

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCION GENERAL DE PESCA

TRABAJOS
DE
DIVULGACION

VOLUMEN 4

NUMERO: 33



MEXICO D. F. 1963

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS BIOLOGICOS PESQUEROS
CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO-PESQUERAS.

Serie:
TRABAJOS DE DIVULGACION
Núm. 33
VOLUMEN IV

GENERALIDADES SOBRE LA PESCA Y BIOLOGIA DE
LOS CAMARONES (género Penaeus). (1).

BIOL. HECTOR CHAPA SALDAÑA.

México, D.F., enero de 1963.

i - osequera - s.

(1).- Trabajo presentado el 11 de agosto de 1959 en el Symposium de Hidrobiología organizado por el Seminario de Estudios Biológicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Aumentado con recientes investigaciones.

GENERALIDADES SOBRE LA PESCA Y LA BIOLOGIA DE
LOS CAMARONES (género Penaeus)

Biól. Héctor Chapa Saldaña.

I n t r o d u c c i ó n.

Los recursos camaroneros del país constituyen no sólo una de las fracciones más importantes en la pesca, también su explotación y comercio ha sido el principal factor determinante del resurgimiento y recuperación económica de muchos puertos. El camarón es generalmente enviado fresco y congelado - a los mercados estadounidenses, el del Océano Pacífico a California, Arizona y Nuevo México principalmente; y el del Golfo de México a Texas y otros estados del este. Su explotación - ha contribuido poderosamente a mejorar la condición social y económica de los pescadores organizados en cooperativas, así como también a la prosperidad de diversas industrias más o menos relacionadas con la pesca. Ha sido un poderoso estímulo para el desenvolvimiento de toda una serie de actividades ligadas a la industria pesquera, entre las que se pueden mencionar el comercio en todos sus aspectos que provee de maquinaria marina y portuaria, de artes de pesca y de alimentos; los astilleros para la construcción de barcos pesqueros, los varaderos para la reparación de los mismos; las factorías congeladoras y empacadoras en donde se preparan y manufacturan los productos. Verdaderas flotas de camiones especialmente acondicionados para el transporte del producto; bancos, Sociedades de Crédito y Compañías de Seguros; Cooperativas y problemas obrero-patronales, etc., Todos son síntomas que señalan el grado de industrialización que, gracias a la explotación - de este recurso marino, se observa en Baja California, Sonora, Sinaloa, Mayarit, Tamaulipas, Veracruz y Campeche (Cárdenas, 1947).

Aunque la pesca en escala se inició desde 1922, no fue sino hasta 1940 cuando el desarrollo de la misma cobró -- gran importancia, experimentando desde entonces gradual incremento principalmente durante los años de la guerra mundial en que hubo creciente demanda de productos alimenticios en los Estados Unidos al disminuir sus extracciones pesqueras.

Un poco de historia relativa a la pesca del camarón en México, nos lleva a los datos que Don Antonio G. García proporcionará al biólogo Mauro Cárdenas Figueroa. Don Antonio - fué durante algunos años Jefe de la Oficina Técnica de la Dirección de Pesca y han transcurrido más de diez años desde su fallecimiento. Así tenemos que la pesca mediante rastreo fue iniciada en 1928 por Agustín Areola en el Golfo de California. Estas mismas actividades las continuó la "Compañía Panamericana" entre 1930 y 1934, llevando el camarón por vía marítima a los Estados Unidos. Los japoneses comenzaron a operar en las mismas aguas en 1931 compitiendo con la Cía. Panamericana, la cual abandonó el campo en 1938 a favor de los japoneses. Las actividades japonesas terminaron al entrar México en guerra - contra los países del eje. Hay que reconocer sin embargo, -- que el descubrimiento de la mayor parte de los pescaderos de camarón tanto en el Pacífico como en el Golfo, se deben a los japoneses. El general Abelardo L. Rodríguez, inició durante el gobierno de Cárdenas el establecimiento de la industria nacional para explotar tanto el camarón como otros productos marinos, naciendo primeramente la Compañía denominada "Productos Marinos de Guaymas, S. A." con sólo un capital de \$ ---- \$ 2,500.000. Desde entonces las embarcaciones fueron manejadas por mexicanos aplicando lo que pudieron aprender a bordo de la flota japonesa. Poco a poco fueron apareciendo nuevas plantas para congelar camarón, compañías refaccionarias de -- crédito, etc. Al mismo tiempo los pescadores se organizaron en cooperativas. La explotación se intensificó en 1944 al -- constituirse la nueva compañía "Productos Congelados, S. A." con capital inicial de \$ 2,000.000., se amplió también la -- "Pesquera de Topolobampo, S. de R. L.," que se había organizado en 1941, con capital inicial de \$ 1,000.000. Después se -- instaló la planta de "La Reforma" en la Bahía de Santa María, Sin., con capacidad para 20 toneladas diarias de camarón.

En vista del auge tan importante en la explotación de los productos pesqueros y en nombre del gobierno mexicano, la Dirección General de Pesca acordó la formación de una Comisión Mixta de Pesca con los Estados Unidos, la cual fue presidida por M. J. Lindner. Prácticamente fue esta Comisión la -- que inició en el país los estudios técnicos y de la biología de nuestros camarones, destacando las actividades de Mauro -- Cárdenas Figueroa, Biólogo de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Posteriormente se fundó en Guaymas, Son., el Instituto de Pesca del Pacífico que trabajó únicamente durante -

unos 5 años bajo la dirección de René Núñez, ex-alumno también de la E. N. C. B.

Es de todos conocido el auge que siguió al establecerse nuevas compañías pesqueras en Mazatlán, Escuinapa, Salina Cruz, Tampico, Veracruz, Cd. del Carmen y Campeche.

El análisis y discusión, en este pequeño trabajo, de las cifras de producción, mantenimiento de plantas, embarcaciones, etc., ocuparía muchas páginas dignas de un trabajo aparte. Es de todos conocido el hecho de que sobre nuestras especies de camarón descansa la más importante industria extractora de un producto marino. La producción del litoral del Pacífico es de aproximadamente $2/3$ del total y el tercio restante es producido en el Golfo de México. En 1957 había aproximadamente unas 38 plantas congeladoras, 7 enlatadoras, 9 barcos congeladoras, 4 barcos transporte y alrededor de 750 embarcaciones dedicadas a la pesca del camarón. En estos totales no están incluídas las cantidades de canoas que en ambos litorales se dedican también a pescar camarón mediante el sistema de atarrayas. Lo anterior representa una inversión total aproximada de 275 millones de pesos, de los que un 12% es capital norteamericano. El número de pescadores es aproximadamente de 4,600 regulares y unos 6,600 en forma ocasional. También de estas extracciones depende el trabajo de miles de personas que desempeñan diferentes labores en las plantas congeladoras, enlatadoras, los talleres de construcción, astilleros, fábricas de hielo, embarques, transportes, etc. De acuerdo con la ley, la pesca del camarón está restringida a pescadores locales pertenecientes a cooperativas oficialmente reconocidas. La capacidad de congelación era en 1957 de aproximadamente 300 toneladas diarias.

Durante el otoño e invierno de la temporada 1955 - 1956, se registró una excepcional producción de camarón café (Penaeus californiensis) en el Golfo de California. Entre el 10 de septiembre y el 31 de diciembre de 1955, las exportaciones de camarón congelado de Guaymas por ejemplo, fueron más del doble del nivel obtenido durante el mismo período de 1954. (Lindner, 1957).

LA PESCA DE LOS CAMARONES.

Realmente todo lo dilatado de nuestros litorales tanto en el Pacífico como en el Golfo de México son ricos en ca-

marones, de manera especial los que están situados frente a las pequeñas bahías, esteros y lagunas. Estas características se dan en las costas del Territorio Sur de Baja California del lado del Pacífico, en la desembocadura del Río Colorado, en el Sur de Sonora, todo el estado de Sinaloa y la parte norte de Nayarit. También algunos lugares de la costa de Guerrero, el Golfo de Tehuantepec y los litorales de Chiapas. En el Golfo de México son particularmente ricos los litorales situados frente a la Laguna Madre, ciertos lugares de Veracruz, de Tabasco y particularmente la conocida como Sonda de Campeche.

Allí estos crustáceos encuentran el sitio más adecuado para su reproducción, cría y desarrollo. La pesca comercial propiamente dicha y practicada por las embarcaciones apropiadas con aparejos de tipo chinchorro o trol, se efectúa en lugares ya muy conocidos por los pescadores, quienes los identifican con los nombres que vienen en las cartas marinas americanas, o bien los han bautizado con nombres nuevos de acuerdo con alguna señal geográfica.

La pesca se efectúa a bordo de barcos generalmente de madera, aunque los modernos poseen en su mayoría casco de acero. Actualmente las modernas flotas de Mazatlán y Guaymas poseen casi en su totalidad embarcaciones de acero. El tonelaje de los mismos es muy variable, desde unas 20 hasta 180 toneladas brutas y de 10 a 150 toneladas netas. Las dimensiones de los barcos son igualmente variables. Están provistos de motores diésel con potencia que va de 50 hasta 150 o más caballos de fuerza y con maniobra especial para "troleo", es decir, para arrastrar por el fondo de una o dos redes de bolsa o "trol" de dimensiones apropiadas al tamaño del barco; las que se mantienen abiertas gracias a dos tableros de madera denominados "puertas", las cuales separan las alas de la red por la presión que sobre ellas desarrolla el agua al avanzar el barco. Cada embarcación lleva en la popa una bodega de capacidad variable según el desplazamiento del barco. Por ejemplo, un barco de 81 toneladas brutas y 41 toneladas netas puede almacenar en la bodega hasta 20 toneladas de hielo. La tripulación está integrada generalmente por 6 ó 7 personas entre las que se incluyen a un patrón del barco, un maquinista y su ayudante, un cocinero y dos marinos pescadores. El radio de acción de los barcos es generalmente de unas 300 millas. Los lances de pesca duran de una a 3 horas, dependiendo de la cantidad de camarón y la materia orgánica que llene

la red. Durante este tiempo la red es arrastrada sobre el -- fondo fangoso a una profundidad variable según la especie de camarón que se esté pescando. Terminado el lance, la red es halada levantándola con la pluma del barco sobre la cubierta; se abre la bolsa, se vacía su contenido que consiste de camarón y numerosas especies de otros crustáceos, invertebrados -- marinos y sobre todo peces de todas clases, elasmobranquios, -- etc., algunos comestibles y otros susceptibles de industriali -- zación. Los grupos más frecuentes de invertebrados son espon -- jas, diversos celenterados como las medusas llamadas vulgar -- mente "agua mala", numerosos y muy variados equinodermos; mo -- luscos de distintos grupos destacando a veces los pulpos y ca -- lamares; anélidos poliquetos; crustáceos anomuros, crustáceos braquiuros como cangrejos y jaibas de muchas especies; macru -- ros y estomatópodos, etc. El espectáculo que produce esta ex -- traordinaria masa de vida sobre la cubierta del barco es im -- presionante. Sin embargo todo lo que no es camarón, y a ve -- ces también el camarón de pequeño tamaño, es devuelto nueva -- mente al agua en condiciones tan lamentables que difícilmente aseguran su sobrevivencia. Según cálculos de Osorio Tafall y Mauro Cárdenas, para obtener 200 kilos de camarón descabeza -- do, se desperdician 2 toneladas de material orgánico, o sea -- que el camarón representa solamente el 10 % de la pesca. Esto multiplicado por el número de lances y luego por el número de embarcaciones nos permite apreciar los miles y miles de tone -- ladas que se pierden. A pedimento nuestro, un patrón de pes -- ca de Mazatlán, estuvo haciendo cálculos en diciembre y otros meses de 1956, sobre la cantidad de materia orgánica que sa -- liera junto al camarón. De los datos que nos entregó en uno -- de sus viajes, calculamos que el camarón con cabeza represen -- ta el 63 % del producto, porcentaje mucho más alto que el cal -- culado por Osorio Tafall y Cárdenas. La diferencia entre am -- bos cálculos quizá se debe a la época, ya que ellos hicieron -- su cálculo en 1943, o también al mes del año en que fué hecho el cálculo.

Afortunadamente en años recientes, los peces han ve -- nido siendo aprovechados cada vez en mayores cantidades para -- su venta e industrialización. Durante la campaña de abarata -- miento de pescado de fines de 1959, la mayor cantidad fue --- traída al interior de la república para el consumo.

Una vez separada de la fracción de pesca no utiliza -- ble, el camarón es descabezado en cubierta, lavado con abun --

dante agua de mar y almacenado con hielo en la bodega. Para toda esta operación, se aprovecha el tiempo que transcurre entre un lance y el siguiente. Una vez completa la carga de la bodega o agotadas las provisiones, el barco regresa al puerto. Los viajes generalmente duran de 4 hasta 15 ó 17 días, dependiendo del lugar en donde vayan a pescar, de la época del año y de la capacidad neta del barco.

La pesca de camarón se efectúa también en aguas interiores o protegidas, como bahías, esteros, marismas, lagunas, etc. Se hace generalmente con atarraya, ya sea desde la orilla del depósito o a bordo de una canoa. En las canoas -- van siempre dos personas: el atarrayero que se sitúa parado sobre la proa de la canoa, y su acompañante que maniobra la canoa desde la popa. El camarón obtenido de esta manera es generalmente de pequeñas dimensiones, se le utiliza cociéndolo entero en salmuera y secándolo al sol para después empacarlo en cajas de cartón y enviarlo al interior del país. Este producto se conoce como "camarón apastillado". En otros casos el camarón es llevado fresco enhielado a los lugares en donde existen plantas empacadoras. Allí es descabezado, pelado y limpiado; después cocido y enlatado con agua salada. Este producto va también a satisfacer el mercado nacional.

En las aguas interiores existe además la pesca mediante el sistema de artes fijas conocidas como tapos o cierrras, forma de pescar en el sur de Sinaloa y el estado de Nayarit. Estas artes fijas están construídas con material vegetal del lugar, consistente en hojas de palmera a las que se han quitado los pecíolos y tejidos para formar una cortina -- que se tiende entre postes a todo lo ancho de los lugares estratégicos en los esteros. La represa así formada lleva en el centro una abertura que comunica a un espacio de forma acorazonada sin salida que es el "chiquero", allí queda encerrado el camarón en su migración aguas abajo. El camarón de los tapos es utilizado también para apastillarlo, empacarlo o congelarlo.

En las aguas protegidas del Golfo de México existe además el sistema de pesca por "charangas", que aunque son móviles, son algo semejante a los tapos.

GENERALIDADES SOBRE LA BIOLOGIA DE LOS
CAMARONES DEL GENERO PENAEUS.

Entre las especies de camarón comercial pertenecientes al género Penaeus, el camarón blanco del Golfo de México, Penaeus setiferus L., en otro tiempo base de las pesquerías de camarón de los Estados Unidos, es la especie cuya biología se ha estudiado más en América. Pensamos que los datos que existen sobre dicha especie pueden aplicarse con ciertas limitaciones a nuestros camarones, agregados con los datos recabados por nosotros en nuestros estudios.

FECUNDACION.-- La madurez sexual en los camarones machos se alcanza antes que en las hembras y desaparece también un poco más tarde, asegurando así la fecundación durante el tiempo -- que existen hembras maduras. La fecundación tiene lugar por la transferencia que hace el macho a la hembra de un espermatóforo que se adhiere mediante una sustancia glutinosa. Se supone que el macho se sirve para esta operación del primero y segundo pares de pleópodos y de las estructuras en que se han modificado los endopodios de dichos apéndices, es decir, -- EL PETASMA para el primer par, y el APPENDIX MASCULINA para el segundo. El espermatóforo con forma aproximada de una T, -- queda fijo sobre las estructuras del TELICO de la hembra, en los terceros, cuartos y quintos esternitos del pereion, de -- tal modo que los dos brazos de la T quedan fijos entre las coxas de los pares tercero y cuarto pereiópodos (Cárdenas, 1950).

Los Peneidos son en general crustáceos de muy alto potencial reproductivo. Existe gran diferencia entre el número de huevecillos que se han contado en distintas especies de crustáceos. En algunos carideos el número de huevecillos como en Pandalus borealis Kroyer, de Alaska, llega a 2,1500; en Crago franciscorum (Stimpson), camarón de la Bahía de San Francisco y de Alaska, es de 1,200.

Penaeus setiferus es un animal de alto potencial reproductivo. Un cuanteo hecho por Anderson, King y Lindner -- (1949), en los ovarios maduros de una hembra con longitud de 172 mm. que presentaba el espermatóforo adherido, reveló un total aproximado de 860.000 huevecillos. Burkerroad (1934) -- expuso que el ovario de un camarón grande puede contener --- 500.000 huevecillos. Heldt (1938) contó cerca de 800.000 en

los ovarios de P. trisulcatus, especie de camarón europea muy similar a P. setiferus y también muy relacionada con él. Por lo tanto puede considerarse que una hembra podrá producir de medio a un millón de huevecillos en una sola oviposición. No sotos en el Instituto de Pesca del Pacífico (Guaymas, Sonora), contamos en Penaeus californiensis (Holmes) alrededor de 700.000 huevecillos. Existen evidencias de que una hembra puede desovar más de una vez en la temporada.

Aunque las hembras de la mayoría de los crustáceos llevan adheridos los huevos en los pleópodos, lo que suministra cierta protección en algunos casos hasta a las primeras larvas, los peneidos en cambio depositan los huevos directamente en el mar, y los abandonan a su suerte. De la cantidad depositada es difícil saber cuantos llegarán al estado adulto, pero el alto potencial reproductivo actúa en el sentido de aumentar las probabilidades para que la población se mantenga dentro de un equilibrio numérico natural.

El tamaño de los huevecillos en un ovario maduro ha sido dado por Weymouth, Lindner y Anderson (1933) como fluctuando de 0.25 a 0.33 mm. de diámetro y un promedio de 0.277 mm. Burkenroad (1934) creía que el huevecillos tenía dos tercios de este tamaño, o sea cerca de 0.185 mm., más tarde cambió esta afirmación por "cerca de 0.25 mm. o menos (Burkenroad, 1939). Pearson (1935) mediante el uso de una red de plancton capturo huevos con nauplio, variando en diámetro de 0.38 a 0.42 mm. Más tarde (Pearson, 1939) reporto que el diámetro de 25 huevos vivos también capturados con red de plancton, medían uniformemente 0.28 mm. Gutsell (1936) obtuvo medidos que fluctuaban entre 0.192 a 0.300 mm. hechas con huevecillos maduros de una hembra con espermatóforo adherido. Gutsell encontró más tarde que oocitos frescos disecados fuera del agua marina tenían entre 0.30 y 0.36 mm. Mucha de la variación de los datos anteriores puede ser debida a las diferencias en edad de los huevecillos, distintas maneras y técnicas en que son manejados (algunas veces fueron medidos frescos, otras veces después de fijarlos).

De acuerdo con Pearson (1939) el huevo de P. setiferus es demersal y se hunde prontamente en las tranquilas aguas marinas, es probable que a esto se deba la poca existencia de huevos de peneidos en las colecciones planctónicas oceánicas. El huevo de P. japonicus de acuerdo con Hudinaga (1942), mide 0.29 mm.

Pearson (1939), dice que el huevecillo no es esférico, ni adherente y posee una fina membrana coriónica transparente en huevecillos vivientes y preservados, en los que muestra un característico color azul-púrpura bajo la luz reflejada del microscopio. La técnica seguida por Pearson (1939) -- con los huevos capturados en el plancton, fue colocarlos en cajas de vidrio e incubarlos a la temperatura del laboratorio, obteniendo así series larvarias más o menos completas.

Los lugares de desove de P. setiferus ocurren de acuerdo con Heegaard en el océano abierto, y las jóvenes larvas nadadoras se mueven hacia dentro de las bahías en donde pueden encontrarse más tarde los camarones en crecimiento --- (Heegaard, 1948). Burkenroad (1934, 1939) supone que el desove tiene lugar en sitios más allá de los límites de la pesca comercial que en ese tiempo es de 15 brazas de profundidad. Pearson (1939) encuentra confirmatorias evidencias de sus colecciones larvarias. Estas afirmaciones van en cambio en contra de las de Weymouth, Lindner y Anderson (1933), quienes creen que el camarón desova en las costas y muere después de haber desovado.

Heegaard encontró que en primavera grandes cardúmenes de camarón, hembras y machos maduros, se encontraban a pocas millas de la costa en donde están sujetos a una pesca intensiva durante las semanas que permanecen allí. En los primeros días del mes de mayo de 1948, los peneidos adultos fueron apareciendo en grandes cardúmenes a cerca de media a una milla desde la costa y hasta en seis y ocho millas en donde la profundidad era cerca de 20 a 25 metros. A mediados de mayo la mayoría de las hembras tenían gran número de huevecillos casi listos para el desove. Heegaard llevó algunas hembras y machos maduros, que había capturado con red de arrastre, al laboratorio en Puerto Aransas, Tex., y en el transporte algunas de las hembras desovaron. Fueron colocadas en -- acuarios con agua corriente suministrada por una bomba, colocando 5 hembras y 5 machos en cada acuario. Durante la primera noche desovaron la mayoría de las hembras. Como los camarones capturados podían moverse rápidamente, la madurez de -- ellos no prueba que se encontraban precisamente sobre los lugares de desove.

El autor estuvo en la Bahía de Altata, Sinaloa, en el mes de abril de 1962 (entre el 11 y 13), muestreando las --

poblaciones de camarón de los sitios de pesca a pedimento de la Federación Regional de Soc. Coops. de la Industria Pesquera Sonora-Sinaloa, para apoyar su petición de prórroga a la pesca hábil del crustáceo.

Se tenían noticias fragmentarias en el sentido de que a fines de la primavera y principios del verano, podrían encontrarse camarones de talla comercial en esta Bahía, pero no había muestreos detallados que lo confirmaran. Del muestreo efectuado se encontró que el camarón se encontraba formado por dos poblaciones claramente diferenciables entre sí. Una compuesta por camarón nacido al final del verano anterior (agosto a octubre), que permaneció dentro de la bahía durante todo el invierno y que en la primavera (abril) en pleno desarrollo, se encontraba moviéndose hacia la boca de la bahía con el objeto de alcanzar mar abierto para completar su madurez y desovar. La otra población la formaban camarones nacidos quizá también en la temporada inmediata anterior, pero que por el contrario, sí alcanzaron a salir de la bahía con la llegada del invierno y después en la época del muestreo (abril), ya madurando sexualmente, penetraron de nuevo en la bahía quizá en forma accidental. La Bahía de Altata tiene una desembocadura muy amplia y en sitios bastante profunda, lo que no ofrece ninguna dificultad para que las pleamares hayan arrastrado al camarón de fuera a dentro. La aseveración anterior, se corroborara con el hecho de que la población de camarón inmaduro (Campos de Pozo de Santa Marta y Las Tijeras y El Corral) estaban formadas en su mayor parte de camarón azul (P. stylirostris) con mezcla de escaso camarón blanco (P. vannamei) especie ésta última que requiere de aguas dulces en sus primeras etapas de desarrollo; en cambio la otra población (Campo de Acapulcilla) estuvo formada también en su mayor parte de camarón azul, pero con apreciable mezcla de camarón blanco, especie ésta última que nació al principio de la temporada pasada anterior (entre agosto y octubre) cuando había suficiente agua dulce en las aguas protegidas que le sirvieron de vivero.

En el noroeste de nuestro país los camarones litorales: el azul (P. stylirostris) y el blanco (P. vannamei), que son pescados desde la orilla hasta en 12 y 14 brazas de profundidad, el desove comienza desde los primeros días de marzo y dura todo el verano hasta comienzos del otoño, teniendo el máximo entre los meses de abril y mayo. Del exa--

men de los muestreos hechos sobre la flota camaronera de Mazatlán en la temporada 1953-1954, obtuvimos los siguientes resultados:

Para Penaeus stylirostris (camarón azul).

Mes	Total H.	Total H.M.	%	DESOVADAS	%
OCTUBRE	401	0	0.00	0	0.00
NOVIEMBRE	635	8	1.26	0	0.00
DICIEMBRE	688	52	7.56	0	0.00
ENERO	480	94	19.58	0	0.00
FEBRERO	260	89	34.22	0	0.00
MARZO	134	92	67.31	1	0.74
ABRIL	1034	625	60.44	14	1.35
MAYO	344	237	68.89	16	4.65
JUNIO	217	152	70.03	2	0.92

Para Penaeus vannamei (camarón blanco).

OCTUBRE	34	1	2.94	0	0.00
NOVIEMBRE	106	8	7.54	0	0.00
DICIEMBRE	456	93	20.39	0	0.00
ENERO	738	167	22.63	0	0.00
FEBRERO	410	123	30.00	0	0.00
MARZO	468	236	50.42	15	3.20
ABRIL	670	264	39.40	11	4.16
MAYO	468	231	49.35	15	6.49
JUNIO	217	122	56.21	0	0.00

Para Penaeus californiensis (camarón café).

OCTUBRE	0	0	0.00	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0.00	0	0.00
DICIEMBRE	18	3	16.65	0	0.00
ENERO	429	309	72.02	0	0.00
FEBRERO	1184	887	74.91	0	0.00
MARZO	1067	937	87.79	9	0.84
ABRIL	577	530	91.84	2	0.34
MAYO	422	388	91.93	2	0.47
JUNIO	264	214	81.04	2	0.75

Para Penaeus brevirostris (camarón rojo).

Mes	Total H.	Total H.M.	%	DESOVADAS	%
OCTUBRE	0	0	0.00	0	0.00
NOVIEMBRE	0	0	0.00	0	0.00
DICIEMBRE	0	0	0.00	0	0.00
ENERO	8	4	50.00	0	0.00
FEBRERO	81	70	86.41	0	0.00
MARZO	89	82	92.13	1	1.12
ABRIL	11	9	81.81	0	0.00
MAYO	1151	1072	93.13	6	0.52
JUNIO	224	191	85.26	1	0.44

(Véase la gráfica). Total H = Total hembras muestreadas.
Total H.M. = Total hembras maduras.

En los meses de abril y mayo es cuando se pueden encontrar mayores cantidades de hembras con las gónadas completamente maduras, o ya desovadas y también con el espermatóforo adherido al télico. Esto nos indica que es al fin de la primavera y principios del verano cuando se marca el máximo de los desoves.

En tres viajes de muestreo efectuados a bordo de distintos barcos camaroneros de la flota de Guaymas en el año de 1956 y que abarcaron desde marzo hasta fines de abril, se obtuvieron además muy importantes datos acerca de la madurez sexual y desove del camarón azul P. stylirostris. En el primer viaje, del examen de 228 ejemplares, las hembras estaban maduras en un 86.95 %. En el segundo viaje del examen de 439 ejemplares, las hembras estaban maduras en un 99.25 %. Aunque la madurez sexual de las hembras no indica forzosamente reproducción, ya que para ello tienen que ser antes fecundadas por los machos, se encontraron sin embargo ejemplares de hembras de camarón azul y café que tenían adheridos al télico los espermatóforos del macho o parte de ellos, lo cual nos demuestra que las poblaciones encontradas en esos viajes de muestreo se encontraban en plena época de fecundación y desove y también que la pesca comercial se efectúa en los lugares de desove de las poblaciones. En el tercer viaje solamente se obtuvo P. californiensis.

DESARROLLO LARVAL.

El desarrollo larval del camarón blanco del Golfo de México, P. setiferus, consistente de 10 estadíos diferentes excluyendo el huevo. De estos 10 estadíos, cinco están -- incluídos bajo el nombre de nauplio, tres formas con el nombre de protozoea, y dos con el nombre de mysis. En adición a ellos Pearson describe también dos estadíos larvales que preceden a la forma verdaderamente adulta (post-mysis).

El desarrollo requiere de dos a tres semanas. Algunas veces 20 ó 24 horas después que el huevo ha sido puesto, -- hace eclosión el nauplio rompiendo la membrana coriónica --- (figs. 1, 2, 3, 4 y 5). Los nauplios (fig. 6) que son cuerpos ovoides de 0.30 a 0.34 mm. de longitud, llevan un ojo sencillo y tres pares de apéndices en forma de remos que llegan a ser posteriormente el primero y segundo par de antenas y -- las mandíbulas. Aunque este pequeño organismo está en gran parte expuesto a merced de las corrientes, es capaz de algunos movimientos. En las siguientes 24 a 36 horas, el nauplio pasa por cinco mudas sucesivas para convertirse en protozoea -- tiene 7 pares de apéndices, un par de ojos compuestos sésiles en adición al ocelo y un tracto alimenticio completo que consiste de boca, esófago, estómago, intestino y ano. Previo a este estadío, el alimento del nauplio ha sido la yema, material que procede del huevecillo. Como la yema se agota, en adelante la protozoea deberá capturar su propio alimento para sobrevivir. Este período transitorio es sin duda uno de los más críticos en la vida del animal.

A la tercera protozoea sigue la primera mysis (fig. 8), la cual tiene cerca de 3.5 mm. de longitud, posee 14 pares de apéndices funcionales y en el abdomen 5 pares de muñones o botones que pronto se convertirán en pleópodos. En la segunda mysis los pleópodos están bien desarrollados y en los somites torácicos se ven aparecer rudimentarias branquias. -- Con mudas sucesivas el organismo termina su fase larval y asume las proporciones generales de un adulto en miniatura. Al final de los dos estadíos post-larvales y 15 a 20 días después de nacido, el joven camarón tiene ahora de 5 a 6 mm., y es todavía planctónico. Durante este período de desarrollo el camarón joven se ha movido de las aguas salinas lejanas a la costa en donde se encuentran las áreas de reproducción, hacia las aguas protegidas (marismas, esteros, bahías, etc.) (Weymouth, Lindner y Anderson, 1933). Al alcanzar las áreas de --

cría, adopta por primera vez lo que se conoce como existencia bentónica.

Los factores responsables de este movimiento hacia las aguas interiores de las larvas y post-larvas de P. setiferus, no han sido determinadas. Creemos sin embargo que para que el camarón joven alcance las áreas de cría, debe encontrar una corriente favorable, pues por ahora es sólo capaz de algunos movimientos y tal vez responda al gradiente de salinidad, estando por lo tanto bastante indefenso contra corrientes de salida. Como P. setiferus tiene una larga temporada de desove que en el estado de Louisiana se extiende desde marzo hasta septiembre, consecuentemente a intervalos durante este período los jóvenes están obligados a encontrar condiciones favorables para su migración hacia las aguas interiores. Nosotros en las costas de Nayarit y al comenzar las temporadas de pesca o sea en el mes de octubre, hemos encontrado cierto porcentaje de hembras de P. vannamei cuyas gónadas se encuentran maduras, lo cual indica que en esta especie, al igual que en P. setiferus, la época del desove se extiende hasta el otoño.

Aunque el desove tiene lugar generalmente en aguas oceánicas, han sido reconocidos cardúmenes de camarón aproximándose a la costa y desovando cerca de las bocas. Cuando sucede tal desove, los huevecillos pueden ser barridos por el paso de las corrientes de entrada y las larvas pueden alcanzar los lugares de cría dentro de unas pocas horas. En el estado de Nayarit, en las bocas de Teacapán y Del Camichín, los pescadores observan de año en año la "nacencia" -- del camarón en los meses de abril y mayo, la cual consiste en una verdadera nata que se aprecia principalmente en las orillas de las barras y que está formada por estadíos post-larvales de P. vannamei. Como durante estos meses ocurre la época de mayor sequía en la región, es de suponerse también que los estados post-larvales que forman la "nacencia" han encontrado condiciones favorables para entrar en las barras. Los muestreos efectuados a la flota de Mazatlán de capturas de P. californiensis procedente de las Bocas de Chametla -- (Río Baluarte) y de Barrón (Río Presidio), capturados en los primeros meses del año, contienen abundantes hembras próximas al desove. Aunque la profundidad a que ordinariamente se pesca esta especie es en estos lugares entre las 8 y las 20 brazas, su acercamiento a la costa está probablemente relacionado con los hábitos reproductores de la especie.

Camarón joven:- Como ya se dijo en párrafos anteriores, y primeramente reportado por Weymouth, Lindner y Andersen (loc. cit.), el camarón joven de aproximadamente 7 mm. de longitud se encuentra en los primeros meses de la primavera en las aguas interiores que le sirven de vivero durante las siguientes cuatro u ocho semanas de su existencia. Este hábitat es rico en sedimentos alimenticios y está caracterizado por aguas someras, fondos fangosos, temperaturas que fluctúan ampliamente en la estación, y salinidad moderada o baja. Numerosas colecciones de camarón hechas con "chinchorro" o con red cuchara en esas áreas han rendido cantidades de camarón pequeño de 7 a 10 mm. de longitud, mientras que frecuentes lances con los mismos aparejos durante el mismo período fuera de las playas del océano o del Golfo de México, no han producido P. setiferus de esa longitud aunque sí otras especies de camarón.

Cárdenas (1950) dice que en sus capturas hechas en los esteros y lagunas litorales de la Bahía de Guaymas, no logró obtener ni larvas ni estados post-larvarios jóvenes de ninguna de las especies del país, muy a pesar de que el tamaño de las mallas de la red hubiera permitido capturarlos al rastrear por los fondos fangosos de los esteros, siendo así que el ejemplar más pequeño capturado por él, fue un macho de P. vannamei de 23 mm., que difiere mucho en aspecto y tamaño si se lo compara con la primera y segunda post-larva de P. setiferus.

Nosotros en muestreos hechos en la Bahía de Mazatlán y en la Barra de Teacapán en el mes de mayo y posteriormente en Mazatlán en los meses de noviembre y diciembre de 1955 y enero de 1956, hemos obtenido multitud de estados post-larvales de camarón, principalmente en los muestreos del mes de mayo. Aunque no han sido aún identificados, es posible pertenezcan a la especie que se encontraba en reproducción en esas aguas en tiempo inmediato anterior.

Conforme el camarón crece, se mueve de las aguas someras bajas de las marismas, bahías y lagunajes, hacia los esteros, apareciendo por primera vez dentro de los lugares de pesca cuando tiene cerca de 50 mm. de longitud.

En la región pesquera de los tapos (sur de Sinaloa y norte de Nayarit), los camarones comienzan su avance aguas

abajo al comenzar también la época de lluvias y ponerse en contacto las aguas salobres de los esteros con las aguas semi-dulces que las marismas que han comenado a llenarse con aguas de lluvia. Este avance por lo tanto comienza en el mes de junio. En junio de 1954 el personal de la Dirección de Pesca, efectuó muestreos con chinchorro de mano en los esteros cercanos al Tapo de La Revolución, cercano a Escuinapa, Sin., encontrando camarón pequeño hasta de 15 mm.

En esta región parece ser que la abundancia de camarón al comienzo de la temporada de pesca (agosto o septiembre), depende de la extensión que las marismas han alcanzado con las lluvias, habiendo por tanto mayor espacio para el desarrollo y competencia de las poblaciones. Los camarones -- conforme crecen se mueven hacia las aguas más profundas y -- son sustituidos a su vez por nuevas poblaciones de camarón -- chico que ocupa el lugar de las poblaciones que se movieron. En los tapos encontramos en 1953 al comenzar la temporada -- (agosto o septiembre), ya a la altura del mes de octubre las hembras tenían poco menos de 90 mm., de mínimo y 163 mm., de máximo y los machos menos de 90 mm. hasta 157 mm. En el mes de noviembre del mismo año las medidas fluctuaron en los machos entre 83 mm. y 154 mm., y en las hembras entre 78 mm. -- y 158 mm. En todos los casos se trata de P. vannamei.

El mínimo de tamaño comercial fué obtenido en septiembre de 1954 en el Tapo Panzacola, hembras de hasta 73 mm., y el máximo en noviembre del mismo año en el mismo tapo con hembras hasta de 163 y 164 mm.

En los Estados Unidos en el estado de Lousiana, el límite más bajo de las distribuciones de longitud obtenido con aperos comerciales de las pesquerías, fue de 43 mm; en el estado de Georgia de 58 mm., y en el de Texas de 63 mm.

La situación geográfica de los tapos en el sitio -- más profundo de los esteros y en donde las aguas de las marismas se unen, unido al movimiento migratorio de las poblaciones, hace que aparentemente pasen por el mismo sitio poblaciones siempre del mismo tamaño, siendo curioso que los empleados de las empacadoras pueden reconocer, con un mínimo de equivocación, la procedencia del camarón.

La relación que hay entre las áreas de captura comercial en aguas oceánicas y los lugares de cría del camarón,

dan a entender como ya lo afirmaron Anderson, King y Lindner (1949), que obviamente las bocas existentes en el litoral y las aguas adyacentes a ellas son de primera importancia para la especie. Dicen ellos que Louisiana, que tiene una combinación de más bocas y aguas interiores que cualquiera de los otros productores de camarón, produce cerca de 2/3 de la captura comercial de cada año entre toda la región Atlántico-Sur y Golfo. Del mismo modo, Georgia y Carolina del Sur, que presentan la línea costera del Atlántico más numerosa en bocas y aguas interiores favorables, desarrollan también grandes cantidades de camarón. Como consecuencia, concluimos que el número de bocas hacia las aguas oceánicas y la extensión de los viveros (lagunas, esteros, marismas, etc.) son factores físicos que tienen la mayor influencia en la producción de camarón.

Esta afirmación está también aplicada a nuestro país, y particularmente a las costas nor-occidentales. En el estado de Sinaloa que por sí sólo tiene 13 ríos importantes, se produce la mayor cantidad de camarón de la república. Nayarit aunque posee grandes extensiones de aguas interiores, tiene solamente tres salidas al océano (Boca de Teacapán, Boca Del Camichín y Boca del Azadero), no igualando tampoco la producción camaronera de Sinaloa. A esto hay que agregar que los criaderos de camarón de Nayarit están en su mayoría cerrados por los "tapos".

A las condiciones anteriores es indispensable agregar frente a las costas o playas, aguas relativamente profundas, de alta salinidad y con fondos arcillosos o arenosos. Dicen Lindner, King y Anderson (loc. cit.) que la península de Florida entre Fort Pierce sobre la costa oriental hasta casi cerca de St. Marks en la costa occidental, carece de estos requisitos y por lo tanto de camarón, no sabiéndose aún si este factor es necesario para el camarón adulto, para las larvas o para ambos.

En México encontramos las mayores áreas de producción de camarón azul, P. stylirostris, de camarón blanco (P. vannamei), y de camarón café (P. californiensis) desde la Bahía de Topolobampo hacia el sur hasta la desembocadura del Río Piaxtla, lugares en los cuales los fondos responden a la condición anterior con ligeras excepciones en sitios en donde el fondo es de piedra. Desde el Río Piaxtla hacia el sur ha

ta Mazatlán, la producción es muy poca excepto frente a Mármol, Las Tres Islas y el Faro de Mazatlán, en donde es capturado P. californiensis mezclado con P. vannamei entre 15 y 17 brazas.

Más hacia el sur en la Boca de Barrón (Río Presidio) hasta el puerto de San Blas, se presentan condiciones favorables para la existencia de P. vannamei y P. stylirostris, aunque la flota camaronera los pesca solamente en la época en que los tapos se encuentran abiertos (a partir de diciembre). Al sur del puerto de San Blas vuelven a presentarse condiciones favorables en la Ensenada de Matanchén y Aticama hasta el Río Custodios. Desde allí hacia el sur la plataforma continental es corta y la faja de arena es muy pequeña careciendo la costa de bocas y esteros. Fuera de los límites de pesca de la flota camaronera de Mazatlán, tenemos sitios favorables para la existencia del camarón en las aguas del Sur de Sonora desde la Bahía de Guaymas hasta la Boca de Agiabampo; en las costas de Tehuantepec y Chiapas; en la costa occidental de Baja California Sur y en ambos litorales de la desembocadura del Río Colorado.

En el Golfo de México los lugares favorables son también los situados frente a las desembocaduras del río y barras, siendo la región más rica la conocida como Sonda de Campeche.

En los esteros observados por Cárdenas dentro de la Bahía de Guaymas donde capturó los camarones más pequeños, el fondo es fangoso y despidió al removerlo un marcado olor a H_2S y CH_4 . La capa de fango varía desde unos 5 cm. hasta cerca de 50 cm. de espesor, (Cárdenas, 1950).

Nosotros notamos en la Bahía de Santa María, Sin. (La Reforma), en agosto y otros meses de 1951, una capa de fango de 25 a 50 y más centímetros de espesor en el litoral oriental de la bahía, siendo allí donde pueden encontrarse los camarones de menor tamaño. Esta faja fangosa queda al descubierto durante las bajamaras en una anchura de hasta 500 metros.

En la zona de los tapos la naturaleza de los fondos de los esteros, marismas y lagunas es muy variable, así como la vegetación que existe sumergida o flotando en la su-

perficie. En las lagunas de El Caimanero, Marisma Ancha, Marisma de Las Cabras, Laguna de La Estacada, etc., que se llenan de agua en la época de lluvias y quedan totalmente secas en invierno y primavera, el fondo es lodoso y el espesor de los sedimentos es poco profundo, no así en aquellas lagunas y esteros en donde la permanencia de las aguas es constante. Allí el fango alcanza un espesor muchísimo mayor. En la Laguna de Agua Brava (Nayarit), el fango alcanza en algunos lugares hasta cerca de un metro de espesor, lo que quizá se deba a que dicha laguna tiene bastante retiradas del mar las dos bocas de comunicación, siendo por lo tanto una laguna de mareas muertas o muy débiles. Es así como el arrastre de sedimentos hacia esa laguna, desde los arroyos, se va acumulando en su fondo a través de los años.

Sumergidas en el fondo de la Bahía de Guaymas, Cárdenas reportó algas rodofíceas filamentosas del género Polysiphonia la cual forma tupidas matas entre las que pululan multitud de organismos marinos, destacando por su abundancia un nebaliáceo de unos cinco milímetros de longitud, clasificando como Nebaliabipes (Fabricius), y Palaemonetes hiltoni Schmitt con talla de 2 cm aproximadamente, que se confunde vulgarmente con los camarones jóvenes del género Penaeus.

Es muy frecuente oír decir a los pescadores de las distintas regiones litorales, de la existencia de camarones en épocas en las que las marismas han perdido su comunicación con el mar (época de secas), tratándose siempre de jóvenes o especies adultas de géneros de palemónidos, o de las llamadas "moyas" del género Macrobrachium. En las llanuras de inundación del Río San Pedro en Nayarit, y en región francamente camaronera, existen abundantemente otros palemónidos a los que la gente confunde con el camarón joven.

En la región de los tapos la naturaleza de la vegetación del fondo de las aguas depende de la época y del grado salino a que están sometidas. En la Laguna de La Estacada, cercana a Escuinapa, existe gran número de plantas verdes probablemente pertenecientes al género Zoostera, y otras más entre las que pululan multitud de palemónidos de 0.5 a 2 cm., también muy a menudo confundidos con el camarón.

En aquellos lugares en donde las aguas son completamente dulces por las inundaciones y los aportes de los ríos,

prosperan, como verdaderas avalanchas vegetales, los lirios acuáticos del género Eichornia, las ninfas de agua y los nenúfares, así como otras liliáceas semi-acuáticas; todas --- ellas hacen a veces imposible el paso de las embarcaciones - (canoas) en la región de Mexcaltitán en los meses de agosto a octubre.

En los esteros que soportan muchas corriente y que están ya cercanos al mar, escasean las plantas de fondo y -- las flotantes, prosperando en cambio un abundante bosque en las márgenes formado por manglar con las asociaciones de -- Rhizophora mangle, Avicennia nitida y Laguncularia racemosa. Las hojas, ramas y troncos muertos de esta asociación, tiñen las aguas de café obscuro, muy ricas en materia orgánica suspendida. En los fondos de los lagunajes adyacentes a estos esteros abunda el camarón joven.

El hábitat preferido por los camarones es posiblemente el que está constituido por los fondos fangosos de -- los esteros, marismas y lagunas en las aguas protegidas; y los fango-arenosos en el cordón litoral.

Burkenroad (1936), estableció que la mayoría de -- las especies de peneidos pertenecientes a las subfamilias -- Aristaeinae y Solenocerinae se capturan como adultos a cierta profundidad y en aguas no neríticas, mientras que la mayoría de los peneidos pertenecientes a las subfamilias Penaeinae y Eusicyoninae, se encuentran generalmente al estado adulto en aguas neríticas de poca profundidad, deduciéndose que los peneidos oceánicos comprenden a los aristeinos y solenocerinos, y los peneidos litorales comprenden a los eusicioninos y peneinos. Existen sin embargo casos en que se -- han encontrado representantes litorales de las subfamilias oceánicas y viceversa, tratándose de penetraciones accidentales de una zona de vida a la otra, o bien para significar un cambio de hábitat más o menos completo.

Nuestro camarón café del Pacífico (Penaeus californiensis) junto al camarón rojo (P. brevirostris), son especies que en los primeros años de pesca con red de arrastre eran capturados en volúmenes poco importantes, pero en la actualidad han alcanzado casi tanta importancia como el camarón azul y el blanco. Los datos de profundidad a que -- son pescadas las dos primeras especies nos indican que el --

camarón café presenta casos de penetración desde aguas más o menos profundas (18 a 30 brazas) en las que es pescada dicha especie en cardúmenes considerables y de talla pequeña hasta las aguas litorales (7 a 15 brazas) en donde es pescado en pequeños cardúmenes pero cuyos ejemplares son de talla mucho mayor. Sin embargo esto no indica un cambio total de hábitat ya que los cardúmenes duran en esos lugares de pesca solamente una o dos semanas. Creemos que este cambio desde las aguas profundas a las litorales está más bien relacionada con los hábitos reproductores de la especie.

Nosotros no hemos encontrado nunca en las aguas protegidas de la zona de los tapos machos o hembras de camarón sexualmente maduros, en cambio Cárdenas (1950), cita casos de penetración de machos y hembras maduras al interior de las bahías y esteros donde él hizo sus observaciones, aunque no da una explicación posible al fenómeno por falta de datos. Esta misma penetración fue observada por nosotros pero en la Bahía de Topolobampo (1951), tratándose de algunos casos de hembras maduras de camarón azul (*P. stylirostris*) que presentaban espermatóforo adherido, lo que inclusive induce a pensar en posibles desoves dentro de la bahía, o penetración del camarón maduro a la bahía inmediatamente después de haber desovado. Es posible que la explicación de este fenómeno sea que tanto la Bahía de Guaymas como la de Topolobampo, tienen en algunos sitios profundidades de hasta 7 brazas, respondiendo así a las condiciones que para el camarón presentan los litorales oceánicos adyacentes.

Como aseveración a lo asentado por Cárdenas, nosotros tenemos un caso de penetración de camarón adulto desde las aguas oceánicas a la Bahía de Guaymas, tratándose de un ejemplar de camarón azul que habiendo sido marcado en la Playa del Cochore, fue recapturado dentro de la bahía de Guaymas por un pescador atarrayero de canoa.

A l i m e n t o:- El camarón de acuerdo con los trabajos de Weymouth, Lindner y Anderson (1933), es omnívoro, desplazándose continuamente de un lado a otro para escoger partículas orgánicas tanto animales como vegetales que serán trituradas por sus piezas bucales. No es posible identificar tales partículas pues aparte de ser trituradas por las mandíbulas, son todavía pulverizadas por el molino gástrico del animal.- El personal de la Dirección General de Pesca, disecó en 1953

gran número de camarones en los esteros del sur de Sinaloa para obtener los estómagos, fijarlos y después estudiar su contenido.

En las marismas donde el camarón encuentra los lugares apropiados para su crecimiento, se alimenta posiblemente de todos los residuos orgánicos que las corrientes fluviales han arrastrado y los que aportan las mareas y el oleaje. Es muy posible también que en los esteros los desechos del manglar y los animales que viven entre sus tallos y raíces le sirvan también de alimento. Cárdenas (1950), señala la posibilidad de que el camarón se nutra como las lombrices de tierra haciendo circular por su tubo digestivo una corriente continua del fango del fondo, digiriendo y aprovechando la materia orgánica asimilable, expulsando la masa indigerida. Es muy posible también que las larvas y los jóvenes en estados post-larvarios se alimenten de los abundantes animales del plancton y de las partículas suspendidas en el agua.

En mar abierto, se supone que la alimentación del camarón de tamaños adultos, esté formada por los residuos de prácticamente todas las formas de vida marina tales como hidrozooos, briozoos, anélidos, crustáceos, moluscos, peces y algunas algas marinas.

Nosotros observamos durante el experimento de marcado de camarón en alta mar (1), que el camarón después de permanecer dos horas en las tinajas de cubierta de la embarcación comenzaba a atacar a los ejemplares de su especie que por su mal estado no podían defenderse, empazando por comerle los pleópodos. Esto nos hizo proceder a alimentarlos con pedazos de otros camarones y de diversos peces, demostrándose así que eran capaces de comer toda clase de carnes marinas con un apetito voraz y muy continuo.

Según Riquelme (1949), el escurrimiento anual de los principales ríos del noroeste contando desde el Colorado hasta el Santiago, es de 20.000 millones de metros cúbicos, -

(1).- El autor tomó parte activa en los marcados de camarón en mar abierto efectuados por el Instituto de Pesca del Pacífico, de Guaymas, Sonora (hoy desaparecido) en los años de 1951 y 1952.

escurrimientos que con sus aportaciones en materia orgánica - contribuyen a la fertilización del Golfo de California, lo -- cual aunado a su propia morfología determina las excepciona-- les condiciones que sirven para la gran abundancia de espe--- cies animales. Todos los materiales citados forman la base - para que los constituyentes de los primeros eslabones de la - complicada cadena alimenticia, es decir los organismos del fi to y zooplankton, proliferen en cantidades considerables y - sean capaces de sustentar las formas superiores de la vida ma rina. Es muy probable, por tanto, que las características hidrográficas mencionadas favorezcan también efectivamente el desarrollo y la abundancia de los camarones en la planicie -- costera del noroeste, lo cual aunado a la gran abundancia de -- esteros, lagunas y marismas comunicados con el mar en donde - se verifican las primeras fases del crecimiento de los penei-- dos litorales, determina, probablemente las condiciones ópti-- mas para la vida del crustáceo.

Grado de Crecimiento:- Cárdenas (1950), dice que los nortea-- mericanos han observado el desarrollo de las especies de ma-- yor tamaño para tener una idea de la magnitud y rapidez del - crecimiento. En Penaeus setiferus del Golfo de México parece ser que el aumento es de 1.3 a 2.6 cm., mensualmente. Como - los adultos de 1 talla más pequeña tienen 15.3 cm. parecen ne cesitarse entre 6 y 12 meses para que el camarón crezca hasta su madurez. En otros términos, si un camarón crece 2 cm. ca-- da mes y se admite que los adultos más chicos miden 16 cm. se requerirán 8 meses para que un camarón de 1 cm. llegue a la - talla de 16 cm.

En la región de los tapos, teniendo en cuenta que - los estadios post-larvarios de P. vannamei miden .5 cm. en - el mes de mayo en que entran a los esteros en volumen mayor, - y que los camarones que son capturados en los tapos al comen-- zar la temporada de pesca el 10. de septiembre tienen una ta-- lla promedio de 11.6 cm. nuestro camarón blanco habrá crecido en 4 meses 11 cm. o sea un promedio de 2.7 cm. mensuales, ci-- fra casi igual a la del crecimiento de P. setiferus, (2). Es-- tas poblaciones llegarían a las zonas de pesca de aguas ocea--

(2).- El promedio de longitud de los camarones de 11.6 cm., - fue obtenido en los muestreos efectuados en el Tapo Revolu--- ción cercano a Escuinapa, Sinaloa en septiembre de 1954.

nicas a fines de octubre y a principios de noviembre con una talla aproximada de 16 cm. en promedio, habiendo crecido en dos meses 4.4 cm. o sean 2.2 cm. por mes.

Duración de la vida:- Weymouth, Lindner y Anderson (1933), - se inclinan a creer que el ciclo vital de P. setiferus es solamente de un año, y que su vida entera la pasan en las aguas someras desapareciendo anualmente los adultos de las áreas en que se efectúa la pesca comercial, a causa de la muerte natural que sobreviene después de que los camarones correspondientes a la "clase de un año" han efectuado la puesta. Sin embargo, posteriores informes derivados de investigaciones de los técnicos del U. S. Bureau of Fisheries, parecen conceder mayor aceptación a las opiniones expuestas por Viosca (1920), y Burkenroad (1934), quienes suponen que la oviposición de -- P. setiferus se efectúa en áreas situadas en las partes más profundas de la zona de amplia distribución batimétrica de la especie, que excede del área de la pesca comercial cercana al Mississippi, y además que el ciclo vital del camarón incluye más de una oviposición, aún cuando los adultos no reaparecen en la pesca comercial.

Hægaard batalló en la búsqueda de las áreas de oviposición de P. setiferus (1948), encontrándolas como ya se dijo, en los lugares en donde el camarón está más expuesto a la pesca comercial y en distancias de la costa desde 1 hasta 7 millas. Cosa parecida encontramos nosotros en nuestros efectuados en el Golfo de California y con respecto a P. stylirostris, como se va a ver.

En el litoral del Pacífico, P. stylirostris y P. van namei, especies muestreadas continuamente durante 3 temporadas de pesca comercial (1953-1954, 1954, 1955 y 1956), meses en los que debidamente se ha tomado la profundidad de los lances que han servido para los mismos, encontramos que ninguna de las dos especies ha sido pescada en cantidades comerciales a más de 15 brazas, y que al llegar los meses de -- marzo, abril y mayo en que las hembras se encuentran en su mayoría maduras, los cardúmenes siguen en las mismas profundidades, haciéndonos ésto suponer que la oviposición tiene lugar en las áreas de pesca comercial. Al comienzo de las temporadas de pesca de alta mar en el mes de octubre de cada año, -- (después de la veda que abarca julio, agosto y septiembre), -- pueden encontrarse todavía hembras de las dos especies citadas sexualmente maduras, tratándose con seguridad de los cama

rones remanentes de la temporada inmediata anterior. Posteriormente desde mediados de noviembre comienza a aparecer en la pesca comercial el camarón café P. californiensis a profundidades que van desde 18 a 25 y en ocasiones hasta 30 brazas. Esta especie domina en las capturas hasta el mes de enero ya que a principios de febrero nuevas poblaciones de camarón litoral comienzan a hacer su aparición en la pesca comercial. - Más tarde la pesca está dominada por la especie más abundante en los meses de abril, mayo hasta terminar la temporada en julio, mes en que vuelve a dominar P. californiensis.

M u d a s:- El número de cambios de caparazón que experimenta una especie de camarón no puede ser determinado ya que no queda ninguna huella apreciable en el cuerpo del animal. Para el crecimiento del camarón es necesario que éste se desprenda del exoesqueleto formado por el caparazón quitinoso. - En las etapas de crecimiento del camarón, que son bruscas, no se sucede ningún cambio en la morfología con excepción desde luego de los estadios larvales. Durante todas las etapas de la vida del camarón pueden ser encontrados ejemplares que están cambiando caparazón o mudando, viéndoseles entonces blandos y en un estado completo de indefensa en que el animal corre con seguridad un gran peligro. Es probable que las mudas sean más frecuentes en animales jóvenes que en adultos, ya -- que éstos últimos se han encontrado ejemplares que poseen algas adheridas al cuerpo, lo cual indica que aunque existen mudas, éstas no son muy frecuentes. Para la reproducción, el camarón hembra sufre una muda. Nosotros hemos observado hembras de P. californiensis con espermatóforo adherido que indican un desove reciente y que presentaban además un caparazón apenas formándose.

T e m p e r a t u r a:- Lindner (1936), indica la existencia de una estrecha relación entre la temperatura media mensual del aire y la del agua en las costas de Lousiana, esto se debe acaso a la poca profundidad de las aguas interiores, señala asimismo la gran importancia de este factor sobre la biología de los Penaeus.

El camarón, siendo un animal poiquiloterma se ve -- grandemente influido por la temperatura del agua en su metabolismo, acelerándolo o retardándolo y determinando ciertas -- reacciones tales como movimientos en el sentido normal a la -- líneas de la costa hacia aguas más profundas con la llegada --

del invierno, o al descender bruscamente la temperatura en cualquier otra estación.

La temperatura seguramente juega un importante papel en la biología de los camarones, no sólo en los litorales, sino también en aquellas especies de hábitos en aguas profundas. Es casi seguro que las grandes bajas de temperatura en las aguas protegidas al comenzar el otoño y después durante el invierno, obliguen a los jóvenes en su migración hacia aguas oceánicas aunado a los gradientes de salinidad.

La pesca de los camarones litorales P. stylirostris y P. vannamei por la flota de Mazatlán durante el día y la desaparición de los cardúmenes durante la noche, parece que tienen cierta relación con los cambios de temperatura del agua a distintas horas, aunado a las mareas y los hábitos alimenticios del camarón. En cambio las especies de mayor profundidad, P. californiensis y P. brevirostris, son pescados durante la noche y desaparecen del área de pesca generalmente al amanecer.

Migraciones:- Las migraciones del camarón han sido poco estudiadas en México, si bien ya fueron marcados en distintas épocas un número regular de camarones con el objeto de estudiarlas. Los datos que se tienen son los siguientes:

En noviembre de 1945, en las costas de Sonora se marcaron por M. J. Lindner Mauro Cárdenas F. y Antonio G. García, alrededor de 1,500 ejemplares de camarón azul (P. stylirostris) como parte del programa de actividades de la Comisión Mixta de Pesca México-Americana, ese experimento fué un ensayo de las técnicas empleadas en los Estados Unidos. Posteriormente desde septiembre de 1951 hasta febrero de 1952, se marcaron en las mismas costas cerca de 8,000 ejemplares de la misma especie por el Instituto de Pesca del Pacífico, habiéndose hecho el experimento a bordo del barco laboratorio "Antonio G. García". En ambas ocasiones, aunque hubo buen número de devoluciones, los datos no esclarecen nada positivo acerca de las migraciones. Aunque la rapidez de las devoluciones y su alto porcentaje dan a entender que la pesca es muy intensa y el hecho de haberlos recapturado en las mismas áreas del marcado puede también significar que los camarones desaparecieron de las áreas normales de pesca en esas épocas, en que eran de 5 a 10 brazas.

La migración quizá más importante de los camarones litorales es la que efectúan primero las larvas de las aguas oceánicas hasta las aguas protegidas en busca de un ambiente apropiado para su crecimiento, y después los camarones jóvenes en sentido inverso. Existen también migraciones diarias de los cardúmenes de aguas oceánicas desde el fondo hacia -- aguas más altas y viceversa. Esto nos lo da a entender el hecho de que P. stylirostris y P. vannamei son pescados en determinada área durante el día y desaparecen al llegar la noche para volver a aparecer al día siguiente en el mismo sitio o desaparecer por completo y reaparecer en otro sitio. Este movimiento diario está también relacionado con el hábito alimenticio de las especies. Un fenómeno inverso ocurre con la especie P. californiensis y P. brevirostris, especies que son pescadas por lo general durante la noche para desaparecer a la llegada del día. Muchos de los pescadores no creen que la migración sea desde el fondo a las aguas superficiales y viceversa, sino más bien que el camarón se "entierra" entre el -- fango quedando fuera del alcance de la red de arrastre.

La Salinidad: Las variaciones de salinidad de las aguas alteran el equilibrio osmótico de las células del camarón, y actúan por lo tanto sobre su comportamiento determinando ciertos movimientos y migraciones durante todo el ciclo vital del crustáceo. Como ya se dijo, este factor aunado a los cambios de temperatura, es posible que sea uno de los que determinen los movimientos de las larvas y jóvenes hacia las -- aguas protegidas en donde la salinidad es más baja, para que, después, a medida que el camarón se vuelve más resistente a -- salinidades mayores, se dirija a las aguas más profundas y -- más saladas.

Nosotros hemos encontrado camarón inclusive en --- aguas completamente dulces de la región nayarita de los tapos. El tapo "corrientoso" de Guaguelchi y el de Ticha, cercanos a Mexcaltitán, están situados sobre brazos de inundación de las aguas del Río San Pedro cuyas aguas son completamente dulces en la época de pesca. Otro tapo con las mismas condiciones es el de Chacoa.

Los volúmenes de agua dulce arrastrados por los -- ríos de la región de los tapos, influyen directamente sobre -- el logro de las poblaciones de camarón, y las curvas de producción están relacionadas íntimamente con años de fuerte precipitación pluvial. Durante la temporada de pesca de 1955, en

un: "Qué tal,

la región de los tapos, la abundancia de agua dulce fue tal, - que durante varios días consecutivos del mes de agosto, la Barra de Teacapán arrastró agua completamente dulce, llevándose inclusive algunas de las "cierras". Esto por otro lado acabó con los criaderos ostrícolas.

L A L U Z:- Mauro Cárdenas dice que es posible que la luz - tenga alguna influencia sobre los camarones, pero no se encuentran experiencias de laboratorio para comprobarlo. A lo dicho por Cárdenas agregamos nosotros que la pesca en los tapos se hace con la ayuda de un "candil" de petróleo, que además - de proporcionar al pescador la suficiente luz (pesca nocturna), atrae a los cardúmenes hacia el fondo de los chiqueros - del tapo. También hemos comprobado que en las marismas cercanas a Escuinapa, el paso de los vehículos motorizados sobre - pequeñas corrientes de las aguas y la luz de los faroles, originaban gran "revoltura" en los camarones y bruscos movimientos hacia arriba en el sitio preciso donde pegaba la luz. Esto posiblemente tenga aplicación futura en la pesca comercial. El oxígeno disuelto en las aguas y su proporción, es posible que tenga cierta influencia en la vida del camarón. Dice Cárdenas que según parece el camarón soporta un amplio grado de variación en el pH del agua, ya que lo ha encontrado en aguas alcalinas y en una pequeña laguna de Guaymas en donde el contenido de H_2S y CH_4 eran altos como productos de descomposición de la materia orgánica.

En Mazatlán hemos observado camarón joven en una pequeña laguna situada en un suburbio de la población en donde las basuras y otros materiales de descomposición no eran obstáculo para la existencia del camarón y su consiguiente pesca con atarraya.

L a s M a r e a s:- La influencia de las mareas sobre los movimientos del camarón y su biología ya están muy discutidas y su relación directa sobre la abundancia de los camarones -- tanto en las aguas protegidas como en el océano abierto. La marea es un movimiento de las aguas aprovechado al máximo para la migración del camarón hacia las aguas oceánicas. La -- pesca más abundante en los tapos de Sinaloa y Nayarit, se -- efectúa en los días que preceden y siguen a la luna llena, y a la luna nueva y conjunción. Este hecho es tan bien conocido por los pescadores, que arreglan las cierras y las dejan -- listas de acuerdo con las mareas vivas que siguen a los días

en que se levanta la veda. Las últimas mareas vivas de noviembre o principios de diciembre marcan también el fin de las actividades en la región de los tapos.

B I B L I O G R A F I A .

- ANDERSON, W.W., J.E.KING y M.J.LINDNER, 1949. Early stages - in the life history of common marine shrimp Penaeus setiferus (L). Biol. Bull., 96(2):167-172.
- ANDERSON, W.W., M.J.LINDNER y J.E.KING., 1949. The shrip fishery of the Southern United States. U.S. Dept. Int. Fish Wildlife Serv., Separata No. 121, 11(2):1-17.
- ANDERSON, W.W., y M. J. LINDNER, 1953. A provisional Key to - the shrimps of the family Penaeidae, with special - reference to American forms. Trans. Am. Fish. -- Soc., 73 th: 284-319.
- BURKENROAD, MARTIN., 1938. Penaeidae from the region of lower California and Clarion Island, with description of four new species. Templeton Crocker Expedition XIII. Zoologica, 23(1):55-91.
- BURKENROAD, MARTIN., Litoral penaeidae chiefly from the Bingham Oceanographic Collection, with a revision of Penaeopsis and description of the new genera and eleven new American specie. Bingham Oceanog. Lab., -- Vol. IV Art. 7:1-109.
- CARDENAS FIGUEROA, MAURO., 1947. Algunas notas sobre la biología y la pesca de los camarones del Mar de Cortés. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 7(1-4):115-130.
- CARDENAS FIGUEROA, MAURO., 1950. Contribución al conocimiento de la biología de los peneidos del noroeste de México. Tesis profesional. E.N.C.B., I.P.N.
- CARDENAS FIGUEROA, MAURO., 1951. Ciclo evolutivo de Tres peneidos del noroeste de México. Rev. Mex. Hist. Nat. 12(1-4):229-258.
- CARDENAS FIGUEROA, MAURO., 1951. Informe de las pesquerías de Chiapas, y sugerencias para constituir una empre

sa pesquera que inicie la explotación de los productos del mar, principalmente camarón. Informe mimeógr. rendido a la Sría. de Rec. Hidráulicos.

- CARRANZA F., JORGE. 1956. Marine fisheries of the Yucatan Peninsula, México. Rep. Proc. Gulf Carib. Fish. Inst., 9th. Annual Ses., Nov. 1956.
- CARRANZA F., JORGE., 1958. Camarón. Parte del capítulo sobre los recursos pesqueros en el trabajo "Recursos Naturales de la Península de Yucatán." Inst. Mex. Rec. - Nat. Renovables., En Prensa.
- CHAPA S., HECTOR. 1956. Proyecto detallado para una campaña de investigaciones pesqueras sobre el camarón en el Golfo de México. Trabajo desarrollado como examen práctico profesional. E.N.C.B., I.P.N.
- CHAPA S., HECTOR. 1956. Algunas notas sobre la madurez sexual y el desove del camarón en las aguas litorales de Sonora. Trabajo presentado en la reunión anual de la Sociedad Mexicana de Hidrobiología. pp 1-16.
- CHAPA S., HECTOR. 1956. La distribución geográfica de los camarones del noroeste de México, y el problema de las artes fijas de pesca. Dir. Gral. de Pesca e Indz. Conexas., Sría. de Marina. pp. 1-87.
- CHAPA S., HECTOR. 1958. Estado actual de las investigaciones de hidrobiología y pesca mexicanas (Resumen y lista bibliográfica). pp 1-232 y 1-151. En preparación.
- GARCIA, ANTONIO G., 1939. La pesca del camarón en la costa -- del Pacífico. Rev. Mex. Hist. Nat., 1(1):45-54
- GUNTER, GORDON. 1950. Seasonal population changes and distributions as related to salinity, of certain invertebrates of the Texas coast, including commercial shrimp. Publ. Inst. Mar. Sc., Univ. Texas. 1(2):7-51.
- HEEGARD, PAUL E. 1953. Observations of spawning and larval -- history of the shrimp Penaeus setiferus (L). Publ. - Inst. Mar. Sc., Univ. Texas. 3(1):73-105.

- HELDT, JEANNE H., 1955. Contribution a L'étude de la biologie des crevettes péneides Aristeomprpha foliacea (Risso) et Aristeus antennatus (Risso) (formes larvaires). - Com. a la Soc. Sc. Nat. Tunisie., Nov. 1954.
- HILDEBRAND, HENRY H., 1954. A study of the fauna of the brown shrimp (Penaeus aztecus Ives) grounds in the Western Gulf of Mexico. Publ. Inst. Mar. Sc., Univ. Texas.- 3 (2):224-360.
- INSTITUTO DE PESCA DEL PACIFICO. 1950. Reporte Biológico. Guaymas, Sonora. 1(2):1-64.
- LINDNER, M. J. The fisheries potential along the east coast - of México. U. S. Dept. Int. Fish. Wild. Serv. Sep. - No. 251:11-16.
- LINDNER, M. J. 1957. Examen de las pesquerías de camarón en - las costas occidental y oriental de México. U.S. -- Dept. Int. Fish and Wildlife Serv., Spec. Sc. Report No. 235. Traducción.
- LINDNER, M. J. y W.W. ANDERSON, 1956. Growth, migrations, spawning and size distribution of shrimp Penaeus setiferus. Fish and Wildlife Serv., Fish Bull. 56 (106): - 553-645.
- MENZEL, R. WINSTON. 1955. Marking of Shrimp. Science, 121 -- (3143):446-447.
- MERCADO S. PEDRO. 1954. Extracto sobre la biología de los camarones del género Penaeus en aguas mexicanas. 2do.- Centro Latinoamericano de Capacitación Pesquera, México. Octubre-Diciembre.
- NUÑEZ RENE y H. CHAPA S. 1950, 1951 y 1952. La pesca del camarón por medio de artes fijas en los estados de Sinaloa y Nayarit. Contr. Técnicas del Inst. de Pesca del Pac., A.C. Núms. 1, 2 y 3.
- PEARSON, J.C., 1939. Early life histories of some american Penaeidae chiefly the commercial shrimp Penaeus setiferus (L). U.S. Dept. Commerce. Fish Bull. 30:1-73.

- PEREZ FARFANTE, ISABEL, 1953. Los camarones comerciales de -
Cuba. Parte I. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat. 21(2):-
1-16.
- PEREZ FARFANTE, ISABEL., 1954. Los camarones comerciales de -
Cuba. Parte II. Cont. Núm. 6. Centro de Inv. Pesq.
de La Habana. pp 1-31.
- RAMIREZ G. RODOLFO., 1959. El problema pesquero nacional Tra-
bajos de Divulgación no. 3., Ofna. de Est. Biológi-
cos Dept. Técn. Dirección Gral. de Pesca e Inds. Co-
nexas. Sría. Ind. Comercio pp 1-33.
- RAMIREZ G. RODOLFO., 1959. Informe biológico acerca de algu-
nos problemas camaroneros en la Sonda de Campeche.-
Informe a máquina rendido en la Dir. Gral. de Pesca
e Inds. Conexas., Sría. Ind. y Comercio pp 1-10.
- RIOJA, ENRIQUE., 1941. Descripción del macho maduro de Penaeus vannamei Boone, hallado en las costas del Pací-
fico de México. Estudios Carcinológicos IX. An. --
Inst. Biol., 12(1):223-229.
- SECRETARIA DE MARINA., 1953. Estudios hidrobiológicos reali-
zados en el sudeste de la costa de Michoacán y una
visión panorámica de la fauna ictiológica del esta-
do. Folleto de la C.F.P.H.
- SPRINGER, S., y H.R.BULLIS, 1953. Exploraciones camaroneras -
en el Golfo de México en 1950-1951. Rev. Gral. de -
Marina. Epoca V(25):19-27 Traducción.
- VOSS, GILBERT L., 1955. A Key to the commercial and potencia-
lly commercial shrimp of the family Penaeidae of --
the Western North Atlantic and the Gul of Mexico. -
Florida State Bd. Conservation, Techn. Ser., No. --
14. pp 1-23.

15/III/63.

Irma Oseguera S.