 638 ind/hora arrastre, las predicciones de octubre a enero nos indican variaciones de 902 a 1303 in/hora arrastre. Finalmente, el estrato 5 (40-50 bz) nos indicó ser el estrato de mayor rendimiento, se observan incrementos de junio a septiembre de 500 a 821 ind/hora arrastre y la predicción estadística nos indica que de octubre a enero se registran incrementos de 993 ind/hora arrastre (Tabla V-11, V-10) figura (V-/) como se observa los estratos 3,4 y 5, especialmente estos 2 últimos son los niveles de profundidad en donde durante la veda y en la temporada comercial se obtiene los mejores rendimientos de captura, por la característica de que el camarón café es una especie de alta mar (zonas más profundas). Al presentar reclutamientos pesqueros constantes durante el período de veda, esta especie mostró variaciones constantes en los 5 estratos de profundidad, la tendencia mostrada fue diferente (figura V-7), sin embargo en términos generales de mayo a septiembre el rendimiento expresa incrementos, los cuales se acentúan en el mes de septiembre (excepto en estrato 3), los valores estimados en la predicción de octubre a enero, representan la captura comercial teórica en los primeros 4 meses, sin embargo se asemeja a la captura comercial real (anuarios estadísticos de la Sepesca 80, 81, 82, 83, etc.). Vázquez (1976) elaboró contornos de densidad para esta especie, en la zona 30 de Topolobampo, observando que de mayo a septiembre en la temporada 1974 la captura total mes, aumento de 95 Kg/h.a. a 1366 Kg/hora, en 1975 varió de 36 Kg/hora en mayo a 1076 Kg/hora en agosto, observándose una tendencia similar a los resultados de la zona 40 con algunos variantes como lo muestra la figura V-7.

Penaues brevirostris

Distribución batimétrica y longitud total promedio.

El camarón rojo o cristal aparece en esta región durante el mes de mayo en 3 estratos (2,3,4), de las 10 a las 40 brazas. En el estrato 2 = 1.5%; en el estrato 3 = 97% y en el estrato 4 = 1.5% durante el mes de junio, se presenta en los estratos 2,3,4, en el estrato 2 = 1%; estrato 3 = 90%, estrato 4 = 9%, este mes se capturaron 1721 ejemplares durante 5 temporadas. El mes de julio el camarón cristal se distribuye en los estratos 3,4,5. En el estrato 3 = 3%, en el estrato 4 = 61%; en el estrato 5 = 36%, se observa más del 95% en los niveles 4 y 5, en este mes se estimó una captura de 1146 ind/hora- arrastre en promedio (en 9 temporadas). Durante el mes de agosto la distribución batimétrica de la especie incluye los estratos 3,4 y 5: estrato 3 = 14%, estrato 4 = 21%, estrato 5 = 65% se estimó una abundancia relativa de 1744 individuos/hora arrastre en las 10 temporadas. En el mes de septiembre no apareció esta especie en los muestreos biológicos. Las tallas totales modales promedio registradas en el mes de mayo fueron: en el estrato 2 = 135 mm; estrato 3 = 126.8 mm; estrato 4; 126 mm. Camarón de talla preadulto. probablemente la población predominante en los estratos 3 y 4 incluye individuos de un mismo cohorte. En el mes de junio en el estrato 2 = 153.4 mm; estrato 3 = 123.5; estrato 4 = 129.2 mm en este mes la disminución en el promedio de las tallas en el estrato 3, podría ser indicador de un reclutamiento pesquero en ese nivel. Durante el mes de julio las tallas totales promedio registradas en los estratos son: estrato 3 = 135.9 mm, estrato 4 = 136.8 mm, estrato 5 = 135.2 mm da la impresión que los individuos que se capturaron en los 3 estratos forman parte de una misma generación que se distribuye homogéneamente en la plataforma. En agosto se presenta una disminución en tallas en los 3 estratos, lo que refleja la incorporación de individuos relativamente jóvenes a la pesquería. En el estrato 1 = 111.5 mm; estrato 2 = 127.3 mm; estrato 3 = 122.8 mm. En septiembre no se capturó camarón rojo o cristal (Tablas V-1 a V-4). La tendencia de P. brevirostris fue ocupar los estratos más profundos considerados en el muestreo biológico, pues es clara su presencia a partir del estrato 3, hasta el estrato 5. Pero hay cierta predominancia en los estratos 3 y 4 (Chapa, 1956) refiere que el camarón rojo P. brevirostris se encuentra en profundidades desde 25 hasta 50 brazas, asimismo se observa que se trata de una especie sensible a la temperatura, ya que no va más al Norte del litoral situado frente a la Isla de Macapula en Sinaloa (zona 30), el mismo autor cita esta especie como muy abundante, frente a los litorales de Sinaloa, especialmente en la zona 40, en donde se encuentra a veces mezclado con P.

californiensis en los estratos 3 y 4. Esta es una especie poco estudiada, Rodríguez De la Cruz (1976) señala que esta especie se captura a partir de las 30 brazas del Norte de Sinaloa (Agiabampo) hasta el Golfo Guayaquil, Ecuador, existe coincidencia entre los resultados del presente trabajo y los anteriores autores en cuanto a la distribución batimétrica se refiere. En cuanto a las tallas se refiere Loesch y Cobo, citados por Rodríguez De la Cruz, 1976, registran camarones rojos entre 87 y 124 mm. Esta especie no se caracteriza por alcanzar tallas grandes como las otras 3, a continuación se intenta en un diagrama representar el seguimiento de las tallas en los estratos.

	ESTRATO 2	ESTRATO 3	ESTRATO 4	ESTRATO 5
Mayo	135.1\	126.8	\ 126.0	\
Junio	153.4\	123.5	\ 126.2	\
Julio	135.9\	135.9	\ 132.7	\ 135.2
Agosto	- \	111.5	\ 127.3	\ 125.5
Sept.	-			

En este caso es difícil especular en el seguimiento de los cohortes o generaciones ya que existe una dispersión heterogénea de tallas, sin embargo De la Cruz (1976) observa que la talla modal de esta especie es aproximadamente de 125 mm. En las Tablas (V-1 a V-4), se observa en esta especie que el rango de tallas, se encontró en longitudes totales modales mínimas de 111.5 y máximas 153.4, y no existe un patrón específico en la distribución tallas/estrato.

Porcentaje de hembras desovadas por estrato o nivel (P.D.N.)

El camarón rojo o cristal durante el mes de mayo no presenta desoves, sin embargo en el mes de junio se aprecia un P.D.N. en el estrato de 3.0%, el P.G.D. en el área es de .3% que se interpreta como un desove insignificante de 666 hembras capturadas sólo aparecen 2 desovadas. En el mes de julio se presenta el mayor desove para esta especie durante los meses de la veda, se registran un P.G.D. en el estrato 4 de 2% y en el estrato 5 de 8.3%, el P.G.D. en el área es de 4.2%, de 958 hembras capturadas, 40 ya habían efectuado el desove para este mes. En el mes de agosto el P.D.N. registrado en el estrato 4 = 3.8% y en el estrato 5 = aprox. 1%. El P.G.D. resultante fue 1.6%, de un total de 945 hembras, 15 se presentaron desovadas. Durante la veda el mes de desove evidente para esta especie es el mes de julio; sin embargo, se desconoce en esta región si en los meses de la pesca comercial esta especie lleva a cabo desoves importantes.

Promedio de madurez sexual y proporción de sexos.

En el mes de mayo el P.M.S. en el estrato 2 = 3.4; en el estrato 3 = 3.4 y en el estrato 4 = 3.2. El P.M.S. global 3.3 denota que la población se encontró en estado de madurez sexual avanzada. Durante el mes de junio, la madurez sexual evoluciona de la siguiente forma: estrato 2 = 3.6%, estrato 4 = 3.7. El P.M.S. global = 3.3 madurez sexual avanzada acercándose al desove. El mes de julio registra los siguientes P.M.S. en los niveles: estrato 3 = 3.2, estrato 4 = 3.3 y estrato 5 = 3.5. El P.M.S. global = 3.5 (madurez avanzada), fue el mes de mayor desove para la especie. En agosto el P.M.S. tiende a disminuir en el estrato 3 = 3.6, estrato 4 = 3.3 y en el estrato 5 = 3.2. El P.M.S. global en el área = 3.0 (madurez avanzada).

En el mes de septiembre no se capturó esta especie. La proporción de sexos en el mes de mayo fue favorable para las hembras. En el estrato 2: 75% hembras, 25% machos (3:1); en el estrato 3: 69% hembras; 31% machos (2:1), en el estrato 4: 72% hembras, 28% machos, casi (3:1). En junio en los estratos 3: 50% hembras y 50% machos (1:1) y en el estrato 4: 61% hembras y 39% tendencia a la proporción 2:1. En el mes de julio existe plena dominancia de las hembras en los 3 estratos. Estrato 3: 64% hembras, 36% machos (2:1) estrato 4: 84% hembras (4:1) y en el estrato 5: 85% hembras, casi la proporción llega 5:1. En agosto la situación varía: en el estrato 3: 65% hembras, 35% machos, (2:1), estrato 4: 70% hembras, 30% machos (tendencia al 3:1) y en el estrato 5: 47% hembras, 53% machos (1:1) con ligera dominancia de los machos. En septiembre no aparece esta especie (Tablas V-1, 2, 2, 4 y 6) figura V-3. El aspecto reproductivo del camarón rojo o cristal no ha sido estudiado en forma profunda por ningún autor. Sin embargo, los resultados obtenidos nos indican que el período de desove de esta especie es limitado a 1 ó 2 meses, el mes de julio representa para el camarón cristal, el mes de los desoves masivos. Otro aspecto relevante es, que a diferencia de las otras 3 especies, las frecuencias porcentuales en los estratos (P.D.N.), y en los P.G.D. no sobrepasan el 10%. Ante la ausencia de referencias del P.M.S. de esta especie. ya que (Rodríguez De la Cruz, 1976) afirma que no existe información histológica sobre ovarios, la tendencia observada en los muestreos es que la maduración avanzada entre 3.0 y 3.7 observada durante los meses de mayo y junio, culmina con el desove significativo del mes de julio; de agosto a septiembre el P.M.S. tiende a disminuir. Referente a la proporción de sexos (Cobo y Loesch, 1966) citado por Rodríguez De la Cruz, 1976, estiman una proporción de 71.6 a 72.2% de hembras y un 28% aproximado de machos, es decir aproximadamente 3 hembras por cada macho, sin embargo es esta especie la P.S. varía durante los meses

de la veda, en mayo 3 hembras por 1 macho, en junio la proporción varió de 1:1 a 2:1. En julio la proporción fue específica para cada estrato de 1:1 a 2:1 y 3:1. Esto es indicativo que la P.S. no se puede uniformar en tiempo y en profundidad.

Relación frecuencia de hembras desovadas/temporada

En el mes de mayo no se registran hembras desovadas, en ningún estrato de profundidad. Durante el mes de junio hay desoves insignificantes en el estrato 3 y 4, durante la temporada 77 y 78. En el mes de julio el desove más evidente para esta especie se da en el estrato 5 (40-50 bz) la temporada 78 (12.5%). En el mes de agosto en los estratos 4 y 5 se dan desoves masivos del 43.4% y 16.1% durante la temporada 1981. Durante el mes de septiembre no se registran hembras desovadas de camarón rojo o cristal, ya que esta especie no apareció durante este mes. Figs. V-1 y 2. El camarón rojo o cristal ha sido una especie poco estudiada en nuestros litorales, y aún menos sus aspectos reproductivos, sin embargo los resultados indican que los desoves se presentan en los estratos 4 y 5 preferentemente y que el periodo de desove es corto a lo sumo 2 ó 3 meses, esta especie según (Magallón, 1982) es una especie que se adapta mejor a los estratos de profundidad y sensible a los cambios de temperatura, comparte algunos estratos con el camarón café. A lo largo del periodo 74- 83, las hembras desovadas se localizan en las zonas relativamente alejadas de las zonas estuarinas, frente a Huizache-Caimanero, Chametla y Teacapán, Nay. lo que hace presuponer la tendencia estenohalina de esta especie, cuando se presentan los desoves (Rodríguez De la Cruz, 1976) opina que la salinidad óptima para esta especie se encuentra entre 35 y 36‰.

Relación madurez sexual - tiempo

El promedio de madurez sexual observado en el estrato 3, en mayo y junio (3.4), en agosto disminuye notablemente a (2.6), en septiembre apareció esta especie en ningún estrato, el coeficiente de correlación $r = .94$, la discrepancia promedio entre los valores observados y valores de predicción es $= .01$. En el estrato 4 los valores promedios de madurez sexual observados fueron: mayo (3.2), junio (3.7), agosto (3.3), el coeficiente de correlación $r = .90$, la variación promedio entre los valores observados y valores de predicción es del orden de 0.2 (unidades de madurez) (tabla V-5). Esta especie empieza a mostrar madurez avanzada desde el mes de mayo (3.4), pero los desoves más importantes para el camarón rojo o cristal se presentan en julio y agosto, es probable que la temperatura del océano sea un factor importante en la madurez sexual de esta especie (Rodríguez De la Cruz, 1976)

opina que se le ha encontrado entre 23° y 27°C., lo que podría explicar su presencia en zonas donde este factor no varía drásticamente, el mismo autor lo ubica geográficamente del Norte de Sinaloa (Agiabampo) hasta el Golfo de Guayaquil, también se observó que la declinación en el P.M.S. al finalizar agosto y teóricamente la estimada en septiembre, pudieran indicar que se recluten nuevas generaciones que maduren sexualmente de octubre a diciembre y que pudiera desovar en los meses de enero a abril, sin embargo, esto solamente sería una hipótesis basada en los registros de los muestreos de la misma especie en el Golfo de Tehuantepec.

Relación longitud total promedio/hembras desovadas.

Debido al corto período mostrado por el camarón rojo, en esta región no se pudo establecer correlación estadística, sin embargo la figura V.4 (parte inferior) muestra la tendencia de las tallas que se presentaron en los meses de desove, las cuales se presentaron en un rango de 120-130 mm. Rodríguez De la Cruz, 1976, observa que esta especie en México solamente ha sido citada en una ocasión en aguas estuarinas, sin embargo Loesch y Cobo, 1966, lo encuentran en estado juvenil en proporciones bajas. Esta especie no presenta tallas grandes y de acuerdo con los resultados obtenidos los desoves significativos se presentan entre 120 y 130 mm de longitud total.

Relación rendimiento/tiempo.

En el estrato 1 no aparece esta especie. En el estrato 2 no aparece continuamente en el tiempo de la veda y su abundancia decrece de mayo a agosto de 17 a 4 ind/hora arrastre. El coeficiente de correlación $r = .73$. En el estrato 3 (20-30 bz) el camarón rojo presenta mayor abundancia relativa que en el estrato anterior, en mayo (590 ind/h. a.) en junio (781 ind/h. a.), julio (368 ind/h.a.), agosto (125 ind/h.a.) los valores teóricos no se calcularon por la tendencia (-) de la pendiente en este estrato, el coeficiente de correlación (r) = .60.

En el estrato 4, en mayo (34 ind/h. a.), junio (77 ind/h. a.), agosto (124 ind/h. a.) los valores de predicción de octubre a enero muestran un incremento en el rendimiento de 184 a 272 ind/hora arrastre. El coeficiente de correlación $r = 0.98$ (Tabla V-5).

Es a partir de 1976 aproximadamente cuando el camarón rojo empieza a ser considerado una especie de interés comercial importante y su registro en la estadísticas empiezan a ser sistemático.

En la tabla V-5 se observa que de agosto a enero el rendimiento presenta una tendencia franca al incremento (estrato 4) asimismo, en los demás estratos no se observa una

continuidad en el rendimiento pesquero de esta especie. Podría pensarse que el hecho de compartir el hábitat en los estratos 3,4,5 con el camarón café, lo releguen a zonas de mayor profundidad, lo cual es posible, ya que en muestreos exploratorios (inéditos) llevados a cabo en 1977 entre los 50 y las 100 brazas (92 y 187 mts), fue la especie que con mayor frecuencia aparece, lo que podría confirmar esta hipótesis, pero se trató de un muestreo de explotación aislado, por lo que sería riesgoso afirmar esta propuesta.

MAZATLAN ZONA 40

ESTRATO	ESPECIE % POR ESTRATO	LONG. TOTAL PROMEDIO mm.	PROPORCION % SEXOS ♂ ♀	PROMEDIO MADUREZ SEXUAL	% HEMBRAS DESOVADAS (P. D. N.)	Ind./hora de ovipos. Prom.
---------	--------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------

MAYO (7 Temporadas 1974, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82)

1	<i>P. Stylirostris</i> 72.02	207.2	25.4	74.5	3.6	5.73	206
2	27.97	205.5	60.0	40.0	2.6	0.0	80
Total	100.0				3.1	PGD 4.54	286
1	<i>P. Vannomel</i> 96.52	176.4	46.1	53.9	3.4	19.4	639
2	3.48	148.2	69.5	30.5	2.5		23
Total	100.0				3.0	PGD 19.0	662
1	<i>P. Californiensis</i> 15.7	150.2	35.4	64.6	3.2	6.9	137
2	34.6	137.6	34.7	65.3	3.0	10.8	348
3	44.7	130.4	19.9	80.1	2.9	4.7	393
Total	100.0				3.0	PGD 6.42	878
2	<i>P. Bravilostris</i> 1.5	135.1	24.6	75.4	3.4	0.0	67
3	96.9	126.8	31.1	68.9	3.4	0.0	4131
4	1.5	126.0	27.8	72.2	3.2	0.0	67
Total	100.0				3.3	PGD 0.0	4265

JUNIO (5 Temporadas 1974, 75, 76, 77, 80)

1	<i>P. Stylirostris</i> 98.5	186.7	35.1	64.9	3.4	7.82	1580
2	1.5	202.1	74.0	76.0	3.7	28.5	24
Total	100.0				3.5	PGD 8.13	1604
1	<i>P. Vannomel</i> 89.4	167.2	32.8	67.2	2.9	0.0	353
2	10.6	169.4	64.3	35.7	3.3	13.3	42
Total	100.0				3.1	PGD 1.07	395

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES POR ESTRATO

TABLA V-1

MAZATLAN ZONA 40

ESTRATO	ESPECIE POR ESTRATO	LONG TOTAL PROMEDIO	PROPORCION % ♂ SEXOS ♀		PROMEDIO MADUREZ SEXUAL	% HEMBRAS DE SOVADAS (P. D. N)	Ind./hora ofertore Prom.
---------	------------------------	---------------------------	---------------------------	--	-------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

JUNIO (CONTINUACION)

1	<i>P. Californiensis</i> 2.19	124.1	43.3	56.7	2.6	0.0	48
2	61.29	137.5	33.1	66.9	3.0	0.5	1343
3	33.36	137.5	25.3	74.7	3.3	3.2	731
4	3.14	126.2	62.3	37.7	2.2	0.0	69
Total	100.0				2.7	PGD = 2.08	2191
2	<i>P. Brevirostris</i> 0.5	153.4		100.0	3.6	0.0	7
3	90.6	123.5	50.0	50.0	3.4	0.0	1560
4	8.9	129.2	39.1	60.9	3.7	3.03	154
Total	100.0				3.5	PGD = 0.3	1721

JULIO (9 Temporadas: 1969, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82)

1	<i>P. stylirostris</i> 77.7	176.3	43.9	56.1	3.0	0.6	255
2	22.3	205.9	34.4	65.6	3.5	5.8	73
Total	100.0				3.3	PGD = 8.6	328
1	<i>P. Vannomel</i> 78.2	160.4	42.0	57.1	3.0	7.3	389
2	21.8	175.5	49.0	51.0	3.5	5.4	108
Total	100.0				3.3	PGD = 6.9	497
1	<i>P. Californiensis</i> 2.7	152.2	21.0	78.1	3.2	2.1	180
2	23.3	145.7	20.0	71.0	3.2	11.7	1570
3	54.3	130.4	46.3	53.7	2.7	10.01	3661
4	10.0	132.7	39.8	60.2	2.5	4.0	1278
5	0.7	108.0	54.9	45.1	1.1	0.0	51
TOTAL	100.0					PGD = 8.7	6740

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES POR ESTRATO
TABLA V-2

MAZATLAN ZONA 40

ESTRATO	ESPECIE % POR ESTRATO	LONB TOTAL PROMEDIO	PROPORCION % SEXOS	PROMEDIO MAJUREZ SEXUAL	% NEMBRAS DESOVADAS (P.D.N)	Ind. hora al instante Prom.
			0 ^m 4			

JULIO (CONTINUACION)

3	<i>P. Brevicestris</i> 2.9	135.9	36.4	63.6	3.2		33
4	61.4	136.8	16.5	83.7	3.3	1.86	704
5	35.7	135.2	14.9	85.1	3.5	8.3	409
Total	100.0				3.3	P.G.D. 4.2	1146

AGOSTO (10 Temporadas: 1969, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83)

1	<i>P. Stylirostris</i> 84.7	161.1	49.6	50.4	2.5	3.3	1480
2	14.1	183.2	43.4	56.6	3.0	11.4	247
3	1.1	177.3	42.2	57.8	3.2	0.0	19
Total	100.0				2.9	P.G.D.= 4.5	1746
1	<i>P. Vannemel</i> 69.0	155.4	45.5	54.5	2.7	5.3	1320
2	27.7	159.1	37.4	62.6	2.8	2.1	530
3	3.3	169.2	48.4	51.6	3.2	0.0	62
Total	100.0				2.9	P.G.D.= 4.6	1912
1	<i>P. Californianensis</i> 1.8	169.6	28.3	71.7	3.1	0.0	248
2	11.6	149.9	36.0	64.0	3.2	2.7	1595
3	40.9	141.4	36.9	63.1	3.2	7.9	5627
4	30.4	134.8	42.0	58.0	2.7	13.1	4187
5	15.2	125.5	49.5	50.5	2.4	15.0	2088
Total	100.0				2.9	P.G.D.= 9.6	13745
3	<i>P. Brevicestris</i> 14.3	111.5	34.4	65.6	2.6	0.0	250
4	21.3	127.3	30.2	69.8	3.3	3.8	371
5	64.4	122.8	53.5	46.5	3.2	0.0	1123
Total	100.0				3.0	P.G.D.= 1.6	1744

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES POR ESTRATO

MAZATLAN ZONA 40

ESTRATO	ESPECIE POR ESTRATO	LONG. TOTAL PROMEDIO	PROPORCION SEXOS		PROMEDIO MADUREZ SEXUAL	% HEMBRAS DESOVADAS (P. O. N.)	Ind. / hora arrastre Prom.
			♂	♀			
SEPTIEMBRE (6 Temporadas: 69,74,76,77,82,83)							
1	<i>P. Stylirostris</i> 34.3	158.9	40.6	59.4	2.3	3.0	2397
2	64.5	174.0	38.1	61.9	2.4	0.9	4415
3	0.5	193.4	38.5	64.5	4.9	20.0	31
Total	100.0				3.2	PGD= 1.7	6845
1	<i>P. Vannomel</i> 61.0	153.4	32.4	67.6	2.7	4.8	1742
2	34.2	162.3	43.9	56.1	3.0	8.4	936
3	4.8	166.6	47.8	52.2	3.2	24.0	136
Total	100.0				3.0	PGD 8.05	2854
1	<i>P. Californiensis</i> 1.58	161.0	31.9	68.1	3.3	1.6	138
2	24.5	155.0	22.8	77.2	3.4	2.5	2126
3	25.7	148.0	28.3	71.7	3.2	10.7	2237
4	29.3	135.5	37.1	62.9	3.2	14.7	2250
5	18.9	154.3	42.2	57.8	3.8	27.0	1642
Total	100.0				3.4	PGD= 12.1	8687
	<i>P. Bravirostris</i> Ausencia						

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOSALES POR ESTRATO

HAZATLAN ZONA 40

		P. STYLIROSTRIS					P. VANNAMEI					P. CALIFORNIENSIS					P. BREVIROSTRIS					
NIVEL		MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	
4-10 bz	% ♀	74.5	65.0	56.0	50.4	59.0	54.0	67.0	57.0	54.5	68.0	65.0	57.0	66.0	72.0	68.0						
	% ♂	25.4	35.0	44.0	49.6	41.0	46.0	33.0	43.0	44.5	32.0	35.0	43.0	34.0	28.0	32.0						
	TOT.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10-20 bz	♀	56.0	76.0	63.0	57.8	62.0	20.0	68.0	51.0	63.0	56.0	65.0	67.0	68.0	64.0	77.0	75.0					
	♂	44.0	24.0	35.0	43.0	38.0	80.0	32.0	49.0	37.0	44.0	35.0	33.0	32.0	36.0	23.0	25.0					
	TOT.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
20-30 bz	♀				57.8	61.0				51.6	52.0	80.0	78.0	67.0	63.0	63.0	69.0	50.0		66.0		
	♂				42.2	39.0			48.4	48.0	20.0	25.0	43.0	37.0	37.0	31.0	50.0		34.0			
	TOT.				100	100			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
30-40 bz	♀											38.0	92.2	68.0	62.0		72.0	60.0		70.0		
	♂											62.0	7.8	42.0	38.0		28.0	40.0		30.0		
	TOT.											100	100	100	100		100	100		100		
40-50 bz	♀														58.5	57.8					46.5	
	♂														49.5	42.2					53.5	
	TOT.														100	100					100	

TABLA DE PROPORCION DE SEXOS / TIEMPO

NOTA: LAS COLUMNAS DE ESTA TABLA DEBEN LEERSE VERTICALMENTE EN CADA NIVEL

TABLA X-6

MAZATLAN ZONA 40
CAMARON AZUL PENAEUS STYLIROSTRIS

ANALISIS DE TALLAS EN RELACION CON % DE HEMBRAS DESOVADAS	ESTRATO O NIVEL	LONG. TOTAL TALLA PROM GLOBAL REAL	% DE HEMBRAS DESOVADAS PROMEDO GLOBAL REAL	TALLA PREDICTA CON EL 10 % DE DESOVE (AJUSTADA)	TALLA PREDICTA CON EL 20 % DE DESOVE (AJUSTADA)	TALLA PREDICTA CON EL 30 % DE DESOVE	TALLA DE DESOVE MINIMO	COEFICIENTE DE CORRELACION	PENDIENTE
M A Y O									
TEMPORADAS (74,75,76,79,80,C1,B2)	4-10 br	203.6	4.3 %	206.9	214.8	222.3	200.1	1.0	0.765
J U N I O									
TEMPORADAS (74, 75,76, 77, 80)	4-20 br	194.4	18.15 %						
	J U L I O								
TEMPORADAS (74,75,76, 77, 80)	4-10 br	176.3	9.58 %	186.8	197.7	208.6	177.0	0.40	+ 1.088
	10-20 br	205.9	5.8 %	208.3	207.3	206.3	209.5	1.00	- 0.09
A G O S T O									
TEMPORADAS (74,75,76, 77,78,79,80,81,83)	4-10 br	161.1	3.34 %	165.4	191.0	216.0	192.3	0.72	2.56
	10-20 br	183.2	11.42 %	155.0	199.0	234.0	119.0	0.52	3.99
S E P T I E M B R E									
TEMPORADAS (74,75,76, 77,78,79,80,81,83)	4-10 br	158.9	3.00 %	159.1 mn	177.1	195.0	143.0	0.771	1.56
	10-30 br	183.7	20.9 %	165.0 mn	173.4	182.2	157.2	0.970	0.86

TABLA V-7

MAZATLAN ZONA 40
CAMARON BLANCO PENAEUS VANNAMEI

ANÁLISIS DE TALLAS EN RELACION CON % DE EMBRAS DESOVADAS	ESTRATO O NIVEL	LONG. TOTAL TALLA PROM. GLOBAL REAL	% DE EMBRAS DESOVADAS PROMEDIO GLOBAL REAL	TALLA PREDIC- TA CON EL 10 % DE DESOVE (AJUSTADA)	TALLA PREDIC- TA CON EL 20 % DE DESOVE (AJUSTADA)	TALLA PREDIC- TA CON EL 30 % DE DESOVE	TALLA DE DESOVE MÍNIMO	COEFICIENTE DE CORRELACION	PENDIENTE
M A Y O									
TEMPORADAS (74,75,76 78,79,80,81,82)	4-10 de	167.9	6.93%	169.8	196.8	223.2	143.5	1.0	2.70
J U N I O									
TEMPORADAS (74,75,76, 77,80)	4-10 de	NO SE PRESENTARON DESOVES A ESTA PROFUNDIDAD						1.0	16.09
	10-20 de	169.4	13.34%	LOS AJUSTES DAN POR ENCIMA DE LA LONGITUD REAL DE LA S. P.					
J U L I O									
TEMPORADAS (62,74,75, 76,77,78,79,81,82)	NIVEL 1 y 2 4-20 de	167.9	6.93%	153.0	163.7	173.7	142.3	0.15	0.805
A G O S T O									
TEMPORADAS (69,74,75, 76,77,78,79,80,81, 83)	NIVELES 1, 2, 3, 4-30 de	161.2	4.37%	165.1	181.4	197.7	150.5	0.638	1.62
S E P T I E M B R E									
TEMPORADAS (69,74,76, 77,82,83)	NIVEL 1 4-10 de	133.3	4.75%	135.4	169.5	183.6	148.7	0.53	1.41
	10-30 de	164.4	16.2%	156.0	164.4	172.8	148.4	0.34	0.83

TABLA V-B

HAZATLAN ZONA 40
CAMARON CAFE

ANALISIS DE TALLAS EN RELACION CON EL % DE MEMBRAS DESIGNADAS		TEMPORADA DE 1961-62 1961-62	PERCENTAJE DE MEMBRAS DESIGNADAS 1961-62	TALLAS DESIGNADAS DE 1961-62 1961-62	TALLAS DESIGNADAS DE 1961-62 1961-62	TALLAS DESIGNADAS DE 1961-62 1961-62	ENTRADA DE MEMBRAS DESIGNADAS	PERCENTAJE	
TEMPORADAS (H, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11)	4-30 M	1393	6.4%	1432	1532	1433	1347	0.52	10
	4-20 H				2500				
	4-30 H	1375	13.1%	1743			1002	10	6.05
TEMPORADAS (H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10)	4-20 H	14027	13.8%	1373	1433	1533	1453	0.50	0.68
	4-20 H								
	4-30 M	898	9.7%	1332	1413	1494	1259	0.42	0.61
TEMPORADAS (H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11)	4-20 H	15087	27.4%	15007	15336	16105	1433	0.75	0.948
	4-20 H								
	4-30 M	1408	7.92%	1402	14334	14646	1374	0.54	0.33
	4-30 M	1328	28.1%	1322	13493	13744	287	0.486	0.270
TEMPORADAS (H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11)	4-20 H	1531	8.82%	1524	1607	1690	1449	0.78	0.310
	4-20 H								
	4-30 M	1531	10.16%	1512	1541	1569	1485	0.86	0.289
	4-30 M	1499	41.71%	1512	1518	1494	16407	0.68	0.23

TABLA V-9

MAZATLAN ZONA 40

ESTRATO 4- D I	AZUL P. STYLIROS TRIS	BLANCO P. VANNAME	CAFE P. CALIFOR- NERSIS	MOJO P. PREVIOS TRIS	MES	Nº DE TEMPOR. PLANT
4-10	29	80	20	8	MAYO	8
10-20	80	12	58	17	"	"
20-30	—	1	713	516	"	"
30-40	—	—	—	34	"	"
"						
"					"	
4-10	316	71	19		JUNIO	5
10-20	11	14	269	7	"	"
20-30	3	2	183	781	"	"
30-40			69	77	"	"
					"	"
4-10	28	43	30		JULIO	9
10-20	9	18	221		"	"
20-30	1	—	442		"	"
30-40		—	300		"	"
40-50		—	500		"	"
4-10	148	132	41		AGOSTO	10
10-20	31	53	160	4	"	"
20-30	9	16	563	125	"	"
30-40	—	—	598	124	"	"
40-50	—	—	696	562	"	"
4-10	479	290	35	—	SEPT.	6
10-20	736	163	354	—	"	"
20-30	15	68	371	—	"	"
30-40			638	—	"	"
40-50			821			

TABLA DE RENDIMIENTO PROMEDIO N.º DE INDIVIDUOS / HORA ARRASTRE

TABLA V-10

P. ESTADÍSTICA

ESTADOS	1 MAY	2 JUN	3 JUL	4 AGO	5 SEP	6 OCT	7 NOV	8 DIC	9 ENE	VALORES	DEL AJUSTE	
12										1	r	
1-10	23	316	28	116	173	113	132	366	693	73.2	- 15.6	.6
10-20	80	11	9	31	796	379	706	693	972	139.2	- 226.2	.6
20-30		3	1	3	13	18	29	27	31	1.1	- 0.1	.8
30-40												

P. FORTALEZA

1-10	80	71	13	132	290	268	913	369	111	18.1	- 21.1	.7
10-20	12	14	18	33	165	131	188	222.3	236.3	51.1	- 3.09	.63
20-30	1	2	--	16	68	66	81	96	111	11.8	- 22.63	.63
30-40												

P. CALIDAD DE VIDA

1-10	20	15	90	11	63	13	30	33	60	3.2	19.1	0.8
10-20	38	263	221	160	921	937	103	133	302	18.9	67.3	0.6
20-30	96	185	112	369	371	609	701	791	887	32.6	38.6	0.7
30-40	--	63	300	338	638	902	1109	1309	1301	200.3	- 300.3	0.9
40-50		300	300	635	821	939	1139	1311	1171	160.3	90.3	0.99

P. DESARROLLO

10-20	7	7		14	--	--	--	--	--	138.3	811	0.73
20-30	781	761	866	123	31	--	--	--	--	133.3	863	0.60
30-40	77	77		124	133	181	211	215	272	29.07	10.09	0.58
40-50				362								

TABLA DE RENOVIMIENTO N. DE INDIVIDUOS POR NORA AÑASTRE ESTADO
 - DE MAY. A SEP. LOS PROVEDOS DE VALOR DE RENOVIMIENTO SON REALES
 - DE OCT. A ENE. LOS VALORES SON PREDICIONES EN BASE A LA TENDENCIA DE LA REGRESION LINEAL.

Mazatlan Zona 40

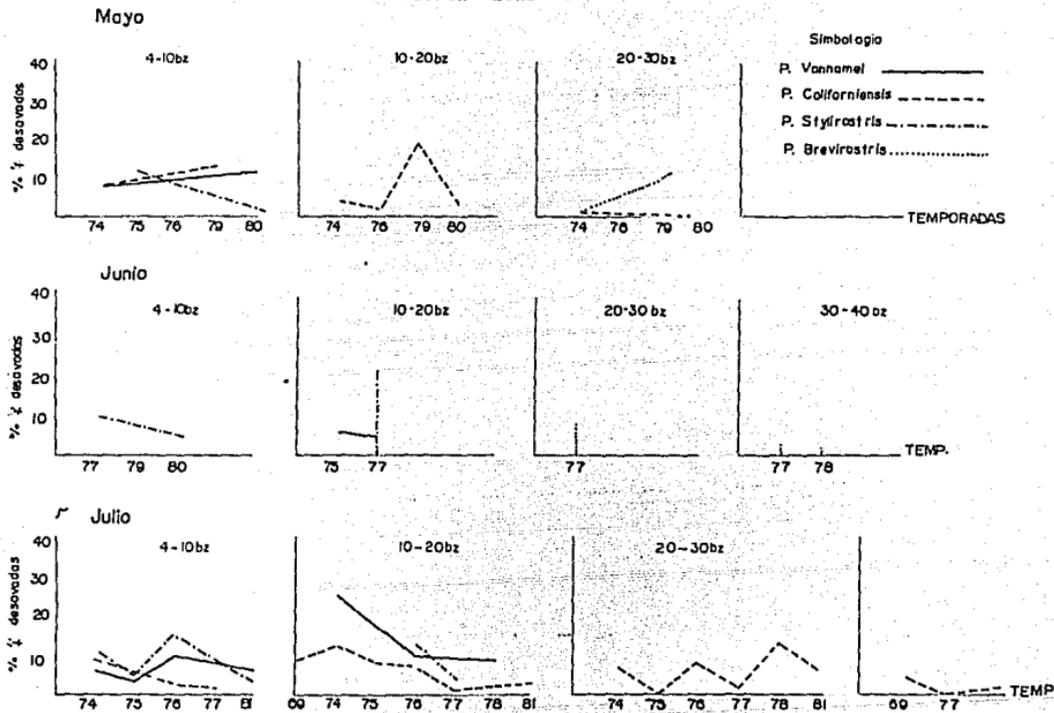


FIG-V-1

MAZATLAN ZONA 40

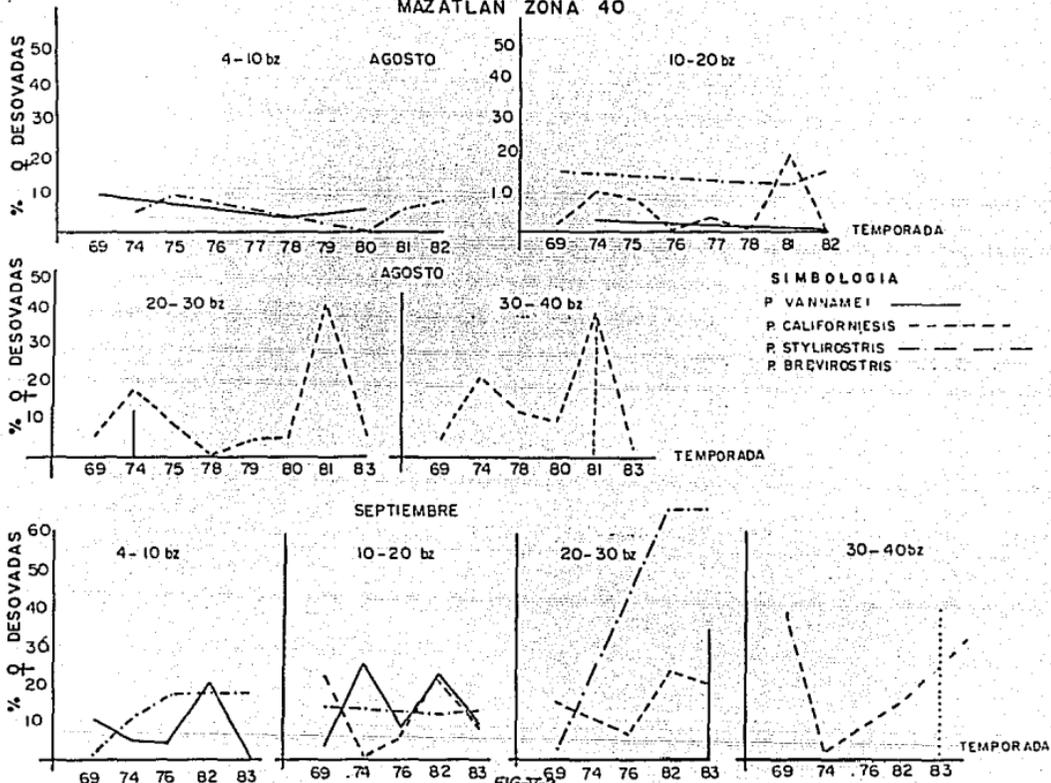


FIG. 2

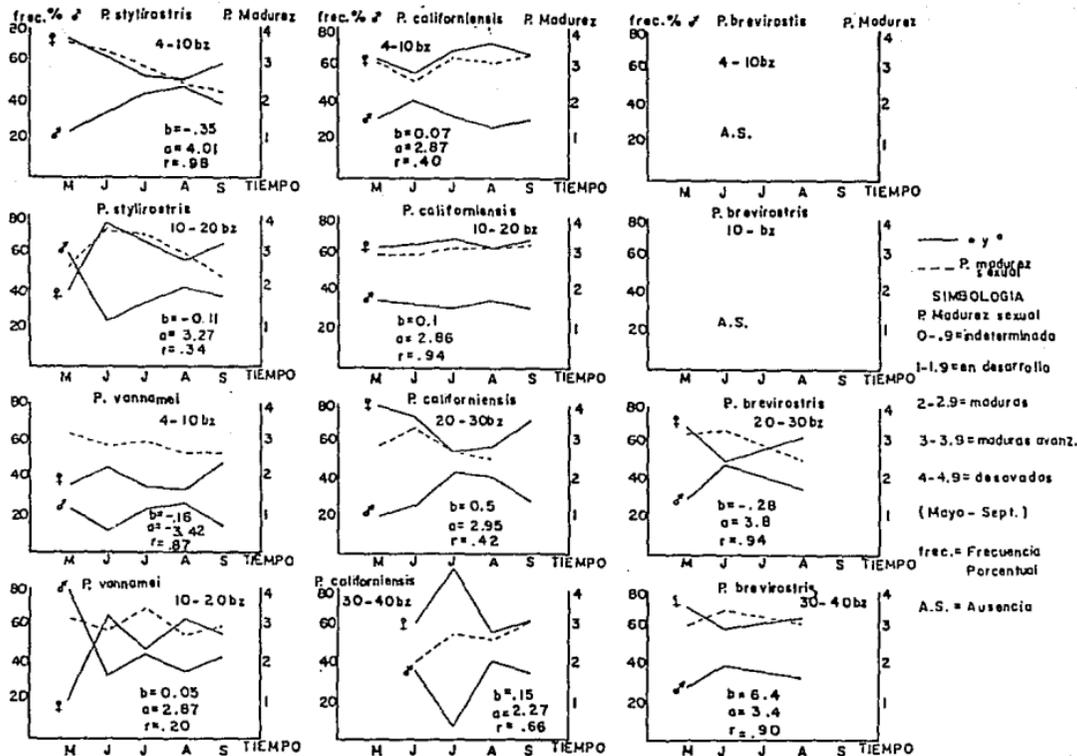
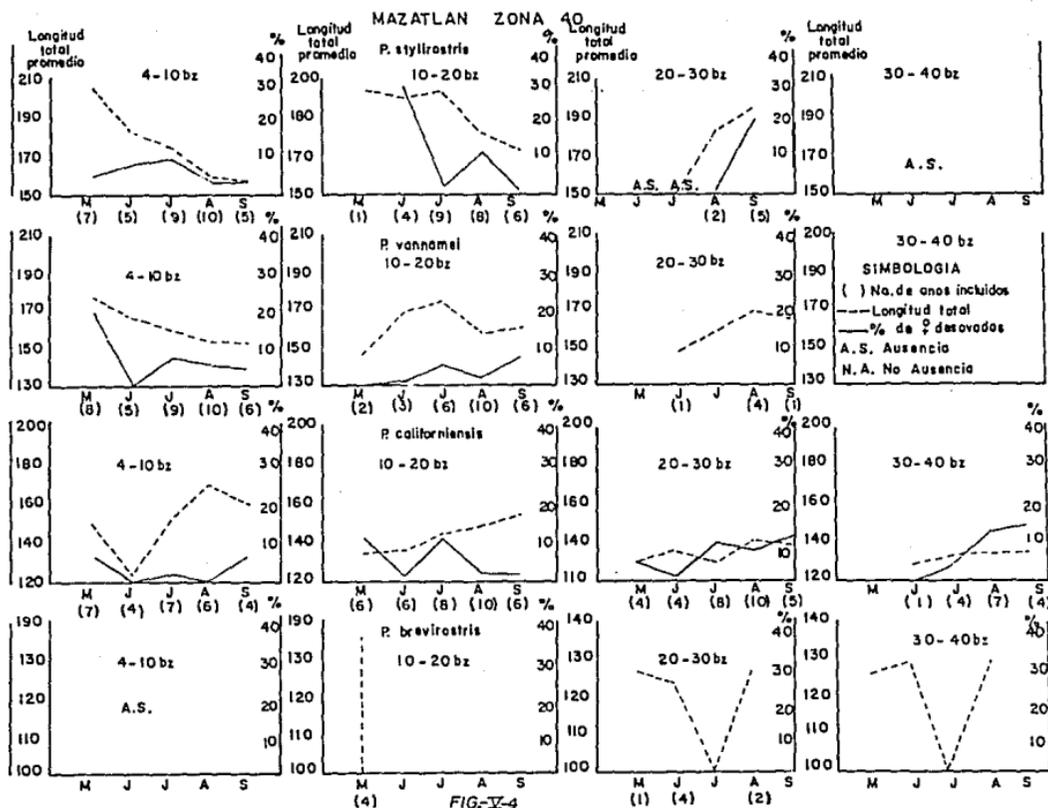


FIGURA XV-3

MAZATLAN ZONA 40 RELACION PROM. MADUREZ SEXUAL / TIEMPO Y PROPORCION ♂ Y ♀



MAZATLAN ZONA 40 RELACION TALLA TOTAL-PORCENTAJE HEMBRAS DESOVADAS
TEMPORADAS (74,75,76,79,80,81,82).

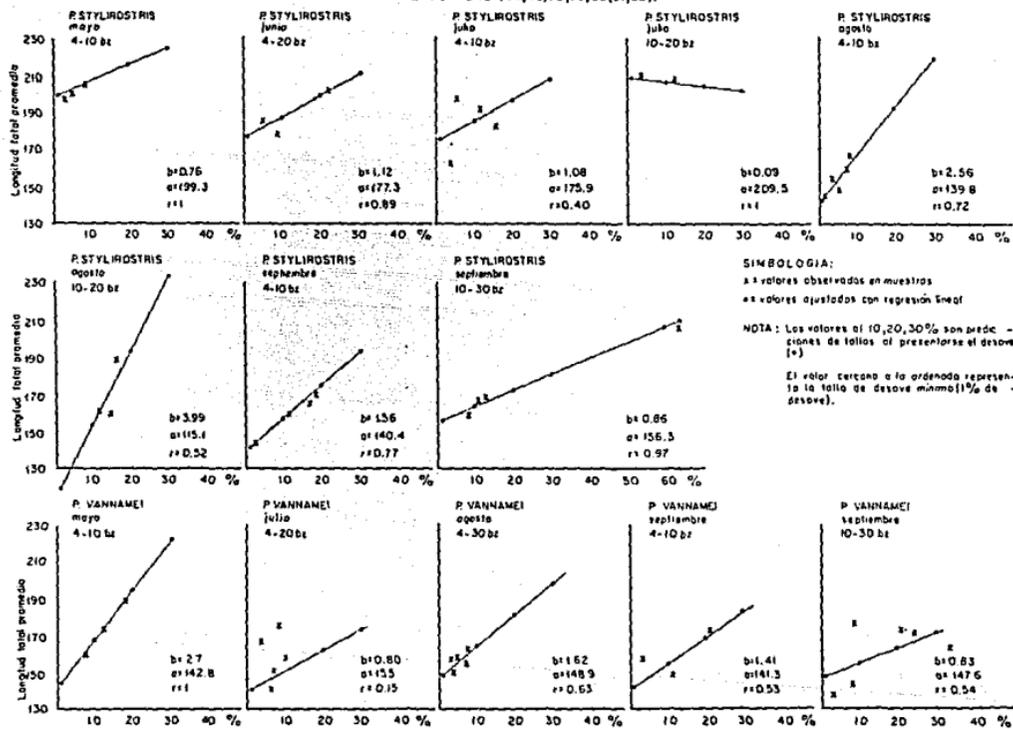


FIG-V-5

TEMPORADAS (1974 - 1983)
MAZATLAN ZONA 40

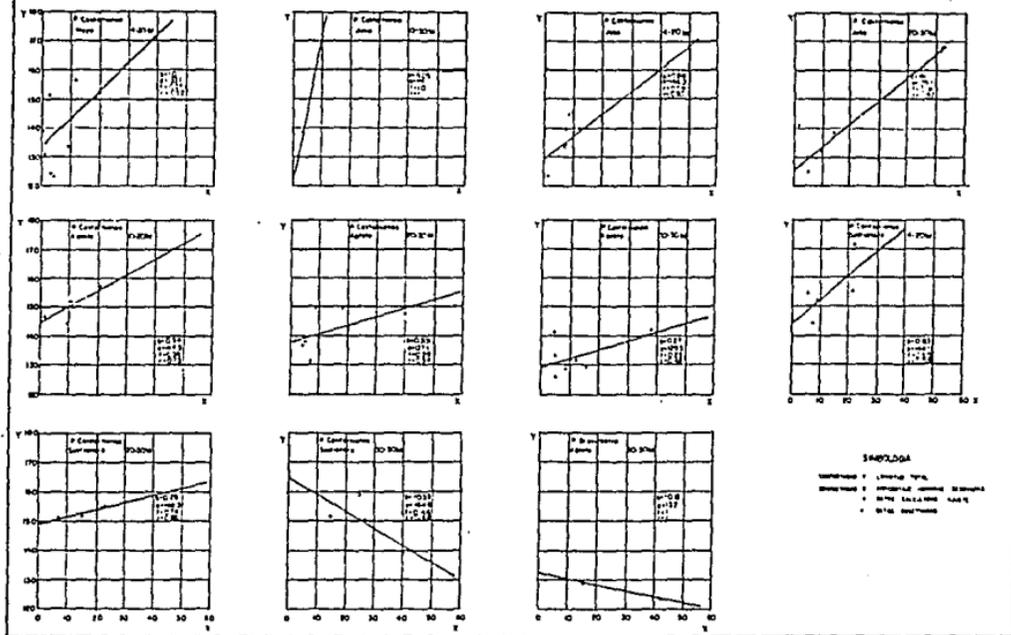


FIG.-X-6

RELACION PRODUCCION/PARAMETROS ABIOTICOS

Captura Total Anual.

El periodo considerado de captura incluye de 1961 a 1980, se encuentra expresado en la columna 2 de la tabla V-12 y en la figura V-8, observando tres periodos:

El periodo I de 1961 a 1964 en donde la captura anual se mantuvo por encima de las 10<--> 000 toneladas, este periodo corresponde a una de las mejores etapas históricas de la producción camaronesa en la región de Mazatlán, fue en 1962 según Rodríguez De la Cruz (1981) el número de embarcaciones que pescaban en el Pacífico fue 688 que en 1964 alcanzaron las 867, sin embargo la captura anual de los años 61 y 62 parece haber sido excepcional, ya que a pesar de que no hubo incrementos sustanciales en el esfuerzo, parece que las condiciones ambientales fueron determinantes en la captura, (p. pluvial, temperatura adecuada, etc.) asimismo (Magallón, 1982) argumenta que en el periodo (56-60) previo al periodo analizado existieron incrementos sustanciales debido a la expansión de la pesquería a una nueva especie, el camarón café.

En el periodo II de 1965 a 1972 la captura tiende a declinar notablemente, presentando fluctuaciones notables entre las 4700 (1969), 7930 toneladas (1966), Rodríguez De la Cruz (1981) ubica el periodo de la declinación en el Pacífico según estadísticas de 1967 a 1977, argumentando las causas de la declinación: el incremento del número de embarcaciones de 688 en 1962 a 1400 en 1977, también opina que el incremento de esfuerzo pesquero en la zona estuarina ha aumentado, interfiriendo en el ciclo de vida de las especies estuarinas. El periodo III en la figura V-8 de la captura, se observa como un periodo que muestra una tendencia a la recuperación y estabilización de la pesquería, de la temporada 1973 a 1980, se observa poca fluctuación de la captura en este periodo (entre 6500 y 7700 toneladas anuales) (LLuch et al, 1982) la ubica como la etapa de crecimiento dinámico de la flota en todo el Pacífico, pasando de alrededor de 900 hasta 1540 embarcaciones, en 1973 (Lluch, 1975) introduce la reglamentación de la malla 2 1/4" sustituyendo el uso de la malla 3", con el objeto de evitar la declinación de la captura, estos elementos, conjugados con el beneficio de parámetros ambientales diversos, jugaron un papel importante en la recuperación de la captura durante este periodo.

Tendencia de la captura.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la serie de tiempo (1961 - 1980) por el método de las semimedias, (Spiegel, 1967) se observa en este periodo, una tendencia a la declinación de 130 toneladas anuales, en la columna 3 de la

tabla V-12 se expresan los valores de tendencia estimados de 1965 a 1975.

Los años de 61 a 64 se encuentran muy por encima de la recta de tendencia, correspondiendo a los años de mejor captura. Los años de 1965 a 1972 (8 años) son considerados años relativos de mala captura y finalmente los años de 1973 a 1980 son considerados años (8) de estabilización e incremento de la captura.

Régimen de precipitación pluvial.

De acuerdo con el régimen climatológico de la región descrito por (Soto, 1969), la temporada de lluvia significativas se presentan en un tiempo relativamente corto de junio a octubre. Los datos de P. pluvial, se expresan en la columna 4 de la tabla V-12 y en la parte superior de la figura V-8, en donde se observó que los años de lluvia abundante esta sobrepasó los 1300 mm de p.p. anual, pero así también en años "secos" esta disminuyo hasta los 40 mm de p. pluvial.

Análisis del tipo de movimiento o fluctuación en la serie. Se registraron modas por encima de la recta de tendencia, en 1963, 65, 69, 72, 74 y 78. Los ciclos en este caso son irregulares y pueden presentarse en forma cíclica con regularidades que van de los 2 a 4 años. Las modas de baja p. pluvial los años de 1967, 71, 73, 77, 79, los ciclos de sequía se presentaron en ciclos de 2 a 4 años en forma alternativa. Al analizar el polígono de frecuencias correspondiente a lluvias se observa que en el período 1961-1980 8 años (63, 65, 70, 72, 73, 74, 75), están por encima de la recta de tendencia. Otros 6 años están por debajo de la recta de tendencia (66, 67, 71, 73, 74, 75) y finalmente 6 años se mantienen aproximados a la recta de tendencia años de lluvia regular (61, 62, 68, 76, 80).

Estimación de la tendencia de la P. pluvial.

De acuerdo a los resultados obtenidos por el método de las semimedias (Spiegel, 1967), el valor de la tendencia anual V.T. = 21.2 mm de p.p., es decir, en el período 1961-1980, la lluvia anual muestra una tendencia hacia el aumento a razón de 21.2 mm de p.p. anual. Los valores estimados (V.T.) en el período se expresan en la 5a. columna de la tabla V-12 y la recta de tendencia en la parte superior de la figura V-8.

Relación precipitación pluvial/captura total anual.

Al analizar la figura V-8, correspondiente a la captura total anual de camarón en la zona de Sinaloa Sur (Zona 40, Mazatlán) durante el período 1961-1980, se destaca que el período 61-63 ha sido quizá el mejor en cuanto a captura se refiere y el 69, 70 quizá uno de los peores en la historia

pesquera de este recurso, así mismo, se observa la tendencia al incremento sostenido de 1976 a 1980. Al comparar esta gráfica son el correspondiente a lluvias en el mismo período se observa que las modas de p. pluvial, no se corresponden con las modas de producción, esto sugiere la posibilidad, de un desfase en tiempo. Para demostrar la relación p. pluvial-captura total anual, se sometió a una regresión lineal por el método de mínimos cuadrados obteniendo como resultado el gráfico superior de la figura V-9 en el cual se observa una dispersión de datos alta, el coeficiente de correlación $r = .4275$ demostró, que el efecto de las lluvias en la producción camaronera de alta mar, no se hace sentir en el mismo año en que estas ocurren, con el objeto de demostrarlo, se seleccionaron los máximos de captura o bien períodos de incremento notables en la producción (Y), se relacionaron con años de alta precipitación pluvial (X), obteniéndose la recta de regresión Fig. V-9 (Parte central izquierda) con un coeficiente de correlación $r = .81$ al observar la recta de regresión con los datos observados (marcados con cruz) se deduce una tendencia lineal entre estos parámetros con un desfase de uno a dos años, lo que se interpretaría como que la influencia de las lluvias abundantes, impacta benéficamente a las producciones camaroneras de alta mar con uno o dos años de desfase. (tabla de máximos fig. V-9). Debido al acarreo de nutrientes, provocada por la descarga de los ríos. Del mismo modo al relacionar años de baja producción camaronera anual con años de poca precipitación pluvial, resulta la recta de regresión (parte central derecha fig. V-9), predominando los desfases de un año. El coeficiente de correlación $r = .87$, también muestra la tendencia lineal entre estos parámetros (bajas lluvias y años de baja producción), lo que se interpretaría como los años de poca precipitación pluvial afectan a las poblaciones de alta mar, con un desfase de un año después en que estas ocurren. (Castro, 1976) en esta región realizó un estudio entre la C.P.U.E. (captura por unidad de esfuerzo) y la cantidad de precipitación pluvial, obteniendo un coeficiente de correlación $r = .398$ al desfazar sus datos un año el coeficiente $r =$ aumenta a $.54$, concluyendo dicho autor que existe una correlación auténtica entre la cantidad de lluvia caída durante un año y la producción de camarón del año siguiente. Sin embargo (Chapa, 1956) y Soto, 1969) establecen que las lluvias en los sistemas estuarinos son factores determinantes e influyen inmediatamente ya que le proporcionan a las especies eurihalinas áreas de inundación ricas en nutrientes, pero de acuerdo a los resultados obtenidos en las poblaciones camaroneras de alta mar la influencia benéfica de las lluvias se observa uno o dos años después, esto posiblemente se deba a que las descargas de nutrientes hasta llegar a los estratos de la plataforma tarden este tiempo.

Relación temperatura atmosférica/producción anual

La relación entre la temperatura atmosférica y su influencia en la columna de agua, así como en el sustrato de la Plataforma Continental, suelen condicionar el ambiente de las comunidades bentónicas (Pickard 1979). En el presente estudio se relacionaron captura total anual con temperatura mínima promedio, temperatura máxima promedio y oscilación térmica. Los resultados se expresan en las figuras V-10, V-11 y V-12; columna 8, 10 y 12 de la tabla V-12. Se observó que al relacionar temperatura máximas, mínimas y oscilación térmica durante el periodo 1961-1980 el coeficiente de correlación fue relativamente bajo (Figura V-11) y que existe una dispersión considerable en esta correlación, lo que en principio en forma simplista se podría interpretar, como que la temperatura atmosférica no influye en las poblaciones camaroneras, sin embargo al considerar periodos más cortos se observó variación en los resultados, se identifican 3 periodos: de acuerdo con el comportamiento de las capturas.

Periodo I (1961-1964) periodo de capturas relativas altas.
 Periodo II (1965-1971) periodo de capturas relativas bajas.
 Periodo III (1975-1980) periodo de estabilización y recuperación de la captura. Fig. V-10.

Así en el análisis de este parámetro se harán referencias al comportamiento de las tres variables térmicas (temperatura máxima, mínima y oscilación térmica) así como a su comportamiento global en el periodo (61-80).

Relación temperatura atmosférica mínima promedio-captura total anual.

Posteriormente se procedió a realizar el ajuste por mínimos cuadrados por periodos, cuyos resultados se expresan en las 3 gráficas superiores de la figura V-12. El incremento en la correlación (r) sugieren que en periodos cortos, con situaciones térmicas semejante, se observa cierta correlación lineal entre la temperatura atmosférica y la producción anual. En el periodo I de alta producción las temperaturas mínimas promedio no descendieron por debajo de los 18°C (excepto 1964), al aducir que las poblaciones camaroneras son tropicales estas características podrían haber favorecido al recurso. Figs. V-11 y 12. En el periodo II las temperaturas mínimas descendieron hasta 12.1°C (Rodríguez de la Cruz, 1976) opina que la temperatura inferior de tolerancia para P. californiensis es de 10°C. En el periodo III de estabilización (pocas fluctuaciones) las temperaturas mínimas variaron entre los 13.5°C y los 17°C. En el experimento de (Arosamena, 1976) se demuestra que P. californiensis, P.

stylirostris que a temperaturas inferiores a 10°C empieza a aumentar la mortalidad en juveniles, lo que demuestra que los rangos inferiores obtenidos, no afectaron en forma seria a las poblaciones comerciales.

Relación temperatura máxima/producción anual

Al considerar el periodo global 1961-1980 el ajuste por mínimos cuadrados fue: $b = 1556.05$, $a = 55314$, $f = 0.622$ y $r = .788$ en este caso el ajuste de la correlación fue regular relativamente hablando, sin embargo al realizar el ajuste por periodos se notó un ligero incremento, exceptuando en el periodo III. Periodo I (1961-1964), $b = -347.8$, $a = 21109.2$, $f = .876$, $r = 0.93$ Periodo II (1965-1971), $b = 1430.8$, $a = 50216.4$, $f = 0.63$, $r = 0.80$ Periodo III (1975-1980), $b = 1556.05$, $a = 55314.6$, $f = 0.0081$, $r = 0.089$ Lo anterior sugiere que las mejores capturas realizadas en el periodo I se asociaron con temperaturas máximas entre 28° y 30°C y que en el periodo II la baja de producción relativa asociada a temperaturas máximas definidas debido a las fluctuaciones registradas en este periodo (3 gráficas centrales de la figura V-12).

Relación oscilación térmica/producción anual

La oscilación térmica anual ($T_{max} - T_{min}$) a través de un ajuste de mínimos cuadrados aportó los siguientes resultados en el periodo 1961-1980: $b = -547.16$; $a = -15910.7$, $f = 0.453$, $r = 0.673$ la oscilación térmica promedio en este periodo fue de 15.22°C. En el periodo I (1961-1964) $b = -110.47$, $a = 12252$, $f = 0.92$, $r = .95$ la oscilación térmica promedio fue de 12.01°C. En el periodo II (1965-1971); $b = 724.31$, $a = -5723.4$; $f = 0.44$; $r = 0.665$ el promedio de oscilación térmica fue de 16.45°C. Durante el periodo III (1975-1980); $b = 290.5$; $a = 11736.6$; $f = 0.890$ $r = .94$, el promedio de oscilación térmica fue de 16.10°C en esta región, en la medida que el valor de la oscilación térmica disminuye, en su rango de variación, la captura tiende a aumentar, así observamos que los 3 años de producción máxima presentaron una oscilación térmica entre 9.50°C y 11.17°C, en cambio en el periodo II cuando se presentó una declinación relativa de la captura, la oscilación térmica aumentó entre los 15.50°C y los 18.34°C. En este periodo la producción bajó hasta ligeramente abajo de las 5000 toneladas, en el periodo III considerado el mes más estable relativamente, la oscilación térmica varió entre los 14.50°C y los 17.88°C, las fluctuaciones de captura, representaron aproximadamente 1000 toneladas, fig. 1 (V-10). Tal parece que en los periodos en donde la oscilación térmica aumenta la captura, tiende a declinar, lo que haría suponer que las poblaciones camaroneras se adaptarían mejor en regiones térmicas que tendieran a la estabilidad, es decir pocas fluctuaciones

térmicas. (Castro, 1976), estudió la relación entre la temperatura atmosférica y su relación con la captura por unidad de esfuerzo, en la zona de Sinaloa Sur (Zona 40), obteniendo resultados desalentadores según la opinión del propio autor, al no encontrar tendencia entre la temperatura atmosférica y la captura. En el presente trabajo se observó que en periodos cortos cuando las condiciones térmicas son homólogas, se puede observar cierta tendencia entre estos parámetros. Pickard (1979) observó que la influencia de la temperatura atmosférica está en proporción directa con la temperatura ambiental de la columna de agua y la temperatura de los fondos bentónicos no profundos en la plataforma. Es decir, la temperatura atmosférica puede influir parcialmente en el ambiente de las poblaciones camarónicas. Se observó que la producción camaronesa es sensible a las temperaturas mínimas entre los 12 y 15°C, ya que la producción fue mejor cuando la temperatura mínima no descendió por debajo de los 18°C. Asimismo se observó que la producción no muestra tanta sensibilidad a las temperaturas máximas siempre y cuando no sobrepasen los 32°C, y que mejor producción se asoció con variaciones entre 28°C y 30°C de temperatura atmosférica máxima (Rodríguez De la Cruz, 1976) coincide en que la temperatura óptima para P. californiensis, se encuentra en el rango 28-30°C. En cuanto a la oscilación térmica se observó que las especies de camarón son sensibles a mayores variaciones térmicas, es decir, en las regiones en donde el rango de oscilación térmica sea amplio, su producción puede verse afectada en mayor proporción que en regiones en donde la oscilación térmica sea mas estable. Al comparar la oscilación térmica en los 3 periodos, se observó que el periodo de mayor producción estaba asociada a una menor oscilación térmica y que el periodo de declinación de la captura coincida con la mayor oscilación térmica. En las columnas 9, 11 y 13 de la tabla V-12 se observan los (V.T.) valores de tendencia observados con respecto a este parámetro, así como la recta de tendencia (Fig. V-10).

Relación esfuerzo pesquero - captura total anual.

En esta relación cabe aclarar que la medida de esfuerzo utilizada fue días/barco, es decir los días al año en que una embarcación pesquera normalizada según criterio (Lluch, 1974) pesca durante una temporada determinada. Esta relación se observa en la figura V-13 y los datos utilizados se expresan en las columnas 2 y 6 de la tabla V-12, asimismo en la parte inferior de la fig. V-8 se muestra la tendencia del esfuerzo en el periodo 61-80. Al comparar los poligonos de captura y esfuerzo en la fig. V-8 se observa cierta similitud en el perfil, en términos generales la misma proporción en la captura, sin embargo existen años en que el esfuerzo y las capturas no se corresponden proporcionalmente, por ejemplo

67 y 74 que representan incrementos de esfuerzos, en las capturas reflejan decrementos. Las mejores capturas del periodo 61-63 no coinciden con los mayores niveles de esfuerzo, lo que podría explicar la influencia relativa del esfuerzo, como factor dependiente de la producción. Al establecer la relación estadística de estos factores durante el periodo (61-80) se observó una correlación $r = .389$. Sin embargo al considerar los máximos de captura v.s. los máximos de esfuerzo la correlación $r = .84$; relacionando los mínimos de esfuerzo con los mínimos de captura $r = .89$ (fig. V-13). Al considerar conjuntamente la P. pluvial, el esfuerzo y la captura, en forma simultánea de acuerdo a las relaciones anteriormente discutidas se podría deducir que ambos factores influyen en la producción total anual en esta zona, sin embargo parece ser que es la precipitación pluvial el factor que influye en forma más determinante, cuando a este se le aplica un desfase de 1 a 2 años. Considerando que la cantidad de lluvia anualmente incide directamente en el aporte de nutrientes producto de las descargas de los ríos. Se hace notar que no siempre los incrementos de esfuerzo, representen aumentos sustanciales en la captura. La disponibilidad del recurso camaronero depende en mayor grado de las circunstancias ambientales favorables, que del propio esfuerzo pesquero.

MAZATLAN ZONA 40

Series de Tiempo

Año	Producción (ton)	V.T (ton valor tendencia (ton))	P pluvial (mm)	VT P pluvial (mm)	Esfuerzo días/barco	VT (valor tendencia (VT) esfuerzo)	Temp. MN temp. °C	V. T Temp. °C	Temp. max. °C	Temp. máx. V. tend. (V.T.)	oscilación térmica °C	O térmica °C (VT)
1961	11077.6		529.6		178		19.10		28.6		9.5	13.98
1962	11129.0		508.5		166		18.16		26.5		10.39	14.11
1963	11159.3		707.8		214		18.03		29.2		11.17	14.24
1964	10335.1		520.1		206		13.74		30.8		17.06	14.37
1965	72010	8232.0	1017.1	589.0	181	206.8	12.56	15.55	30.9	30.12	18.34	14.5
1966	79308	81018	72	610.22	192	216.09	12.17	15.53	29.45	30.22	17.28	14.63
1967	75566	79716	40	631.44	277	225.6	15.6	15.5	29.6	30.33	13.98	14.76
1968	61425	78414	704.7	652.66	231	235.2	15.75	15.49	31.2	30.44	15.45	14.89
1969	46998	77112	909.4	673.88	185	244.8	15.06	15.97	31.3	30.55	16.2	15.02
1970	5058.3	75811	880.8	695.1	215	254.4	15.36	15.45	31.1	30.66	15.74	15.15
1971	6124.3	74508	574.4	716.32	316	264.0	15.00	15.43	30.7	30.76	15.7	15.28
1972	64195	73206	923.4	737.54	362	273.6	16.13	15.41	31.5	30.88	15.3	15.41
1973	76935	71904	739.4	758.76	220	283.2	14.9	15.39	30.1	30.98	15.7	15.54
1974	67244	70602	1075.1	779.98	280	292.8	16.27	15.37	31.1	31.09	14.83	15.67
1975	70066	69297	1347.3	801.2	280	302.4	15.21	15.35	30.9	31.20	15.8	15.8
1976	65437		735.2	822.42	298	311.9	13.42	15.33	31.5	31.30	17.88	15.93
1977	6701		758.6	843.64	305	321.5	14.47	15.31	31.1	31.41	17.13	16.06
1978	7306.9		891.2	864.8	311	331.1	16.37	15.29	31.9	31.52	15.53	16.19
1979	7353.6		454.4	886.06	322	340.7	15.25	15.27	31.0	31.63	15.75	16.32
1980	7422.9		713.3	967.3	330	350.3	16.65	15.25	31.2	31.7	14.56	16.45

TABLA X-12

MAZATLAN ZONA 40

p. pluvial
total

relacion camaron captura global-p. pluvial-esfuerzo (serie de tiempo)

semimedio I = 585 mm

semimedio II = 801.3 mm

V. T. = 21.22 mm / año

LLUVIA

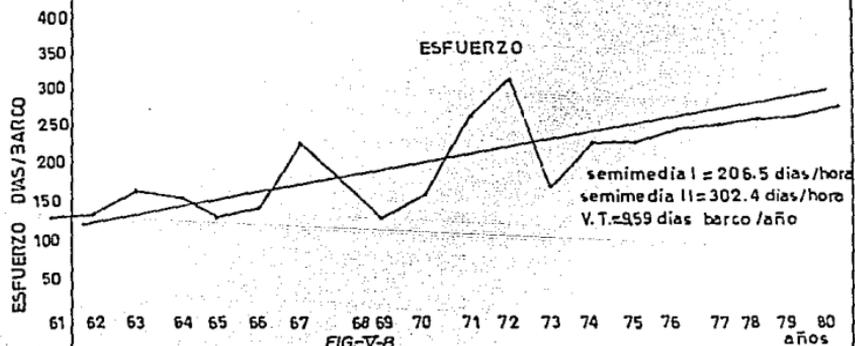
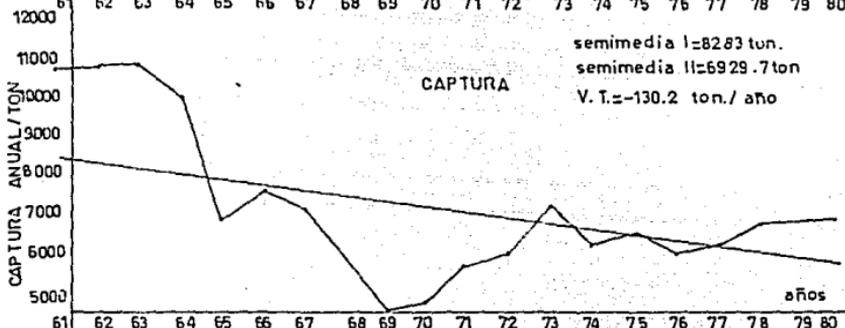
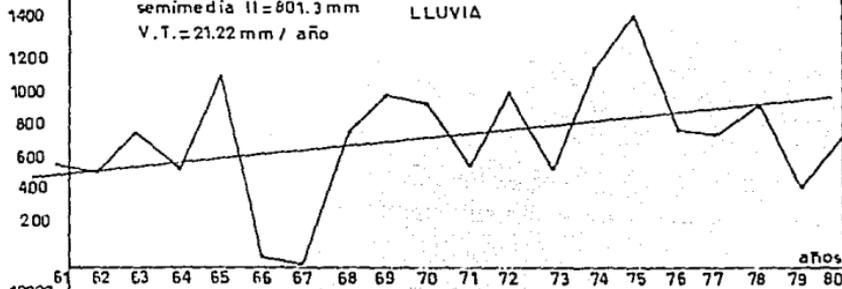
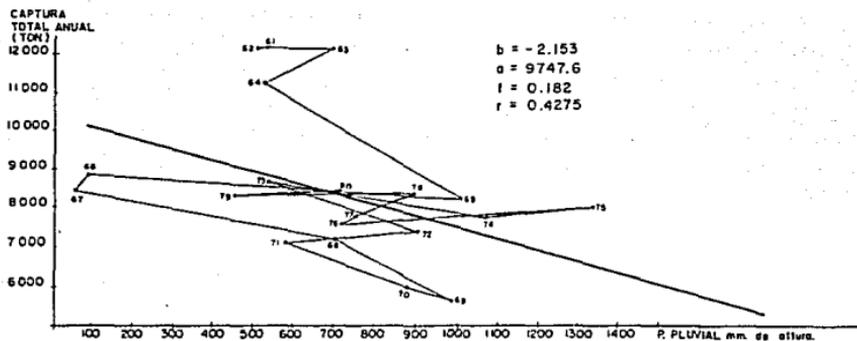


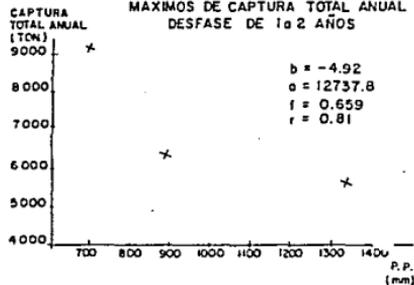
FIG-V-B

MAZATLAN ZONA 40

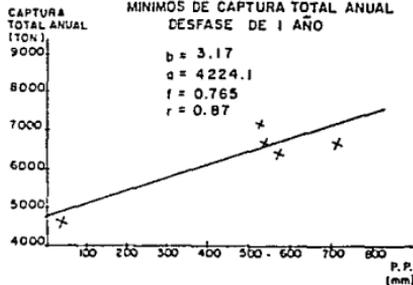
RELACION PRECIPITACION TOTAL ANUAL / CAPTURA TOTAL ANUAL



RELACION MAXIMOS DE P. PLUVIAL
VS.
MAXIMOS DE CAPTURA TOTAL ANUAL
DESFASE DE 1 a 2 AÑOS



RELACION MINIMOS DE P. PLUVIAL
VS.
MINIMOS DE CAPTURA TOTAL ANUAL
DESFASE DE 1 AÑO



MAXIMOS

P. PLUVIAL	702.8	1017.1	923.4	1075.1	1347.3	891.2	(mm)
AÑO	63	65	72	74	75	78	
CAPT. TOT.	10335	7933.8	7693	7056	6701	7422	(Ton.)
AÑO	64	66	73	75	77	80	
DESFASE	1	1	1	1	2	2	

MINIMOS

P. PLUVIAL	520	60	534.4	574	735	(mm)
AÑO	64	67	71	75	76	
CAPT. TOTAL	7201	4699	6724	6419	6701	(Ton.)
AÑO	65	69	72	74	77	
DESFASE	1	2	1	1	1	

OBSERVACIONES ESTADISTICAS

FIG-X-9

MAZATLAN ZONA 40

RELACION TEMPERATURA MINIMA - PRODUCCION ANUAL (1961-1980)

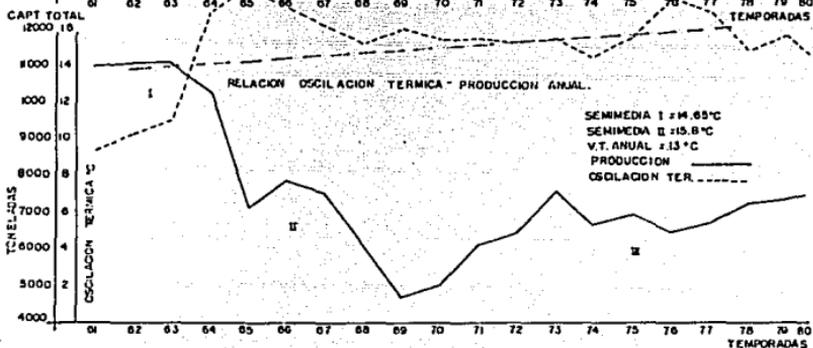
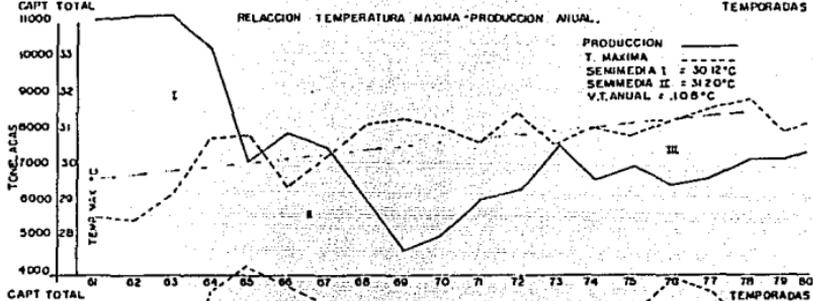
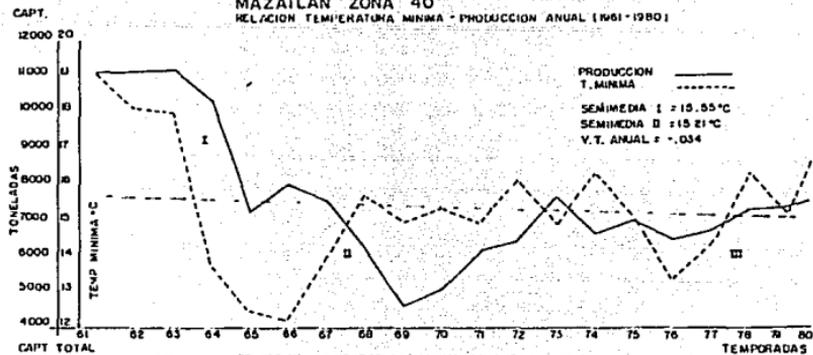


FIG.-X-10

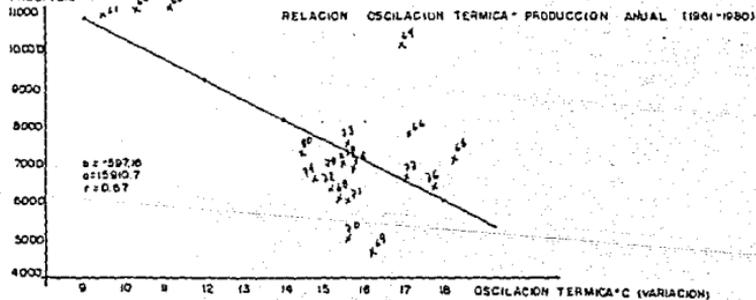
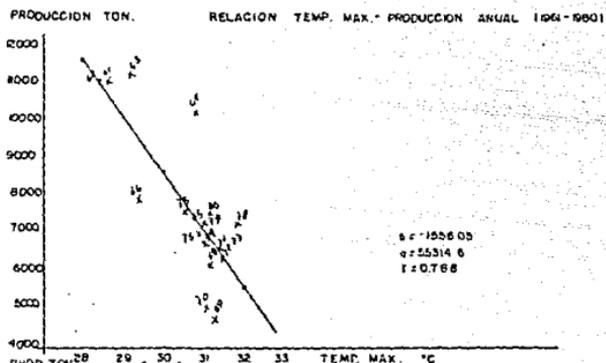
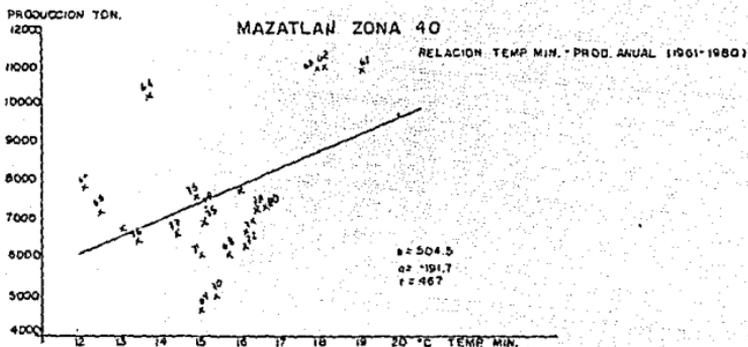
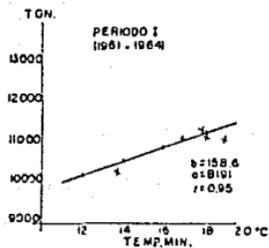


FIGURA = 11

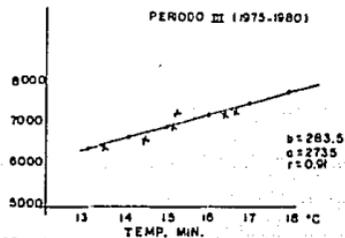
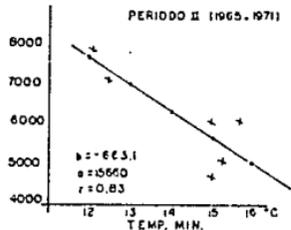
MAZATLAN ZONA 40

AJUSTES POR PERIODOS TEMPERATURA-PRODUCCION.

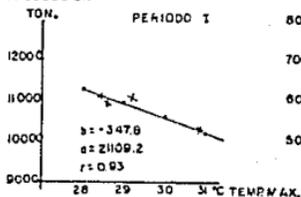
PRODUCCION



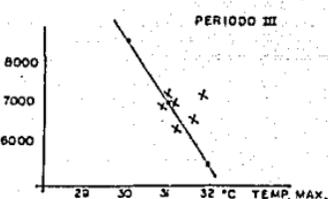
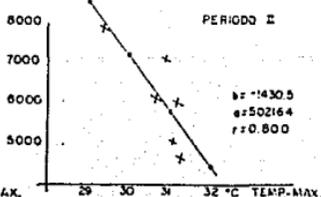
RELACION TEMPERATURAS MINIMAS - PRODUCCION ANUAL.



PRODUCCION



RELACION TEMPERATURA MAXIMA - PRODUCCION ANUAL.



RELACION OSCILACION TERMICA - PRODUCCION ANUAL.

PRODUCCION

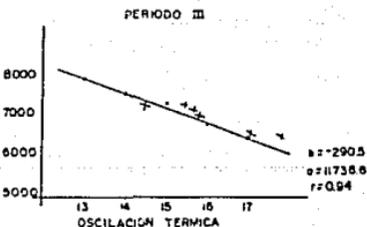
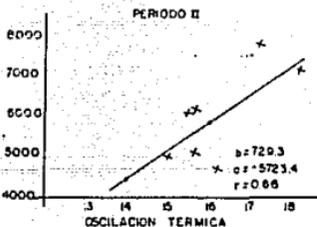
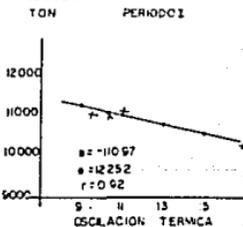
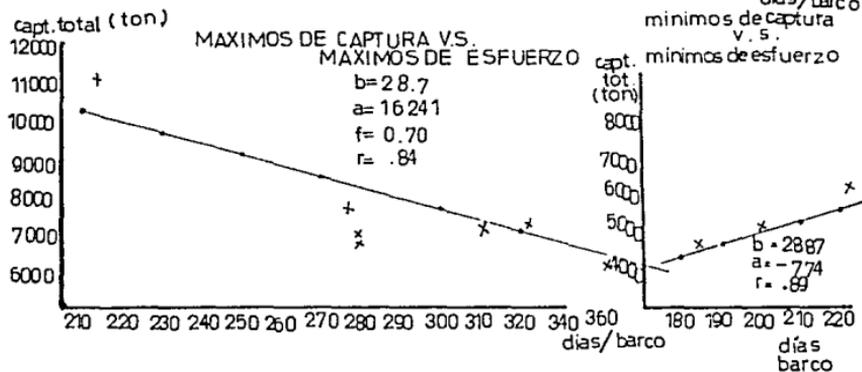
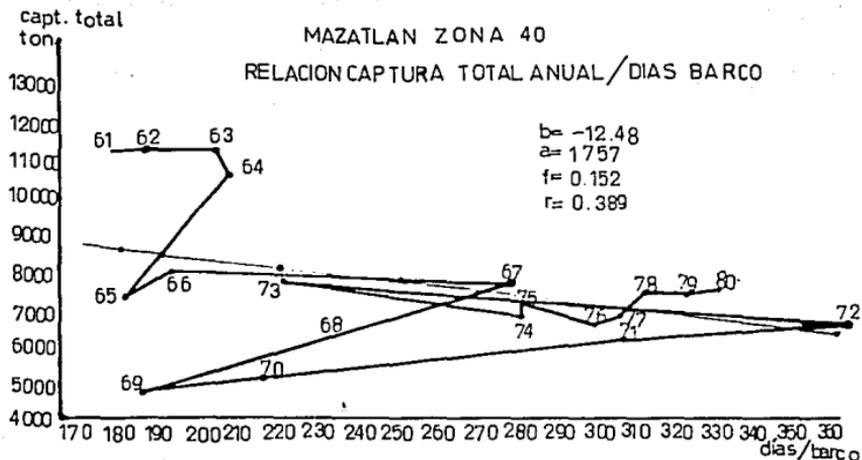


FIGURA = V-12

MAZATLAN ZONA 40

RELACION CAPTURA TOTAL ANUAL / DIAS BARCO



AÑO (x)	63	67	75	78	79	72
MAX. ESFUERZO (y)	214	277	280	311	322	362
MAX. CAPT.	11200	11200	10500	10500	10500	10500

AÑO (x)	69	70	73
MIN. ESFUERZO (y)	185	215	231
MIN. CAPTURA	5000	5000	6141

FIG-V-13

Golfo de Tehuantepec (Zona 50)

Penaeus stylirostrisDistribución batimétrica y longitud total promedio.

Esta especie es la menos abundante de las 4 especies comerciales, en el área del Golfo de Tehuantepec representa el 3.1% (Sepúlveda y Soto 1986); se localizó en los estratos 1 y 2, con 81.8 y 18.6% respectivamente, no aparece normalmente de Enero a Marzo, empieza a presentarse en Abril, sin embargo, es en Julio y en Agosto en donde aparece en forma conspicua, según Reyna (1976) esta especie no representa un volumen considerable para la pesca de alta mar en la región de Tehuantepec; según (Gezan, 1976) representa el 5.3% de la captura.

La longitud total promedio resultante presentó variaciones a lo largo del año, de acuerdo a los valores obtenidos en la siguiente tabla en mm.

Estrato	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.
1	212	181	174	166	199	199	182	173
2	233	192	213	176	209	215	297	193

Es notable observar la predominancia de individuos de tallas mayores, y la poca presencia de individuos juveniles y de tallas medianas, lo que podría deberse, que por tratarse de una especie eurihalina, estas tallas se localizarían en los sistemas lagunares de Oaxaca y Chiapas. También se puede suponer que esta especie regrese a la zona de Plataforma Continental de alta mar, a tallas sexualmente maduras. En los muestreos (1974 I.N.P.) se localizaron ejemplares hasta de 200 mm, en el interior de la Laguna Superior y Mar Muerto en Oaxaca. Asimismo, de acuerdo con el desplazamiento de tallas mayores a menores se podría inferir reclutamiento a los estratos 1 y 2 durante todo el año, de camarón azul proveniente de las lagunas (excepto de Enero a Marzo), estos reclutamientos son de mayor intensidad de Mayo a Julio. Tablas VI-1 a 6.

Porcentaje de hembras desovadas por nivel o estrato (P.D.N.)

El camarón azul desova en los estratos 1 y 2, presentando tres períodos máximos; en Abril en que el porcentaje global de desove, P.G.D. = 18.4%; en Julio y, en Agosto en donde alcanza 25 y 22% respectivamente.

En Octubre se alcanza otro repunte del 20%, sin embargo a partir de Abril hasta el mes de Noviembre pudieron observarse hembras desovadas. El P.D.N. resultante por estrato se muestra en la siguiente tabla:

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov
Estrato 1 (P.D.N.)	20	-	3	23	18	6	23	-
Estrato 2 (P.D.N.)	15	16	21	29	36	-	-	7
P.G.D.	18	4	8	25	22	6	20	5

Como se observa a lo largo del período Abril-Noviembre se observa hembras desovadas, lo que indica que el periodo de desove de esta especie, es más amplio que el presentado por las poblaciones de camarón azul en Guaymas y Mazatlán.

En cuanto a la distribución de hembras desovadas en los estratos, se observa, ligera preferencia de esta especie por desovar en el estrato 2, notándose una sutil tendencia mayoritaria de 4% de hembras desovadas, en dicho estrato. Algunos autores que estudiaron peneidos comerciales en el Golfo de Tehuantepec. (Reyna, 1976) menos del 10% de la captura total, según (Cruz 1976) cerca del 5%. Sin embargo, es importante observar el comportamiento de esta especie en esta región, para establecer un patrón de comparación con las poblaciones del noroeste del Pacífico Mexicano. Tablas VI-1 a VI-6.

Promedio de madurez y proporción de sexos (P.M.S.) y (P.S.)

El promedio de madurez sexual (P.M.S.) mostró una tendencia que si la relacionamos con el P.G.D., se observa una tendencia en donde los valores más altos de madurez, coinciden con los desoves significativos de la especie.

P.M.S.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.
(Global en est. 1 y 2)	3.8	3.6	3.4	3.5	3.9	3.6	3.6	3.4
P.G.D. (%)	18.4	4.8	8.3	25.0	22.5	6.5	20.0	5.8

Se observa que de Abril a Noviembre en las poblaciones de camarón azul, siempre existe disponibilidad de hembras en estado de madurez avanzada ya que ésta se mantiene por encima de 3.0, lo que se interpretaría como producto de desoves continuos durante la mayor parte del año. Gezan (1976) encontró en el litoral de Chiapas en muestreos efectuados en 1974 y 1975; 19% de hembras desovadas y 3.1 de hembras maduras en estado 3.0 a 3.9. Tablas VI-1, VI-6.

Proporción de sexos (P.S.)

Este factor representa en las columnas 4 y 5 de las tablas VI-1 a VI-6 de cada una de las 4 especies. El resumen en términos porcentuales es el siguiente:

		Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Agost.	Sept.	Oct.	Nov
Estrato	machos	42	25	26	33	25	28	47	50
1	hembra	58	75	74	67	75	72	53	50
Estrato	machos	--	25	-	12	1	-	-	-
2	hembras	100	75	100	88	99	100	100	100

En los meses de desove significativo la proporción de sexos tiene ligeras variaciones en Abril tiende a ser 1:1, en Julio 2:1 en el estrato 1 y 6:1 en el estrato 2; en Agosto esta situación varía en los estratos, mientras que en 1, la P.S. es de 3:1 mientras que en 2 hay segregación. En Octubre en el estrato 1 hay mezcla de machos y hembras 1:1, mientras que en el estrato 2 hay segregación.

En los meses de desove significativo la P.S. muestra cierta mezcla entre machos y hembras con tendencias al equilibrio 1:1 y 2:1, lo cual concordaría con lo observado por Galicia (1976), "que en los meses de desove y madurez avanzada, la P.S. tiende a 1:1 debido a que entre el acoplamiento y el desove tienen un tiempo aproximado (6 horas)"; sin embargo, en el caso del mes de agosto esta tendencia no se cumple en esta región. Tablas VI-1 a VI-6 (Columnas 4 y 5).

Frecuencia hembras desovadas/temporadas

El camarón azul en el Golfo de Tehuantepec es la especie menos abundante, la relación entre el porcentaje de hembras desovadas y las temporadas en las Figs. VI-1 a VI-5, en Enero y Febrero existe ausencia de esta especie la cual aparece en Abril, destacando desoves importantes en la siguiente tabla:

Estrato	mes	% hembras desovadas	temp. de desoves signific.
1	abril	20%	1976
2	abril	15%	1976
2	mayo	16.6%	1975
2	junio	21.0%	1975
1	julio	24.0%	1975
2	julio	29.0%	1975
1	agosto	18.7%	1975 y 1978
2	agosto	36.3%	1975 y 1978
1	octubre	23.0%	1974 y 1979

Esto indica y reafirma la amplitud del periodo de desove en la zona de la Plataforma de Tehuantepec, comparada con el periodo más restringido de desove en las poblaciones de Mazatlán y Guaymas, sin embargo es el P.G.D., el que nos da una estimación más realista de la situación de los desoves ya que en el se acumula el No. de hembras desovadas a partir del No. de hembras capturadas en todos los estratos.

	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
P.G.D.	--	--	18.4	4.8	8.3	25.0	22.5	6.5	20.0	5.8

De julio a octubre se presentan los desoves masivos de esta especie en donde el criterio de la veda en la región debe apuntar en este sentido.

Relación promedio de madurez sexual/tiempo

La relación P.M.S./tiempo nos refleja que en los meses de enero y febrero hay pocos reproductores ya que el P.M.S. se mantiene de 2.0 y 2.1, los cuales tienden a incrementarse en abril a 3.8 ya que producen desoves que influyen en el valor global.

En mayo y junio disminuyen los desoves P.G.D. 4.8 y 8.3 respectivamente y el P.M.S. desciende ligeramente 3.6 y 3.4 respectivamente, debido a la maduración de nuevas generaciones, en julio, agosto y septiembre se presenta la culminación de esta maduración progresiva, con los desoves masivos en este trimestre el P.G.D. aumenta progresivamente de 3.5 a 3.7, los resultados de esta relación se presentan en las figuras VI-1 a VI-5 y en las tablas VI-1 a VI-6 (Columna 6).

Relación longitud total promedio/porcentaje de hembras desovadas.

Al comparar los datos de longitud total promedio y el porcentaje de hembras desovadas observadas en los muestreos biológicos, contra los resultados obtenidos de longitud promedio total estimada mediante la predicción, con el ajuste de mínimos cuadrados, se indica la talla teórica mínima de desove, la talla teórica de desove al 10, 20, 30%. Así de esta manera de la tabla VI-7 se obtiene la siguiente tabla que compara los datos observados en el muestreo, y su aproximación con las tallas y porcentajes de desove estimados mediante el ajuste.

Talla total promedio observada y su frecuencia porcentual de desove:	Aproximación a la talla est. con el ajuste y su percent. de desove:	mes:	estrato:
229.2-18%	229-20%	abril	1
196.8- 8%	199-10%	julio	1
201.5-22%	199-20%	agosto	1
203.4-10%	203-10%	septiembre	1
190.2-11%	187-10%	octubre	1

En los meses de mayo y junio no se realizó el ajuste, debido a los datos aislados de porcentaje de hembras desovadas. De acuerdo con los datos observados y estimados las tallas de mínimo desove para esta especie en el Golfo de Tehuantepec se localizaron a partir de los 155 mm y los desoves mayores de 10 a 30% según tabla VI-7 se obtendrían entre los 190 y 230 mm. aproximadamente. En las figuras VI-6 y VI-7 se observa gráficamente la relación longitud total prom/desove y su correlación estadística.

Relación rendimiento/tiempo de veda.

El camarón azul *P. stylirostris* presentó un rendimiento relativo menor que las otras 3 especies consideradas en el estadio, los resultados se exponen en la tabla VI-11 y las figuras VI-9 y VI-10.

La tabla VI-11 analiza el número de individuos por hora arrastre obtenido durante los muestreos (durante la veda de 4 a 9 años) y su distribución porcentual por estrato. Se observa a partir de enero un incremento que alcanza su máximo en el mes de julio, a partir del cual existe una declinación hasta el mes de noviembre, tal parece que esta especie bien podría pescarse desde el mes de agosto (haciendo caso omiso de los desoves de este mes), sin embargo tan solo representa el 3.1 de la captura comercial de esta región. La observación de la figura VI-9 indica que la abundancia relativa es similar en los estratos 1 y 2 con ciertas variantes, ya que la declinación es más brusca en el estrato 2. En la figura VI-10 se observa la correlación estadística en los dos estratos.

El hecho de que esta especie represente el 3.1 de la captura comercial se podría deber a que se captura desfasadamente, ya que la declinación del rendimiento desde junio a noviembre parece ser más drástica, es decir las otras tres especies en agosto y septiembre presentan la tendencia al incremento o por lo menos a la estabilidad, mientras que el camarón azul presenta franca tendencia a la disminución, dando la apariencia que a esta especie se le captura fuera de tiempo, sin embargo esto sería una consideración hipotética, que bien podría comprobarse, si los muestreos biológicos se extendieran en forma sistemática hasta el mes de diciembre, en un periodo de varios años.

Penaeus vannamei
Distribución batimétrica y longitud total promedio

Esta especie se detectó predominantemente en 2 estratos (1 y 2), en el estrato 1 se presentó en 58% y en el estrato 2 en 42, se observan dos periodos temporales en donde el mayor porcentaje se localiza en el estrato 1 de febrero a abril y de junio a agosto, durante los meses frios de octubre a enero, hay una tendencia del camarón blanco a desplazarse al estrato 2 lo que probablemente este relacionado con la variación climatológica. En términos globales durante el periodo 74-83 en los muestreos biológicos, esta especie representó 21.5 de la captura total; (Gezan, 1976) durante la temporada 74 y 75 en el litoral de Chiapas, lo estimó en 38.7%. La distribución de esta especie en los estratos 1 y 2 refleja la tendencia eurihalina de esta especie a invadir zonas estuarinas, para su conocimiento y desarrollo, lo cual fue comprobado por Barrera, 1976; y Chávez (1975), en el estudio realizado en las Lagunas Superior e Inferior en el litoral de Oaxaca.

Las tallas totales promedio observadas en los muestreos en diferentes épocas del año, indican el constante reclutamiento de las zonas estuarinas hacia los estratos de la Plataforma Continental. Así se observó en la siguiente tabla:

	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sept.	oct.	nov
Estrato 1	--	149	167	156	155	167	166	168	164	148
Estrato 2	176	147	179	166	176	171	169	177	139	144

Es difícil observar la tendencia de crecimiento debido al constante reclutamiento del camarón blanco que sale de los sistemas lagunares, es probable que este camarón al salir tenga tallas entre 150 y 160 mm. de longitud total, lo cual varía en las poblaciones del Sur de Sinaloa, en donde la talla promedio de regreso al mar es de 120 A 130 mm, esta diferencia probablemente se deba a rasgos fisiográficos de las zonas estuarinas, en el Golfo de Tehuantepec las lagunas costeras son más amplias y profundas, lo que podría significar mayor oportunidad de crecimiento, en las aguas protegidas; informes técnicos, muestreos biológicos (1974-1975).

Porcentaje de hembras desovadas por nivel o estrato (P.D.N.)

El camarón blanco desova en los estratos más cercanos a la costa y zonas estuarinas, se observa que aunque hay desoves durante la mayor parte del año, la evolución de los desoves en términos porcentuales se muestra en la siguiente tabla:

	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sept.	oct.	nov.
Estrato 1	-	11	17	20	7	16	28	40	27	12
(P.D.N.)										
Estrato 2	33	17	14	13	13	24	42	27	19	20
(P.D.N.)										
P.G.D.	33	13	16	16	8	19	31	42	23	19

Se observan desoves significativos en ambos estratos, durante los meses de abril, mayo, julio, octubre y noviembre, desoves masivos en los meses de agosto y septiembre en forma sistemática. En enero bien pudiera ser un desove circunstancial, sin embargo fue registrado en la única temporada que se muestreó durante este mes. De acuerdo a los resultados anteriores, los desoves de P. vannamei tienden a ser continuos durante casi todo el año. (Gezán, 1976) encontró durante las temporadas 74 y 75 en el litoral de Chiapas, desoves de 18% en el mes de mayo, el mismo autor destaca los desoves de agosto, septiembre y octubre durante la temporada 1974. Coincidiendo ampliamente, con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Promedio de madurez sexual y proporción de sexos.

El promedio de madurez sexual en P. vannamei durante los meses de mayo a julio se mantiene entre 3.0 y 3.9 correspondiendo a hembras maduras avanzadas en los estratos 1 y 2, en los meses de agosto y septiembre los estadios de madurez varían de 4.0 a 4.5 correspondiente a los estadios de desove, durante los meses siguientes de octubre a noviembre tiende a observarse una declinación de 3.3 a 2.8, sin embargo inexplicablemente en enero, se registra un P.M.S. de 4.1 influenciado por el desove masivo de enero; debido a que la información obtenida en este mes, incluye una temporada, este resultado no es definitivo y debe analizarse con las reservas del caso; Chávez (1979) reconoce que en las poblaciones de camarón blanco en el Golfo de Tehuantepec, es poco perceptible la relación entre adultos y su progenie debido al reclutamiento de forma permanente que existe en esta área.

P.M.S.	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
Estrato 1 -	2.3	3.7	3.5	3.3	3.5	3.7	3.9	3.6	2.9	
Estrato 2	4.1	2.6	3.6	3.4	3.7	3.4	3.8	3.9	2.9	2.7
P.M.S.										
global	4.1	2.5	3.6	3.4	3.5	3.4	3.7	3.9	3.3	2.8

Los resúmenes totales se expresan en unidades relativas de madurez en la columna 6 de la tabla VI-1 a VI-6.

Proporción de sexos.

La proporción de hembras y machos en el camarón blanco se encuentra expresada en las columnas 4 y 7 de las tablas VI-1 a VI-6, de las cuales se obtuvo el siguiente resumen, porcentual de sexos:

	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agos	sep.	oct	nov
Estrato machos -	43	40	31	24	39	39	30	47	37	
1 hembras -	57	60	69	76	61	61	70	53	63	
Estrato machos 25	35	42	40	29	29	39	38	-	47	
2 hembras 75	65	58	60	71	71	61	62	100	53	

Concentrando la atención en los meses de desove masivo (enero, agosto y septiembre), se manifiesta cierta tendencia a la segregación ya que por cada 3 hembras habría de 1 a 2 machos, en el mes inmediato posterior al desove existe la tendencia de romperse esta segregación no absoluta, situación que se observa en febrero y octubre en el estrato 1, y en el mes de noviembre en el estrato 2. (Chávez, 1979) observa que en esta región es difícil seguir la relación adultos-progenie por el constante reclutamiento, debido a esto es difícil observar segregaciones absolutas, ya que esto propicia mezclas de individuos de diversas generaciones en un estrato.

Frecuencia hembras desovadas temporadas

En la columna 7 de las tablas VI-1 a VI-6 se expresa el P.D.N. y el P.G.D. a partir del cual se obtuvo, una relación de los desoves más importantes con relación a las temporadas y el mes en que se presentaron, los cuales se concentran en la siguiente tabla:

Estrato	Mes	Prom. global % hembras desovadas.	Temporadas de mayor desove.
2	Ene.	33.0	<u>75</u>
2	Feb.	17.2	<u>75</u>
1	Abr.	17.0	<u>75</u> y 76
2	Abr.	14.0	<u>75</u> y 76
2	Mayo	16.6	74, <u>75</u> , 76 y 78
2	Junio	21.4	74, <u>75</u> , <u>76</u> , 78, 79 y 82
1	Julio	23.6	74, <u>75</u> , 76, <u>77</u> , 78, 79 y 82
2	Julio	29.1	74, <u>75</u> , 76, <u>77</u> , 78, 79 y 82
1	Agosto	18.7	74, <u>75</u> , 76, 77, 78, 80 y 83
2	Agosto	36.3	74, <u>75</u> , 75, 77, 78, 80 y 83
1	Sept.	40.0	<u>74</u> , 77, 79 y 80
2	Sept.	27.1	<u>74</u> , 77, 79 y 80
1	Oct.	23.0	<u>74</u> , 79

En esta tabla se ha considerado desoves por encima del 10% y las cifras representan el porcentaje global por estrato P.D.N. En las temporadas incluidas; sin embargo, los desoves por temporada específica se aprecian en figuras VI-1 a VI-5. El año subrayado indica el de mayor desove de la especie, en el periodo 74-83.

Relación promedio de madurez sexual tiempo.

En enero el P.M.S. es alto 4.1 lo cual podría deberse a un desove masivo que podría ser circunstancial (sólo hay datos de 1 temporada), es a partir de febrero donde el P.M.S. global es de 2.4 (madurez en desarrollo), en el mes de abril la población alcanza un P.M.S. de 3.6, de abril a agosto la tendencia que presenta el P.M.S. es al incremento, hasta culminar en el mes de septiembre con P.M.S. = 4.1 que coincide con los desoves masivos para esta especie, es posible considerar que los estadios de P.M.S. de 1 a 2.9 se

localizarón en individuos que se encuentran en el interior de los sistemas lagunares preferentemente; y en la zona de la plataforma predominaron en la mayor parte del año las fases de madurez 3 y 4. Tablas VI-1 a VI-6. (columna 6)

Relación longitud total promedio/porcentaje hembras desovadas.

Como resultado del análisis se presenta la siguiente tabla que resume tallas y frecuencias porcentuales observadas, y su aproximación a las tallas y frecuencias porcentuales de hembras desovadas estimadas con el ajuste, así como la talla de desove mínimo estimada. Figs.. VI-6 y 8 y tabla VI-8, a partir de la cual se obtuvo la siguiente tabla resumen:

Long. total prom. y % de hembras desovadas, datos observados,	Long. total prom. y % de hembras desovadas-aproxim. estimada	mes
166-19%	166-20%	abril
156-11%	153-10%	mayo
166- 4%	162-10%	mayo
154- 4%	no se realizó ajuste	junio
176- 8%	179-10%	junio
167-10%	167-10%	julio
171-11%	171-10%	julio
166-16%	167-20%	agosto
169-17%	171-20%	agosto
168-16%	171-20%	sept.
177-21%	175-30%	sept.
158-13%	157-10%	oct.y nov
144-10%	143-10%	oct.y nov

Estrato	Talla desove mínimo (mm)
1	154
1	134
2	161
1	--
2	160
1	165
2	168
1	159
2	160
1	157
2	163
1	153
2	137

Se presentan desoves importantes desde las tallas totales promedio de 144.0 mm, poco después de que P. vannamei regresa de las zonas estuarinas los desoves masivos más importantes de la especie se realizan en abril, agosto y septiembre en el intervalo de 166 y 177 mm de longitud total. La talla de

desove mínimo se registró en octubre a los 137 mm. Se observa que los desoves más importantes se dan indistintamente en los estratos 1 y 2, con una ligera preferencia hacia el estrato 1, ya que las larvas efectúan una migración hacia las zonas estuarinas auxiliados con los movimientos de marea.

Es de observar que en el mes de abril, se observó un desove masivo del 20% aproximadamente, a una talla promedio de 166 mm. que probablemente provenga de las generaciones que empezaron a madurar en el periodo enero y febrero, al observar la figura VI-8 se entiende que hay una relación con tendencia lineal entre la longitud y el porcentaje de hembras desovadas, en un intervalo aproximadamente entre los 160 y 180 mm de longitud total.

Relación rendimiento/tiempo de veda (C.P.U.E./Tiempo)

El camarón blanco es una especie que forma aproximadamente el 21.5% de la composición de la captura en los muestreos biológicos del periodo (1974-1983), pues de un total de 26 004 individuos capturados, 5590 fueron ejemplares de P. vannamei.

En la tabla VI-11 y en la figura VI-9 se observan la relación rendimiento (No. de individuos/hora arrastre) durante el tiempo que dura la veda, y en la figura VI-10 se expresan los resultados del ajuste por mínimos cuadrados, así como valores de ajuste predictivos para octubre y noviembre.

El rendimiento aumenta progresivamente de enero hasta agosto en los estratos 1 y 2 de 8 hasta 1805 ind/hora arrastre, la cual declina en el mes de octubre hasta 190 ind/hora arrastre, sin embargo en el mes de noviembre, hay muestras de incremento sustancial hasta 416 ind/hora arrastre.

Del 100% del rendimiento total, el estrato 1 ocupa un 60% aproximadamente y el estrato 2 un 40%.

Se observa que durante los desoves masivos de abril y septiembre hubo un decremento sustancial en el rendimiento (C.P.U.E.) de 315 a 136 ind/hora arrastre y de 1805 a 548 ind/hora arrastre respectivamente, y en los meses inmediatos siguientes, esto podría indicar: que el mes anterior inmediato al desove masivo, existen reclutamientos reproductivos importantes que aumentan el rendimiento, al producirse el desove, tal parece que existe una dispersión de la población que se hace sentir en el mes inmediato posterior al desove. Sin embargo, esta tendencia puede ser ocultada por los desoves continuos de la especie en esta región. Figs. VI-9 y 10, tabla VI-11.

Penaeus californiensis
Distribución batimétrica y longitud total promedio.

El camarón café en el Golfo de Tehuantepec, es la especie más abundante, pues según (Sepúlveda y Soto, 1986) forma el 48.4% de la captura obtenida en los muestreos del periodo 1974-1983. (Gezan, 1976) En las temporadas 74 y 75 observó que esta especie representó el 40% en la zona 50.

Esta especie se encontró notoriamente en los estratos 2,3 y 4 su distribución en los estratos se muestra en la columna 2 de las tablas VI-1 a VI-6 y en la columna 8 de las mismas tablas se expresa una medida relativa de abundancia.

Es notable la concentración de individuos en el trimestre julio, agosto y septiembre en los estratos 2 y 3, que coincide con la época de mayor reclutamiento de tipo reproductivo. En el periodo de mayo y junio aparece camarón café, en una proporción que va del 23 al 59% (Gezan, 1976), considera las condiciones del Golfo de Tehuantepec como hipohalina en sus zonas estuarinas, razón por la cual, se detectó en menor escala camarón café en el estrato 1, sin embargo, algunos autores como (Barrera, 1976 y Reyna 1976) lo han localizado en forma esporádica en el interior de los Sistemas Lagunares.

Longitud total promedio

Los datos resultantes se expresan en las columnas 3 de las tablas VI-1 a VI-6, a partir de las cuales se obtiene la siguiente tabla simplificada en mm.

Longitud

total	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sept.	oct.	nov
Estrato 2	143	131	147	150	155	169	169	173	165	153
Estrato 3	126	125	144	133	141	156	147	150	169	158
Estrato 4	---	130	---	151	131	129	151	156	---	---

Ante los constantes reclutamientos pesqueros de esta especie es difícil establecer un seguimiento de tallas o bien el desplazamiento de generaciones entre los estratos, sin embargo en el estrato 2 se observa en forma clara el desplazamiento de tallas por crecimiento de febrero a septiembre de 131 a 173 mm.)

En el estrato 3, se observa el seguimiento de una generación de mayo a octubre (de 133 a 169 mm).

También se observa que el camarón que se captura comercialmente presenta tallas promedio pescables desde 2 meses antes del levantamiento de la veda, lo cual comprueba los reclutamientos continuos de esta especie, pero también debe considerarse la época de desoves masivos. Considerando lo anterior tallas y abundancia relativa, en el Golfo de Tehuantepec, se podría extender la temporada pesquera hasta fines del mes de junio, siempre y cuando el rendimiento por viaje fuera rentable económicamente.

Porcentaje de hembras desovadas por estrato (P.D.N.)

Los resultados de esta variable, se exponen en las tablas VI-1 a VI-6 en la columna 7, a partir de las cuales se obtuvo el siguiente resumen por estrato (P.D.N.) con su P.G.D. (Promedio global de desove en todos los estratos).

	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sept.	oct.	nov
Estrato 1	---	2.4	---	---	9.2	---	---	---	---	---
Estrato 2	3.8	3.0	20.6	19.0	17.0	26.8	18.4	47.5	---	---
Estrato 3	---	---	24.3	16.0	14.7	34.0	23.7	68.0	6.1	13.3
Estrato 4	---	---	---	38.0	6.7	38.4	38.5	42.8	16.6	5.8
P.G.D.	4.4	2.7	22.5	30.0	17.2	32.5	23.7	65.0	15.2	10.7

Como se observa la época de desove intenso del camarón café en la región del Golfo de Tehuantepec se concentra en el trimestre julio, agosto y septiembre en los estratos 2, 3 y 4, sin embargo, se aprecia desove continuo de abril a noviembre. De noviembre a febrero el pulso de desove tiende a disminuir en intensidad, sin desaparecer totalmente. Lo que nos indicaría que las poblaciones de la zona 50 presentan un periodo reproductivo amplio y continuo. En cambio en las poblaciones de camarón café de la zona 40 y la zona 20 este periodo se restringe gradualmente, lo que probablemente se debe según (LLuch et al, 1982) a la oscilación térmica tan marcada en las zonas nortenas del litoral Peñasco, Guaymas, que en el Golfo de Tehuantepec no se observan tan drásticamente, esto se interpretaría como una respuesta del camarón café en su estrategia reproductiva, de mayor duración en bajas latitudes.

Promedio de madurez sexual y proporción sexual

El P.M.S. se observa en la columna 5 de las tablas VI-1 a VI-6, a partir de las cuales se obtuvo el siguiente resumen:

P.M.S.	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sept.	oct.	nov
Estrato 1	---	2.1	---	3.2	3.3	---	---	---	---	---
Estrato 2	3.8	2.2	3.5	3.3	3.5	3.5	3.9	4.1	3.6	3.0
Estrato 3	2.0	2.1	3.5	2.8	3.6	3.6	3.3	3.7	3.7	3.2
Estrato 4	---	---	---	3.9	2.9	2.6	3.8	3.3	---	---
P.M.S.										
Prom.	2.9	2.1	3.5	3.3	3.3	3.2	3.6	3.7	3.6	3.1

En los meses invernales el P.M.S. varía de 2.0 a 2.9 (madurez en desarrollo), de abril a julio, en la mayoría de los estratos el P.M.S. predominante es de madurez avanzada (de 3.0 a 3.6), en agosto y septiembre, meses del desove el P.M.S. varía de 3.3 a 4.1, lo que nos indica que la población se encuentra desovando masivamente; de octubre a noviembre se registra una declinación del P.M.S. (Gezán, 1976), se refirió al camarón café en los siguientes términos "Los mayores valores de hembras maduras de camarón café, en la zona costera 50, se extienden desde julio-agosto

hasta noviembre". Los resultados expuestos en este trabajo coinciden con los de este autor y revelan que durante la mayor parte del año pueden localizar hembras con madurez avanzada y hembras desovadas, lo que daría a la región la posibilidad de ampliar la temporada pesquera hasta el mes de junio, siempre y cuando las condiciones ambientales no sean adversas, es decir, en años regulares que no presenten cambios bruscos de parámetros ambientales (lluvia, descargas fluviales, temperaturas extremas, etc.)

Proporción de sexos.- Los resultados de este factor aparecen en las columnas 4 y 5 de las tablas VI-1 a VI-6 de donde se obtuvo el siguiente resumen en términos porcentuales.

	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sept.	oct.	nov
Estrato 1	1	20	--	25	2	--	--	--	--	--
	--	80	--	75	98	--	--	--	--	--
Estrato 2	16	34	21	26	22	22	24	23	27	37
	84	66	79	74	78	78	76	77	73	63
Estrato 3	100	28	57	45	40	42	36	32	29	41
	--	72	43	55	60	58	64	68	71	59
Estrato 4	--	--	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sept.	oct.	nov
	--	--	47	47	23	48	22	--	--	--
	--	--	--	53	53	77	52	78	--	--
Prom. Total	27	39	36	28	29	29	25	28	39	
	73	61	64	72	71	71	75	72	61	

La predominancia de las hembras se hace patente a lo largo de todo el año, y en términos globales considerando los 4 estratos durante los meses de la veda, destaca la uniformidad en la proporción en los meses de desove masivo (julio, agosto y septiembre) en donde la proporción es de 3.1, interpretándose como una segregación parcial, no tan marcada como el camarón azul y blanco. La mezcla equilibrada de machos y hembras se observa en los estratos 3 y 4 durante los meses de mayo y junio; no existe un patrón general de comportamiento en la proporción general de sexos ni en las especies, ni en las regiones, pero es indudable, su relación con los eventos reproductivos como son acoplamiento, desove, etc., como lo cita (Galicia, 1976) para *P. stylirostris*; sin embargo, en el camarón café en esta región, los desoves permanentes "enmascaran" la tendencia en la proporción de sexos, por existir reproductores con madurez avanzada y hembras desovadas simultáneamente.

Relación frecuencia hembras desovadas/temporadas

Esta relación se expresa en las figuras VI-1 y VI-4, en donde el camarón café le corresponden porcentajes importantes de hembras desovadas; para auxiliar la interpretación, las tablas VI-1 a VI-6 en su columna 7 describen el P.D.N. (porcentaje de hembras desovadas por estrato o nivel), en la siguiente tabla resumen se incluyen los desoves más

importantes para la especie durante las temporadas del período 1974-1983 (sólo incluye desoves por encima del 10%).

Estrato	Mes	P.D.N. % hembras desovadas	Temporada de desoves importantes
2	abril	20	1975
3	abril	24	1975
2	mayo	19	1975 y 1976
3	mayo	16	1975
4	mayo	38	1975
2	junio	17	1975 y 1976
3	junio	14	1976
2	julio	26	1975 y 1976
3	julio	34	1975 y 1982
4	julio	38	1975 y 1976
2	agosto	18	1975
3	agosto	23	1975 y 1982
4	agosto	38	1975, 1977 y 1982
2	sept.	47	1974 y 1977
3	sept.	68	1974 y 1979
4	sept.	42	1977
3	oct.	16	1974
2	nov.	13	1974

Se observa que la temporada 1975 fue particularmente exitosa en los desoves, en la mayoría de los meses, también destaca la temporada 1974 y 1976, pero estos en menor grado que la anterior, sin embargo, habría que considerar también las temporadas 1977, 1979 y 1982. Es facultad de cada autor analizar las condiciones prevalecientes en cada una de estas temporadas con el objeto de observar los factores que influyeran en el éxito de los desoves.

Relación promedio de madurez sexual/tiempo.

En los meses de enero y febrero la población de camarón café se muestra con fases de madurez en desarrollo 2.9 y 2.0 respectivamente, en los meses de abril y mayo aumenta hasta 3.9 en junio y julio existe una declinación hasta 3.3 y 3.2, pero en agosto y septiembre suele presentarse un nuevo ciclo de maduración que culmina con los desoves masivos, en estos meses el P.M.S. se incrementó hasta 3.7, lo que indica que la población se encuentra desovando y que existen grandes cantidades de camarón hembra en fases de madurez avanzada, en octubre y noviembre el P.M.S. declina hasta 3.1 lo que se interpretaría como el inicio de la terminación de un ciclo y el inicio de otro ciclo que culminaría en el período abril o mayo de la siguiente temporada. Figs. V-1 a V-5, tabla VI-1 a 6 (columna 6).

Relación longitud total promedio/porcentaje hembras desovadas.

Los resultados de esta relación se concentraron en la tabla VI-9 y en las figuras VI-6, VI-7 donde se expresa la correlación gráfica y estadística de estos parámetros. En el

siguiente resumen se comparan datos observados y aproximación con datos estimados.

Talla total prom. observada y su-- frec. porcentual de desove	Aprox. a la talla est.- ajuste y su frec. porcentual de desove.	Mes	Estrato	Talla de desove - mínimo - (mm)
149 - 19%	149 - 20%	abril	2	147
150 - 17%	154 - 20%	mayo	2	121
133 - 6%	136 - 10%	mayo	3	128
160 - 15%	163 - 20%	junio	2	147
146 - 15%	152 - 10%	junio	3	123
169 - 10%	168 - 10%	julio	2	158
159 - 13%	159 - 20%	julio	3	153
143 - 21%	142 - 20%	julio	4	120
169 - 18%	170 - 20%	agosto	2	159
147 - 15%	152 - 20%	agosto	3	127
151 - 19%	151 - 20%	agosto	4	133
171 - 31%	171 - 30%	sept.	2	167
153 - 25%	153 - 30%	sept.	3	132
161 - 8%	163 - 10%	oct.y nov.	2	153
164 - 7%	167 - 10%	oct.y nov.	3	135

De acuerdo con lo anterior se deduce que el camarón café tiene desoves durante todo el año, en cuanto a tallas de desove se presentaron en dos intervalos, los máximos desoves se detectaron entre los 160 y 175 mm de longitud total, concentrándose preferentemente en el estrato 2; y en el intervalo 145 - 155 mm. se presentaron desoves importantes de 15 a 20%, estos reproductores se dieron también en el estrato 2. Los periodos de desove mínimo se presentaron en los meses de octubre y noviembre con 8.0 y 7.5% respectivamente, sin embargo las tallas de desove mínimo (1%) se presentaron desde los 120 mm. /estrato 4 en julio), 121.2 (estrato 2 mayo), 123.1 (estrato 3 junio).

El camarón café por ser una especie estenohalina, tiene preferencia por los estratos bentónicos de la Plataforma Continental. Finalmente existe cierta correlación lineal (Fig. VI-7) entre la longitud total y el porcentaje de hembras desovadas, aunque la correlación (r) varía desde .20 hasta .88 columna 6 de la tabla VI-9.

Relación rendimiento/tiempo de veda (C.P.U.E./Tiempo)

El camarón café resultó ser la especie más abundante en los muestreos biológicos del periodo 73-84 en esta zona, representó el 48.4% ya que de 26 004 ejemplares muestreados, 12 586 ejemplares fueron *P. californiensis*. El rendimiento en esta región presentó las siguientes variaciones: de enero a febrero se incrementó de 534 a 1881 ind/hora arrastre, en abril sufrió un decremento hasta 277, de abril a septiembre se observó un incremento progresivo hasta llegar a 2728 ind/hora arrastre y finalmente en octubre y noviembre decayó

hasta 879 ind/hora arrastre, lo que probablemente se interpretaría como una dispersión de la población después de ocurrir los desoves masivos. Es importante hacer notar que el comportamiento de esta especie en esta región pudiera presentar una tendencia hacia el incremento en los meses de octubre y noviembre, como lo muestra la tendencia de la recta figura VI-10. En los estratos 2, 3 y 4; sin embargo el decremento real presentado en octubre y noviembre, (sin el ajuste) se deba a que únicamente se obtuvo información en 2 temporadas, así los valores más confiables son los comprendidos de mayo a septiembre fig. VI-10 y Tabla VI-11.

Penaeus brevirostris

Distribución batimétrica y longitud total promedio

Esta especie representa aproximadamente el 27.3% del volumen de captura anual en la región (Sepúlveda y Soto, 1986), fué localizada en los estratos de mayor profundidad desde las 20 hasta las 50 brazas, en el estrato 3 y 4 durante algunos meses se mezcla con el camarón café (julio, agosto y septiembre), sin embargo no se le localizó en los meses de octubre y noviembre (columna 2 y 8 de las tablas VI-1 a VI-6). En el análisis de composición de la captura (Cruz y Reyna, 1976) consideran que P. brevirostris aparece en cantidades considerables en esta región de febrero a abril. En el presente trabajo a continuación se muestran rendimientos totales mensuales obtenidos en individuos/hora arrastre.

Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
2206	1776	371	907	1018	528	798	309	--	--

Lo que indica que los meses enero y febrero son favorables para esta especie. (En diciembre no hubo datos), ya que es la especie que puede tolerar menores temperaturas en zonas tropicales comparadas con las otras 3 especies objeto de nuestro estudio. Asimismo, esta especie no fue localizada en el estrato 1, (Rodríguez De la Cruz, 1976), opina que esta especie excepcionalmente penetra a las aguas protegidas, lo que también podría indicar que es una especie sensible a las variaciones de salinidad.

Longitud total promedio.- Las tallas obtenidas en los muestreos se expresan en el siguiente resumen, de longitud total promedio en mm.

	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov
Estrato 2	122	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Estrato 3	141	122	129	124	137	121	--	145	--	--
Estrato 4	--	--	142	113	120	128	148	184	--	--
Estrato 5	--	--	--	128	124	141	136	161	--	--

La heterogeneidad en la composición de las tallas nos indica reclutamientos constantes de camarón juvenil a las artes de pesca, sin embargo, se observa en la composición de tallas que esta especie, no llega a adquirir tallas totales promedio por encima de los 190 mm, como en el caso del camarón azul y blanco, sin embargo las tallas comerciales más aceptables se presentan en agosto y septiembre, es indudable que la pesca comercial de esta especie alcanza su mayor auge durante los meses de enero, febrero y junio.

Porcentaje de hembras desovadas por estrato (P.D.N.)

Los desoves en el camarón rojo presenta ciertas variantes con las otras tres especies restantes, el siguiente resumen

se obtuvo de las tablas VI-1 a VI-6 en su columna 7, (expresado en términos porcentuales).

P.D.N.	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
Estrato 2	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Estrato 3	29	12	3	22	3	19	--	15	--	--
Estrato 4	--	--	--	9	29	13	26	45	--	--
Estrato 5	--	--	--	38	16	--	8	30	--	--
P.G.D.	14	12	2	12	24	16	9	33	--	--

El porcentaje global de desove (P.G.D.) indica que esta especie en el Golfo de Tehuantepec, presenta desoves continuos de enero a septiembre, sin embargo los desoves masivos se presentan en junio y septiembre en los estratos 3 y 4 preferentemente, aunque en forma aislada suelen presentarse en los estratos 2 y 5. Comparando el periodo reproductivo que presenta esta especie en la zona 40 Mazatlán, se observa que en Tehuantepec es más amplio en cuanto a tiempo y espacio, es probable que las variaciones en la abundancia de esta especie este relacionado con la tolerancia a oscilaciones térmicas no muy amplias, ya que en la zona 20 esta especie no se distribuye.

Promedio de madurez sexual y proporción de sexos.

El P.M.S. de esta especie revela coincidencia con los desoves, como se aprecia en la siguiente tabla:

P.D.N.	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
Estrato 2	2.7	--	--	--	--	3.4	--	4.0	--	--
Estrato 3	3.9	3.2	3.2	3.2	3.6	4.0	--	4.5	--	--
Estrato 4	--	--	3.3	3.0	3.6	3.6	4.0	3.8	--	--
Estrato 5	--	--	--	3.9	3.5	--	3.7	--	--	--
P.G.D.	3.2	3.2	3.2	3.3	3.5	3.3	3.8	4.1	--	--

El P.M.S. indica la presencia constante de enero a septiembre de hembras en madurez avanzada y hembras desovadas como su pudo comprobar al observar el P.D.N. y el P.G.D.; y el P.M.S. evoluciona progresivamente de valores de 3.2 registrado en enero hasta 4.1 registrado en septiembre, sin embargo, el periodo para la protección reproductiva de esta especie abarca de junio a septiembre, aunque el mes más crítico es septiembre.

Proporción de sexos (P.S.).- En las columnas 4 y 5 de las tablas VI-1 a VI-6 se presentan los resultados de la proporción de hembras y machos, a partir de las cuales se obtuvo el siguiente resumen en términos porcentuales:

	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sep.	oct
Estrato 2 machos	21	--	--	--	--	--	--	36	--
hembras	79	--	--	--	--	--	--	64	--
Estrato 3 machos	24	14	16	27	19	29	33	22	--
hembras	76	86	84	73	81	71	67	78	--

	Ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sep.	oct
Estrato 4 machos	--	--	--	47	46	14	--	23	--
hembras	--	--	100	53	54	86	100	77	--
Estrato 5 machos	--	--	--	51	20	13	--	--	--
hembras	--	--	--	49	80	87	--	--	--

Prom.total machos	23	14	8	42	28	19	17	27	--
hembras	77	86	92	58	72	81	83	73	--

Se presentan tendencias a la segregación los meses de febrero, junio y agosto donde la proporción tiene a 4 hembras por cada macho (4:1), en los meses de enero y septiembre meses de desove significativo la segregación es menos marcada de 3:1, el mes de abril se considera como un mes de segregación casi absoluta, probablemente se deba a que en enero y febrero se realizaron desoves significativos. En el mes de mayo la proporción tiende al equilibrio 1:1, interpretando este hecho como un probable reclutamiento reproductivo con vías al acoplamiento y posteriormente los desoves resultantes.

El patrón general que muestra la proporción de sexos en esta especie es que las segregaciones parciales 4:1 y 3:1, coinciden con desoves importantes y masivos para la especie. Las segregaciones casi absolutas de 5 ó 10:1 se presentan después de los desoves masivos.

Las proporciones de mezcla de 2:1 y 1:1 coinciden con eventos previos a los desoves que probablemente están relacionados con el acoplamiento sexual y con individuos de madurez avanzada (3.0 a 3.9) que se mezclan y se concentran en determinados estratos.

Relación frecuencia hembras desovadas/temporada

El camarón rojo o cristal, presentó desoves importantes en algunas de las temporadas del periodo 74-83. En el siguiente resumen se incluyen desoves significativos que rebasan el 10% de hembras desovadas.

Estrato	Mes	%De hembras desovadas (P.D.N.)	Temporadas significati- vas
3	enero	29 %	1975
3	febrero	12 %	1975
3	mayo	22.7 %	1974, 1975, 1978
5	mayo	38.0 %	1974
4	junio	29.0 %	1975
5	junio	16.3 %	1975
3	julio	19.8 %	1975 y 1978
4	julio	13.0 %	1975 y 1978
3	agosto	26.6 %	1975 y 1978
2	septiembre	15.4 %	1979
3	septiembre	45.6 %	1979
4	septiembre	30.0 %	1979

La frecuencia porcentual de hembras desovadas por estrato resultante en la tabla incluye el porcentaje en varias temporadas, razón por la cual en algunas ocasiones no coincide el valor estimado en las figuras, con el valor global (P.D.N.) en la tabla.

En los desoves importantes del camarón rojo destacan las temporadas 74, 75, 78 y 79. Esta especie el mayor volumen de los desoves los lleva a cabo en el estrato 3, asimismo hay desoves masivos en los estratos 4 y 5. Existe bibliografía reducida de P. brevirostris en esta región y en el aspecto reproductivo no se localizó al respecto. Figs. VI-1 a VI-5 y tablas VI-1 a VI-6 (columna 7).

Relación promedio de madurez sexual/tiempo

Se observa que de enero a mayo el P.M.S. se mantiene más o menos constante con valores de 3.2 y 3.3 que nos indica población en madurez avanzada aunque para este mes ya se han producido desoves importantes entre 12 y 14% aproximadamente, sin embargo en agosto el P.G.D. fue de 9.2 y el P.M.S. de 3.8 lo que nos indica, la aproximación del desove masivo de septiembre, es decir la población se encuentra en madurez avanzada aprestándose a desovar. Figs. VI-1 a VI-5 y tablas VI-1 a VI-6 (columna 6).

Relación longitud total promedio/porcentaje de hembras desovadas.

Los resultados de esta relación se concentran en la tabla VI-10 y en la figura VI-6, a partir de las cuales se obtuvo la siguiente tabla que expresa las tallas totales promedio y su frecuencia porcentual de hembras desovadas (datos observados) y su aproximación con datos estimados por el método de mínimos cuadrados.

Long. prom. y % hembras desova- das (observados)	Long. prom. y % hembras desova- das (estimados)	Mes	Estrato	Talla de desove mínimo (1%)
124 - 10 %	122 - 10 %	mayo	3	106
113 - 10 %	112 - 10 %	mayo	4	95
139 - 11 %	130 - 10 %	junio	3	102
120 - 14 %	119 - 10 %	junio	4	118
128 - 33 %	126 - 30 %	julio	3	110
137 - 10 %	138 - 10 %	julio	4	116
140 - 25 %	153 - 20 %	agost	3	101
136 - 4 %	---	agosto	4	--
159 - 20 %	158 - 20 %	sept.	2, 3 y 4	117
128 - 12 %	125 - 10 %	ene. y feb	2 y 3	114

El camarón cristal en esta región presentó un intervalo de tallas de desove significativo, entre 120 y 140 mm de

longitud total; se concentraron hembras desovadas en el estrato 3 y 4; sin embargo, también existieron intervalos aislados de 113 (10%) y de 159 mm con 20% de hembras desovadas. Se aprecia que el camarón rojo, madura sexualmente a tallas menores que las otras tres especies, lo que probablemente se deba a que como adulto, no alcanzó tallas de 200 mm como es el caso de *P. vannamei* y *P. stylirostris*.

Relación rendimiento/tiempo de veda (C.P.U.E./tiempo)

El camarón rojo o cristal fue una especie relativamente abundante pues representó el 27.1 % de la captura de los muestreos del periodo 74-83, de los 26 004 ejemplares capturados, 7 047 pertenecieron a especímenes de camarón cristal.

Los resultados se exponen en la tabla VI-11 y en las figuras VI-9 y VI-10.

Los meses de mayor abundancia relativa de esta especie se presentaron en enero y febrero con 2206 y 1776 ind/hora arrastre.

En abril se presenta una declinación drástica ya que el rendimiento decae hasta 63 ind/hora arrastre, probablemente debido a una dispersión de la población después de los desoves significativos de enero y febrero; en mayo se presenta otro incremento en el rendimiento (848 ind/hora arrastre) que culmina con un máximo en junio de 1738 ind/hora arrastre. Posteriormente julio, agosto y septiembre representan variaciones y fluctuaciones en el rendimiento. A continuación se resume la variación anual promedio del rendimiento.

Rendimiento	Ene.	Feb.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agost.	Sept.
No. ind/hora arrastre.	2206	1776	63	848	1738	526	811	312

Esto demuestra que los meses de invierno son los mejores para la captura comercial de esta especie en los estratos 3, 4 y 5 de las 30 a las 50 brazas, sin embargo es contrastante el rendimiento de esta especie en el mes de septiembre, ya que tendencia del ajuste en la figura VI-10, nos muestra que el rendimiento se mantiene en equilibrio con pequeñas fluctuaciones, con respecto a los meses anteriores (julio y agosto); en una dispersión de la población después de ocurrir los desoves masivos. Es importante hacer notar que el comportamiento de esta especie en esta región, pudiera presentar una tendencia hacia el incremento en los meses de octubre y noviembre, ya que al ajustar los valores de rendimiento 6 y 7 (octubre y noviembre) en la figura VI-10 estratos 2, 3 y 4 la tendencia de la recta así lo muestra.

El decremento presentado en octubre y noviembre probablemente se deba a que únicamente incluye 2 temporadas, por lo que es necesario tomar en cuenta estos valores con reserva, de esta forma los valores más confiables incluyen el periodo mayo a septiembre. Fig. VI-10 y tabla VI-11.

GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50.

ESTRATO	ESPECIE POR ESTRATO %	LONG. TOTAL	PROPORCION %		PROM. MADUREZ SEXUAL	% DESOVADAS POR ESTRATO	No IND/HORA DE ARRASTRE
		PROM. (m.m)	♂ SEXOS	♀			
		ENERO	[TEMPORADA 1975]				
1 y 2	P. <i>Styllostera</i> AUSENCIA	—	—	—	—	—	—
2	P. <i>Vancouveri</i> 100.0	176.7	25.0	75.0	4.1	P.G.D. = 33.0	8
2	P. <i>Californiensis</i> 80.1	143.7	16.0	84.0	3.8	3.8	432
3	19.9	126.2	100.0	—	2.0	—	102
TOTALES	100.0				2.9	P.G.D. = 4.4	534
2	P. <i>Brevirostris</i> 63.3	122.2	21.5	78.5	2.7	6.5	1397
3	36.7	141.7	24.0	76.0	3.9	29.0	809
TOTAL	100 %					P.G.D. = 14.6	2206
		FEBRERO	[TEMPORADA 1975]				
1 y 2	P. <i>Styllostera</i> AUSENCIA	—	—	—	—	—	—
1	P. <i>Vancouveri</i> 71.7	149.1	43.0	57.0	2.3	11.0	226
2	28.3	147.7	35.0	65.0	2.6	17.2	89
TOTAL	100.0					P.G.D. = 12.9%	315
1	P. <i>Californiensis</i> 40.0	131.7	20.0	80.0	2.1	2.4	721
2	59.0	125.3	33.5	66.5	2.2	3.0	1062
3	1.0	130.6	28.0	72.0	2.1	—	18
TOTAL	100.0					P.G.D. = 2.7	1801
3	P. <i>Brevirostris</i> 100.0	122.8	14.0	86.0	3.2	12.07	1776
TOTAL	100.0					P.G.D. = 12.07	1776

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES
TABLA VI-1

GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50.

ESTRATO	ESPECIE POR ESTRATO %	LONG. TOTAL	PROPORCION %		PROM. MADUREZ SEXUAL	% DESOVADAS POR ESTRATO/P.D.N.	N.º IND. ADRA ARRASTRE
		PROM. (m.m.)	♂ SEXOS	♀			
		ABRIL	3 TEMPORADAS 75, 76, 821				
1	<i>P. Styllostis</i> 61.0	212.2	42.0	58 %	3.9	20.0	41
2	39.0	233.6	—	100.0	3.8	13.3	14
TOTAL	100.0					P.G.D. = 18.4 %	56
1	<i>P. Veahnemal</i> 63.0 %	167.9	40.0	60.0	3.7	17.2	515
2	37.0	179.3	42.0	58.0	3.6	14.0	311
TOTAL	100.0				3.6	P.G.D. = 16.0	822
2	<i>P. Californiensis</i> 43.2	147.7	21.0	79.0	3.5	20.6	1050
3	56.8	144.3	37.0	43.0	3.5	24.3 %	1382
TOTAL	100.0				3.5	P.G.D. = 22.5 %	2432
3	<i>P. Bravestris</i> 99.0	129.3	16.0	84.0	3.2	3.2	368
4	1.0	142.5	—	100.0	3.3	—	3
TOTAL	100.0	—	—	—	—	P.G.D. = 2.7	371
		MAYO (4 TEMPORADAS 74, 75, 76, 78)					
1	<i>P. Styllostis</i> 71.4	181.6	25.0	75.0	3.3	—	20
2	28.6	192.9	25.0	75.0	3.8	16.6	8
TOTAL	100.0	—	—	—	3.6	P.G.D. = 4.8	28
1	<i>P. Veahnemal</i> 63.0 %	156.0	31.0	69.0	3.5	20.0 %	92
2	35.6	166.3	40.0	60.0	3.4	15.0 %	51
3	1.4	180.9	35.0	67.0	4.1	—	3
TOTAL	100.0 %	—	—	—	3.6	P.G.D. = 16.6 %	146

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES
TABLA VI-2

GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50.

ESTRATO	ESPECIE ESTRATO	POR %	LONG. TOTAL PROM.(m.m)	PROPORCION %		PROM. MADUREZ SEXUAL	% DE SOVADAS POR ESTRATO (P.D.N)	No. IND./HORA ARRASTRE
				♂ SEXOS	♀			
			CONTINUACION		MAYO			
1	<i>P. Coliformensis</i> 0.6		122.3	25.0	75.0	3.2	—	4
2	18.6		150.3	26.0	74.0	3.3	19.0	109
3	23.7		133.4	45.0	55.0	2.8	16.0	156
4	59.2		151.0	47.0	53.0	3.9	38.0	389
TOTAL	100.0					3.3	P.G.D. = 30.0	657
3	<i>P. Brevisrostris</i> 34.3		124.3	27.0	73.0	3.2	22.7	311
4	59.2		113.3	47.0	53.0	3.0	9.4	537
5	16.5		128.3	51.0	49.0	3.9	38.0	59
TOTAL	100.0					3.3	P.G.D. = 12.7	907
			JUNIO 16 TEMPORADAS		74,75, 76, 78, 79, 82}			
1	<i>P. Stylirrostris</i> 77.0		174.4	26.0	74.0	2.9	3.0	47
2	23.0		213.6	—	100.0	3.8	21.4	14
TOTAL	100.0					3.4	P.G.D. = 8.3	61
1	<i>P. Venesomel</i> 71.8		155.2	24.0	76.0	3.3	7.0	331
2	28.2		176.3	29.0	71.0	3.7	13.5	130
TOTAL	100.0						P.G.D. = 8.2	461
1	<i>P. Coliformensis</i> 6.3		159.4	2.0	98.0	3.3	9.2	55
2	42.0		155.7	21.6	78.4	3.5	17.0	366
3	28.4		141.2	40.0	60.0	3.6	14.7	247
4	23.3		131.4	47.0	53.0	2.9	6.7	202
TOTAL	100.0					3.3	P.G.D. = 17.2	870
3	<i>P. Brevisrostris</i> 22.4		137.4	19.0	81.0	3.6	3.0	228
4	75.4		120.7	46.0	54.0	3.6	29.0	768
5	2.2		124.1	20.0	80.0	3.5	16.3	22
TOTALES	100.0					3.5	P.G.D. = 24.0	1018

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES
TABLA VI-3

GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50.

ESTRATO	ESPECIE POR ESTRATO %	LONG. TOTAL PROM. (m.m)	PROPORCION %		PROM. MADUREZ SEXUAL	% DESOVADAS POR ESTRATO (P.D.)	No. IND./HORA DE ARRABASTRE
			♂ SEXOS	♀			
		JULIO (7	TEMPORADAS		74,75,76,77,78,79,82)		
1	<i>P. Stylirostris</i> 54.0	166.1	33.0	67.0	3.6	23.6	123
2	46.0	176.4	12.0	88.0	3.3	29.1	106
TOTAL	100.0					P.G.D. = 25.0	231
1	<i>P. Vonnomel</i> 61.3	167.9	39.0	61.0	3.5	16.6	394
2	38.7	171.8	29.0	71.0	3.4	24.0	248
TOTAL	100.0				3.5	P.G.D. = 19.0	642
2	<i>P. Californiensis</i> 37.4	169.7	22.2	77.8	3.5	26.8 %	592
3	38.6	156.6	42.0	58.0	3.6	34.0 %	611
4	24.0	129.4	23.4	76.6	2.6	38.4	380
TOTAL	100.0				3.2	P.G.D. = 32.5 %	1583
2	<i>P. Brevisrostris</i> 2.5	121.2	71.0	29.0	3.4	—	13
3	46.6	128.6	14.0	86.0	4.0	19.8	246
4	51.0	141.0	13.0	87.0	3.6	13.0	269
TOTAL	100.0					P.G.D. = 16.5	528
		AGOSTO (8	TEMPORADAS		74,75,76,77,78,80,82,83)		
1	<i>P. Stylirostris</i> 84.0	199.8	25.0	75.0	3.8	18.7	117
2	16.0	209.3	1.0	99.0	4.0	36.3	22
TOTALES	100.0				3.9	P.G.D. = 22.5	139
1	<i>P. Vonnomel</i> 80.2	166.2	39.0	61.0	3.7	28.6	1424
2	19.8	169.8	39.0	61.0	3.8	42.0	351
TOTALES	100.0				3.7	P.G.D. = 31.0	1775
3	<i>P. Brevisrostris</i> 1.8	148.8	33.0	67.0	4.0	26.6	15
4	98.2	136.2	—	100.0	3.7	8.6	783
TOTALES	100.0				3.8	P.G.D. = 9.2	798

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES

TABLA VI - 4

GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50.

ESTRATO	ESPECIE POR ESTRATO %	LONG. TOTAL PROM.(m.m)	PROPORCIÓN SEXOS	%	PROM. MADUREZ SEXUAL	% DE SOVADAS POR ESTRATO (P.D.M)	PLUM./HORA ARRASTRE
		CONTINUACION	(AGOSTO)				
2	<i>P. Californiensis</i> 26.2	169.4	24.0	76.0	3.9	18.4	645
3	53.1	147.3	36.0	64.0	3.3	23.7	1308
4	20.7	151.2	48.0	52.0	3.8	38.5	508
TOTAL	100.0				3.6	P.G.D.* 23.7	2461
		SEPTIEMBRE	(4 TEMPORADAS: 74, 77, 79, 80)				
1	<i>P. Styllostris</i> 93.3	199.5	28.0	72.0	3.6	6.8	42
2	6.7	215.7	—	100.0	3.7	—	3
TOTAL	100.0	—	—	—	3.6	P.G.D.* 6.5	45
1	<i>P. Vexillipes</i> 63.3	168.6	30.0	70.0	3.9	40.0	345
2	36.7	177.1	38.0	62.0	3.9	27.1	200
TOTAL	100.0				3.9	P.G.D.* 42.1 %	545
2	<i>P. Californiensis</i> 14.7	173.6	23.0	77.0	4.1	47.5	402
3	81.2	150.7	32.0	68.0	3.7	68.0	2216
4	5.1	156.6	22.0	78.0	3.3	42.8	110
TOTAL	100.0				3.7	65.0	2728
2	<i>P. Brevisstris</i> 17.1	145.2	36.0	64.0	4.0	15.4	53
3	23.6	184.5	22.0	78.0	4.5	45.6	73
4	59.3	161.5	23.0	77.0	3.8	30.0	183
TOTAL	100.0				4.1	P.G.D.* 33.8	309

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES

TABLA VI - 5

GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50.

ESTRATO	ESPECIE POR ESTRATO %	LONG. TOTAL PROM. (m.m)	PROPORCION %		PROM. MADUREZ SEXUAL	% DESOVADAS POR ESTRATO (P.D.N.)	NoMO/HORA ARRASTRE
			♂	♀			
		OCTUBRE	[2 TEMPORADAS 74,79]				
1	<i>P. Stylirostris</i> 92.3	182.2	47.0	53.0 %	3.4	23.0	24
2	7.7	207.8	—	100.0	3.8	—	2
TOTAL	100.0				3.6	P.G.D. = 20.0	26
1	<i>P. Vonnemai</i> 44.7	164.5	41.0	59.0	3.6	27.4	85
2	55.3	139.0	40.0	60.0	2.9	19.3	105
TOTAL	100.0				3.3	P.G.D. = 23.0	190
2	<i>P. Californiensis</i> 13.5	165.6	27.0	73.0	3.6	6.1	119
3	86.5	169.3	29.0	71.0	3.7	16.6	760
TOTAL	100.0				3.6	P.G.D. = 15.2	879
AUSENCIA DE <i>P. Brevirostris</i>							
		NOVIEMBRE	[2 TEMPORADAS 74,79]				
1	<i>P. Stylirostris</i> 23.5	173.8	50.0	50.0	2.6	—	4
2	76.5	193.5	—	100.0	3.4	7.7	13
TOTAL	100.0				3.0	P.G.D. = 5.8	17
1	<i>P. Vonnemai</i> 17.8	148.9	37.0	63.0	2.9	12.8	74
2	82.2	144.5	47.0	53.0	2.7	20.6	342
TOTAL	100.0				2.8	P.G.D. = 19.0	416
2	<i>P. Californiensis</i> 56.6	153.3	37.0	63.0	3.0	13.3	81
3	43.4	158.7	41.0	59.0	3.2	5.8	62
TOTALES	100.0				3.1	P.G.D. = 10.7	143
AUSENCIA DE <i>P. Brevirostris</i>							

TABLA RESUMEN RESULTADOS GLOBALES

TABLA VI - 6

Análisis de Tallas en Relación
con % de ♀ desovadas.

CAMARON AZUL Penaeus Stylirostris

		Talla prom global real (mm)	% de desov global real	Talla predict con el 10% desov.	Talla predicta al 20% de desov.	Talla predicta al 30% de desov.	Talla de desove mínimo	COEF. de correla.	Pendiente
Años (75, 76, 82)	ESTRATO 4-10bz	229.2	18.4%	226.2	229.6	233.0	223%	.20	33.86
Años (74, 75, 76, 78)	4-10bz 10-20bz	DURANTE 3 AÑOS		ABRIL MAYO NO APARECIERON ♀ DE SOVADAS					
Años (74, 75, 76, 78, 79, 82)		DURANTE 4 AÑOS		JUNIO NO APARECEN ♀ JULIO			DESOVADASEN ESTE MES.		
Años (74, 75, 76, 77, 78, 79, 82)	4-10bz	196.8	8.1%	199.1	210.8	222.6	188.5	.55	117.8
Años (74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83)	4-10bz	201.5	21.9%	191.5	199.9	208.3	184.0	.61	188.5
Años (74, 77, 79, 80)	4-10bz	203.4	10.1%	203.2	211.4	219.5	195.9	.99	81.1
Años (74, 75)	4-10bz	190.2	10.9%	187.1	219.5	252.0	157.9	.1	324.5

CUARDO: KOTO O CRISTAL *Panaeus brevisrostris*

Análisis de talos (Long, Total) En Relación con % de p desovadas	ESTRATO	Talla prom. Global real (mm)	% de g desovadas global real	Talla pred. al 10% de g desov. ajustada	Talla pred. al 20% de g desov. ajustada	Talla pred. al 30% de g desov. ajustada	Talla de Desove Mínimo	COEF. correlac. (r)	Pendiente. (b)		
ABRIL											
AÑOS (75, 76, 82)	20-30bz	Solo en 1976 se encontraron g desovadas en 16.64 con falla de 126.9.									
MAYO											
AÑOS (74, 75, 76, 78)	20-30bz	124.3	10.89	122.8	140.6	158.4	106.8	.73	177.7		
	30-40bz	113.3	10.34	112.6	132.0	151.3	95.2	1.0	193.3		
AÑOS (74, 75, 78, 79, 82)	20-30bz	139.9	11.29%	J U N I O 130.9	162.6	194.3	102.3	.70	316.3		
	30-40bz	120.7	14.2%	119.8	121.8	123.9	118.0	.20	20.1		
AÑOS (74, 75, 76, 77, 78, 79, 82)	30-40bz	137.7	10.3	138.3	J U L I O 160.7	182.9	116.9	.70	-221		
	20-30bz	128.6	32.94	115.3	121.1	126.9	110.1	1.0	57.7		
AÑOS (74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83)	20-30bz	140.1	25%	AGOSTO		127.2	153.1	179.70	101.8	1.0	-259
	30-40bz	136.2	4.6%							.40	-698
AÑOS (74, 77, 79, 80)	SEPTIEMBRE										
	10-40bz	APARECIO MUY DISPERSO DESDE LAS 10 o IAS 40bz. DURANTE 3 TEMPORADAS EN LA 80 APARECIO EN LOS NIVELES 4-10bz y 10-20bz									
AÑOS (75, 76)	OCT. — NOV.										
	NO SE HICIERON LANCES EN EL NIVEL 30-40 Y EN EL 20-30 NO APARECIO										
AÑO (75)	ENE — FEB										
	20-40bz	128.9	12.5%	125.8	138.0	150.3	114.8	.96	122.4		

TABLAS de Proporción Intraespecífica Por Estrato
(Porcentaje No. de Individuos Arrastre/hora)

	CAMARON BLANCO	ENERO	FEB.	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.
ESTRATO 4-10bz		25.00	71.74	83.70	63.01	71.49	64.95	64.95	62.95	44.70	17.78
ESTRATO 10-20bz		75.00	28.26	16.30	36.99	36.99	28.51	35.05	37.05	55.26	82.22
hora Arrastre # Total Ejemp. por SP		8	315	136	146	463	642	1805	548	190	416
CAMARON AZUL											
ESTRATO 4-10bz	Ausencia Total		Ausencia Total	Ausencia Total	71.42	79.71	54.11	84.17	93.03	92.30	94.11
ESTRATO 10-20bz	Ausencia Total		Ausencia Total	Ausencia Total	28.58	20.29	43.89	15.83	7.00	7.70	5.89
hora Arrastre # Total Ejemp. por Especie		—	—		28	69	231	139	45	26	17
CAMARON CAFE											
ESTRATO 10-20 bz		80.89	58.96	100	12.93	48.72	36.00	25.60	14.73	13.53	56.64
ESTRATO 20-30bz		19.11	40.49	No hubo Lances	23.68	27.89	40.83	51.28	81.23	86.46	43.35
ESTRATO 30-40bz		—	0.95	No hubo Lances	63.37	23.37	2312	23.11	4.03	No hubo Lances	No hubo Lances
hora Arrastre # Total Ejemp. por Especie		534	1881	277	1237	864	1643	2531	2728	879	143
CAMARON ROJO ó CRISTAL											
ESTRATO 20-30bz		100	100	95.23	36.67	2.76	49.42	3.45	41.00	Ausencia Total	No hubo Lance
ESTRATO 30-40bz		—	—	4.76	63.32	97.24	50.58	96.55	59.00	No hubo Lances	No hubo Lances
hora Arrastre # Total Ejemp. por Especie		2206	1776	63	848	1738	526	811	312	—	—

* NOTA DE MAYO A SEPTIEMBRE INCLUYE DE 4 a 9 AÑOS DE MUESTREO
DE OCTUBRE A FEBRERO INCLUYE DE 1 a 3

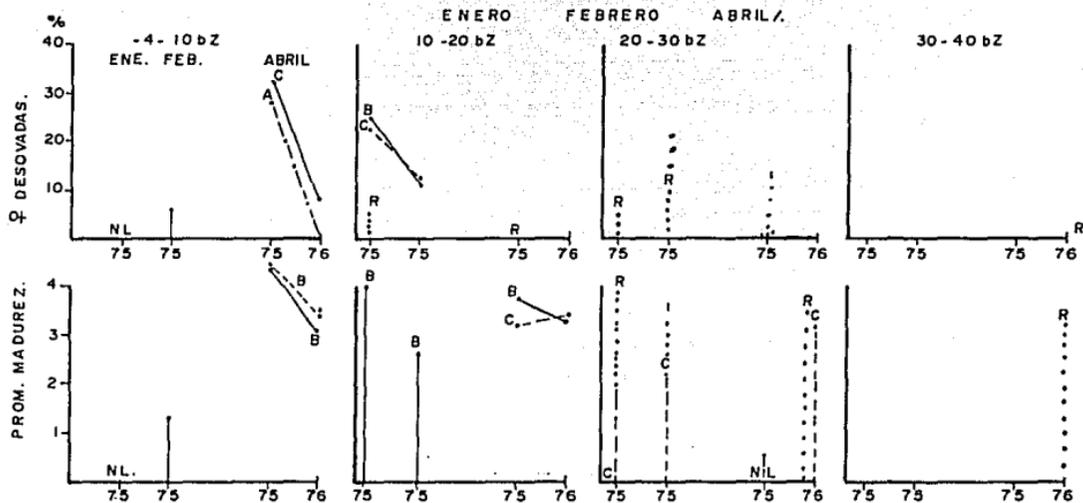
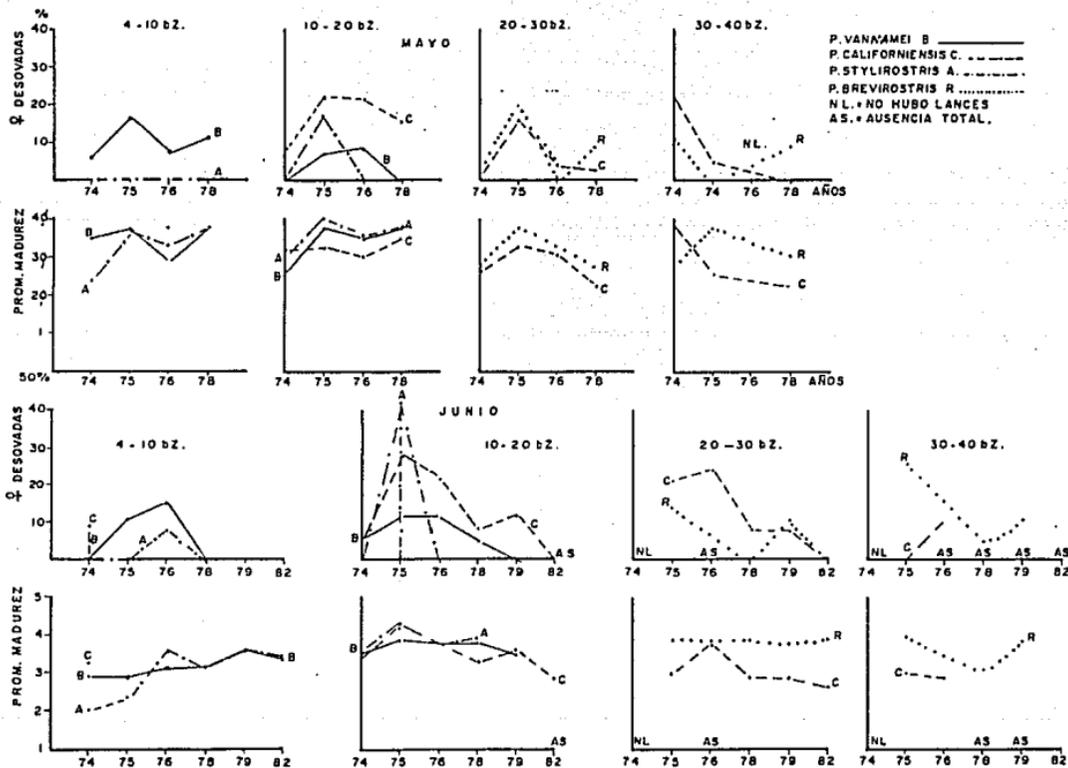
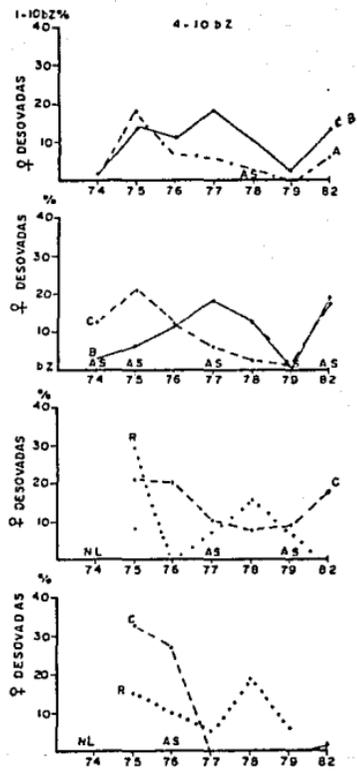


FIG.-VI-1



FIGUR. VI-2



JULIO

4-10 bZ

10-20 bZ

20-30 bZ

30-40 bZ

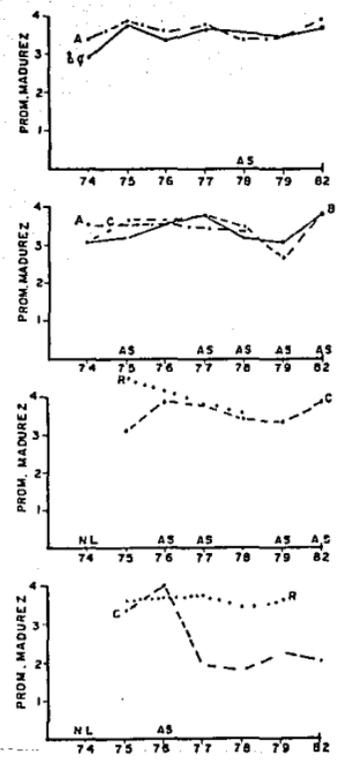


FIGURA VI-3

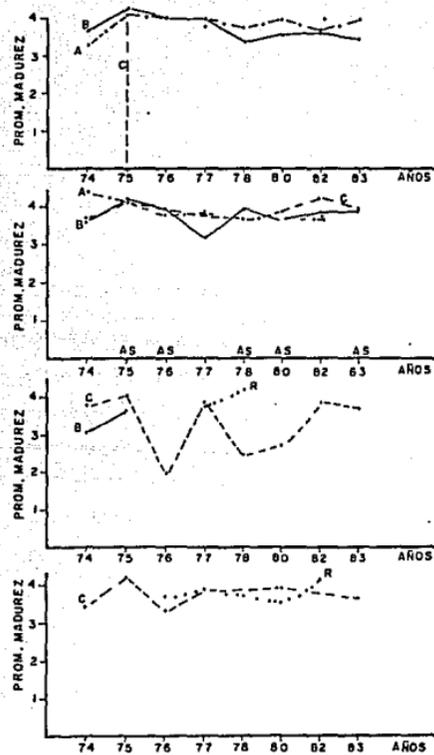
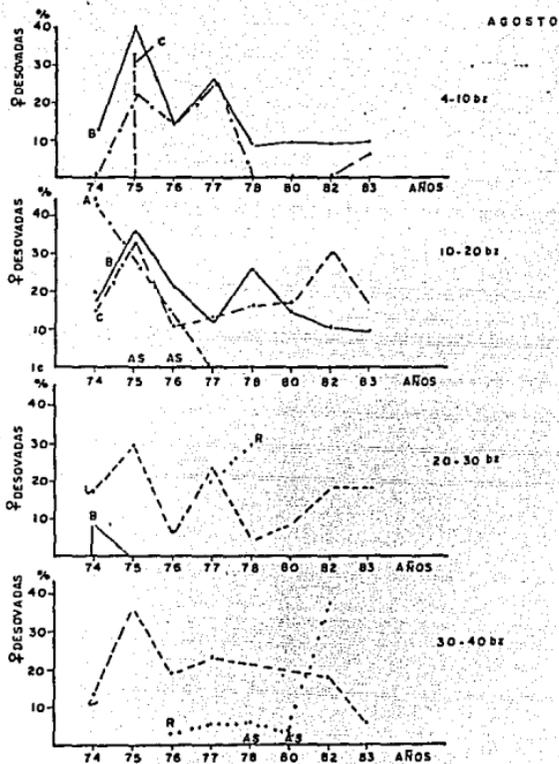


FIGURA VI-4

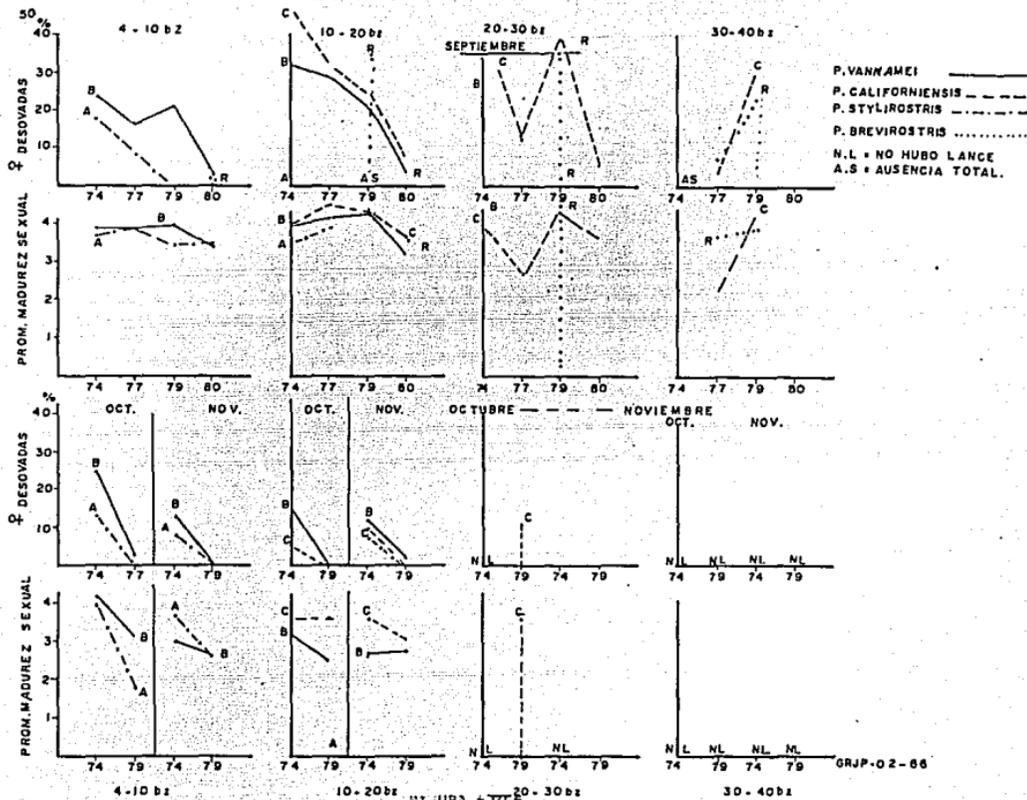


FIGURA #YES

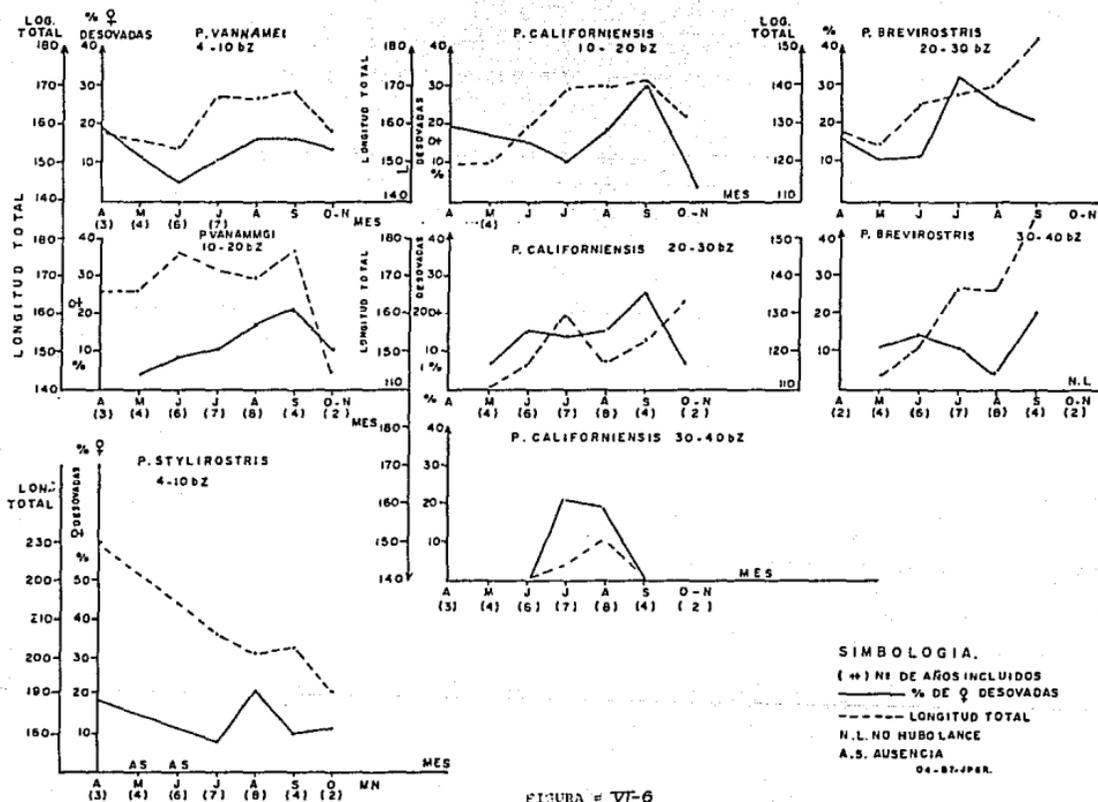
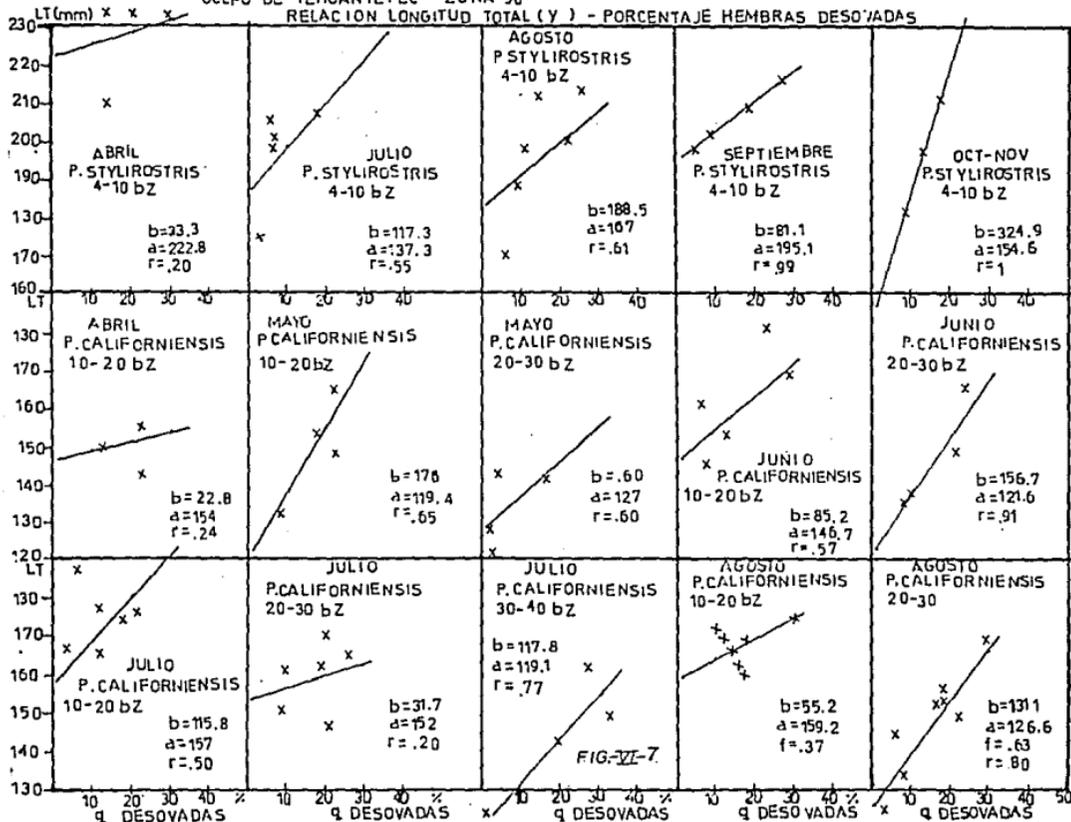


FIGURA = VI-6

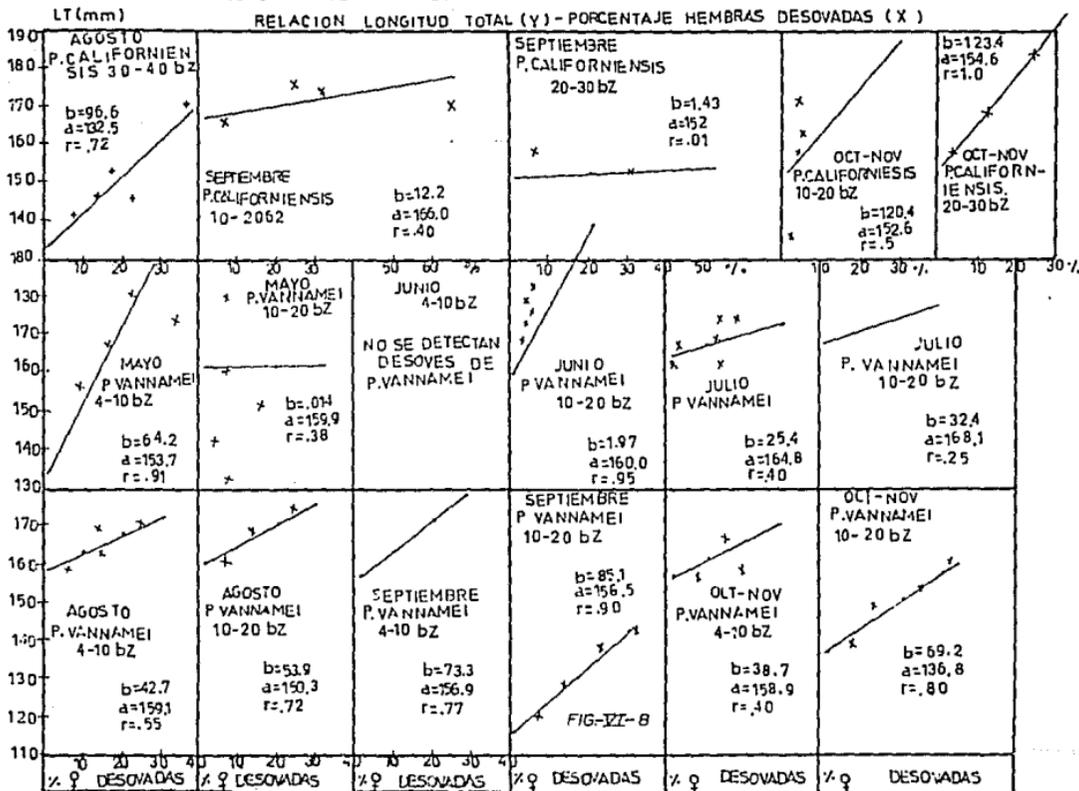
GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50

RELACION LONGITUD TOTAL (Y) - PORCENTAJE HEMBRAS DESOVADAS



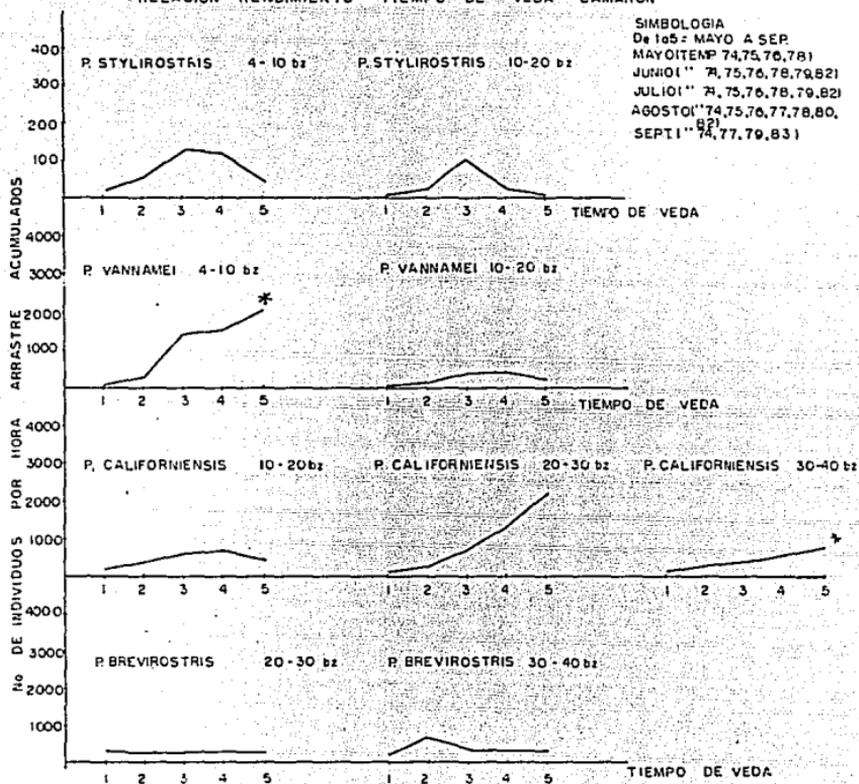
GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50

RELACION LONGITUD TOTAL (Y) - PORCENTAJE HEMBRAS DESOVADAS (X)



GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50
 RELACION RENDIMIENTO - TIEMPO DE VEDA CAMARON

SIMBOLOGIA
 De 1 a 5: MAYO A SEP.
 JUNIO 1 74,75,76,78,79,821
 JULIO 1 74,75,76,78,79,821
 AGOSTO 1 74,75,76,77,78,80,
 SEPT 1 74,77,79,831



NOTA * VALOR AJUSTADOS

FIG.-VI-9

MAZATLAN ZONA 40

RELACION TEMPERATURA MINIMA - PRODUCCION ANUAL (1961-1980)

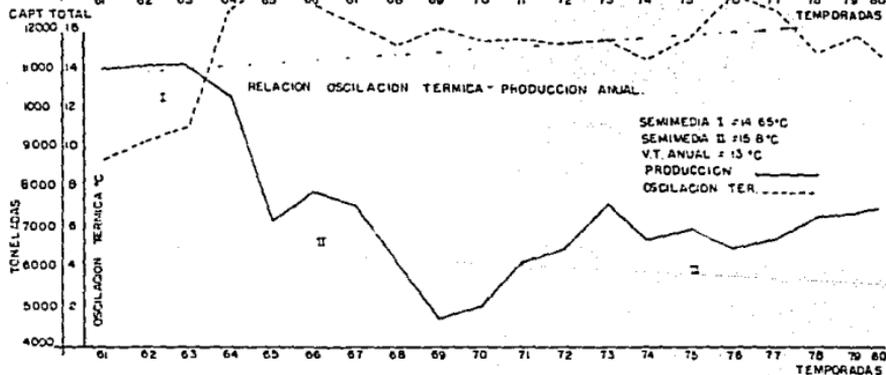
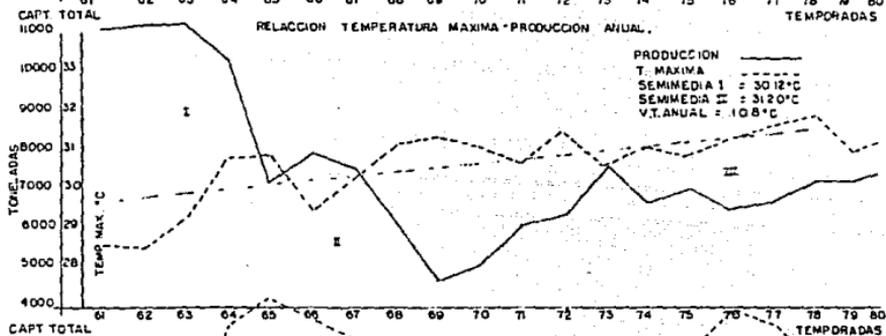
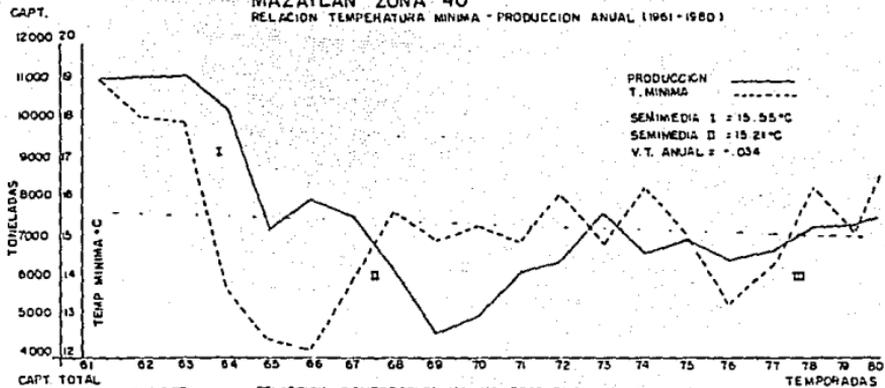


FIG.-V-10

Relación producción y parámetros ambientales (abióticos).

La captura total anual de la zona de Tehuantepec y su tendencia.

En los datos de captura total en la serie de tiempo del periodo 1961-1980 expresado en la columna 2 de la tabla VI-12, se incluyen 4 especies de peneidos comerciales (azul, blanco, café y rojo). En el periodo 1961-1980 la producción ha sufrido fluctuaciones desde 1391 a 3716 toneladas (año de mínima y máxima producción respectivamente), en la figura VI-12 se representa la variación de la captura.

En la serie de captura se distinguen cuatro periodos importantes. Periodo I de 1961 a 1964 que coincide con la etapa según (LLuch, et al, 1982) de crecimiento acelerado de las capturas debido a la explotación cada vez más intensa de camarón café y además se registra un incremento en la precipitación pluvial.

El periodo II de 1964 a 1969 llamada etapa de declinación de la captura, que se caracteriza por una activa competencia entre las flotas, no se incorporan nuevas especies a la captura, según (Lluch, 1976) se incrementa la sobre-pesca de juveniles, lo que reduce el volumen de la captura en todo el Pacífico y aparentemente existe un retorno a niveles normales de precipitación pluvial.

El periodo III de 1970 a 1976 esta etapa (LLuch, 1982) la caracteriza como una etapa de estabilización en todo el Pacífico; los incrementos de la captura en el Golfo de Tehuantepec son notables, pues la captura tiende a alcanzar niveles máximos en las temporadas 70 y 75 que llegan a sobrepasar las 3700 toneladas, es probable que la integración a la captura de *P. brevirostris*, haya aumentado los niveles de captura, también en este periodo, se aplica la reglamentación de la malla 1 3/4.

El periodo IV de 1977 a 1980 (Magallón, et al 1982) la caracteriza como la etapa de crecimiento terciario en todo el Pacífico, sin embargo, en el Golfo de Tehuantepec, no parece ser un periodo de incremento ya que todos los años a excepción de 1980 se encuentran por debajo de la línea de tendencia, y se mantiene por debajo de las 300 toneladas, es hasta 1980 cuando sobrepasa este límite (3 585 toneladas).

Tal parece que durante este periodo el efecto de parámetros ambientales limitaron el incremento de la captura, este periodo coincide con el aumento de embarcaciones en la zona. Figs. VI-12 y tabla VI-12.

Análisis del tipo de movimiento en la captura (serie de tiempo).

En la figura VI-12 se observa la periodicidad o formación de ciclos de máxima y mínima producción durante el periodo 1961-1980, los años de buena producción se presentaron en forma más o menos cíclica de 3 a 5 años, sin que estos ciclos sean exactos. Se consideraron años de buena producción aquellos que rebasaron la recta de tendencia (63, 67, 70, 75, 80) así los ciclos son irregulares con una periodicidad de 4, 3, 5 y

5 años respectivamente, los años de mala producción no presentan periodicidad.

Régimen de la precipitación pluvial en el Golfo de Tehuantepec.

La precipitación pluvial en el Golfo de Tehuantepec se origina por perturbaciones tropicales que durante el verano es afectado por el desplazamiento hacia el norte, de la zona de convergencia intertropical que ocasiona extensa nubosidad con abundantes lluvias y algunas turbonadas, en el invierno las masas de aire polar dan origen a los frentes fríos en el Golfo de México, los cuales al desplazarse hacia el Sur a lo largo de la vertiente, ocasionan vientos fuertes del Norte con rachas violentas que escurren a través del Istmo hacia el Golfo de Tehuantepec, haciéndose sentir sus efectos sobre la región, en la figura VI-13 se observa el número de tormentas tropicales con respecto a los meses en el periodo 1950-1985 (datos de la Dirección general de Oceanografía de la Secretaría de Marina), los datos de p. pluvial en la región en el periodo 1961-1980 se presenta en la tabla VI-12 (columna 12).

Tendencia de la precipitación pluvial.

Aplicando el procedimiento de las semimédias en la serie de tiempo (M. Spiegel, 1969), se obtuvo como resultado: la semiméda $Y_1 = 89.9$ mm. promedio de p.p. anual y la semiméda $Y_2 = 89.0$ mm de p. pluvial promedio anual (en este caso se evaluó p. pluvial prm. anual, a diferencia de Guaymas y Mazatlán donde se consideró p. pluvial total anual). De acuerdo con esto se infiere que la p. pluvial promedio anual en un periodo de 11 años, (distancia de las semimédias) descendió de 89.9 a 89.0 = $-.9$ mm, así el valor de tendencia anual V.T. fue de .08 mm anuales, los valores de tendencia V.T. estimados para la p. pluvial se muestran en la tabla VI-12 y su recta de tendencia (con línea discontinua) en la figura VI-12. De esto se deduce que en el periodo 1961-1980, la cantidad de lluvia presenta variación, a pesar que la tendencia se de un valor de variación mínimo .08 mm/año, esto se debe a que los máximos y los mínimos de precipitación tienden a compensarse en periodos largos.

Relación precipitación pluvial/producción camaronesa.

Aplicando a estas dos variables una regresión lineal por el método de mínimos cuadrados, se comprobó que existe una correlación baja $b = .115$, es decir la cantidad de lluvia que cae en un año, no influye en las poblaciones de camarón de alta mar de ese mismo año.

Si comparamos la figura VI-12 referido a la precipitación pluvial y a la producción total se observa un desfaseamiento entre los puntos de máxima captura y máxima precipitación; y mínimos de producción con bajas precipitaciones. Esto se comprobó a través de una regresión lineal por el método de mínimos cuadrados, se correlacionaron máximos y mínimos de producción y precipitación pluvial, con sus correspondientes

desfases, es decir se hicieron coincidir los máximos de p. pluvial con máximos de producción y mínimos de p. pluvial con mínimos de producción como lo muestran las tablas 1 a 3 de la figura VI-14, en este caso el coeficiente de correlación $r=0.70$ aumentó considerablemente con respecto a la regresión anterior (sin desfases) donde $r=0.115$. La interpretación de este incremento indica que existe una correlación lineal mayor entre la cantidad de lluvia y la producción camaronesa de alta mar, pero la influencia de este factor no se puede observar durante la misma temporada, ya que el beneficio o perjuicio se podrá detectar 1 ó 2 años después que sucede el evento, es decir el impacto de la lluvia sobre la producción de camarón en alta mar difiere 1 ó 2 años.

Los resultados anteriormente expuestos coinciden parcialmente con (Castro, 1974), que realizó un estudio de la influencia de la precipitación pluvial, sobre la producción camaronesa en el litoral del Sur de Sinaloa, dicho autor relaciona C.P.U.E. (captura por unidad de esfuerzo v.s. p. pluvial). El mismo autor concluye "la cantidad de agua dulce proveniente de la lluvia no afecta a las poblaciones de camarón de alta mar, esta precipitación influye directamente en la cantidad de agua de los ríos cercanos a esta zona en estuarios y lagunas costeras". Comparando resultados:

Castro 1976	Sepúlveda y Soto (1986) (sin desfases)	Sepúlveda y Soto (1986) (con desfases)
$b=0.42$	$b=-2.05$	$b=0.040$
$a=8.23$	$a=2942$	$a=-15.97$
$r=0.398$	$r=0.115$	$r=0.70$

Las causas probables de la acción diferida de las lluvias sobre las poblaciones de camarón de alta mar, suelen ser diversas:

- Se ha comprobado que los años de lluvia abundante (Chapa, 1959) influyen de manera determinante en el incremento de la producción en los sistemas estuarinos, ya que significan aportes de agua dulce, mayores áreas de inundación, nutrientes, etc. Es probable que el beneficio de las altas precipitaciones tarde cierto tiempo en influenciar grandes áreas de la Plataforma Continental.

- Las especies eurihalinas reciben el beneficio indirecto de las lluvias desde el momento, que como postlarvas efectúan migraciones a las zonas estuarinas, así el camarón blanco y azul tienen mayores probabilidades de sobrevivencia, a regresar a la Plataforma a reproducirse.

- Las descargas de nutrientes provenientes de los ríos, tardan cierto tiempo, para sedimentarse en los estratos bentónicos de la Plataforma Continental.

- Las especies estenohalinas, camarón café y rojo, no penetran masivamente a los estuarios, razón por la cual no tiene accesibilidad inmediata a la cantidad de nutrientes descargados por los ríos en los estuarios, estas especies constituyen juntas el 70% de la producción total de alta mar.

La temperatura atmosférica.

Según los boletines hidrográficos de la S.A.R.H. la temperatura media anual en la región es de 28°C. La época más calurosa del año comprende entre los meses de abril a agosto, con promedio termométrico las temperaturas máximas los 37°C y las mínimas los 17°C, sin embargo la oscilación térmica promedio fluctúa entre los 3 y 5°C.

Los datos y los resultados de la relación captura/temperatura mínima y máxima, así como la oscilación se expresan en la tabla VI-13, en las figuras VI-15 y VI-16.

Relación temperatura atmosférica/producción camaronera anual.

Ningún autor a excepción de (Castro, 1976), se ha referido a la relación entre la temperatura atmosférica y la producción (C.P.U.E.) camaronera obteniendo una correlación baja de $r=.398$, no observando ninguna tendencia, ni periodicidad. (Gezán, 1976), señala que en la zona del Golfo de Tehuantepec, el factor temperatura tiene muy poca variación de 3.9°C y concluye preliminarmente "la salinidad es probable se encuentre más estrechamente asociado a la abundancia de postlarvas, que a la temperatura". (Tirado, 1974) concluye "en ningún caso es posible definir como factores determinantes en los grandes desplazamientos o migraciones de camarón a la temperatura y a la salinidad".

Análisis de los ciclos de la temperatura atmosférica.

La temperatura mínima y en relación con la producción camaronera.

Con el objeto de interpretar la influencia de la temperatura sobre la producción se subdividió la serie en 3 períodos de años, de acuerdo con la cantidad de producción.

Período I de relativa buena producción (1961-1964).

Período II de relativa baja producción (1964-1969).

Período III de óptima producción la captura se mantuvo muy por encima de las 2 500 toneladas (1970 a 1979, excepto, 1976).

En el período I el intervalo de temperatura mínima se dio entre los 18.7 y 19.4°C, la tendencia en la serie de los 20 años fue de 0.03°C/año; los valores de tendencia se expresan en la parte superior de la figura VI-15 y el resultado del ajuste por períodos en la parte superior de la figura VI-16.

De acuerdo con la opinión de Rodríguez De la Cruz el camarón café tiene un límite de temperatura mínima de 10°C; el camarón azul según (Arozamena, 1976) por debajo de los 15°C por lo que no se observa que la temperatura mínima sea un factor determinante. Las correlaciones corroboran este argumento.

La temperatura máxima y su relación con la producción camaronera.

Los resultados al efectuar la regresión por mínimos cuadrados en el período 1961-1979; $r=.13$, esto indica que la relación entre las temperaturas máximas y la producción no tiene una

correlación lineal, sin embargo al correlacionarlas en periodos cortos se observan los siguientes resultados.

Periodo I: $b = 247.8$ $a = 6726$ $f = 0.008$ $r = 0.089$

Periodo II: $b = 2260$ $a = -80622$ $f = .25$ $r = .50$

Periodo III: $b = -165.4$ $a = 9022.8$ $f = 0.07$ $r = .26$

En la serie 1961 a 1979 se observaron fluctuaciones entre los intervalos 35.6°C y 36.9°C según Arozamena (1976). *P. californiensis* se desarrolla optimamente entre 25 y 30°C y a temperaturas mayores de 35°C presentan un movimiento superior al normal; se debe considerar que las temperaturas máximas de 35°C presentan un movimiento superior al normal; asimismo, que las temperaturas máximas atmosféricas; en el agua se verían disminuidas en 1 ó 2°C . Tomando en cuenta que la temperatura media anual en el Golfo de Tehuantepec es 26°C , las 4 especies estudiadas presentan temperaturas óptimas entre los 23 y 27°C según (Rodríguez De la Cruz, 1976), La temperatura máxima no constituyó un factor limitante en la producción de camarón, debido a que su variación no es drástica.

En el presente estudio, no se observó correlación lineal entre la producción anual de camarón y la temperatura atmosférica promedio anual en donde $r = .216$.

Relación oscilación térmica/producción camaronera.

La variación de la temperatura mínima y máxima y su diferencia dan como resultado, la oscilación térmica en el área, en el periodo 1961-1979 fué de 4.2°C ; (Gezán, 1976) estimó 3.9°C . Los resultados de esta relación así como los valores de tendencia se expresan en las columnas 7 y 8 de la tabla VI-13, la variación anual (V.T. anual) estimada es a razón de 0.01°C (una décima de 0° por año). En la parte inferior de la figura VI-15 se expresa la recta tendencia de la oscilación térmica y en la figura VI-16 los resultados del ajuste por periodos.

Periodo I (1961-1984) = $r = .19$

Periodo II (1964-1970) = $r = .69$

Periodo III (1970-1979) = $R = .24$

Periodo Global (1961-1979) = $r = 0.040$

Al acortar los periodos el coeficiente de correlación (r) se incrementó, se observa que cuando el periodo de variación disminuye hasta el rango de los 15°C la captura decreció y las modas de oscilación térmica, coinciden en su mayor parte con los incrementos de la captura. En la monografía de camarón del Pacífico (Magallón et al, 1982) concluye que el rango de oscilación térmica, es importante en la reproducción de camarones peneidos, y que en zonas donde el rango es amplio (Pto. Peñasco de 12 a 16°C de variación) la época reproductiva es marcadamente estacional y corta, en cambio en el Golfo de Tehuantepec (de $3-5^{\circ}\text{C}$) no hay estacionalidad muy marcada y el ciclo reproductivo es más amplio, abarca la mayor parte del año, concluye.

CAMARON GOLFO DE TEHUANTEPEC

Series de Tiempo Producción Total, y Precipitación Pluvial.
METODO SEMIMEDIAS

	SERIE AÑOS	Semimedio \bar{Y}_i Prod. total	V. T Prod. total valor de tendencia	Semimedio \bar{P}_i Pluvial	V. T P. Pluvial valor de tendencia
PARA LA PRODUCC. TOTAL TENEMOS					
Semimedio $\bar{Y}_i = 2574.6$	1961	33 85.5		73.8	
$\bar{Y}_i - \bar{Y}_1 = 2574.6 - 2963.2 = -388.6$	1962	2 92 92		90.9	
Semimedio $\bar{Y}_1 = 2963.2$	1963	33 50.4		48.1	
Incremento por año = 35.3 Ton.	1964	2579.6		63.1	89.98
$\bar{Y} = 2574.6$ corresponde 1965 $\bar{Y}_2 =$ corresponde a 1976 = 2963.2	1965	1 973.1	2574.6	58.3	89.90
* — * se deduce que en años 1965 y 1976 ha habido un incremento = 388.6 Ton. y en un año tendremos 35.3 Ton. por año para calcular los valores de tendencia (V.T) Tenemos	1966	1 891.6	2 609.9	66.4	89.82
Para 1966 tendremos $\bar{Y}_1 + 35.3 = 2609.9$ Total	1967	2 743.1	2 645.2	86.6	89.74
para 1967 " = $\bar{Y}_1 + 35.3(2) = 2645.2$	1968	1 391.2	2 680.5	75.9	89.66
para 1968 " = $\bar{Y}_1 + 35.3(3) = 2680.5$	1969	1 751.7	2 715.8	196.2	89.58
y así sucesivamente se calculan los demás valores de tendencia (V.T)	1970	3 7 51.0	2 751.1	140.0	89.50
Para la precipitación pluvial SE Procedió de la misma forma	1971	2 5746.5		89.3	
$\bar{Y} = 89.9$ $Y_1 - Y_2 = 89.9 - 89.0 = .9$	1972	3 361.1	2 886.4	49.9	89.42
$\bar{Y}_1 = 89.0$	1973	3 141.8	2 821.7	139.5	89.34
Se deduce que en años ha habido una disminución de .9mm de lluvia, ahora por año = 0.08 89.9	1974	2 790.8	2 857.7	119.8	89.26
	1975	3 716.5	2 892.3	92.6	89.18
	1976	2 338.8	2 927.6	92.0	89.10
	1977	2 665.6	2 962.9	54.0	89.02
	1978	2 712.6	2 998.2	123.3	88.94
	1979	2 555.8	3 033.5	81.9	88.86
	1980	3 58 50	3 068.8	48.4	88.70
	TOTAL	2 66690		861.4	

TABLA VI-12

GOLFO DE TEHUNTEPEC ZONA 50

ARO	CAPTURA TOTAL TON	TEMPERA- TURA MIN °	VT DE LA TEMP MIN	TEMPERA- TURA MAXIMA °	VT DE LA TEMP MAX. °	OSCILACION TERMICA °	VT DE LA OSCILACION TERMICA
1961	3385.5	19.2	19.08	35.9	35.92	16.7	17.11
1962	2929.2	19.4	19.11	35.7	35.98	18.3	17.12
1963	3350.4	18.7	19.14	35.9	36.04	17.2	17.13
1964	2579.6	18.7	19.17	35.6	36.10	16.9	17.14
1965	1973.1	18.3	19.20	36.5	36.16	18.2	17.15
1966	1891.6	18.1	19.23	36.4	36.22	18.3	17.16
1967	2743.1	18.5	19.26	36.6	36.28	18.04	17.17
1968	1391.2	20.7	19.29	36.4	36.34	15.7	17.18
1969	1761.7	21.4	19.32	36.5	36.40	15.1	17.19
1970	3751.0	20.3	19.35	36.4	36.46	16.0	17.20
1971	2574.6	21.6	19.38	36.5	36.52	15.0	17.21
1972	3361.1	20.8	19.41	37.3	36.58	16.5	17.22
1973	3141.8	19.9	19.44	36.2	36.64	16.3	17.23
1974	2790.6	18.5	19.47	35.7	36.70	17.1	17.24
1975	3716.5	17.4	19.50	36.0	36.77	18.5	17.25
1976	2138.8	17.6	19.53	36.8	36.83	19.2	17.26
1977	2666.6	19.9	19.56	38.6	36.89	18.6	17.27
1978	2712.6	20.6	19.59	37.5	36.95	16.8	17.28
1979	2575.8	19.0	19.61	36.4	37.01	17.3	17.29
1980	3585.0						
TOTAL							
V. T.			0.03%/AÑO		0.06%/AÑO		0.01°C AÑO

RELACION TEMPERATURA ATMOSFERICA - PRODUCCION CAMARONERA ANUAL
Y SUS VALORES DE TENDENCIA.

NOTA: V.T. = VALOR DE TENDENCIA.

TABLA VI-13

PRODUCCION TOTAL

CAMARON GOLFO DE TEHUANTEPEC RELACION PRODUCCION TOTAL - PRECIPITACION PLUVIAL

$Y = f(x)$
 $P, P = f(\text{prod})$
 $b = -2.05$
 $a = 2942$
 $f = .013$
 $r = .115$

x Prediccion o Ajustes
 50 mm. _ 2839 Ton.
 100 mm. _ 2737 Ton.
 150 mm. _ 2639 Ton.
 200 mm. _ 2532 Ton.
 250 mm. 2429 Ton.
 m. m.

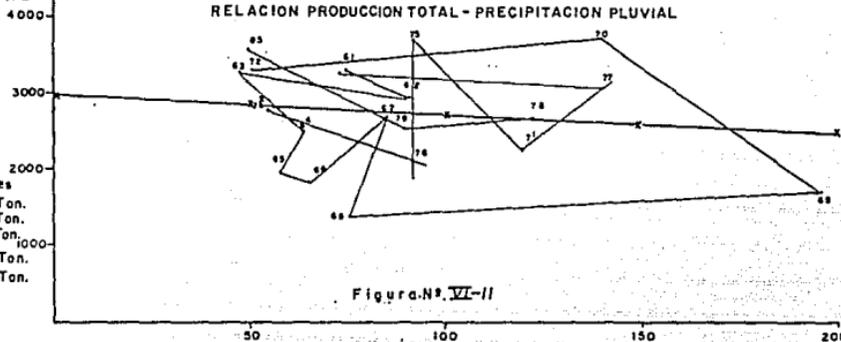


Figura No. VI-11

P. PLUVIAL
M. M.

PROD TOTAL
(TON)

200
180
160
140
120
100
80
60
40

4000
3000
2000
1000

61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

P. PLUVIAL.

SIMBOLOGIA.
 - - - P. PLUVIAL
 ——— PROD. TOTAL

Figura No. VI-12

04-87-JFER

REGIMEN PLUVIOMETRICO Y REGIMEN PERTURBACION TROPICAL.
GOLFO DE TEHUANTEPEC.

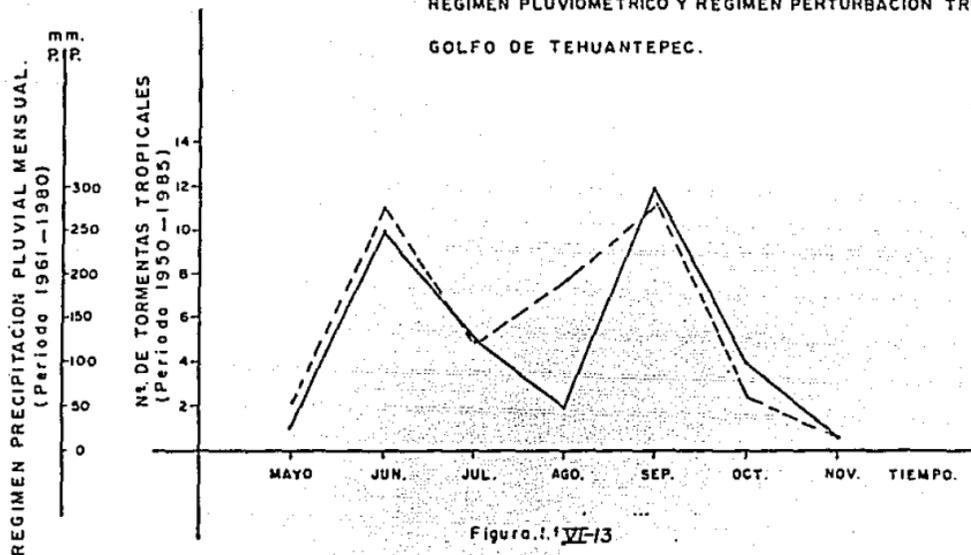


Figura. I.º VI-13

REGIMEN PLUVIAL. - - - - -

REGIMEN PERTURBACION TROPICAL —————

RELACION PRODUCCION ANUAL-PRECIPITACION PLUVIAL.
CAMARON GOLFO DE TEHUANTEPEC.

M A X I M O S

PRODUCCION TOTAL, TON.	(1963) 3350	(1967) 2743	(1970) 3751	(1975) 3716	(1980) 3585
P.PLUVIAL MM.DE,ALT.	(1962) 90.9	(1967) 86.62	(1969) 196.2	(1973) 139.5	(1978) 123.3
DESFASE (AÑOS)	1	0	1	2	2

TABLA N.º 1.

M I N I M O S

PRODUCCION TOTAL, TON.	(1966) 1891	(1968) 1391	(1974) 2790	(1976) 2138	(1979) 2555
P.PLUVIAL MM.DE,ALT.	(1963) 48.18	(1968) 75.9	(1972) 49.9	(1975) 92.6	(1977) 54.0
DESFASE (AÑOS)	3	0	2	1	2

TABLA N.º 2

M A X I M O S

M I N I M O S

x PRODUCCION TON.	3350	2743	3751	3585	1891	1391	2790	2138	2555
y P.P.DESFASE	90.90	86.62	196.2	123.3	48.18	75.9	49.9	92.6	54.0

TABLA N.º 3.

$$\begin{aligned}
 b &= 0.040 \\
 Q &= -15.97 \\
 f &= 0.490 \\
 r &= .700
 \end{aligned}$$

RELACION TEMPERATURA ATMOSFERICA - PRODUCCION.

x PRODUCCION TON.	(1963) 3350	(1967) 2743	(1970) 3751	(1975) 3716	(1977) 2666	(1980) 3585
TEMP. °C.	(1963) 28	(1969) 28.2	(1972) 29.1	(1975) 29.1	(1978) 26.5	(1980) 28.04
DESFAZAMIENTO.	0	2	2	0	1	0

TABLA N.º 4.

$$\begin{aligned}
 b &= .0008 & f &= .0104 & \text{FIG-VI-14} \\
 Q &= 28.02 & r &= .102 & 03-87-JP&R&T LVA.
 \end{aligned}$$

GOLFO DE TEHUANTEPEC ZONA 50

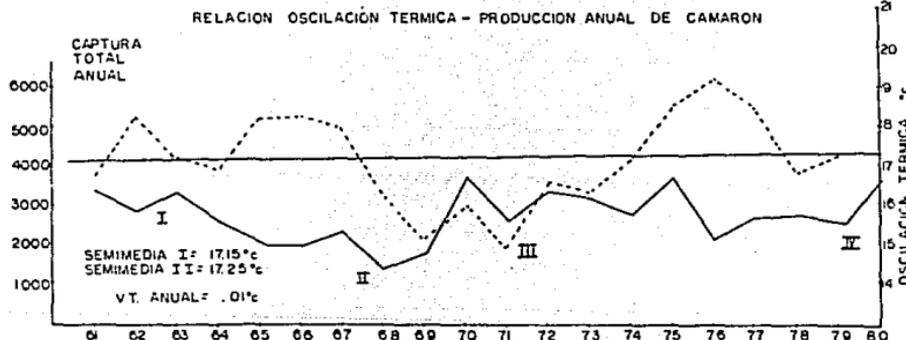
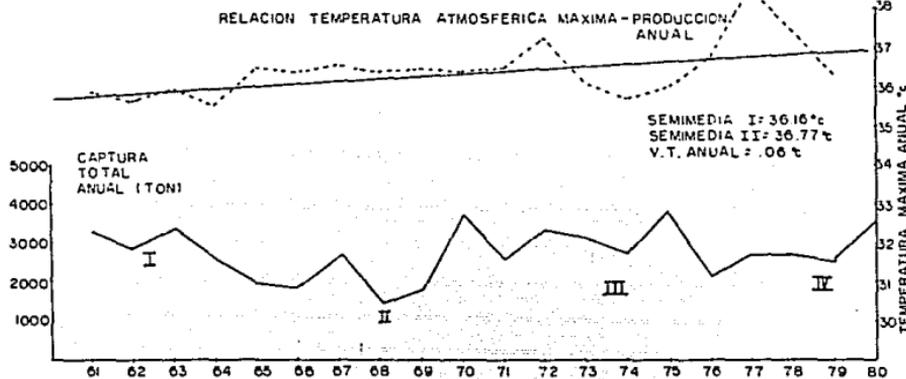
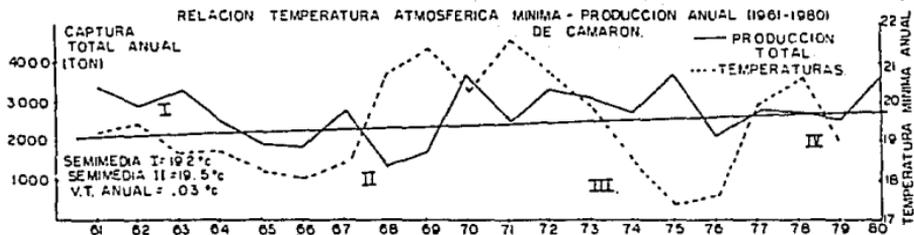


FIG-VI-15

GOLFO DE TEMUANTEPEC ZONA 50

RELACION TEMPERATURA MINIMA ATMOSFERICA-PRODUCCION CAMARONERA

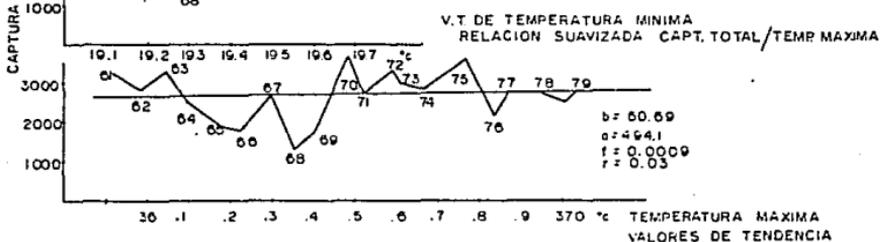
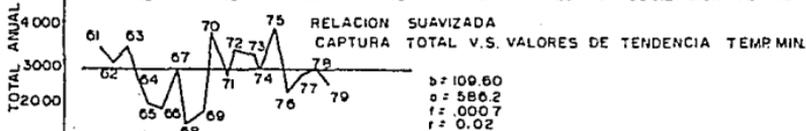
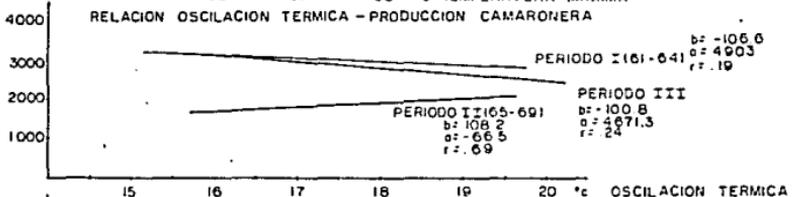
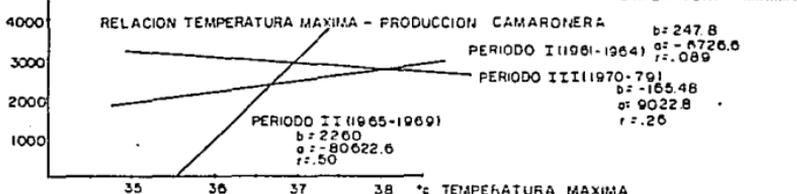
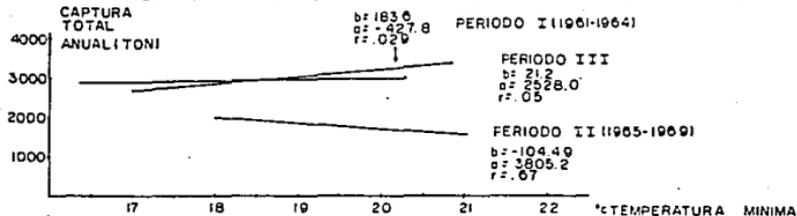


FIG-VI-16

DISCUSION INTER- REGIONAL

Penaeus stylirostrisDistribución batimétrica y longitud total promedio.

La abundancia relativa de esta especie fue mayor en la zona 20 de Guaymas; esta especie, según Chapa (1956), predomina sobre el camarón blanco en esta región. En la zona 40 de Mazatlán, su abundancia comienza a declinar, hasta presentar una abundancia relativa menor que la otra especie eurihalina P. vannamei. En el Golfo de Tehuantepec P. stylirostris es aún menos abundante y en los muestreos del período 74-83, tan sólo representó 3%. Cruz y Reyna (1976) utilizando datos de 3 años de producción, refieren que representa el 5%. Estas discrepancias probablemente se deban a la diferencia del número de años utilizados en la estimación, ya que en el presente trabajo se utilizaron de 5 a 10 años de información. La distribución batimétrica del camarón azul en las 3 regiones comprendió los estratos 1 y 2; sin embargo 70% se concentra en el estrato 1, lo cual indica la estrecha relación del ciclo biológico de esta especie con los sistemas estuarinos existentes en el litoral del Pacífico Mexicano, que generalmente de mayo a octubre invaden los sistemas litorales.

En cuanto a tallas se refiere, en las 3 regiones se observa que los meses de abril a mayo predominan individuos de talla 71 a 80 mm que representan reproductores sexualmente maduros característicos de la etapa de inicio de un desove.

A partir del mes de julio se observa una tendencia a la disminución de talla, particularmente en el estrato 1; esta disminución se mantiene hasta septiembre en la zona 20 y 40 lo que indica reclutamientos a la pesquería de individuos juveniles y sus preadultos, que se integraron al stock adulto.

En la zona 50, esta tendencia no se observó ya que de julio a octubre la longitud total promedio se incrementó hasta sobrepasar los 200 mm esto es reflejo de la presencia permanente de reproductores durante toda la época de veda, lo cual garantiza un período reproductivo continuo.

	Estratos	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
Guaymas	1	--	196	195	164	146	154	156	161
	2	--	--	--	215	157	162	168	172
Mazatlán	1	--	207	186	176	161	158	--	--
	2	--	205	202	205	183	174	--	--
G. Tehuantepec.	1	212	181	174	166	199	199	182	173
	2	233	192	213	176	209	215	207	193

Porcentaje de hembras desovadas por nivel o estrato (P.D.N.)

De acuerdo al porcentaje global de desove que incluye a los 2 estratos, en la zona de Guaymas los desoves se concentran en -

julio y agosto; en la zona 40 Mazatlán el período de desove significativo se concentra en junio y julio con periodos secundarios de desove que incluye mayo y agosto; en la zona del Golfo de Tehuantepec se observa que el período se amplía desde abril hasta noviembre (9 meses), con periodos significativos de desove masivo intercalado con desoves de menor intensidad o secundarios.

El período de desove se amplía de Norte a Sur, siguiendo un patrón de menor a mayor número de reproductores, asimismo la abundancia relativa de *P. stylirostris* se restringe en el mismo sentido. Al comparar los desoves entre la zona 20 y 40 se observa que los desoves en Guaymas son intensos y concentrados en menor tiempo; y en la zona de Mazatlán los desoves son menos intensos, pero abarcan un tiempo más amplio. Algunos autores como Magallón et al (1982), atribuyen este hecho a la oscilación térmica regional, es decir explican que los eventos reproductivos (desoves, acoplamiento, maduración, etc.) se relaciona con la adaptación climática de cada especie.

Arosamena (1976) demostró experimentalmente en *P. stylirostris* cierta tolerancia a las temperaturas mínimas; concluyó que el camarón azul tiene temperaturas entre 10 y 15°C; está podría explicar la proliferación y mejor abundancia en la región de Guaymas comparado con la menor abundancia relativa que la misma presenta en el Golfo de Tehuantepec, sin embargo puede ser contradictorio que en el Golfo de Tehuantepec, en donde el período reproductivo es más amplio, la abundancia relativa es la más baja para esta especie. No habiendo en esta región una relación clara entre la duración del período reproductivo y la abundancia relativa.

Relación % hembras desovadas/tiempo

	Estratos	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
Guaymas	1	--	--	---	16	6	---	---	---
	2	--	--	---	50	---	---	---	---
	P.G.D.	--	--	---	25	6	---	---	---
Mazatlán	1	--	5	7	9	3	3	--	--
	2	--	--	28	5	11	---	--	--
	P.G.D.	--	--	8	8	4	1	--	--
G. Tehuantepec.	1	20	--	3	23	18	6	23	7
	2	15	16	21	29	36	---	---	---
	P.G.D.	18	4	8	25	22	6	20	5

Promedio de madurez sexual y proporción de sexos.

La fase 3.0 a 3.9 que representan las hembras con madurez avanzada se presentan con variaciones en las 3 regiones del Pacífico; mientras que en Guaymas ocupa los meses de mayo a julio, en Mazatlán se presenta de mayo a agosto y en el Golfo de Tehuantepec se mantiene de abril a noviembre, lo que garantiza desoves la mayor parte del año. Esta fase es importante porque indica poblaciones potencialmente desovantes o de predesove.

La fase 2.0 a 2.9 representa las hembras con madurez en desarrollo en la zona de Guaymas, ocupa la mayor parte del tiempo de agosto a noviembre y probablemente se prolongue hasta febrero. Chapa (1956) indica que esta especie madura paulatinamente hasta los meses de marzo.

En la zona de Mazatlán la fase de madurez en desarrollo se detecta a fines de la veda hacia septiembre. En el Golfo de Tehuantepec no aparece en ningún mes porque probablemente esta fase de madurez escape a la selectividad de las redes.

Las fases de madurez inmaduras (de 1.0 a 1.9) e indeterminados de (0 a .9) no aparecen en los muestreos de alta mar por la selectividad de las redes utilizadas en dichos muestreos.

El P.M.S. entre las 3 regiones:

	Estratos	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
Guaymas	1	--	3.0	3.8	3.2	2.3	2.3	1.9	2.0
	2	--	--	--	4.0	2.2	2.6	2.1	2.0
P.M.S. GLOBAL	-	--	3.0	3.8	3.6	2.2	2.4	2.0	2.0
Mazatlán	1	--	3.6	3.4	3.0	2.5	2.3	--	--
	2	--	2.6	3.7	3.5	3.0	2.4	--	--
P.M.S. GLOBAL	-	--	3.1	3.5	3.3	3.2	2.3	--	--
G. Tehuantepec.	1	3.9	3.3	2.9	3.6	3.8	3.6	3.4	2.6
	2	3.8	3.8	3.8	3.3	4.0	3.7	3.8	3.4
P.M.S. GLOB1	-	3.8	3.6	3.4	3.4	3.9	3.6	3.6	3.0

Proporción de sexos

La proporción de sexos en las 3 regiones presentó cierta uniformidad con ligeras variantes. Se consideró en forma convencional como segregaciones totales 10:0, 9:1, 8:1, segregaciones parciales aquellas que indicaron pequeñas dominancias 2:1 hasta dominancias significativas 3:1 y 4:1.

En Guaymas se observan segregaciones absolutas y parciales de mayo a julio; de agosto a septiembre se observó una tendencia al equilibrio, que en noviembre se vuelve a romper ligeramente.

En Mazatlán la tendencia al equilibrio 1:1 se presentó la mayor parte del tiempo, con tendencias a las segregaciones en mayo y junio.

En el Golfo de Tehuantepec se presentaron segregaciones parciales de 2:1 hasta 4:1; sin embargo en el estrato 2 las segregaciones fueron absolutas la mayor parte del tiempo 9:1, 10:1 y 10:0.

Galicia (1976) ha señalado que en la zona Norte de Guaymas la proporción 1:1 se asocia con eventos reproductivos tales como el

acoplamiento y el predesove; sin embargo en el presente trabajo se ha relacionado la proporción de equilibrio con el evento del acoplamiento que según Galicia (1976), en esta especie culmina con los desoves en tiempos cortos de 6 a 12 horas. En Mazatlán la tendencia aludida se cumple parcialmente, sin embargo en la zona de Tehuantepec este patrón no se cumple satisfactoriamente.

En el caso de Guaymas y Mazatlán se observa la tendencia de las poblaciones a segregarse en diversos grados cuando los desoves se han efectuado. En Tehuantepec esta tendencia se oculta debido a que el periodo reproductivo abarca la mayor parte del año y en las segregaciones no son tan marcadas como en el caso de Guaymas. En las 3 regiones se observó que las segregaciones más marcadas se presentan en el estrato 2 de mayor profundidad, lo que sugiere que los eventos reproductivos acoplamiento y desove se llevan a cabo en el estrato 1, y una vez efectuados, se presenta una segregación de hembras en el estrato 2.

La proporción de sexos interregional se resume en el siguiente cuadro.

	Estratos	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
Guaymas	1	--	10:0	3:1	4:1	1:1	1:1	1:1	3:2
	2	--	--	---	9:1	1:1	1:1	1:0	3:1
Mazatlán	1	--	4:1	2:1	1:1	1:1	1:1	--	--
	2	--	2:3	3:1	2:1	1:1	2:1	--	--
G. Tehuantepec.	1	1:1	3:1	3:1	2:1	3:1	3:1	1:1	1:1
	2	--	3:1	10:0	9:1	10:0	10:0	10:0	10:0

NOTA: La escala es de 0 a 10 y el sexo mencionado en primer término corresponde a las hembras por macho.

Distribución batimétrica y longitud total promedio.

En las 3 regiones el camarón blanco aparece en los estratos 1 y 2, pero preferentemente en el primero, dominando de 70 a 80% en este estrato, ocasionalmente se localizó en el estrato 3 en la zona de Mazatlán en proporciones que no rebasaron el 5% sin embargo, latitudinalmente se presentaron variaciones en la abundancia relativa, la cual presentó la tendencia hacia el incremento de la zona 20 a la zona 40; precisamente, en esta zona el camarón blanco dominó al camarón azul en proporciones que Chapa (1956) evaluó de 80% a 90%. El siguiente cuadro comparativo de Chapa (1956) es revelador entre la abundancia latitudinal del camarón blanco y azul, entre las siguientes regiones:

<u>Abundancia alternada de P. stylirostris y P. vannamei.</u>					
Norte de Sinaloa		Zona 30 de Topo-		Zona 40 Sur de	
Temporada aprox. Zona 20.		lobampo Sinaloa		Sinaloa y Norte	
		Centro.		de Nayarit.	
	azul-blanco	azul-blanco		azul-blanco	
1953-54	66% 34%	52%	48%	18%	82%
1954-55	73% 27%	42%	58%	4%	96%
1955-56	77% 23%	42%	58%	5%	95%

La variante es que la zona 20 en el estudio presente incluye la zona Sur de Guaymas en donde la abundancia del camarón blanco es menor. Sin embargo, los resultados obtenidos tienen similitud con los expuestos en la tabla anterior tomada de Chapa (1956), en el Golfo de Tehuantepec el camarón blanco representó el 21.5% de la captura total incluyendo las 4 especies, sin embargo, comparando la abundancia relativa con el camarón azul, el blanco en esta región domina ampliamente al azul.

Longitud Total Promedio

Es difícil establecer un patrón de comparación entre las 3 regiones; en Guaymas, las tallas modales nos indican reclutamientos de 2 generaciones entre julio y octubre, mientras que en Mazatlán de mayo a septiembre se observan las migraciones de los estuarios a la plataforma de por lo menos 4 generaciones. Sepúlveda (1976) detectó en la zona frente a Huizache Caimanero de 4 a 5 generaciones. En el Golfo de Tehuantepec de abril a noviembre es probable que existan de 6 a 7 generaciones. lo que establecería un gradiente latitudinal de Norte a Sur. El número de generaciones que se suman a la población tiende a ir en aumento; lo que no ha sido posible determinar hasta el momento es el tamaño de la población de cada generación.

	Estratos	abr.	may.	jun.	jul.	agost.	sept.	oct.	nov.
Guaymas	1	--	---	158	165	161	---	116	118
	2	--	--	---	171	161	---	---	---
Mazatlán	1	--	176	167	160	155	153	--	--
	2	--	148	169	175	159	162	--	--
G. Tehuantepec.	1	167	156	155	167	166	168	164	148
	2	179	166	176	171	169	177	139	144

Porcentaje de hembras desovadas por nivel (P.D.N. y P.G.D.)

En los desoves se observa que de Norte a Sur hay comportamiento notablemente diferente, pues las poblaciones de Guaymas presentan periodos de desove cortos, de 1 a 2 meses (junio y agosto). En Mazatlán el periodo de desove abarca de mayo a septiembre con pulsos diferentes de desove. En el Golfo de Tehuantepec se observan desoves continuos a lo largo de todo el año con máximos desoves sostenidos de julio a enero y desoves secundarios de febrero a junio. Al comparar las poblaciones de Guaymas y Mazatlán, se aprecia un mes de desfase en el inicio del desove de esta especie. En Mazatlán, se presentan los desoves con 1 mes de adelanto con respecto a las poblaciones de Guaymas. El acortamiento del periodo de desove de P. vannamei en la región de Guaymas, quizá explica la limitada abundancia de esta especie en esta región. A manera de hipótesis se aduce que la mayor presencia y de P. vannamei en la zona 40 comparada con la zona 50 se deba a : mayores posibilidades de accesibilidad de las postlarvas a las zonas estuarias de la zona 40, que se traduce en mayores obras de canalización entre los ríos y los estuarios.

En términos porcentuales en Guaymas se capturó 1.06%; en Mazatlán 63.2% y en Tehuantepec 35.7% del camarón blanco en el periodo 1974-1983.

Se aduce que los desoves en la región de Mazatlán se realizan en periodos de tiempo más cortos y probablemente la fecundidad de estas poblaciones sea mayor. Hernández (1976) estimó la fecundidad en aproximadamente 750000 huevecillos por hembra.

Otra razón en la que se basa esta hipótesis es la fácil accesibilidad de las postlarvas a las áreas de crianza, ya que la zona 40 presenta sistemas lagunares extensos (Huizache-Caimanero, Chametla, Teacapan y Agua Brava Nay.), según Chapa, (1956), en esta región existen obras de infraestructura, como apertura de bocas, canalización entre ríos y estuarios, Sepúlveda, (1976) reconoce que la sobrevivencia de P. vannamei. En la zona de Huizache-Caimanero está ligada a obras de este tipo.

En contraste se observa que en Tehuantepec, existen pocas obras de infraestructura estuarina (Gezan 1976) y a pesar que los desoves se llevan a cabo durante casi todo el año, pero quizá las condiciones de sobrevivencia sean menores para esta especie en esta región.

Porcentaje de hembras desovadas por estrato (P.D.N. y P.G.D.)

En estos factores P.D.N. P. vannanai mostró variaciones, a nivel regional.

	Estratos	abr.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	----	----	20	----	38	----	----	----
	2	--	--	----	----	----	----	50	----	----	----
	P.G.D.	--	--	----	----	20	----	39	----	----	----
Mazatlán	1	--	--	----	19	----	7	5	4	----	----
	2	--	--	----	----	13	5	2	8	----	----
	P.G.D.	--	--	----	19	1	6	4	8	----	----
G. Tehuantepec.	1	--	11	17	20	7	16	28	40	23	12
	2	33	17	14	13	13	24	42	27	----	20
	P.G.D.	33	12	16	16	8	19	31	42	20	19

Promedio de madurez Sexual

La madurez sexual en las poblaciones de camarón de Guaymas presenta cambios súbitos. En forma rápida aparecen hembras con madurez avanzada en junio y julio que culminan con el desova masivo de agosto; en los meses posteriores octubre y noviembre predominan los estadios (2) madurez en desarrollo e inmaduras. (1) en Mazatlán el P.M.S. no presenta cambios drásticos, observandose aumentos y disminuciones graduales en el P.M.S. global.

En el Golfo de Tehuantepec, parece que la madurez se mantuviera la mayor parte del año en hembras de madurez avanzada es decir varia entre abril y octubre con valores de 3.3 a 3.9 lo que sugiere que el periodo reproductivo es continuo a lo largo del año. El P.M.S. se comportó de manera semejante con los porcentajes de hembras desovadas; periodos de maduración cortos en las poblaciones de la zona 20, que paulatinamente se va ampliando en razón del tiempo en la medida que disminuye la latitud, Del Valle (1987) opina que el patrón de desove en las zonas de Sinalca se relaciona con la temperatura y la vulnerabilidad de la especie; de ser así la maduración sexual estaría regulada también por factores climáticos.

De acuerdo con lo expuesto, el periodo de maduración sexual en las poblaciones nortenas se veria interrumpido por los cambios estacionales severos de temperatura de 9 a 14°C, en cambio el proceso de maduración de las poblaciones sureñas del Golfo de Tehuantepec no llega a efectuarse, ya que la oscilación térmica presenta intervalos de 3 a 5°C (Gezan 1976 y Reyna 1976).

Promedio de la madurez sexual (P.M.S.)

El P.M.S. en las tres regiones mostró ciertas variaciones.

	Estratos	abr.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	---	---	3.5	3.3	4.1	---	2.1	1.7
	2	--	--	---	---	---	3.3	4.1	---	---	---
P.M.S. GLOBAL		--	--	---	---	3.5	3.3	4.1	---	2.1	1.7
Mazatlán	1	--	--	---	3.4	2.9	3.0	2.7	2.7	---	---
	2	--	--	---	2.5	3.3	3.5	2.8	3.0	---	---
P.M.S. GLOBAL		--	--	---	3.0	3.1	3.3	2.7	2.9	---	---
G. Tehuantepec.	1	4.1	2.3	3.7	3.5	3.3	3.5	3.7	3.9	3.6	2.
	2	--	2.6	3.6	3.4	3.7	3.4	3.8	3.9	2.9	2.
P.M.S. GLOBAL		4.1	2.5	3.6	3.4	3.5	3.5	3.7	3.9	3.3	2.

Proporción de sexos

En la zona Norte las segregaciones sexuales son más considerables que en la zona 40, en donde la tendencia general es hacia el equilibrio 1:1; y en la zona de Tehuantepec la segregación no es tan marcada, sino que son segregaciones parciales; ésto podría indicar que en las regiones en donde la mezcla de sexos se amplía en tiempo, la madurez sexual, y los desoves también se incrementan, redundando en mayor oportunidad de sobrevivencia. Del Valle (1987) señala que cuando *P. vannamei* se concentra para reproducirse se obtienen aumentos en la captura por unidad de esfuerzo.

Proporción de sexos en las 3 regiones.

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	---	---	1:1	4:1	1:1	---	1:1	
	2	--	--	---	---	---	3:1	10:0	---	---	---
Mazatlán	1	--	--	---	1:1	2:1	1:1	1:1	2:1	---	---
	2	--	--	---	2:1	2:1	1:1	2:1	1:1	---	---
G. Tehuantepec.	1	--	1:1	3:2	2:1	3:1	3:2	3:2	2:1	3:2	
	2	3:1	2:1	1:1	3:2	2:1	2:1	3:2	3:2	3:2	

Penaeus californiensis

114

Distribución batimétrica.

El camarón café apareció latitudinalmente en las 3 regiones, durante el período de muestreos 1974-1983; del total de ejemplares capturados 47% se capturó en Guaymas; 42% en Mazatlán y 10% en el Golfo de Tehuantepec.

En la zona de Guaymas se presentó en 4 estratos de las 4-40 bz en Mazatlán se presentó en 5 estratos (en algunos meses) de las 4-50 bz, y en el Golfo de Tehuantepec se distribuyó ocasionalmente en el estrato 1 y comunmente en los estratos 2, 3 y 4 de las 10 a las 40 brazas. La predominancia del camarón café en todas las regiones batimétricas se concentró en los estratos 2 y 3. Esta especie es la que mayor abundancia relativa presentó en las 3 regiones.

En Guaymas representó el 91% de la captura en los muestreos biológicos, en Mazatlán 55% y en el Golfo de Tehuantepec 48%.

Longitud total promedio.

En las 3 regiones los individuos de menor talla mostraron la tendencia a ocupar los estratos de mayor profundidad, sin embargo en algunos meses como en octubre en Guaymas, en junio en Mazatlán y en mayo en el Golfo de Tehuantepec, los individuos jóvenes se acercaron al estrato 1. También se observó que las tallas promedio de los individuos más viejos se concentraron en los estratos 2 y 3; como se observa en las 3 regiones, se pueden seguir con cierta dificultad los reclutamientos pesqueros de 4 a 6 generaciones por año, lo que indica que el camarón café es una especie predominante marina, ya que se observan generaciones de juveniles en los estratos 3 y 4 en casos menos frecuentes en el estrato 1; lo cual indica que esta especie casi no efectúa migraciones a las aguas protegidas o estuarinas, por estar representadas por todas las fases de madurez sexual en los 5 estratos.

	Estratos	ene.	feb.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.
Guaymas	1	--	--	----	142	139	141	138	136	127
	2	--	--	----	147	144	145	147	142	163
	3	--	--	----	137	155	148	147	150	134
	4	--	--	----	113	--	--	139	139	----
Mazatlán	1	--	--	----	150	124	152	169	161	----
	2	--	--	----	137	137	145	149	155	----
	3	--	--	----	130	137	130	141	148	----
	4	--	--	----	---	126	132	134	135	----
	5	--	--	----	----	----	108	125	154	----
G. Tehuantepec.	1	--	131	--	122	159	----	----	----	----
	2	143	125	147	150	155	169	169	173	165
	3	126	130	144	133	141	156	147	150	169
	4	--	----	----	151	131	129	151	156	----

Porcentaje de hembras desovadas por nivel o estrato.

En *P. californiensis* los desoves no presentan variaciones latitudinales marcadas; entre Guaymas y Mazatlán no parece existir una diferencia notable pues de mayo a septiembre estos desoves son continuos y en la zona 20 aún en octubre se aprecian desoves (en Mazatlán no se muestreo en octubre). En cambio en Tehuantepec se observan desoves secundarios de octubre a febrero. La concentración de los desoves masivos o por lo menos significativos se presentan de julio a octubre en las 3 regiones, aunque en Tehuantepec hay desoves importantes de abril a junio. Siendo esta especie la más representativa en las 3 regiones del Pacífico, se observa que la veda de mayo a octubre garantiza las poblaciones reproductivas en lo que respecta a esta especie, sin embargo en el Golfo de Tehuantepec, se podría acortar de julio a octubre, considerando que esta especie desova durante todo el año en esta región. Pero también debe considerarse además de los reclutamientos reproductivos, reclutamientos pesqueros que tienen como objeto dejar crecer el camarón para así pescarlo a tallas comerciales más aceptables como lo sugiere Lluch (1975).

Porcentaje de hembras desovadas por estrato (P.D.N.)

En el siguiente cuadro se presentan los P.D.N. y su respectivo P.G.D. del camarón café, en términos porcentuales.

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	---	6.1	2.4	6.9	2.0	7.6	1.6	---
	2	--	--	---	3.3	5.2	7.5	4.2	1.8	12.7	---
	3	--	--	---	16.6	6.6	13.6	2.9	2.8	8.0	---
	4	--	--	---	---	---	9.2	6.2	3.0	---	---
P.G.D.		--	--	---	7.6	4.3	8.0	3.3	4.0	8.5	---
	Mazatlán										
Mazatlán	1	--	--	---	6.9	---	2.1	---	1.6	---	---
	2	--	--	---	10.8	.5	11.7	2.7	2.5	---	---
	3	--	--	---	4.7	3.2	10.0	7.9	10.7	---	---
	4	--	--	---	---	---	4.0	13.1	14.7	---	---
	5	--	--	---	---	---	---	15.0	27.0	---	---
P.G.D.		--	--	---	6.4	2.0	8.7	9.6	12.1	---	---
G. Tehuantepec.	1	--	2.4	---	---	9.2	---	---	---	---	---
	2	3.8	3.0	20.6	19	17.0	26.8	18.4	47.5	6.1	13.3
	3	--	---	24.3	16	14.7	34.0	23.7	68.0	16.6	5.8
	4	--	---	---	38	6.7	38.4	38.5	47.8	---	---
P.G.D.		4.4	2.7	22.5	30	17.2	32.5	23.7	65	15.3	10.7

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
G. Tehuantepec.	1	4.1	2.3	3.7	3.5	3.3	3.5	3.7	3.9	3.6	2.9
	2	---	2.6	3.6	3.4	3.7	3.4	3.8	3.9	2.9	2
P.M.S. GLOBAL		4.1	2.5	3.6	3.4	3.5	3.5	3.7	3.9	3.3	2.8

Proporción de sexos.

En la zona Norte las segregaciones sexuales son más considerables que en la zona 40, en donde la tendencia general es hacia el equilibrio 1:1; en la zona de Tehuantepec la segregación no es tan marcada, sino que son segregaciones parciales; esto podría indicar que en las regiones en donde la mezcla de sexos se amplía en tiempo, la madurez sexual, y los desoves también se incrementan, redundando en mayor oportunidad de sobrevivencia. Del Valle (1987) señala que cuando P. vannamei se concentra para reproducirse se obtienen aumentos en la captura por unidad de esfuerzo.

Proporción de sexos en las 3 regiones.

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	---	---	1:1	4:1	1:1	---	1:1	3:
	2	--	--	---	---	---	3:1	10:0	---	---	2:
Mazatlán	1	--	--	---	1:1	2:1	1:1	1:1	2:1	---	---
	2	--	--	---	2:1	2:1	1:1	2:1	1:1	---	---
G. Tehuantepec.	1	--	1:1	3:2	2:1	3:1	3:2	3:2	2:1	3:2	2:
	2	3:1	2:1	1:1	3:2	2:1	2:1	3:2	3:2	3:2	1:

Promedio de madurez sexual

Siguiendo la tendencia del P.M.S. global (promedio en los 4 estratos, se observa un desfaseamiento en las 3 regiones: mientras que en Guaymas el máximo del P.M.S. se presenta en el mes de julio, en Mazatlán se presenta en el mes de septiembre, en el Golfo de Tehuantepec el P.M.S. máximo se sostiene de agosto a octubre; sin embargo, se observa que no siempre los desoves significativos coinciden con P.M.S. altos, ejemplo mes de mayo y octubre (Guaymas), julio y agosto (Mazatlán); mayo y julio (G. Tehuantepec).

En las 3 regiones en diferentes estratos se observan los estadios de madurez en desarrollo e incluso el estudio de inmaduras, lo cual nos indica que el camarón café tiende a desarrollar su ciclo completo en los estratos de la plataforma continental, por su tendencia estenohalina (Rodríguez de la Cruz, 1976).

También se aprecia en el Golfo de Tehuantepec, la mayor parte del año predominan hembras con madurez avanzada, producto del desove continuo de esta especie, lo que no sucede en Guaymas y Mazatlán, ya que los periodos de desove se limitan al periodo de la veda de mayo a octubre, en cambio se observan desoves significativos en noviembre y abril.

Comparativamente en el aspecto reproductivo P. californiensis en la región del Pacífico Mexicano es una especie más común en el medio ambiente estrictamente marino, que las especies eurihalinas P. vannamei y P. stylirostris.

Promedio de madurez sexual.

En el P.M.S. del camarón café se observan variaciones ligeras en las 3 regiones analizadas.

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	----	3.1	3.3	3.4	3.3	2.9	2.2	1.5
	2	--	--	----	3.0	3.4	3.4	3.5	2.7	3.3	2.4
	3	--	--	----	3.3	3.6	3.7	3.3	3.0	2.6	1.0
	4	--	--	----	2.0	---	3.3	3.0	2.7	---	---
P.M.S. GLOBAL					2.9	3.4	3.5	3.3	2.8	2.7	1.6
Mazatlán	1	---	---	----	3.2	2.6	3.2	3.1	3.3	---	---
	2	---	---	----	3.0	3.0	3.2	3.2	3.4	---	---
	3	---	---	----	2.9	3.3	2.7	3.2	3.2	---	---
	4	---	---	----	---	2.2	2.5	2.7	3.2	---	---
	5	---	---	----	---	---	1.1	2.4	3.8	---	---
P.M.S. GLOBAL					3.0	2.7	2.5	2.9	3.4	---	---
G. Tehuantepec.	1	--	2.1	--	3.2	3.3	---	---	---	---	---
	2	3.8	2.2	3.5	3.3	3.5	3.5	3.9	4.1	---	---
	3	2.0	2.1	3.5	2.8	3.6	3.6	3.3	3.7	3.6	3.0
	4	--	---	---	3.9	2.9	2.6	3.8	3.3	3.7	3.2
P.M.S. GLOBAL		2.9	2.1	3.5	3.3	3.3	3.2	3.6	3.7	3.6	3.1

Proporción de sexos

En las 3 regiones se presentaron dominancia en diversos grados de las hembras sobre los machos.

Las proporciones con tendencia al equilibrio se observaron, cuando la madurez avanzada era muy alta (predesove) o bien, cuando se presentaron los desoves significativos (de julio a septiembre en las 3 regiones). También se observó esta tendencia 1:1, en poblaciones juveniles inmaduras (noviembre) en Guaymas y Tehuantepec y en algunos casos cuando la población se encuentra en fase de madurez en desarrollo.

Esto se explica debido a que en el subgenero *Litopeneus*, tendría que existir mezcla entre hembras y machos para llevar a cabo el acoplamiento, según Galicia (1976) en *P. stylirostris*, después del acoplamiento en 6 ó 12 horas se presenta el desove, es factible exista similitud en *P. californiensis*.

Así mismo se reconoce que las poblaciones juveniles se concentran en áreas comunes, indistintamente del sexo, ya que el objetivo común sería alimentarse. También se observó con frecuencia que después de llevarse a cabo desoves masivos, se realizaron segregaciones parciales de sexo de 2:1 a 4:1, sin embargo en el camarón café no se manifestaron segregaciones tan marcadas como en las otras 2 especies eurihalinas (blanco y azul).

La tendencia media en las 3 regiones se dio entre los intervalos 2:1 y 3:1. En casos aislados se observó la predominancia de los machos sobre las hembras sobre todo en la fase de inmadurez sexual y en los estratos más profundos. Es factible que las

segregaciones parciales y absolutas entre hembras y machos en esta especie, estén relacionados con los eventos reproductivos y secundariamente con necesidades tróficas en las fases inmaduras y juveniles. (Cárdenas 1950, Chapa 1957, Sepúlveda 1976).

La proporción de sexos a nivel inter-regional, presentó comportamientos similares en algunos casos y ligeras variaciones en otros.

Relación proporción de sexos/tiempo.

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	----	2:1	2:1	2:1	3:1	3:1	1:1	1:2
	2	--	--	----	2:1	2:1	2:1	3:1	3:2	4:1	1:1
	3	--	--	----	3:2	2:1	1:1	2:1	2:1	1:1	1:4
	4	--	--	----	2:1	4:1	3:1	1:1	1:1	----	----
Mazatlán	1	--	--	----	2:1	1:1	3:1	3:1	2:1	----	----
	2	--	--	----	2:1	2:1	3:1	2:1	3:1	----	----
	3	--	--	----	4:1	3:1	1:1	2:1	3:1	----	----
	4	--	--	----	1:2	3:2	1:1	2:1	----	----	----
G. Tehuantepec.	1	--	4:1	--	----	3:1	----	----	1:1	----	----
	2	4:1	2:1	--	4:1	3:1	3:1	3:1	3:1	3:1	2:1
	3	0:10	3:1	--	1:1	1:1	1:1	2:1	2:1	3:1	1:1
	4	--	----	----	----	1:1	3:1	1:1	3:1	----	----

Distribución batimétrica y longitud total promedio.

El camarón rojo o cristal apareció en dos regiones: Mazatlán y el Golfo de Tehuantepec, preferentemente en los estratos 3, 4 y 5. Chapa (1956) lo registra entre los 25-50 brazas en la zona de Mazatlán, aunque en algunos meses se observó en el estrato 2. En el Golfo de Tehuantepec esta especie representó el 27.3% de la captura de los muestreos, y se distribuyó entre los 20 y las 50 brazas. Mientras que en Mazatlán se le captura de mayo a agosto, siendo en mayo el mes de mayor abundancia relativa, en el Golfo de Tehuantepec el período de captura es más extenso (enero-septiembre) con máxima abundancia en los meses de invierno (enero y febrero).

En ambas regiones el camarón cristal fue la especie que se distribuyó a mayor profundidad, cuyo ciclo de vida se cumple enteramente en el ambiente marino.

Longitud total promedio.

De acuerdo con las tallas registradas en Mazatlán, se detectan 2 reclutamientos pesqueros importantes en mayo y agosto. Las tallas no presentaron un intervalo de variación tan amplio como en el caso del camarón azul y blanco, durante la veda el intervalo de variación observado en el región de Mazatlán fue entre 111 y 153 mm. En el Golfo de Tehuantepec la tendencia al reclutamiento pesquero se nota en los meses de enero, mayo y julio; el intervalo de variación reconocido para esta especie fue de 113 y 184 mm, de longitud total.

Relación longitud total/tiempo

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.
Mazatlán	2	--	--	--	135.1	153.4	---	---	---
	3	--	--	--	126.8	123.5	135.9	11/5	---
	4	--	--	--	126.0	129.2	136.8	127.3	--
	5	--	--	--	---	---	135.2	122.8	--
	G. Tehuantepec.	2	122.2	--	--	---	---	121.2	---
	3	141.7	122.8	129.3	124.3	137.4	128.6	148.8	184.5
	4	--	--	142.5	113.3	120.7	141.0	136.2	161.5
	5	--	--	--	128.3	124.1	---	---	---

Porcentaje de hembras desovadas por estrato (P.D.N.)

Al comparar los desoves en las 2 regiones se observa que en Mazatlán éstos son cortos y quizá no de gran significancia aparente, en tanto que en Tehuantepec son continuos y amplios con pulsos significativos en junio, julio, septiembre y enero. La distribución geográfica y la reproducción de esta especie

dican que es sensible a las oscilaciones térmicas Magallón et al (1982), y esto podría ser una razón por la cual no se localizó en la zona de Guaymas; sin embargo, tal parece que su adaptación va en aumento conforme la especie se acerca a zonas tropicales típicas, ya que su abundancia relativa parece presentar un gradiente latitudinal de menor a mayor porcentaje de hembras desovadas entre las poblaciones de Mazatlán y Tehuantepec.

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.
Mazatlán	2	---	---	---	---	---	---	---	---
	3	---	---	---	---	---	---	---	---
	4	---	---	---	---	3	1	3	--
	5	---	---	---	---	---	8	---	---
P.G.D.						4	1		
G. Tehuantepec.	2	6	--	--	---	--	---	---	15
	3	29	12	3	22	3	---	26	45
	4	---	---	---	9	29	19	8	30
	5	---	---	---	38	16	13	---	---
P.G.D.		14	12	2	12	24	16	9	33

Promedio de Madurez sexual (P.M.S.)

El comportamiento del P.M.S. es variable en las 2 regiones: En Mazatlán predominan las hembras en madurez avanzada y el P.M.S. global varía de 3.0 a 3.3. En cambio en el Golfo de Tehuantepec aunque también predomina la fase gonádica de 3.0 a 3.9 de madurez avanzada, el intervalo de variación es más amplio de 3.2 (febrero - abril) a 4.1 (septiembre), lo que indica una maduración paulatina y constante que culmina en los desoves masivos de septiembre; sin embargo, aunque hay desoves significativos en junio, julio y enero, el P.M.S. en estos meses no es alto debido a un posible reclutamiento reproductivo constante.

Promedio de madurez sexual

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.
Mazatlán	2	---	---	---	3.4	3.6	---	---	---
	3	---	---	---	3.4	3.4	3.2	2.6	---
	4	---	---	---	3.2	3.7	3.3	3.3	---
	5	---	---	---	---	---	3.5	3.2	---
P.G.D.				3.3	3.2	3.3	3.0	---	
G. Tehuantepec.	2	2.7	---	---	---	---	3.4	---	4.0
	3	3.9	3.2	3.2	3.2	3.6	4.0	4.0	4.5
	4	---	---	3.3	3.0	3.6	3.6	3.7	3.8
	5	---	---	---	3.9	3.5	---	---	---
P.G.D.		3.3	3.2	3.2	3.3	3.6	3.6	3.8	4.1

Proporción de sexos

121

Esta especie mostró una tendencia a la segregación de sexos más marcada que las otras 3 especies comerciales.

En Mazatlán la segregación fue en los meses de junio y julio en los estratos 4 y 5, respectivamente coincidiendo con los eventos reproductivos del mes de julio.

En el Golfo de Tehuantepec estas segregaciones se presentan preferentemente en abril, junio y julio. Al analizar desoves por estrato y proporción de sexos se observó que la proporción de sexos no es homogénea en todos los estratos y la tendencia general fue:

a) Segregaciones absolutas y significativas se presentaron después de los desoves.

b) Segregaciones parciales 3:1 y 2:1 en desoves secundarios.

c) La tendencia al equilibrio 1:1 ó 2:1 ocurre frecuentemente en el pre-desove o bien en desoves significativos o bien cuando el P.M.S. de la población se encontró en madurez avanzada.

Proporción de sexos

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.
Mazatlán	2	--	--	--	3:1	10:1	---	---	---
	3	--	--	--	2:1	1:1	2:1	2:1	---
	4	--	--	--	3:1	2:1	4:1	2:1	--
	5	--	--	--	---	--	4:1	1:1	--
	G. Tehuantepec.	2	3:1	--	---	--	3:1	---	2:1
	3	3:1	4:1	4:1	3:1	4:1	4:1	2:1	3:1
	4	--	--	10:1	1:1	1:1	5:1	10:1	3:1
	5	--	--	---	1:1	4:1	--	----	----

Relaciones y ajustes entre Parámetros Poblaciones.Panaeus stylirostrisFrecuencia hembras desovadas/temporadas.

En esta tabla se enlistan los muestreos en los que la frecuencia desovantes fue superior al 10% basado en que son excepcionales los desoves que sobrepasan el 35%..

Se observó que entre las temporadas, las condiciones ambientales suelen ser particulares para cada región, e incluso en la misma - región los parámetros abióticos son variables (P. pluvial, temperatura etc.), por lo que difícilmente se podría generalizar un comportamiento de P. stylirostris; sin embargo, es posible apreciar, que el periodo temporal del desove mayoritarias entre una región y otra tiende a ampliarse de norte a sur, ya que en Guaymas incluye julio y agosto, mientras que en Tehuantepec se tiende a presentar de abril a octubre.

Los desoves importantes de esta especie se llevan acabo en los estratos 1 y 2 de las 4 a las 20 brazas de profundidad.

En las situaciones de la siguiente tabla se muestran los desoves más notables ocurridos en el periodo de veda 1974-1983.

Panaeus stylirostrisFrecuencia hembras desovadas/temporada.

	Estrato	Temporada y mes	P.D.N.
Guaymas	1	1977 (julio)	33.0%
	2	1977 (julio)	50.0%
	3	1979 (agosto)	13.5%
Mazatlán	1	1980 (agosto)	22.0%
	1	1974 (julio)	11.5%
	1	1976 (julio)	15.3%
	2	1976 (julio)	12.6%
	2	1974 (agosto)	16.1%
	2	1981 (agosto)	12.5%
	2	1982 (agosto)	16.2%
	1	1976 (septiembre)	10.4%
	1	1982 (septiembre)	16.0%
	1	1983 (septiembre)	17.4%
Tehuantepec	2	1982 (septiembre)	12.4%
	2	1983 (septiembre)	13.0%
	1	1976 (abril)	20.0%
	2	1976 (abril)	15.0%
	2	1975 (mayo)	16.6%
	2	1975 (junio)	21.0%
	1	1975 (julio)	24.0%
	2	1975 (julio)	29.0%
	1	1975 y 1978 (agosto)	18.7%
	2	1975 y 1978 (agosto)	36.3%
1	1974 (octubre)	23.0%	

Relación longitud total/porcentaje de hembras desovadas

En las 3 regiones se observó la talla mínima, en la cual se inician los desoves que fue específico para cada especie y en cada región.

	Talla-intervalo de desove	Talla de desove inicial. 1%
Guaymas	146 a 215 mm.	150 mm.
Mazatlán	158 a 203 mm.	143 mm.
G. Tehuantepec	190 a 229 mm.	160 mm.

En este cuadro se observan diferencias en las tallas de desove en P. stylirostris ya que los intervalos son más amplios en las poblaciones del Norte que en las poblaciones del Sur. En cuanto a las tallas iniciales de desove, se observa que en todo el Pacífico esta especie inicia sus desoves entre los 140 y 160 mm. En la elaboración de este cuadro se tomaron en cuenta los valores extremos figura (IV, V, VI, VII).

Si se analizan los desoves conspicuos por encima del 10% se observó que el intervalo de tallas de desove significativo se amplía de Norte a Sur. Los desoves son sincrónicos en la zona Norte y asincrónicos en la zona Sur.

Las poblaciones en donde los cambios climáticos son menos considerables el proceso de maduración es constante en consecuencia los intervalos de tallas de desove significativo se presentan en individuos de menores a mayores (en Tehuantepec 160-190 hasta 230). En los correspondientes de Guaymas y Mazatlán.

	Intervalo tallas de desove significativo.	Intervalo porcentual de desove correspondiente.
Guaymas	164-215 mm.	16-40%
Mazatlán	176-295 mm.	10-21%
G. Tehuantepec	190-229 mm.	10-22%

Relación rendimiento (C.P.U.E.)/tiempo de veda.

La tendencia en el rendimiento de esta especie con relación al tiempo varía en las 3 regiones.

En Guaymas P. stylirostris presenta un incremento sostenido que alcanza su máximo en el mes de noviembre.

En Mazatlán el rendimiento se incrementa de mayo a junio y en julio declina; de agosto a septiembre se vuelve a incrementar; y finalmente en octubre y noviembre presenta una ligera fluctuación manteniéndose por encima de los 1000 IND/hora arrastre. En el Golfo de Tehuantepec se presentó el rendimiento más bajo con una tendencia al incremento de abril a julio y una declinación de agosto a noviembre.

P. stylirostris presentó su mejor rendimiento (C.P.U.E.) en la zona de Guaymas; ya otros autores han señalado esta condición, Chapa (1976) refiere que en la zona Norte Peñasco y Guaymas, el camarón azul es la especie eurihalina dominante ya que supera considerablemente al camarón blanco y en esa zona, (la porción alta del Golfo de California) sólo es superada por el camarón café P. californiensis.

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	----	3	26	39	715	2251	2490	3000
	2	--	--	----	1	2	16	91	9	34	32
Total					4	28	55	806	2260	2524	3032
Mazatlán	1	--	--	----	29	316	28	148	479	419	492
	2	--	--	----	80	11	9	31	736	573	706
	3	--	--	----	----	-3	1	9	15	18	23
Total					109	330	38	188	1230	1010	1221
G. Tehuantepec.	1	--	--	----	20	55	125	117	42	24	16
	2	--	--	----	8	14	106	22	3	2	1
Total					28	69	231	139	45	26	17

Penaeus vannamei.
Frecuencia hembras desovadas/temporadas

P. vannamei presentan desoves considerablemente en menor amplitud en las poblaciones del norte (Guaymas), y a medida que disminuye la latitud el periodo de desove se amplia en meses asimismo, se observa que los años en los que coinciden los máximos desoves no son los mismos en las 3 regiones, debido a condiciones climáticas - prevalecientes a los largo del Pacífico Mexicano además es posible observar que la frecuencia porcentual tiende a ser ligeramente mayor en el Golfo de Tehuantepec que en Mazatlán; sin embargo, las capturas de P. vannamei suelen ser mejores en la zona 40 que en la zona 50.

Desoves significativos

	Estrato	Temporada y mes	P.D.N.	
Guaymas	1	1979 (agosto)	58.0%	
	1	1980 (agosto)	32.0%	
Mazatlán	1	1980 (mayo)	11.5%	
	2	1974 (julio)	25.0%	
	3	1974 (agosto)	12.5%	
	1	1969 (septiembre)	11.0%	
	1	1982 (septiembre)	21.0%	
	2	1974 (septiembre)	25.0%	
	2	1982 (septiembre)	23.0%	
	G. Tehuantepec	2	1975 (enero)	33.0%
		2	1975 (febrero)	17.2%
		1	1975 (abril)	17.0%
2		1975 (abril)	14.0%	
2		1975 (mayo)	16.6%	
2		1975 (julio)	21.4%	
1		1977 (julio)	23.6%	
2		1977 (julio)	29.1%	
1		1975 (agosto)	18.7%	
2		1975 (agosto)	36.37%	
1		1974 (septiembre)	40.0%	
2		1974 (septiembre)	27.1%	
1		1974 (octubre)	23.0%	

Relación longitud total promedio/porcentaje hembras desovadas

Al observar la variación inter-regional de esta relación en las 3 regiones, se notan algunas diferencias.

	Talla intervalo de desove.	Talla de desove inicial.
Guaymas	160-187 mm.	183.7
Mazatlán	133-170 mm.	142.0
G. Tehuantepec	144-177 mm.	137.0

El camarón blanco en la región de Guaymas es poco abundante y el desove se presenta a tallas de mayor edad (160-180 mm.), en la zona de Mazatlán la madurez sexual aparece en tallas más tempranas (130 mm. L.T.) poco después de que el camarón emigra de las zonas estuarinas al Océano (Sepúlveda 1976); esta situación no es muy variable en las poblaciones del Golfo de Tehuantepec, ya que la talla intervalo se sitúa (144-175 mm de LT.)

	Intervalo talla de desove significativo	Intervalo porcentual de desove
Guaymas	(160-180 mm.)	(38-50%)
Mazatlán	(160-170 mm.)	(5-16%)
G. Tehuantepec	(166-177 mm.)	(16-21%)

De acuerdo con lo anterior parece ser que en las 3 regiones del Pacifico, *P. vannamei* entre la longitud total promedio de 160 y 180 mm. es cuando desova masivamente.

En cuanto a la talla inicial de desove, se distingue una tendencia en este caso de Sur a Norte, es decir las poblaciones del Golfo de Tehuantepec inician los desoves a tallas menores que las poblaciones del Noroeste (Guaymas y mazatlán), lo que probablemente esté relacionado, con factores de tipo climático y otros.

Relación rendimiento tiempo de veda.

En la tabla de rendimientos se observa un mayor C.P.U.E. en la zona del Golfo de Tehuantepec. Es probablemente que los mayores rendimientos observados en la región de Tehuantepec se deba a las siguientes causas:

- 1.- Esta especie no está sometida a la misma presión pesquera, en aguas protegidas, como lo está en la zona Sur de Sinaloa.
 - 2.- Los desoves y los periodos reproductivos en el Golfo de Tehuantepec son más amplios que en la zona 40.
 - 3.- Las obras de infraestructura en la zona de Mazatlán (canalización, apertura de bocas, sistemas de tapos, etc.) "reparten" el rendimiento, es decir, aunque la captura en alta mar es mayor, siempre existe una "merma" por la captura en aguas estuarinas. Y finalmente se observó que en la zona de Guaymas, no en una región donde esta especie es abundante.
- En las 2 regiones Mazatlán y G. Tehuantepec el comportamiento del rendimiento tiene sus variaciones: mientras que en la zona 50 de mayo, agosto, la captura en número de individuos/hora arrastre se

incrementa sostenidamente, en Mazatlán en el mismo periodo hay fluctuaciones amplias además los máximos rendimientos se encuentran desfasados; en Mazatlán se presentan en septiembre y en el Golfo de Tehuantepec suelen presentarse en agosto.

Relación rendimiento/tiempo de veda

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	---	---	9	5	86	23	65	--
	2	--	--	---	---	--	4	2	15	--	--
Total						9	9	88	38	--	--
Mazatlán	1	--	--	---	80	71	43	132	290	268	--
	2	--	--	---	12	14	18	53	163	154	--
	3	--	--	---	1	2	--	16	68	66	--
Total					93	87	61	201	521	488	--
G. Tehuantepec.	1	2	227	114	92	330	417	1173	345	34	--
	2	6	88	22	54	133	226	632	203	382	--
Total		8	315	136	146	463	643	1805	548	416	--

P. californiensis.Relación frecuencia hembras desovadas/temporadas

Los desoves considerados como significativos sobrepasan el 10% sin embargo, no se pueden menospreciar los desoves en el intervalo 2 a 10%, cuando estos se mantienen constantes.

Comparando las 3 regiones es notable la amplitud y la frecuencia entre la zona de Guaymas, las zonas de Mazatlán y G. de Tehuantepec entre estas 2 últimas no existen muchas diferencias, quizá sólo en la amplitud temporal que en Mazatlán incluye de mayo a septiembre, y en el Golfo de Tehuantepec de abril a noviembre; pero en cuanto a frecuencias porcentuales hay cierta similitud.

Estableciendo este criterio se observa un gradiente latitudinal de Norte a Sur, en donde el periodo reproductivo en frecuencia de hembras desovadas y tiempo, aumenta gradualmente. En las 3 regiones los desoves importantes y masivos se observan en los estratos 2 y 3. En el estrato 4 los desoves masivos son aislados. También en las 3 zonas los desoves considerables se presentaron en diferentes temporadas, lo que indica el efecto local de los factores meteorológicos en cada zona.

Relación frecuencia hembras desovadas/temporadas.Desoves significativos/temporadas

	Estrato	Temporada y mes	P.D.N.
Guaymas	3	1975 (mayo)	16.6%
	3	1976 (julio)	13.6%
	2	1974 (octubre)	12.6%
Mazatlán	1	1979 (mayo)	12.5%
	2	1979 (mayo)	19.2%
	2	1974 (julio)	12.3%
	3	1978 (julio)	13.8%
	2	1974 (agosto)	11.4%
	2	1981 (agosto)	21.4%
	3	1974 (agosto)	17.8%
	3	1981 (agosto)	41.12%
	4	1974 (agosto)	21.2%
	4	1978 (agosto)	13.2%
	4	1981 (agosto)	37.5%
	2	1969 (septiembre)	22.8%
	2	1982 (septiembre)	22.2%
	3	1969 (septiembre)	15.8%
	3	1982 (septiembre)	15.5%
3	1983 (septiembre)	20.7%	
4	1969 (septiembre)	39.9%	
4	1982 (septiembre)	30.2%	
G. Tehuantepec	2	1975 (abril)	20.6%
	3	1975 (abril)	24.3%
	2	1975-1976 (mayo)	19.0%
	3	1975 (mayo)	16.0%
	4	1975 (mayo)	38.0%
	2	1976 (junio)	17.0%
3	1976 (junio)	14.7%	

Relación frecuencia hembras desovadas/temporadas.c
Desoves significativos/temporadas.

2	1975 y 1976 (julio)	26.8%
3	1975 y 1976 (julio)	34.0%
4	1975 y 1976 (julio)	38.4%
2	1975 y 1982 (agosto)	18.4%
3	1975 y 1982 (agosto)	23.7%
4	1975 y 1982 (agosto)	38.5%
2	1974 y 1977 (septiembre)	47.5%
3	1974 y 1979 (septiembre)	68.8%
4	1977 (septiembre)	42.8%
3	1974 (octubre)	16.6%
2	1974 (noviembre)	13.3%

Relación longitud total promedio/porcentaje hembras desovadas

Observando las 3 regiones se aprecia en esta especie una variación en el intervalo de las tallas de desove, con un gradiente de menor a mayor amplitud. Las poblaciones del Norte desovan en un intervalo mayor de tallas, esto corrobora el proceso de madurez sexual diferencial en cada región. propuesto inicialmente por Magallón et al (1982).

	Intervalo de desoves significativos y masivos	Intervalo porcentual de desove
Guaymas	(145-149mm.)	(7-14%)
Mazatlán	(133-150mm.)	(13.6-41%)
G. Tehuantepec	(140-172mm.)	(11-31%)

En cuánto a la talla inicial de desove en las 3 regiones, la parte inferior del intervalo no presenta grandes variaciones, pero en la parte superior del mismo intervalo, en Tehuantepec aparecen tallas mayores (de 160 mm aprox.) ya que el intervalo de talla promedio de desove es más amplio (de 133 a 172 mm) que en las otras 2 regiones.

	Intervalo de las tallas promedio de desove	Talla de desove inicial
Guaymas	(136-149 mm)	(124-148 mm)
Mazatlán	(130-155 mm)	(120-148 mm)
G. Tehuantepec	(133-172 mm)	(120-160 mm)

Relación rendimiento/tiempo de veda (No. de IND/hr/arrastre).

El comportamiento de rendimiento en esta especie, se presenta en las 3 regiones con variantes, los máximos rendimientos se obtienen en la zona de Guaymas en donde se observa un incremento sostenido de mayo a noviembre.

En las zonas de Mazatlán y Tehuantepec, se observa similitud ya que los meses de mayor rendimiento coinciden con agosto y septiembre en ambas regiones. Sin embargo, en los meses de octubre y noviembre en la zona de Mazatlán se sostiene el incremento del rendimiento, mientras que en el G. Tehuantepec se observa una declinación notable.

En Guaymas los estratos de mayor rendimiento incluyeron del 1 al 3, en cambio en Mazatlán y Tehuantepec fueron el 2 y 3; probablemente esto se relaciona con la amplitud de la plataforma que en la zona Norte es más angosta y en el G. de Tehuantepec. Así los rendimientos observados en el camarón café, caracteriza la zona Norte (Guaymas) como la más productiva.

Tabla de rendimiento (No. de Ind/hr. arrastre)

	Estratos	ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Guaymas	1	--	--	---	123	972	2108	7390	1671	5307	6258
	2	--	--	---	173	646	2408	9040	3261	7471	8935
	3	--	--	---	187	803	503	3692	257	2070	2410
	4	--	--	---	3	--	1042	1279	192	834	1000
Total				486	2421	6061	21401	5381	15682	1860	
Mazatlán	1	--	--	---	20	19	30	41	35	45	50
	2	--	--	---	58	269	221	160	354	357	405
	3	--	--	---	98	183	442	563	371	609	701
	4	--	--	---	--	69	300	598	638	902	1103
	5	--	--	---	--	500	500	696	821	993	1153
Total				176	1040	1493	2058	2219	2206	3412	
G. Tehuantep.	2	428	1110	277	161	421	591	648	403	119	81
	3	106	763	---	293	241	670	1296	2215	760	62
	4	--	18	--	783	202	379	587	110	--	--
Total		534	1881	277	1237	864	1640	2531	2728	879	143

Penaeus brevirostrisRelación frecuencia hembras desovadas/temporada.

Esta especie apareció solamente en 2 regiones Mazatlán y G. de Tehuantepec; y su frecuencia porcentual de desove por estrato - (P.D.N.) presentó considerables variaciones comparada con las otras 3 especies, por lo cual los desoves se consideran desde los mínimos hasta los más notables.

Al comparar los valores de P.D.N. en las 2 regiones, se observa notablemente la amplitud en tiempo e intensidad; en el Golfo de Tehuantepec donde se llegan a dar desoves significativos y masivos entre el 12 y el 45%, mientras que en Mazatlán los desoves más intensos no sobrepasan el 10%; esto indica, una mayor eficiencia reproductiva de esta especie en zonas de bajas latitudes.

Es notable también como P. brevirostris presentó desoves en 2 temporadas (77 y 78), los cuales se dieron en los estratos más profundos 4 y 5; en cambio en la zona de Tehuantepec se observaron desoves significativos y masivos por lo menos en 4 temporadas, desde el estrato 2 hasta el 5. Se observa que esta especie se adapta mejor a la región en donde la oscilación térmica varía en menor proporción y su ausencia en la zona 20 se podría deber a la oscilación térmica en Guaymas fluctúa entre 11 y 15°C (Magallón et al, 1982) y en el Golfo de Tehuantepec es de 3 a 5°C (Gezan, 1976; y Sepúlveda y Soto, 1987).

	Estrato	Temporada y mes	P.D.N.
Mazatlán	4	1977 (junio)	3.0%
	4	1978 (julio)	2.0%
	5	1978 (julio)	8.3%
	5	1978 (agosto)	3.8%
	3	1975 (enero)	29.0%
G. Tehuantepec	3	1975 (febrero)	12.0%
	3	1974-75 (mayo)	22.7%
	5	1974 (mayo)	38.0%
	4	1975 (junio)	29.0%
	5	1975 (junio)	16.3%
	3	1975-78 (julio)	19.8%
	4	1977-78 (julio)	13.0%
	3	1977-78 (agosto)	26.6%
	2	1979 (septiembre)	15.4%
	3	1979 (septiembre)	45.6%
G. Tehuantepec	4	1979 (septiembre)	30.0%

Relación longitud total promedio/porcentaje hembras desovadas.

Los desoves importantes del camarón cristal o rojo, en Mazatlán ocurren a tallas totales promedio, de 120 a 130 mm. con una frecuencia el 3 al 10% en los estratos 4 y 5 preferentemente.

En el Golfo de Tehuantepec los desoves masivos se presentaron entre los 128 y 160 mm de longitud total con una frecuencia porcentual entre el 20 y 35%, además se presentaron desoves en el intervalo de tallas 110 y 140 mm con una frecuencia porcentual del 10 al 20%. Así se observó que P. brevirostris madura tempranamente y desova más considerablemente en Tehuantepec, a tal grado que en esta región llegó a representar el 27% de la captura en los muestreos del período 74-83.

Relación rendimiento/tiempo de veda (No. de IND/hr. arrastre).

Mientras que en la zona de Mazatlán el rendimiento presenta 2 máximos en junio y en agosto, en la zona de Tehuantepec se alcanza 3 modas en enero, febrero y junio, sin embargo los rendimientos alcanzados en mayo y en septiembre también son de consideración.

P. brevirostris en esta región está presente todo el año desde las 20 a las 50 brazas, mientras que en la zona 40 se presentó de mayo a noviembre; sin embargo, es difícil afirmar que éste presente en los demás meses ya que en esta región no se realizaron muestreos de diciembre a abril.

La mejor época de captura de esta especie, en el Golfo de Tehuantepec es de enero a junio.

Relación rendimiento/tiempo veda

		ene.	feb	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct	nov
Mazatlán	2	--	--	---	17	7	---	4	---	---	--
	3	--	--	---	590	781	368	145	51	---	--
	4	--	--	---	34	77	--	124	155	184	214
	5	--	--	---	--	--	--	562	--	--	--
Total				641	866	368	815	206	184	214	
G. Tehuantepec.	2	--	--	---	--	6	12	---	53	--	--
	3	2206	1776	60	313	228	246	15	73	--	--
	4	--	--	3	536	768	266	796	183	--	--
	5	--	--	--	--	22	---	--	--	--	--
Total		2206	1776	63	848	1024	524	811	312	--	--

Relación producción-parámetros ambientales (abióticos).La captura total anual y su tendencia.

La captura total de camarón en el Litoral del pacífico, es diferente en cuanto a su volumen, en las 3 regiones se manifiestan fluctuaciones en el período 1961-1980 los máximos intervalos de fluctuación entre la captura anual mínima se muestra en el siguiente cuadro.

	Intervalo entre captura mínima y máxima (ton.)	Temporada de capt. mínima y máxima.	Capt. media del pdo (61-80)ton
Guaymas	(4168-7912)	1975-1962	5849.6
Mazatlán	(4700-11 159)	1969-1963	7579.2
G. Tehuantepec	(1391-3751)	1968-1970	2751.0

En cuanto a las series de tiempo al analizar los periodos, la tendencia resultante presentó variantes:

	Valor de tendencia anual.	Intervalo del V.T. (ton.) en el período de 1976-1980.
Guaymas	-125.6 ton/año (tendencia a decrecer)	(6980.3-4593.9)
Mazatlán	-130.2 ton/año (tendencia a decrecer)	(8752.8-6279)
G. Tehuantepec	35.3 ton/año (tendencia a crecer)	(2433.4-3068.8)

En las regiones de Guaymas y Mazatlán la tendencia de la captura resultó negativa es decir decreció 125 y 130 ton/año respectivamente por lo cual la variación de los valores de tendencia el período global (1961-1980) fue de 2386 toneladas y 2473 toneladas respectivamente. la captura que tendió a decrecer en 20 años a un ritmo de 2300 a 2500 ton en cambio en el Golfo de Tehuantepec la tendencia fue positiva al incremento a razón de 35.3 ton/año, por lo tanto en el período (61-80), se registró un incremento estimado de 645.4 ton.

Es probable en el impacto de la oscilación climática a nivel latitudinal influya en la amplitud de las fluctuaciones que se observan en la captura; en las regiones de estabilidad ambiental, la fluctuación de la producción tiende a ser de menor amplitud, que en regiones menos estables.

Al comparar las diferencias de volúmenes en la zona de Guaymas y Mazatlán, el comportamiento de la tendencia anual y global es similar en ambas regiones; y probablemente las diferencias en la captura se relacionan con características ambientales locales (p. pluvial, oscilación térmica, hidrografía, etc.) Figs. IV-10, V-8 y VI-12; tablas IV-9, V-12 y VI-12.

Ciclos y periodos de la producción.

Para facilitar la interpretación de las series de tiempo la producción del periodo 61-80, se subdividió en periodos cortos según la tendencia mostrada por las capturas, (buenas, malas o estables) basándose en los criterios propuestos Lluch, (1975) Rodríguez de la Cruz, (1976) y Magallón et al (1982).

	Ciclos y periodos	Características del ciclo
Guaymas	Periodo (1961-1967)	Incremento acelerado de las capturas hasta 1964 y relativamente buenas capturas - hasta 1968. Explotación intensa del camarón café. Ampliación del área de captura hasta las 50 brazas.
	Periodo II(1968-1976) excepto 1973.	Periodo de la declinación de la captura; aumento del número de barcos en todo el Pacifico.
	Periodo III(1976-1980)	Periodo de la recuperación e incremento de la captura. En 1976 se reglamenta la malla 21/4, "sustituída por la 3" Lluch (1975).
Mazatlán	Periodo I(1961-1964)	Periodo de las capturas optimas, años de buena p. pluvial en la zona, explotación intensa del camarón - café.
	Periodo II(1965-1972)	Periodo de la declinación de la captura, incremento en el número de barcos, uso de malla 3".
	Periodo III(1973-1980)	Periodo de la recuperación y estabilización de la captura etapa de crecimiento dinámico de la flota, Magallón et al (1982) Lluch (1975) introduce la reglamenta de la malla 21/4".
G. Tehuantepec	Periodo I(1961-1964)	Periodo de buenas capturas. Explotación más intensa del camarón café.
	Periodo II(1965-1969)	Periodo de declinación de la captura. Competencia activa con la flota de Mazatlán en el área.

Periodo III(1970-1975) Etapa o periodo de las mejores capturas en la región incremento del esfuerzo, en estadísticas.

Periodo IV(1977-1980) Periodo de la recuperación y estabilización de las capturas. Reglamentación de la luz de malla 2" 1/4.

La precipitación pluvial y su tendencia.

Este factor mostró variaciones importantes en las 3 regiones:

Intervalo entre P. Temperatura P. P. pluvial me-
pluvial mínima y máx. pluvial mín.máx. día del prome.

			(61-80)
Guaymas	(7.1 - 328)	1971-1961	171.3
Mazatlán	(40-1347.3)	1967-1975)	706.1

En el caso del Golfo de Tehuantepec la p. pluvial observada fue la p. pluvial media anual, por lo que la serie de tiempo se estimó entre los valores de lluvias promedio anual y no en forma de p.p. anual total en los casos anteriores.

Intervalo entre Temporada p.p. P.p. media del
p. pluvial media media mín. p.p. período (61-80)

G. Tehuantepec	(48.1-140)	1963-1970	89.5
----------------	------------	-----------	------

El promedio estimado de la P. pluvial total fue de 861 mm para esta región.

La tendencia de la P. pluvial en las 3 regiones presentó variantes.

Valor de la tendencia anual. Intervalo del V.T.
en período (61-80)

Guaymas	-8.3 mm/año (decremento)	245-87 mm totales
	21.2 mm/año (incremento)	504-967.3 mm total
	-0.08 mm/año (decremento)	90.3-88.7 mm prom. anual.

Al convertir el valor de P. pluvial anual a p. pluvial total anual en el Golfo de Tehuantepec, se aproxima 1.5 mm de P.P. total/anual.

Al observar las 3 regiones se observa que la cantidad de lluvia total tiende a aumentar latitudinalmente de norte a sur. Al comparar las fluctuaciones absolutas entre la zona de Mazatlán y

Guaymas se observa que mientras en Guaymas en el periodo 61-80 la tendencia es negativa, en la zona de Mazatlán es positiva, es decir tendió a llover más. En el Golfo de Tehuantepec también la tendencia de la p.pluvial fue ligeramente negativa, aunque la fluctuación fue menor que en las otras 2 regiones. Es probable que este factor sea determinante en la producción de cada región. Así en Mazatlán se observan las mejores capturas pero es de considerar que la extensión de las áreas de arrastre y el esfuerzo aplicado que en esta región es el mayor.

Relación P. Pluvial/producción total anual.

En las 3 regiones donde se relaciona la P. pluvial con producción, se observa un comportamiento similar: Al establecer la relación p. pluvial con producción anual, las poblaciones de alta mar no acusan el efecto inmediato, la relación aludida mostró irregularidades alrededor de la recta ajustada por mínimos cuadrados. (figuras IV-11, V-11 y VI-9).

	Relación gráfica.	Coef. correl. (r)	Años de alta cap- tura.	Años de alta captura.
Guaymas (61-80)	Irregular	0.30	1961 a 67	1968 a 76
Mazatlán (61-80)	Irregular	0.42	1961 a 64	1965 a 69
G. Tehuantepec	Elíptica			
	Irregular	0.11	1961 a 64 1970 a 76	1964 a 69 1977 a 79

Las correlaciones estimadas (.30, .42, .11) indican o sirven para demostrar que el impacto de las lluvias sobre la producción camaronera de alta mar no se hace sentir en el mismo año. Al desfasar los años de buena captura con años de alta p. pluvial y viceversa se observó un comportamiento similar en las 3 regiones.

	Desfase de máximos de captura y su coef. corr. (r)	Desfase de mini- mos de captura y su coef. corr. (r)	Sin desfasar
Guaymas	De 1 a 2 años r=.80	De 1 a 2 años r=.94	r=.30
Mazatlán	De 1 a 2 años r=.81	De 1 a 2 años r=.87	r=.42
G. Tehuantepec	De 1 a 2 años r=.70	De 1 a 2 años r=.70	r=.11

Este incremento en la correlación en las 3 regiones cuando se desfasan los años se interpreta, como que el efecto benéfico de la p. pluvial sobre las poblaciones de camarón de alta mar, se hace sentir 1 ó 2 años después de que ocurre el evento meteorológico aludido, los años de buena captura son precedidos 1 ó 2 años de p. pluviales altas y los años de baja captura son precedidos de años relativamente secos con poca lluvia (100 mm) este hecho lo describió Castro (1976) en la zona Sur de Sinaloa.

La Temperatura Atmosférica.

En las 3 regiones estudiadas la temperatura atmosférica y la oscilación térmica presentaron variaciones latitudinales. Para facilitar la interpretación se analizó la temperatura atmosférica mínima, máxima y oscilación térmica.

La Temperatura Mínima y su Tendencia.

En el período 1961-1980, este factor mostró los siguientes intervalos de variación en las 3 regiones.

	Intervalo de variación entre temp. mín. (°C) promedio anual.	Temporadas entre valor mín. y máx. de temp. mínimas.	Variación temperatura media anual promedio.
Guaymas	(12»C-18»C)	1979-1970	(19-26»C)
Mazatlán	(12»C-19»C)	1966-1961	(no hay datos)
G. Tehuantepec	(17»C-22»C)	1975-1971	(no hay datos)

En las observaciones de Mazatlán y Guaymas no existe una diferencia notable en la disminución de la temperatura; en cambio entre las 2 regiones y el Golfo de Tehuantepec se aprecian significativas diferencias.

En cuanto a la tendencia de la temperatura atmosférica mínima en las 3 regiones se observó lo siguiente: La relación temperatura mínima/producción camaronesa no parece ser un factor determinante pues *P. californiensis*, según Rodríguez de la Cruz tolera hasta los 10°C y en el caso de *P. stylirostris* también la temperatura mínima de tolerancia esta por encima de los 10°C; sin embargo, se debe considerar que estas temperaturas son in situ y de laboratorio. En este estudio las capturas se obtuvieron en el rango de temperaturas mínima por encima de los 16; y por debajo de los 20°C en la zona de Guaymas y Mazatlán y el Golfo de Tehuantepec por encima de los 17 y debajo de los 25°C. la declinación de la captura se registró en el período II entre los 12 y 17°C en Guaymas y Mazatlán; y en el Golfo de Tehuantepec entre los 18 y 21°C.

	Valor de tendencia anual.	Intervalo del V.T. en el periodo 1961-1980.
Guaymas	V.T. = -.170C/año (tendencia al decrecimiento)	(17.10C - -13.70C)
Mazatlán	V.T. = .200C/año (tendencia al incremento)	(15.60C - 15.20C)
G. Tehuantepec	V.T. = .030C/año (tendencia al incremento)	(19.10C - 19.60C)

Relación temperatura mín./producción camarонера

Guaymas Intervalos temp. mínima	Periodo de captura.	Coef. correlación.	Intervalo nivel de captura (ton)
18-160C	Periodo I buenas capturas.	0.32	6000-7800
17-140C	Periodo II declinación.	0.56	4000-5500
16-120C	Periodo III recuperación	0.20	6000-7500
Mazatlán			
20-180C	Periodo I (optimas capturas)	0.95	10000-11200
16-120C	Periodo II (declinación)	0.83	4500-7000
17-150C	Periodo III (recuperación)	0.93	6500-7500
G. Tehuantepec			
19-180C	Periodo I (incremento)	0.30	2600-3400
21-180C	Periodo II (declinación)	.67	1300-2700
17.5-250C	Periodo III (optimas capturas)	.05	2580-3800
19-200C	Periodo IV (estabilización)		2500-3500

La temperatura máxima y su tendencia.

Los márgenes de variación entre temperaturas máximas son más amplios en la zona de Guaymas (60C) y más estrechos en el Golfo de Tehuantepec (20C); sin embargo en las 3 regiones existe tendencia al incremento de las temperaturas atmosféricas máximas en .06 y .100C que en series de 20 años representarían: 1.20C en Guaymas; 20C en Mazatlán y 1.20C en el Golfo de Tehuantepec.

	Intervalo de variación entre temperaturas máximas (prom.anual)	Temporadas del valor mínimo y máximo de temp. máximas.
Guaymas	(31-37oC)	1970-1980
Mazatlán	(28-32oC)	1967-1978
G. Tehuantepec	(35-37oC)	1964-1979)

Los valores de tendencia de la temperatura atmosférica máxima anual.

	Valor de tendencia anual.	Intervalo de los valores de tendencia V.T.
Guaymas	V.T.=.06oC/año (tendencia al incrementar)	(33.3-34.5oC)
Mazatlán	V.T.=.10oC/año (tendencia al incremento)	(29.7-31.7oC)
G. tehuantepec	V.T.=0.06oC/año (tendencia al incremento)	(35.9-37.1)

De acuerdo a los resultados obtenidos, parece ser que las poblaciones de camarón tuvieron correlación lineal con las temperaturas máximas atmosféricas, en la región de Mazatlán en donde los coeficientes de correlación (r) son altos, mediante influyen en el Golfo de Tehuantepec; y una baja correlación en la zona de Guaymas Del Valle, (1978), reconoció una relación entre las anomalías térmicas y los niveles de captura en la zona costera de Mazatlán, mostrando periodos diferentes de calentamiento de 1969 a 1976 y otra de 1977 a 1986, sugiriendo condiciones diferentes de clima oceánico; esto lo demostró este autor con anomalías mensuales de la temperatura ambiental de Mazatlán. Los resultados en la zona 40 de Mazatlán, confirman la correlación alta entre los niveles de captura y las temperaturas máximas y mínimas.

En la zona del Golfo de Tehuantepec el rango de variación de las temperaturas máximas es muy estrecho alrededor de 1.5oC, parece ser en esta región como un factor relevante que influya en los niveles de producción.

En la zona de Guaymas los intervalos de variación entre las temperaturas máximas es comparativamente más amplio (aprox. 6oC); sin embargo, los coeficientes de correlación son bajos, por lo que no parece ser un factor relevante en la producción.

Los periodos óptimos de recuperación coincidieron por encima de los 34" y por debajo de los 37"»C y el periodo de declinación, por encima de los 31 y por debajo de los 34oC, lo cual indican las poblaciones de camarón se ven afectadas cuando las temperaturas máximas descienden de 34oC a 31oC en esta región.

Relación temperaturas máximas/producción camaronera.

Guaymas

Intervalos (temp. máx. °C)	Periodo de captura	Coef. corr. (r)	Intervalo nivel de captu- ra ton.
34.5-35.5	Periodo I (óptimo)	0.24	6500-8000
31.5-34.0	Periodo II (declina.)	0.18	4000-5500
35.0-37.0	Periodo III (recuper)	0.46	5000-7000

Mazatlán

28.5-30.5	Periodo I (óptimo)	0.93	10000-11200
29.5-31.5	Periodo II (declina.)	0.80	4500-8000
31.0-32.0	Periodo III (estabil.)	0.85	6500-7500

G. Tehuantepec

35.5-36.0	Periodo I (buena cap)	0.89	2600-3400
36.0-36.5	Periodo II (declinac.)	0.50	1300-2700
36.5-36.8	Periodo III (óptimo)	0.26	2580-3800
36.5-37.0	Periodo IV (estabiliz.) -- e incremento)«	--	2500-3500

La oscilación térmica y su tendencia.

Durante el periodo 1961-1980, en las 3 regiones en estudio se observaron variaciones en la oscilación térmica:

	Intervalo de va- riación entre osci- laciones térmicas (°C) prom. anual periodo (61-80)	Máxima osci- elación térmica	Amplitud de la oscilación.
Guaymas	(13-25°C)	1970-1980	12°C
Mazatlán	(9.0-18°C)	1961-1965	9°C
G. Tehuantepec	(15.0-18.5°C)	1971-1975	3.5°C

La amplitud de la oscilación térmica presenta un gradiente de mayor a menor de Norte a Sur, o sea que la variación de la oscilación térmica disminuye al acercarse hacia el Ecuador.

La tendencia estadística de la serie muestra variaciones entre las 3 regiones.

	V.T. anual (°C)	Intervalo del V.T. en el periodo 61-80 (°C)
Guaymas	0.31/año	(15.9-21.8)
Mazatlán	0.13/año	(13.9-16.4)
G. Tehuantepec	0.01/año	(17.1-17.3)

La tendencia de la oscilación térmica en el periodo 1961-1980 ha mostrado una tendencia congruente al comportamiento de la amplitud de la oscilación.

En Guaymas durante estos 20 años el V.T. anual es de 3 décimas de grado por año, mientras que en Mazatlán es de 1.3 décimas, y en el Golfo de Tehuantepec es de 0.01 de grado; debido al tratamiento de los datos mediante el método de las semimedias Spiegel (1969), la tendencia mostrada registraría una amplitud de 7oC para Guaymas; 2.5oC para Mazatlán y .2oC para el Golfo de Tehuantepec.

Guaymas

Intervalo de la osc. térm.	Prom. de la osc. periodo	Periodo de captura.	Coef. de correl.	Intervalo de los niveles de captura (ton)
16-19oC	18oC	I(buena cap)	0.06	6000-7800
13-20oC	17oC	II(declinac.)	0.42	4000-5500
23-25oC	24oC	III(recuper.)	0.34	6000-7500

Mazatlán

9.5-17oC	12oC	I(altas cap.)	0.92	10000-11200
14.0-18oC	16oC	II(declinac.)	0.66	4500-7000
14.0-18oC	16oC	III(recupera.) (estabilizac.)	0.94	6500-7500

G. Tehuantepec

17-18.5oC	17.2oC	I(buenas)	0.20	2600-3400
15-18oC	17oC	II(declina.)	0.70	1300-2700
15-18.5oC	16.5oC	III(óptimas)	0.24	2600-3800
17-18.5oC	18oC	IV (estabil.)		2500-3500

De acuerdo a los resultados anteriores no existe un comportamiento homogéneo en la relación aludida; din embargo en términos de ampliación de la oscilación entre los intervalos se observa.

En Guaymas en los periodos I y III se presenta una amplitud de 3 y 2oC respectivamente coincidiendo con incrementos en la captura, en cambio, en el periodo de declinación representa una amplitud en el intervalo de 7oC. Es decir, en esta región en cuanto disminuye la amplitud de la oscilación tiende a incrementarse la amplitud se observa declinación en la captura. Esta tendencia se observa en el Golfo de Tehuantepec: los periodos I y II presentan una amplitud de 1.5 y 2.5=C coincidiendo con altas capturas y el periodo II con amplitud de 3oC.

En Mazatlán este comportamiento se vio alterado probablemente por que coinciden con la integración del camarón café a la captura comercial (Magallón et al 1982), en el periodo I; sin embargo en los periodos II y III existen incrementos y decrementos y la amplitud de la variación es equivalente de 40C.

Magallón et al (1982) determinan que el elemento climático, oscilación térmica interviene en la duración en tiempo de periodo desove. Del Valle (1987) en la zona de Mazatlán relacionó anomalías térmicas del medio ambiente marino con los niveles de producción encontrando alta correlación.

Con el objeto de demostrar en términos integrales la variación climática en el presente periodo reproductivo de las 4 especies y su interrelación con las zonas de pesca, se interpretaría que la zona de transición más interesante es la zona 30 de Topolobampo ya que se interpreta como frontera de cambios de dominancia entre P. stylirostris y P. vannanai así como los límites de la distribución de P. brevirostris.

Asimismo es observable que el número de cohortes de Norte a Sur tiende a aumentar en el mismo sentido de la influencia de la pluvial y que la oscilación térmica entre más amplia limita el aspecto reproductivo de las 4 especies. Figura VII-1.

El esfuerzo pesquero y su tendencia.

Este parámetro se analizó solamente en 2 regiones Mazatlán y Guaymas, en estas regiones se utilizó diferente medida de esfuerzo días/barco en (Mazatlán) y días pesca normalizados. (Guaymas).

En Guaymas el esfuerzo normalizado en el periodo 61-80 aumentó con ligeras fluctuaciones de 27387 a 109370 días pesca anualmente. En Mazatlán de 178 días/barco por temporada a 330 días barco año. En este caso también se han presentado fluctuaciones. (tablas IV-11 y V-12).

Los valores de tendencia del esfuerzo obtenidos:

	Valor de tendencia anual	Intervalo de los V.T
Guaymas	3221.9 días/pesca/año	(25977-87194 días/pesca)
Mazatlán	9.6 días barco/año	(168-350 días/barco)

En ambas regiones se observa una tendencia al incremento, la cual coincide con el aumento del número de embarcaciones en el Litoral del Pacífico.

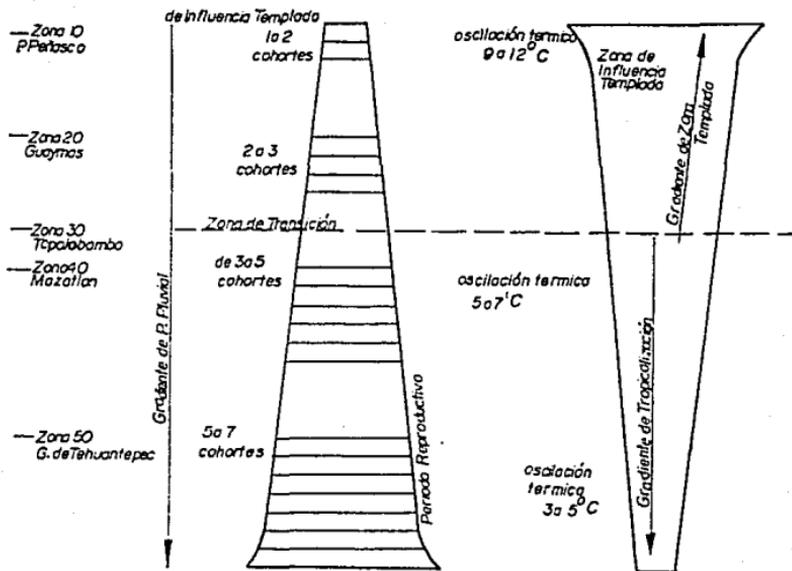
Relación esfuerzo/producción camaronera.

En la zona de Guaymas al relacionar la captura total anual con el esfuerzo en una relación no "suavizada" se obtiene un coeficiente de correlación bajo. Sin embargo, al suavizar la relación incluyendo en la regresión las capturas con sus valores de tendencia la correlación aumenta .64 y se obtuvo una predicción con los siguientes valores de esfuerzo:

Esf. Obs.	Capt. Observ.	Esfuerzo estimado	Captura estimada
31249	7912 ton.	30000	6906 ton.
60134	5500 ton.	60000	8098 ton.
87718	5520 ton.	90000	9290 ton.
109370	6774	120000	10483 ton.

Este cuadro muestra claramente como en la realidad observada, a el incremento del esfuerzo no siempre corresponde a un incremento en la captura, y los valores estimados la relación esfuerzo/captura no presentan una tendencia lineal.

En la zona de Mazatlán al relacionar las unidades de esfuerzo con la captura el coeficiente de correlación fue de .38; sin embargo, al relacionar máximos de captura con máximos de esfuerzo la correlación (r)=.84; asimismo la relación mínimos de captura con mínimos de esfuerzo resultó r =.89, lo cual indica que el esfuerzo pesquero a pesar de no ser un factor determinante en las capturas si influye en ellas (fig. IV-14 y V-13).



Variación climática del período reproductivo.
En las Especies de Peneides.

FIG-VII-1

CONCLUSIONES

P. stylirostris

La distribución batimétrica del camarón azul se restringió a los estratos 1 y 2 con dominancia en 70% del estrato 1. En las 3 regiones, hay presencia de individuos reproductores de tallas grandes (180 a 230 mm de l.t.), los meses de abril y mayo, y de julio a septiembre, las tallas promedio disminuyen.

Los desoves de esta especie en Guaymas se concentran en julio y agosto. En Mazatlán, el desove significativo se concentra en junio y julio con periodos secundarios de desove en mayo y agosto. En el Golfo de Tehuantepec, los desoves son amplios de abril a noviembre con pulsos significativos en abril, julio, agosto y octubre. La fase de madurez avanzada en Guaymas y Mazatlán no exhibe diferencias marcadas (mayo a julio y mayo a agosto respectivamente), en tanto que Tehuantepec es más extenso (abril a noviembre).

En Guaymas y Mazatlán hay segregaciones de sexos absolutas y parciales de mayo a julio y junio respectivamente. En el Golfo de Tehuantepec hay segregaciones parciales durante la mayor parte del año, pero estas no rebasan la proporción 3:1, así la proporción de sexos a nivel latitudinal no presenta diferencias marcadas. La tendencia al equilibrio 1:1 se presenta en los predesoves, en cambio las segregaciones más marcadas se observaron en el estrato 2, una vez realizados los desoves.

El camarón azul tiende a presentar una ampliación de Norte a Sur con respecto al período de desoves significativos de la especie. Las tallas de desove del camarón azul presentan intervalos: En Guaymas (de 165-215 mm de L.T.); en Mazatlán (de 176-195 mm) y en el Golfo de Tehuantepec (de 190-229 mm de L.T.) El rendimiento pesquero del camarón azul presenta mayor abundancia relativa en la zona de Guaymas y desciende paulatinamente con la latitud, hasta alcanzar su menor abundancia en el Golfo de Tehuantepec.

Los peneidos a través de P. stylirostris presentan una huella evolutiva de su proveniencia de agua dulce al presentar una mejor ambientación en los sistemas estuarinos, huella que se observa más marcada en P. vannamei.

La presencia de P. stylirostris sobre P. vannamei y la disminución de esta en la zona 20 (Guaymas) identifica a la zona 30 de Topolobampo como una zona de transición entre estas dos especies y además una frontera climática para P. brevirostris.

Las especies del subgenero Litopenaeus que presentan tético del tipo abierto efectúan el acoplamiento y desove en un tiempo corto, cuando este se presenta la proporción de sexos se equilibra y se dispersa una vez efectuado el evento.

P. vannamei

El camarón blanco se distribuye en todo el Pacífico Mexicano a partir de los límites del litoral de Sonora con el litoral de Sinaloa, ocurre en los estratos 1 y 2 dominando en el 1 de 70 a 80%. El número de generaciones reclutamientos pesqueros del camarón blanco, tienden a aumentar de Norte a Sur: en Guaymas de 1 a 2 generaciones anuales. En Mazatlán de 3 a 5 generaciones y en el Golfo de Tehuantepec de 5 a 7 generaciones. Los patrones de desove de las poblaciones del Norte presentan diferencias con las del Sur. En Guaymas los periodos de desove son cortos de 1 a 2 meses (junio y agosto). En Mazatlán el desove abarca de mayo a septiembre con pulsos diferentes. En Tehuantepec hay desoves continuos durante el año, con máximos sostenidos de julio a enero y desoves mínimos de febrero a junio. Esta especie se capturó con mayor frecuencia en mazatlán y con menor frecuencia en la región de Guaymas.

En la zona de Mazatlán influyen factores de sobrevivencia que explican la mayor abundancia relativa de esta especie, tales como obras de infraestructura, canalización, aperturas de bocas y que probablemente la fecundidad y sobrevivencia de larvas, juveniles y preadultos se vea favorecida. Las hembras de madurez avanzada aparecen en junio y julio y culmina con desoves masivos en agosto. En Mazatlán durante la veda hay fluctuaciones entre las hembras en desarrollo, las de madurez avanzada y los desovadas de mayo a agosto. En el Golfo de Tehuantepec hay hembras de madurez avanzada durante la mayor parte del año, lo que sugiere que de Norte a Sur el periodo de madurez sexual avanzada y las hembras en desarrollo se va ampliando.

En regiones donde la mezcla de sexos se amplia en tiempo, la madurez sexual y los desoves se incrementan.

Existe un gradiente latitudinal en el periodo de desoves de esta especie, a mayor latitud el periodo de duración del desove disminuye, en menores latitudes el periodo temporal de desove aumenta. En las 3 regiones la talla de desoves significativos se presentó en el intervalo 160-180 mm, progresando las ondas de madurez sexual de Sur a Norte.

Las tallas iniciales de desove progresaron en el mismo sentido de Sur a Norte, mientras que en Guaymas se observaron a longitudes totales de 180 mm, en Tehuantepec se presentaron a los 140 mm de longitud total. El rendimiento pesquero de esta especie tiende a aumentar con relación al tiempo, en bajas latitudes; en el Golfo de Tehuantepec los rendimientos pesqueros presentados amplían la temporada pesquera en comparación con los registrados en Mazatlán. La proporción de sexos es variable: En la zona de Guaymas se reconocen periodos prolongados de segregación sexual el cual tiende a disminuir latitudinalmente ya que en Mazatlán se presentan segregaciones parciales y ligeras y se observa tendencia al equilibrio (1:1) en los periodos de predesove, tendencia similar se reconoce en el Golfo de Tehuantepec.

P. californiensis

El camarón café se registró en las 3 regiones durante los muestreos biológicos del periodo 74-83: su población, en Guaymas representó el 47%; en Mazatlán 42%; y en el Golfo de Tehuantepec 11%. Su distribución batimétrica incluyó desde los estratos 1 a 5 (4 a 96 mts). Predominó en los estratos 2 y 3, ocasionalmente se le localizó en el estrato 5 en la región de Mazatlán. Fue la especie que mayor frecuencia relativa presentó: en Guaymas representó 91% de la captura en los muestreos biológicos; en Mazatlán 55% y en el Golfo de Tehuantepec 48%. En las 3 regiones los individuos de menor talla (100-120 mm de L.T.) mostraron tendencia a ocupar los estratos de mayor profundidad (<40 m) en ocasiones los individuos jóvenes se desplazaron al estrato 1. Los individuos de mayor talla (<160 mm) se concentraron en los estratos 2 y 3 durante la mayor parte del periodo de veda.

El camarón café es una especie predominantemente marina con incursiones menos frecuentes a las zonas estuarinas.

En P. californiensis los desoves no presentan variaciones latitudinales marcadas; entre Guaymas y Mazatlán hay desoves continuos de mayo a septiembre. En el Golfo de Tehuantepec hubo desoves importantes de abril a septiembre y desoves secundarios de octubre a febrero. Los desoves masivos se presentan de julio a octubre en las 3 regiones. El P.M.S. presenta un desfaseamiento al comparar las 3 regiones ya que las poblaciones maduran más tempranamente en Guaymas (julio); en Mazatlán (septiembre); y en Tehuantepec se sostiene de agosto a octubre.

En P. californiensis especie de mayor influencia marina la influencia desfasada de la p. pluvial al coincidir con incrementos o decrementos en la producción, hace reflexionar sobre el rasgo evolutivo o "huella" del origen dulceacuícola de los peneidos aún en las especies de hábitad marinos más marcados como son P. californiensis y P. brevirostris del subgenero Melicertus.

Las especies del subgenero Melicertus de tético cerrado presentaron un comportamiento reproductivo diferente al subgénero Litopenaeus no habiendo predesove corto, sino que el apareamiento se presentó en la muda, lo que da como resultado que en los eventos reproductivos, proporción de sexos, P.M.S. y desoves continuos durante la mayor parte del año no presentan variaciones latitudinales tan marcadas como en el caso de las especies de tético abierto (P. stylirostris y P. vannamei)

P. brevirostris.

El camarón rojo o cristal se distribuyó desde la zona 40 de Mazatlán hasta la zona 50 del Golfo de Tehuantepec, preferentemente en los estratos 3, 4 y 5.

En el Golfo de Tehuantepec se registró del estrato 2 al 5. En relación con el tiempo, se capturó con frecuencia de mayo a agosto, en Tehuantepec el periodo de captura se amplió de enero a septiembre, correspondientes a los meses de enero y febrero al periodo de mayor captura.

En Mazatlán de acuerdo con las tallas totales promedio se detectan 2 reclutamientos pesqueros importantes en mayo y agosto.

En el Golfo de Tehuantepec la tendencia al reclutamiento pesquero se observó en enero, mayo y julio en los estratos 2 y 3.

El desove del camarón rojo o cristal en Mazatlán abarca un periodo corto, en el mes de julio; en cambio en el Golfo de Tehuantepec es continuo y amplio, con pulsos significativos en junio, julio, septiembre y enero.

Esta especie mostró sensibilidad marcada a las oscilaciones térmicas amplias, (<90C) probablemente a esto se explica su ausencia en la zona de Guaymas.

El P.M.S. en Mazatlán no alcanza valores de madurez avanzada altos, en cambio en el G. de Tehuantepec se observó maduración paulatina y constante que culmina con desoves masivos en septiembre y desoves significativos en junio, julio y enero. Asimismo, en Tehuantepec se detectan reclutamientos reproductivos previos a los desoves mencionados.

El camarón rojo presentó tendencia a la segregación sexual en los meses de junio y julio en la zona de Mazatlán; en el G. de Tehuantepec las segregaciones se presentaron en abril, junio y julio. La tendencia al equilibrio 1:1 y 2:1 se observó en los predesoves y en los desoves significativos, los pulsos de desove mínimos coincidieron con segregaciones absolutas.

El periodo de desove en esta especie tiende a ampliarse de la zona de Mazatlán hacia el Golfo de Tehuantepec.

En la zona de Mazatlán los desoves más importantes se observaron en los estratos 4 y 5, en cambio en la zona de Tehuantepec se dieron desde el estrato 2 hasta el 5. Los intervalos de las tallas promedio de desove en Mazatlán fueron de 120-130 mm y en el Golfo de Tehuantepec entre 115-160 mm. La talla de desove inicial en mazatlán es aproximadamente de 120 mm, mientras que en el G. de Tehuantepec fue de 110 mm.

El rendimiento en la zona de Mazatlán presenta 2 máximos en junio y agosto, en el Golfo de Tehuantepec, se alcanzan 3 modas en enero, febrero y junio.

La mejor área de captura de esta especie se localiza en el Golfo de Tehuantepec de enero a junio.

La frontera climática de esta especie, entre la zona 30 y 40 identificarán la zona de Topolobampo como zona de transición de cambios climáticos importantes.

RELACION PRODUCCION-PARAMETROS ABIOTICOS.

- La precipitación pluvial en las 3 regiones afecta en forma determinante a la producción camaronesa de alta mar con un desfase de 1 a 2 años, después de ocurrido el evento meteorológico. La tendencia de la captura anual se comportó de manera similar en las 3 regiones con ligeras variantes en el de Tehuantepec, durante la serie de tiempo (1961-1980). En las 3 regiones se reconocieron los siguientes periodos de captura:

Periodo I de capturas abundantes en Guaymas (1961-1967), en Mazatlán (1961-1964), en Tehuantepec (1961-1964).

Periodo II de capturas bajas. En Guaymas (1968-1976); en Mazatlán (1965-1972) y en el de Tehuantepec (1965-1969).

Periodo III de recuperación y estabilización de la captura; en Guaymas (1976-1980), en Mazatlán (1973-1980); en el de Tehuantepec (1977-1980), como periodo IV.

Periodo IIII en el Golfo de Tehuantepec se detectó un periodo adicional de capturas abundantes (1970-1975).

- Los niveles de captura media en el Pacifico son del orden de las 7500 toneladas anuales en Mazatlán, 5800 toneladas en Guaymas y 2700 ton. en el Golfo de Tehuantepec, durante el periodo (1961- 1980).

- En el periodo 61-80 la tendencia de la captura anual en Guaymas y Mazatlán tendió a decrecer con una tasa de 125 y 130 ton. por año, en cambio en el Golfo de Tehuantepec tendió a crecer a una tasa de 35 toneladas por año.

- Durante el periodo 1961-1980 la cantidad de precipitación pluvial anual tendió a decrecer en Guaymas aproximadamente 8.3 mm/año y en el Golfo de Tehuantepec a razón de 1.5 mm/año, en cambio en Mazatlán tendió a incrementarse a la tasa 21.2 mm/año.

La relación promedio de precipitación pluvial con la producción en alta mar el mismo año da una correlación estadística baja, la relación precipitación pluvial y producción anual con desfase de 1 a 2 años da como resultado una correlación estadística alta, lo que indica que el factor precipitación pluvial afecta la producción de camarón en alta mar con desfases de 1 a 2 años después.

Estudiando la presión osmótica de los fluidos de P. stylirostris y P. californiensis en C.I.B., (1990) se han observado las respuestas fisiológicas que explican que ambas especies tienen respuestas diversas a los medios hipertónicos e hipotónicos; que la respuesta de P. stylirostris es más rápida que la de P. californiensis lo que habla de la huella

evolutiva vestigial de su respuesta al agua dulce y asimismo P. californiensis responde aunque más lentamente. Pero aún así hay respuesta ya que en algunas zonas se ha visto la entrada de P. californiensis, podrian tomarse como premisas hipotéticas del aumento de la producción con los desfases de p. pluvial en las poblaciones de alta mar.

Las especies eurihalinas azul y blanco en la zona 40 y 50 que corresponde a sistemas estuarinos responden positivamente y dominan en forma latitudinal entre sí en la zona 30 P. stylirostris sobre P. vannamei, en la zona 40 y 50 P. vannamei sobre P. stylirostris en forma muy marcada.

En los sistemas antiestuarinos (con poca descarga fluvial) la predominancia de P. californiensis refiere las características osmóticas favorables en salinidades de 35 a 36‰ y la lucha tenaz de P. stylirostris por dominar a P. vannamei en la zona Norte y la sensibilidad de esta última especie a zonas antiestuarinas en cuanto a oscilación térmica y p. pluvial. Es decir P. stylirostris tiende a soportar la influencia templada y de menor p. pluvial con mayor eficiencia" que P. vannamei lo que explicaría su frontera de distribución limitada a la fornera colindante entre Sur de Sonora y Norte de Sinaloa.

- No existen ciclos regulares en la producción camaronesa en las 3 regiones.

- La temperatura atmosférica es un factor que influye colateralmente en los eventos reproductivos de las 4 especies de camarón.

Las temperaturas atmosféricas mínimas en las regiones de Mazatlán y Guaymas no mostraron entre sí diferencias sustanciales, en cambio entre estas 2 regiones y el Golfo de Tehuantepec se aprecian notables diferencias.

- La temperatura mínima atmosférica no parece ser un factor determinante en zonas tropicales de baja latitud; sin embargo se pudo observar en los periodos reproductivos de las poblaciones de peneidos influye notablemente lo que se refleja en la producción.

- Los valores de tendencia en la serie 1961-1980 de temperaturas mínimas fueron al decremento: En Guaymas $-.170^{\circ}\text{C}$, al incremento en Mazatlán $.020^{\circ}\text{C/año}$ y en el Golfo de Tehuantepec $.030^{\circ}\text{C/año}$ La oscilación térmica se relaciona con la amplitud y duración del periodo de maduración y desove de las especies de camarón estudiadas. Existe un gradiente de variación latitudinal de Norte a Sur, que explica que en regiones de oscilación térmica amplia, el periodo reproductivo se acorte; esto no sucede en regiones de oscilación térmica estrecha, en donde el periodo reproductivo es continuo.

- La correlación esfuerzo pesquero-captura indica que a pesar de no ser un factor relevante refleja su influencia en la

producción, ya que al correlacionar máximos y mínimos de esfuerzo con máximos y mínimos de producción, la correlación estadística es relativamente alta de .84 y .90 respectivamente.

- La tendencia del esfuerzo pesquero en la región de Guaymas fue al incremento (en la serie 1961-1980) 3222 días pesca/año y en Mazatlán de 9.6 días barco/año.

- Las diferencias obtenidas entre los niveles de captura observados y estimados, muestran que a pesar de que se incrementa el esfuerzo existe un nivel, en el cual las capturas no se incrementan.

- El esfuerzo pesquero es un factor que influye relativamente en la producción camaronera, la influencia de los factores ambientales directos son los que se definen en mayor proporción el stock de la población.

La p. pluvial, la oscilación térmica, temperatura atmosférica, temperatura de fondo están aparentemente relacionados entre sí e impactan a las poblaciones de alta mar formando estratos climáticos de distribución anivel latitudinal (figura VII-1) en las 4 especies. Se concluye que sería interesante en un trabajo futuro estudiar la constante lucha evolutiva de los peneidos por invadir zonas templadas aprovechando los años de influencia tropical (niños) en zonas templadas.

LITERATURA CITADA.

- Arosamena, M. 1976. Influencia de la Salinidad y Temperatura en el comportamiento de camarones juveniles. MEM. Simp. Biól. Dinam. Pobl. Camarones. Guaymas (Mex.) del 8 al 13 de agosto 1976. 1:375-378.
- Barrera, H. R. 1976. Algunos aspectos a considerar para la terminación de vedas, apertura y cierre de tepos. y reglamentación de la luz de malla de las atarrayas de Pesca de camarón en lagunas y marismas del Edo. de Oaxaca. MEM. Simp. Biól. y Dinam. Pobl. Camarones, Guaymas (Mex.) agosto del 8 al 13 1976. 1:124-130.
- Cárdenas, F.M. 1950. Contribución al conocimiento de la biología de los peneidos; del noroeste de México Tesis Profesional Esc. Nal. de Cienc. Biol. I.P.N. México D.F. 76 p.
- Castro, A.J.L. 1976. Efecto de la temperatura y precipitación pluvial, sobre la producción camaronesa MEM. Simp. Biol. y Dinam. Pobl. Camarones, Guaymas (Mex.) agosto 8 al 13 1976 1:74-89.
- Cruz, R.M. y Reyna, E.I. 1976. Análisis de algunos Parámetros poblacionales del camarón de alta mar de Salina Cruz, Oax. MEM. Simp. Biol. y Dinam. Pobl. camarones. Guaymas (Mex.) del 8 al 13 de agosto 1976 1:387-407.
- Chapa, S.H., 1956. La distribución comercial de los camarones del noreste de México y el problema de las artes fijas. Tesis prof. Esc. Nal. Cienc. Biol. I.P.N. 56 p.
- Chapa, S.H. 1969. Generalidades sobre pesca y la Biología de los camarones del género *Penaeus*. Trab. Divulg. Dir. Gral. de pesca e Ind. Conexas S.I.C. 4(7):1-26.
- Chavez, E.A. 1979. Diagnósis de la pesquería de camarón del Golfo de Tehuantepec Pacifico Sur de México. An. Centro Cienc. del mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 6(2):71-80(1979).
- Chavez, E.A. 1973. Estudio sobre la tasa de crecimiento del camarón blanco (*Penaeus vannamei* Boone) de la región Sur del Golfo de California, Ciencia Mex. 79-85.
- D' Croz, L.F. Chérigo y N Esquivel 1979. Observaciones sobre la Biología y Pesca del camarón blanco (*Penaeus ssp.*) en el Pacifico de Panamá. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 6(2):45-58(1979).
- Del Valle, L.I. 1987. Variabilidad climática y los niveles de rendimiento. Estuarino y costero en la región de Mazatlán Sin. los recursos del mar y la investigación. Conferencia 1:69-84.

- Galicia, X.R. 1976. Nota acerca del periodo de acoplamiento y desove en camarón azul (*Penaeus stylirostris* Stimpson). MEM. Simp. Biol. Dinam. Pobl. camarones Guaymas (Mex.) del 8 al 13 de agosto.
- Lluch, B.D. 1974. La pesquería de camarón de alta mar en el noroeste. Un análisis biológico pesquero. Instituto Nal. Pesca (S.I.C.) serie informativa I.N.P./S.I. 116, 73 p.
- Lluch, B.D. 1975. Selectividad de las redes de arrastre camaroneras en el Pacífico Mexicano S.I.C. Serie Científica I.N.P. S.C.:6, 23 p. Lluch, B.D. 1977. Diagnóstico, modelo y régimen óptimo de la pesquería de camarón de alta mar en el noroeste de México. Tesis doctoral Esc. Nal. Cienc. Biol. I.P.N. México 430 p.
- Lluch, B.D. Magallón, B.F.J. Sepúlveda M.A. Sáenz M.P. 1982. La pesquería de camarón del Pacífico (Diagnóstico monografía de los conocimientos existentes) Reunión Nacional sobre Invest. Cientif. y Pesq. Cocoyoc Mor. del 26 al 30 de mayo 1982 434 p. (Inédito).
- Magallón, B.F.J. y Jaquemín, P.P. 1976. Observaciones biológicas sobre 3 especies comerciales de camarón en las costas de Sinaloa, Mex. MEM. Simp. Biol. Dinam. Pobl. camaroneras Guaymas (Mex.) del 8 al 13 de agosto 1976 2:1-26.
- Muhlia, A.E., Castellanos, S.E., Kensler, C.A. y Bedford, B.A. 1974. Relaciones batimétricas para tres especies de camarón. Serie Científica I.N.P./S.C. :7 Programa camarón del Pacífico México D.F. 16 p.
- Olguin, P.M. 1962. Estudio de la Biología del camarón café (*Penaeus californiensis*. Holmes) F.A.O. Fisheries reports. (57) 331-356.
- Pickard, M.A. 1980 Introductory Dynamic Oceanography, Pergamon Press, Toronto Can. Second edition 200 p.p.
- Reyna, C.I.E. 1976 El uso de las artes semifijas para la captura de camarón en Chiapas y su influencia sobre la Pesquería. MEM. Simp. Biol. Dinam. Pobl. camarones Guaymas (Mex) del 8 al 13 agosto 1976 1:94-99.
- Rodríguez, H.G. 1976 Densidad de postlarvas de camarón en relación con la presencia de hembras desovadas en la costa de Sinaloa. MEM. Simp. Biol. Dinam. Pobl. camarones Guaymas (Mex.) del 8 al 13 de agosto 1976 2:105-116.
- Rodríguez de la Cruz C. 1976. Sinopsis biológica de las especies del género *Penaeus* del Pacífico Mexicano MEM. Simp. Biol. Dinam. Pobl. camarones Guaymas (Mex.) del 8 al 13 agosto 1976 1:282-316.

- Rodríguez de la Cruz 1978. Fundamentos y consideraciones para definir la temporada de veda en alta mar para el camarón del Pacífico Mexicano durante 1978 Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca Proy. camarón del Pacífico Mex. 10 p.
- Rodríguez de la Cruz 1981. Estado actual de la pesquería del camarón en el Pacífico Mexicano Cienc. pesquera Inst. Nal. Pesca Depto. pesca México I(1)53- 70.
- Sepúlveda, M.A. 1976. Crecimiento y mortalidad de (Penaeus vannamei Bone) en el Sistema lagunar Huizache Calmanero Sin. Tesis Prof. Esc. Nal. Cienc. Biol I.P.N. 40 p.
- Sepúlveda, M.A. y Soto, L.A. 1987. Relación de la precipitación pluvial y la temperatura atmosférica sobre la producción camaronera del Golfo de Tehuantepec Méx. MEM. Simp. Vii Congreso Nal. Oceanografía Ensenada B.C. del 28 al 31 de julio 1987 (En prensa).
- Spiegel, M.R. 1969. Teoría y problemas de estadística México Mc. Graw Hill Inc. p.p. 1-137.
- Tirado, J.L., Chiapas, S.H., Alvarez W., Prado E. 1974. Sugerencias para la administración de la pesquería de camarón en las lagunas litorales de Nayarit. MEM. V Congr. Nal. Ocean. Guaymas Son. (Inédito).
- Vázquez, H.M. 1976. Distribución y densidad del camarón café Penaeus californiensis en la temporada 1974-1975 Topolobampo Sinaloa MEM. Simp. Biol. Dinam. Pobl. camarones Guaymas (Méx.) del 8 al 13 de agosto de 1976, 1:379-381.