



CONTRIBUCION A LA INSPECCION SANITARIA DE CRUSTACEOS
COMESTIBLES QUE SE CONSUMEN EN EL D. F. .- ESTUDIOS
BACTERIOLOGICOS Y FISICO-QUIMICOS.

TESIS PROFESIONAL

EUGENIO MEANA SARIÑANA

MEXICO, D.F.
1963

40865



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA U. N. A. M.

**CONTRIBUCION A LA INSPECCION SANITARIA DE CRUSTACEOS
COMESTIBLES QUE SE CONSUMEN EN EL D. F. - ESTUDIOS
BACTERIOLOGICOS Y FISICO-QUIMICOS.**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a:

EUGENIO MEANA SARIÑANA

**México, D. F.
1963**

*A mis padres Ernesto meana San Román y
Margarita Sariñana de Meana con el cariño
de su hijo y el deseo ferviente de ver
coronados sus esfuerzos*

*Mi agradecimiento mas sincero al M. V. Manuel
Ramírez Valenzuela por la dirección tecnica
de este trabajo*

A mi Escuela, Maestros y compañeros

C O N T E N I D O

- I INTRODUCCION
- II MATERIAL Y METODOS DE TRABAJO
- III RESULTADOS
- IV DISCUSION
- V CONCLUSIONES
- VI SUGESTIONES
- VII BIBLIOGRAFIA

I INTRODUCCION.

Considerando la importancia que tienen los crustáceos en la alimentación y en la economía humana, y de que algunos como los percebes (*Mitella polymerus*) son ingeridos en estado crudo, decidimos practicar un estudio sobre las condiciones sanitarias de la pesca y comercio de los crustáceos que se expenden en el D.F.

Estos estudios comprenderán la inspección sanitaria del producto, incluyendo:

- 1.- Pruebas físico-químicas, que pondrán de manifiesto de inmediato cualquier alteración que escape a la inspección organoléptica.
- 2.- Exámenes bacteriológicos que determinarán el número y tipo de bacterias presentes en los crustáceos, que pudieran originar infecciones o intoxicaciones en la especie humana o en el producto. Además se practicará el análisis bacteriológico del hielo que se utiliza en forma escarchada en la conservación de los crustáceos.

Iniciaremos el estudio propiamente experimental, con la inclusión de datos que consideramos sean de interés para el mejor conocimiento de los aspectos sanitarios y económicos de la producción; datos que se refieren a la anatomía y fisiología de los crustáceos, así como de su pesca, conservación y estadísticas de producción.

ESTUDIO GENERAL DE LOS CRUSTACEOS

Desde los escritos más antiguos aparecen referencias a cerca de los crustáceos. Aristóteles hace mención de los cangrejos de río, y los menciona como 'pequeñas langostas que se crían en los ríos'.(1)

Los crustáceos son artrópodos mandibulados que presentan su cuerpo revestido de un exoesqueleto quitinoso que contiene sales calcáreas, que determinan la dureza del caparacho. Son animales de respiración branquial o cutánea, formados por un cuerpo unido por segmentos entre sí, y con cinco o más pares de patas.

El cuerpo está formado por varios segmentos colocados uno tras otro, y unidos entre sí por una membrana. Estos segmentos forman regiones, que son cabeza tronco y región abdominal. En la mayoría de ellos la cabeza y el tronco están -- unidos formando el cefalotórax; esta parte es por lo general convexa, cubierta -- dorsalmente por un caparazón quitinoso que oculta los segmentos que lo constituyen. En los crustáceos superiores se puede apreciar un surco transversal cervical que separa la región cefálica de la región torácica.

El caparazón se termina por su parte anterior y dorsal, en una corta prolongación llamada rostró. En la cabeza se encuentran un par de ojos pedunculados y dos pares de apéndices ricos en órganos sensoriales. Las antenas son en número de cuatro, dos internas o anténulas y dos antenas externas. Las primeras son pequeñas, unirrameadas, en el primer artejo se abre generalmente un estatocisto.

La boca está colocada en la parte ventral de la cabeza, está rodeada por -- varios apéndices modificados que el animal utiliza para tomar sus alimentos; entre ellos se aprecian un par de mandíbulas dentadas y de compleción fuerte, y -- dos pares de maxilas más endebles que las anteriores; a continuación se encuentran tres pares de maxilípedos o patas cefálicas transformadas en razón de su -- función.(3)

Las patas torácicas o pereiópodos se encuentran en número variable, pudiendo estar articulados en su artejo final por una cuña, pinza, uña, etc.,. Las patas locomotoras están articuladas entre sí, y sus artejos reciben diferentes nombres a partir de la base: el coxopodito, el cual se articula con el pereiion, sigue el isquiopodito que es corto, el meropodito alargado, el carpopodito, el propodito y por último el dactilopodito. En las especies que tienen forma de pinza la última articulación, el dactilopodito se opone a una prolongación del propodito.

La región abdominal o pleon que el animal puede extender o encorvar debajo del cefalotórax, es más estrecha y alargada que la porción anterior, formando de tal manera un número variable de segmentos bien definidos. Terminan en su porción posterior en el telson.(6)

Los primeros segmentos tienen cada uno un par de apéndices o pleopodos que son las patas natatorias, a las cuales se adhieren los huevos en la hembra en la época de la reproducción. El último segmento lleva otros dos apéndices aplanados llamados uropodos, que junto con el telson forman la nadadera caudal. En los machos, los dos primeros pares de pleopodos se modifican para servir como órganos copuladores.

MORFOLOGIA INTERNA Y FUNCIONES

El aparato digestivo en los crustáceos superiores está bien desarrollado, posee boca, esófago, estómago, intestino, ano y glándula hepatopancreática. La boca se abre en la pared ventral de la cabeza, se continúa con un esófago corto que va a desembocar al estómago; este está dividido en dos cámaras, la cámara cardíaca de gran tamaño, y la pilórica más pequeña. En la porción anterior se encuentra un aparato masticador formado por piezas quitinosas calcificadas llamadas osículos; la función de estos es la de triturar los alimentos a manera de molino. La porción pilórica presenta un complicado sistema de cerdas que hacen -

las veces de filtro. El estómago propiamente dicho no funciona como órgano de digestión, sino únicamente como parte mecánica para la trituration de los alimentos.

En el intestino medio, actúan los jugos digestivos, está revestido de epitelio endodérmico que se continua a lo largo del cuerpo, para terminar a la altura del último segmento en la base ventral del telson. Se encuentran en el tórax dos glándulas digestivas llamadas glándulas hepatopancreáticas, constituidas por tres lóbulos a cada lado, y formadas por numerosos tubos que vierten sus secreciones en la parte final de la porción pilórica del estómago; dichas secreciones están formadas por un líquido de consistencia viscosa y de un color amarillo. El excremento al salir por el ano, va rodeado por una delgada capa de mucus.

El aparato circulatorio consta de un corazón central poligonal, situado en la región dorsal del tórax, encerrado en un seno pericárdico. La sangre oxigenada es por lo general de un tono azul-verdoso, debido a la hemocianina, en ella existen corpúsculos celulares ameboides o amebocitos. En ocasiones en algunas especies encontramos la coloración roja de la sangre debido a la presencia de hemoglobina. Al contraerse el corazón, la sangre es expulsada por varias arterias que se ramifican y la llevan a todo el cuerpo, cuando la sangre ha cedido su oxígeno y ha recogido el anhídrido carbónico, es llevada por varios vasos nuevamente a las branquias, de donde pasa al seno branquiocárdico, para llegar por último al corazón.

El aparato respiratorio está representado por las branquias, que pueden adoptar formas diferentes de acuerdo con la localización en que se encuentren, de allí tenemos que pueden ser según su forma, membranas delgadas, tubulares, saciformes, y según su localización; podobranquias, artrobranquias y pleurobranquias. Por la parte externa, las branquias se encuentran protegidas por una expansión del caparacho llamado branquioestegito (5) y están separadas de la región cardíaca.

ca en su parte interna por los surcos branquiocárdicos. En los cangrejos y jai--bas, el caparacho recubre las branquias, formando una cavidad que aloja agua por un período de tiempo determinado, permitiendo que la respiración continúe fuera--del agua al retrasar su desecación.

En las especies de tegumento blando las branquias no existen, efectuandose la respiración a través del tegumento externo.(7)

El sistema excretor está formado por un par de órganos, uno de los cuales--está más desarrollado que el otro, llamados glándulas verdes; estas se encuen--tran por delante del esófago, en la región cefálica. Constan de una porción glan--dular de color verde, que tiene por función la de recoger las excreciones de la--sangre, y el de almacenar los productos de desecho por una dilatación en forma --de vejiga, que se abre al exterior por medio de un poro colocado en el artejo --basal de la antena.(8)

El sistema nervioso está formado por un par de ganglios cerebriodes centra--les, un collar esofágico, un ganglio subesofágico y por una cadena de ganglios --que recorren todo el organismo, de los cuales parten muchos filetes nerviosos.

Entre los órganos de los sentidos, además de la vista anteriormente citada se encuentran el statocisto, que es una invaginación en forma de saco situada en la base de las anténulas, y en cuyo interior se encuentran multitud de sedas sen--soriales que aprisionan pequeños granitos de arena llamados estatolitos. La cu--rriosa función de estos, es la de permitirle al animal guardar el equilibrio en --el medio ambiente, así como el de su sentido de orientación. Se ha comprobado --que durante las épocas de muda en las cuales el crustáceo cambia su exoesqueleto y por consiguiente carece de statocisto muestra cierta dificultad en el manteni--miento de su equilibrio. (2)

El sentido del tacto es posiblemente el más desarrollado, se localiza en --sedas especiales que se encuentran repartidas en varias regiones del cuerpo. El--

gusto y el olfato residen en los pelos que se encuentran en las anténulas, antenas y piezas bucales.

En la mayoría están separados los sexos, solo en los isópodos parásitos y en los cirrópodos existe el hermafroditismo. La hembra se distingue del macho -- por tener el abdomen más ancho y por la forma de sus pleopodos. El macho posee -- un testículo y la hembra un ovario, ambos trilobulados, con un lóbulo posterior-mediano y dos anteriores, de tal modo que en conjunto adquieren la forma de una 'Y'.

Del testículo salen dos canales deferentes que son largos y tortuosos, estos van a desembocar en el artejo basal del quinto par de pereiópodos. Del ovario salen dos oviductos que se abren en la base del tercer par de pereiópodos.

El macho posee el petasma, que aparece como una proyección de la última cama del primer par de pleopodos; sirve aparentemente como órgano copulador.

El esperma que se aloja en una cápsula llamada espermatóforo se lo transfiere a la hembra por medio del petasma. El espermatóforo en los machos sexualmente maduros se puede apreciar claramente en las bases de los quintos pleopodos.

La mayoría de los crustáceos son considerados como ovovivíparos, por el -- hecho de que los huevecillos se desarrollan en cavidades o formaciones de algunas partes de los apéndices del cuerpo de las hembras.(11)

CLASE Crustacea

-7-

ORDEN Decápoda

SUBORDEN Macrura Natantia

FAMILIA Penaeidae

GENERO Penaeus

ESPECIE Penaeus stylirostris

Los camarones son crustáceos malacos-traceos que presentan la facie caridoides, (10) tienen el cuerpo alargado y subcilíndrico, un poco deprimido lateralmente. Su abdomen es grande, y la nadadera -- caudal está formada por el último par de urópodos y por el telson.

El caparazón está sumamente desarrollado, cubriendo los lados de la pared anterior del cuerpo a la altura de la línea media dorsal. El telson es deprimido y posee un surco dorsal y una espina terminal bien desarrollada. Los pedúnculos-oculares son en general biarticulados; el exopodio de las antenas es ancho.

Existen tres especies explotables en las costas Mexicanas del Pacífico, que son: *P. stylirostris*, *P. vanemeli*, *P. californensis* (remitimos al lector a la clave de Anderson y Lindner para establecer la completa identificación de estas especies) (10). En el Golfo de México se encuentran: *P. setiferus* L., *P. aztecus*, *P. duorarum* B.

La hembra produce alrededor de 5000,000 huevos, de color encarnado pardusco los cuales al ser emitidos del cuerpo y fertilizados comienzan su desarrollo. (11)

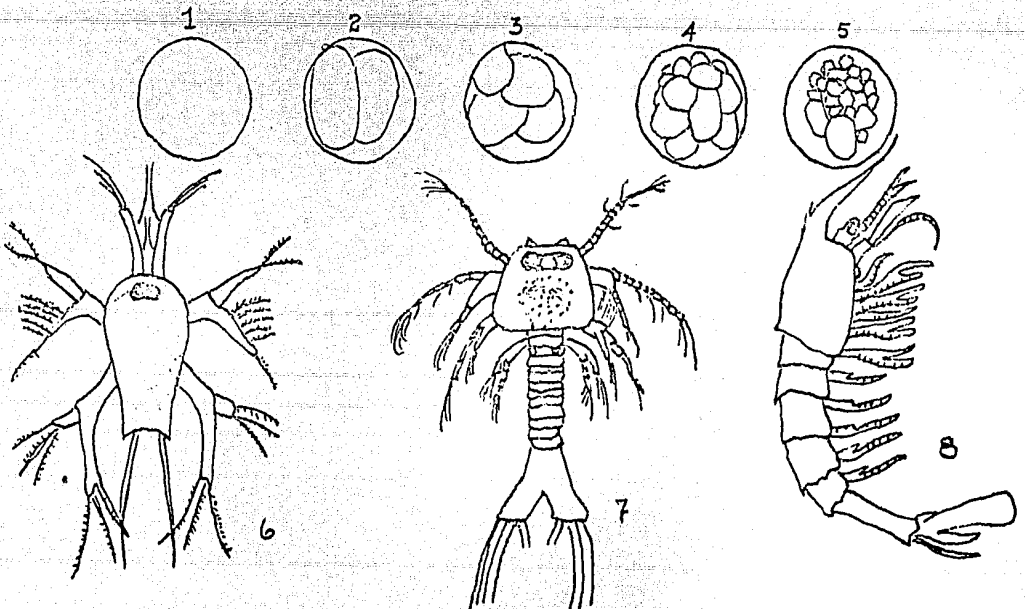
El desarrollo larval del camarón comprende 10 estadios; 5 están incluidos bajo el nombre de nauplio, 3 formas con el nombre de protozoa y 2 con el nombre de mysis. (13) El desarrollo requiere dos semanas, algunas veces después de 20 a 24 horas de puesto el huevo, hace eclosión el nauplio, rompiendo la membrana coriónica (figs. 1,2,3,4,5). Los nauplios (fig. 6) son cuerpos ovóides de 0.30 a 0.34 mm. de diámetro, su alimento hasta este estadio ha sido la yema que procede del huevo. Después de 36 hrs. el nauplio pasa por 5 mudas para ser protozoa en donde se empieza a aparecer al adulto, (fig. 7) con un milímetro aproximado -

de longitud; ya que se le ha agotado la yema que tenia de reserva y tiene que --
empezar a valerse por si mismo, siendo este estado uno de los más críticos. A --
la tercera protozoa sigue la primera mysis (fig.8) que tiene cerca de 3.5 mm, ---
de longitud, y es donde ya se asemeja al adulto.

Al alcanzar las areas de cría, el camarón sale de la etapa planctónica pa-
ra entrar en la bentónica. Como no se han encontrado camarones sexualmente madu-
ros (de 2 años) se supone que mueren tiempo despues de haber copulado.

La alimentación es omnívora, consumiendo detritus vegetales, gusanos, crus-
táceos pequeños. Nadan lentamente, impulsandose hacia adelante por medio de los-
pleopodos(2). Ocasionalmente poseen un olor a yodoformo, que se atribuye al mane-
jo de preservadores; en la mayoría de los casos se debe a la ingestión de anima-
les marinos (género *Balanoglossus*) que aunque desagradable no es dañino.

Cuando el camarón tiene el tamaño de 8 a 10 cm, entra en la pesca comercial.
Los dibujos que se incluyen fueron tomados del trabajo de 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.



CLASE Crustácea

ORDEN Decápoda

SUBORDEN Macrura Raptantia

FAMILIA Palinuridae

GENERO Panulirus

ESPECIE *Panulirus interruptus* (Randall)

La langosta es uno de los crustáceos más apetecibles por el paladar humano, teniendo una demanda mundial considerable. Existen una gran variedad de especies de langostas, siendo *P. interruptus* R, *P. inflatus* B, *P. gracilis* S, las especies que se estudiaron, y las que someramente vamos a describir.

Presentan grandes corazas dorsales que se fusionan a los segmentos cefálicos y torácicos. Presentan surcos transversales carentes de pelo en el cefalotórax, casi cilíndrico y rugoso al tacto por la gran cantidad de espinas que presenta. El 'surco cervical' se encuentra marcado, y el rostro es pequeño, presentando dos espinas. Las anténulas tienen por lo general un pedúnculo de tres artejos y dos flagelos. Las antenas tienen un protopodito de dos artejos, y un endopodito de tres artejos, que se continúa con un flagelo. La boca presenta un par de fuertes mandíbulas masticadoras y dos pares de maxilas. En la parte inferior del cefalotórax se implantan cinco pares de patas o pereiopodos, largos y con pelos (11).

Cada hembra es capaz de producir alrededor de 5000 a 5000 000 huevos aproximadamente con un período de incubación de 9 a 10 días. La aproximación entre los dos sexos se hace vientre con vientre, ayudándose el macho para efectuar la cópula con los dos primeros apéndices abdominales o gonópodos, que se transforman para el efecto.

El desarrollo larvario de la langosta es de once etapas planctónicas llamadas filosoma y una etapa bentónica llamada puerulus, en la cual se asemeja al adulto(8).

Las langostas son omnívoras, pues comen prácticamente cualquier alimento -

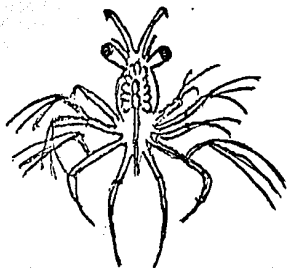
animal que puedan encontrar o capturar; aún ocasionalmente ingieren algas marinas. Su alimento normal incluye gusanos marinos, moluscos, crustáceos pequeños y organismos muertos de todas clases (14).

El habitat de las langostas se encuentra en mares trópicos y subtropicales prefiriendo las zonas en donde disponen de abundante alimento, rocas que forman sitios convenientes para su desarrollo.

Existe un dato curioso que acontece con la mayoría de los crustáceos decápodos, es el poder de regenerar partes de su organismo. Podemos señalar como ejemplo que cuando se extirpa un pedúnculo ocular junto con su ganglio respectivo se regenera como un apéndice semejante a una anténula, si se respeta el ganglio se regenera tal cual es.

El tamaño mínimo admitido es el de 20 cm., medido desde uno de los ojos a la base de la aleta central de la cola(8).

Reproducimos aquí un esquema de la larva filosoma de langosta.



CLASE Crustacea

ORDEN Decápoda

SUBORDEN Macrura Natantia

FAMILIA Palaemonidae

GENERO Macrobranchium

ESPECIE Macrobranchium jamaicensis

Existen dos especies de --

langostinos conocidas en México, *M. jamaicensis* y *M. tenellum*; pero de la única especie a que nos vamos a referir es la primera, por ser la que nos toma interés en el presente trabajo. Tiene una gran semejanza con el camarón, por lo cual resulta por demás realizar una descripción detallada de su configuración.

El cefalotórax es semicilíndrico, algo deprimido lateralmente y convexo -- por la parte dorsal; el rostro es largo, encontrándose fuertemente dentado. Posee de 10 a 12 dientes en el borde superior, y 1 en la parte inferior. Tiene un gran surco longitudinal detrás del rostro, posee dos grandes espinas encima de las antenas, y las anténulas están provistas de un largo filamento llamado flagelo antenular (11).

Las patas aumentan de longitud detrás del rostro hasta su tercio medio, -- estando los tres primeros pares de apéndices provistos de quelas o pinzas.

El abdomen es largo y deprimido lateralmente, los tres últimos segmentos -- presentan una quilla media.

El color es variado, yendo del gris perla o blanco sucio, al verde azulado y negro jaspeado. Los urópodos y el telson son de una tonalidad azul.

El tamaño es variable, siendo aproximadamente de 25 a 35 cm. (8)

Los langostinos viven a poca profundidad, preferentemente cerca de la desembocadura de los grandes ríos, formando conglomerados más o menos numerosos.

CLASE Crustácea

ORDEN Decápoda

SUBORDEN Brachyura

FAMILIA Portunidae

GENERO Callinectes

ESPECIE Callinectes sapidus

Las jaibas incluyen diversas especies del Género Callinectes, la especie citada es la más común en nuestros mercados.

Tienen el abdomen estrechado en forma de una 'I' mayúscula invertida, el meropodito de los maxilípedos es extremadamente corto, fuertemente truncado en su ángulo antero-interno, y muy redondeado en el antero-externo.

El caparacho es ancho con fuertes granulaciones, el diente suborbitario está aguzado, el diente subfrontal es triangular y acuñado. (31)

Se encuentran estos animales al igual que los cangrejos, en lugares pedregosos, haciendo frecuentes incursiones nocturnas a las playas.

El color es blanco con tonalidades verdes y azules.

El tamaño es de 10 a 12 cm. aproximadamente para su caparacho. (8)

CLASE Crustácea

ORDEN Cirripedia

SUBORDEN Lepadomorpha

FAMILIA Scalpellidae

GENERO Mitella

ESPECIE *Mitella polymerus*

El percebe es un crustáceo cirrópodo en su mayor parte hermafrodita, que presenta en ocasiones machos complementarios

Debido a la semejanza que presenta su envoltura con la de una concha, y de poseer manto, fué considerado por mucho tiempo un molusco; siendo Lamarck el primero que se refirió aunque con cierta vaguedad a la afinidad que tienen con los crustáceos. (17) No fué sino hasta un poco despues en que Thompson y Burmeister descubrieron la forma larvaria cypris (1830) y más tarde los mismos investigadores (1934-35) descubrieron la forma más joven, el nauplio. (11)

Se encuentran los percebes unidos a los objetos y rocas por medio de un pedunculo colocado en la porción cefálica, que presenta vestigios de las anténulas formadoras del cemento, (18) que constituye el pedunculo. El resto del cuerpo o capitulum es indeterminadamente articulado, envuelto en un repliegue cutaneo que contiene placas calcáreas y generalmente seis pares de patas cirriformes.

El manto está dividido en 5 partes: 2 scuta, 2 terga y 1 carina.

Estos crustáceos no presentan corazón, la sangre circula en la cavidad del cuerpo por medio de los movimientos musculares del aparato digestivo. No presentan aparato respiratorio, efectuando la respiración a través del tegumento.

En las etapas larvarias a parecer no ingieren alimentación alguna, estando almacenado el material alimenticio en la cabeza y en el dorso, en forma de un cuerpo grasoso copiosamente desarrollado. (19) Con pocas excepciones los representantes de este orden, salen del huevo bajo la forma de nauplio, que continúa su desarrollo hasta el estado de cypris; aparecen despues los caracteres del adulto como son el pedúnculo y las plaquitas de las valvas. Miden de 10 a 15 cm.

COMPOSICION QUIMICA DE LOS CRUSTACEOS

Los crustáceos tienen una composición similar a la de los peces magros, --- siendo de un valor nutritivo mayor que los moluscos.

En su composición encontramos, como en todas las especies; prótidos, lípi-
dos, glúcidos, vitaminas y sustancias minerales(10).

La carne de estos animales es de contextura firme, compacta, blanca (excep-
to en el percebe que es de color gris azulado) muy sávida y de bajo coeficiente-
de digestibilidad. Con algunas especies se confeccionan platos exquisitos, con-
siderados como artículos de lujo; aún cuando la mayoría de estas especies se con-
sumen como aperitivos. La carne no es muy digestible, favoreciéndose su digesti-
bilidad al ingerir leche.

Los crustáceos tienen dos tipos de pigmentos que recubren su exoesqueleto,
y son: un pigmento que varía de las tonalidades azul a gris, soluble en agua ca-
liente, alcohol y ácidos diluidos, y otro pigmento termoestable de color rojo.(8)

PROTIDOS.-- La proporción de estos es variable en las diferentes especies, osci-
lando entre el 14 y el 23%. Entre los aminoácidos que contienen se incluyen ; ---
prolina, fenilalanina, arginina, lisina, triptofano, histidina.

LIPIDOS.-- En cuanto a la proporción de grasa los crustáceos tienen muy poca---
variando del 1 al 2%, si bien en algunas especies puede llegar hasta el 10%.

GLUCIDOS.--Solamente alcanzan de 1 a 1.5%.

VITAMINAS.-- Se han determinado la vitamina A, B1, B2, y B6.

SUSTANCIAS MINERALES.-- Sujetas a fluctuaciones según las diferentes especies-
y zonas de procedencia son expresadas en miligramos por 100.

Sodio 316, Potasio 243, Calcio 62.6, Magnesio 30, Hierro 0.70, Fósforo 277, Azu-
fre 493, Cenizas 1.5

Cada 100 gr. de carne produce alrededor de 90 a 240 calorías.

ENFERMEDADES PROPIAS DE LOS CRUSTÁCEOS

Son en realidad pocos los procesos patológicos que se conocen, que padecen los crustáceos, estos, no son transmisibles a la especie humana. No obstante se precisa su conocimiento.

El cangrejo de río es uno de los crustáceos que más enfermedades padece, --- siendo vehículo de gérmenes por el medio en que vive. Para facilitar el estudio de estos padecimientos, los clasificaremos en: infecciosos y parasitarios(20).

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

PESTE DE LOS CANGREJOS

Es una enfermedad muy contagiosa que produce gran mortandad en los cangrejos de río, ha sido estudiada por Hofer quien aisló el germen causal.

Etiología.— El agente causal es el Bacterium pestis astacia, que tiene forma de bastón con los extremos redondeados, es móvil gracias a sus flagelos lofótricos, antrótricos y más raramente peritricos. Mide de 1 a 1½ micras de largo, por 1/4 de micra de ancho, no forma esporas, es aerobio y gram negativo; licúa la gelatina y coagula la leche, los cultivos tienen un olor a esperma. En suero sanguíneo adquiere un ligero olor a miel.

Sintomatología.— Caracterizada por presentar contracciones de tipo tetánicas, --- los individuos afectados marchan con las patas rígidas, como si lo hicieran sobre zancos. Después pierden su aspecto brillante y se mueven con gran dificultad permaneciendo la mayor parte del tiempo inactivos, se desprenden fácilmente las patas, sobreviniendo por último la muerte.

En ocasiones se pueden producir cambios de color, tomando el rojo característico del cocimiento. La putrefacción es inmediata a la muerte.

El germen causal es inofensivo para el hombre por ingestión; si se inocula por vía parenteral en los animales de sangre caliente, les provoca grandes trastornos.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS

MICOSIS.-

En este padecimiento los hongos se alojan en el caparazón y en las branquias de diversos crustáceos.

Etiología.- Los hongos que con más frecuencia se encuentran en las lesiones, son Oidium astaci y Oidium lactis.

Sintomatología.- Happich ha estudiado la micosis producida por el O. astaci, llamada enfermedad maculosa, se localiza en el caparazón dando lugar a manchas de color negro que les comunican un aspecto bastante desagradable. Es muy común encontrarla en el camarón.

El O. lactis se localiza también en el caparazón y en las branquias, dando lugar a manchas de aspecto lechoso tanto en el cuerpo como en las branquias. Puede haber pérdida de las patas, apareciendo después de la muerte, que frecuentemente es por asfixia un intenso cultivo del hongo de color blanco.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR PROTOZOARIOS

GLUGEASIS DEL CANGREJO

Es muy frecuente confundir este padecimiento con la peste de los crustáceos, ya que tiene una sintomatología sensiblemente igual; si bien la diferencia estriba en que la glugeasis produce las lesiones en el tejido muscular.

Etiología.- El agente causal es el Microsporidio thelohanía contejeani (Género Glugea) que presenta cuatro esporos.

Sintomatología.- Es mucho muy parecida a la presentada en la peste, con la diferencia de que se localiza en el tejido muscular.

Lesiones.- Radican en el tejido muscular, pudiendo invadir el intestino. Se manifiesta por pequeños quistes de forma alargada que contienen los esporos. No se transmite al hombre.

GLUGEASIS DE LA GAMBA

Producida por el Microsporidio thelohania octospora que presenta ocho esporas filiformes

Lesiones.- Parasita en el tejido muscular, produciendo pequeñísimos quistes, --- dentro de los cuales se encuentran alojados los esporos. No se transmite al hombre.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VERMES

DISTOMATOSIS

Es un padecimiento muy poco estudiado, desconociéndose por lo tanto el ciclo evolutivo del parásito.

Etiología.- Producida por la larva del parásito Distomum isostomum; se localiza en diversos órganos, produciéndose un enflaquecimiento general del animal.

BRANQUIADELOSIS

Es una enfermedad también poco común que ha sido estudiada por Mazzarelli. Etiología.- El agente causal es un verme del género Branquiobdella, habiéndose estudiado dos especies; Branquiobdella pentadonta y Branquiobdella astaci.

B. pentadonta es de cuerpo segmentado, con una boca circular circundada --- por una ventosa, presenta otra más pequeña en la parte terminal. Su tamaño es de 3 a 8 milímetros.

B. astaci tiene su cuerpo segmentado muy marcadamente, con un labio bien--- definido, y con la extremidad posterior invaginada, formando otra ventosa más --- pequeña. Su tamaño es de 6 a 10 milímetros.

Lesiones.- Parasitan en las branquias, dando lugar a anemias, produciendo finalmente la muerte. En los animales jóvenes, las lesiones son principalmente en el caparazón, perforándolo, para alojarse finalmente en las branquias. Pasado algún tiempo el caparazón se regenera.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR CRUSTACEOS PARASITOS

BOPIROSIS

La enfermedad ha sido estudiada por Jugeat, y es producida por el crustá--

ceo Bopyrus squillarum; que parasita en las branquias, en donde una vez alojado produce anemias y consecuentemente la muerte.

Lesiones.- La lesión producida en las branquias es una tumoración del tamaño de un guisante, de color negro, que se denuncia por un abultamiento en el lugar de implantación. Es inocua para la especie humana.

SACULINOSIS

Es una enfermedad producida por un cirrópodo, Saculina carcini.

Lesiones.- Se localiza en la parte inferior de la cola, haciéndose aparente por un tubérculo de forma ovoide y de color blanco amarillento, de 2 a 3 cm. De él parten largos filamentos ramificados que, penetrando en el cuerpo actúan como -- trómpas chupadoras que se distribuyen por todo el organismo. Es inocuo para la especie humana.

LA PESCA

Antes de hacer referencia a las formas y modalidades que se utilizan en la captura de las diferentes especies aquí tratadas, haremos someramente una revisión de las artes de pesca usadas en México.

La pesca en el continente Americano es una de las artes más antiguas que se conocen, en la cual el arco, la flecha y la lanza son sus primeros exponentes. Debemos recordar, que antes de la llegada de los Españoles a tierras Americanas, los productos pesqueros tenían un valor muypreciado, siendo solo consumidos por la gente rica. La forma como estos productos eran transportados a los lugares de consumo, muchas veces muy distantes de las costas, era por medio de 'tamemes'; - hombres educados desde chicos para aguantar una carga aproximada de 20 Kg. con un recorrido diario de 45 Km.

Llegamos, pasando por diversos tipos de aparejos, tales como anzuelos fabricados con materiales de los más diversos (hueso, concha, espinas de arbustos) y de redes con apariencia de telaraña, a las redes de tipo 'chinchorro' con línea de flotación y lastre, que en la época de la Colonia se introdujeron en México, provocando el florecimiento de lo que hoy conocemos como pesca comercial.

A través de los años se han ido perfeccionando las técnicas y artes de pesca, debiendo hacer mención de que el atraso de adaptación de nuevas artes y sistemas de pesca se debe al carácter conservador de nuestros pescadores, ya que por tradición pasan sus escasos conocimientos sucesivamente de padres a hijos. No es sino hasta el presente siglo en que debido al adelanto mundial en la materia, los pescadores Mexicanos han venido renovando sus artes y métodos de captura. Diremos de manera general que existen cuatro categorías en las artes de pesca, que son: redes, trampas, líneas de anzuelos y arpones. (28)

LA CAPTURA DEL CAMARON

La captura del camarón se efectúa de varias formas; ya sea que se trate de pesca en mar abierto, en aguas salobres cercanas a las costas o en aguas interio-

res. En el mar abierto lo más común es el uso de la red de arrastre o 'trawl' camaronero, que se encuentra sujeto a embarcaciones de varias toneladas, con potentes motores marinos. La pesca en aguas salobres y en las interiores se realiza por medio de los chinchorros de playa, o por medio de trampas llamadas 'tapos' (artes de pesca fijos) que se construyen de troncos, varas, bambú y otros cáñamos. Ya sea en mar abierto o en aguas interiores, la recolección final del camarón se realiza mediante el cuchareo; de donde es vaciado a la bodega del barco - que tiene previamente hielo escarchado, o bien al lanchón que lleva el producto a la costa para su rápida refrigeración. (28)

LA CAPTURA DE LA LANGOSTA

La forma de captura de la langosta se realiza principalmente por medio de trampas, siendo esta una de las formas más comúnmente empleadas. (28)

Las trampas tienen un armazón de madera, generalmente soporta una tela confeccionada con tallos de caña brava o tela de bambú. La altura de la trampa es de 75 cm., la entrada de la trampa, conocida en algunos lugares como 'sanga' queda en la parte anterior, formada por dos caras planas y convergentes para el centro del aparejo. Cada cara de 1 metro de largo y dos caras laterales planas y paralelas de 80 cm. de largo; la parte posterior está formada por dos caras planas y convergentes hacia afuera del aparejo, cada cara con 1,20 m. de largo. La parte inferior y la superior son paralelas y se juntan con los límites del armazón vertical. (29)

Las jaulas o trampas se dejan en el fondo de lugares rocosos y cenagosos, con la carnada dentro de la trampa y con una cuerda a la que está atada una boya para ulterior identificación. La captura efectuada en la noche, con lamparas o teas, parece ser más fácil, debido a que estos animales tienen cierta atracción por la luz.

LA CAPTURA DEL LANGOSTINO

Este crustáceo tiene una forma de captura similar a la del camarón y a la-

langosta, ya que el habitat habitual de este crustáceo depende del lugar en donde se le capture. Se le puede encontrar a la desembocadura de los rios, en fondos rocosos formando bandos más o menos numerosos; las 'nasas' o trampas son los aparatos más usados. Se les puede localizar solamente en los rios, en donde se llegan a enterrar un poco, por lo cual se usan redes pequeñas.

LA CAPTURA DE LA JAIBA

El método empleado en este crustáceo, es el de trampa, existiendo también la captura por medio de redes, así como la recolección a mano. La trampa por lo general está forrada de malla de gallinero de 1 1/2 pulgada, y a diferencia de la usada en la captura de la langosta, tiene dos compartimentos, uno de los cuales, el segundo, tiene una o varias entradas con la malla de alambre dispuesta hacia adentro, con lo cual el animal atraído por la carnada, entra fácilmente a ella, pero queda atrapado al intentar salir de ella. (20)

LA CAPTURA DEL PERCEBE

Este crustáceo cirrópodo, se captura por medio del buceo y de la colecta a mano. Se encuentra adherido a salientes rocosos y superficies de cualquier tipo (cascos de barcos, troncos de árbol o inclusive algunas especies se encuentran adheridas a la superficie externa de ballenas) la profundidad a que se encuentran está determinada por la zona, temperatura y luz del lugar en que se encuentren (9); así como por la caprichosa emigración de su etapa larvaria que es móvil.

Para terminar con el relato breve de las artes de pesca, diremos que el empleo moderno de la Eco-sonda para determinar bancos de crustáceos, ha venido a favorecer grandemente esta industria.

CONSERVACION DE CRUSTACEOS

Existen tres factores fundamentales que demanda la industria pesquera, --- que son: abastecimiento, demanda constante y la existencia permanente del producto, además de lo anteriormente citado, tenemos en este caso particular que si no existe alguna forma de conservación, este tipo de industria no prospera.

La refrigeración y el escarchado del hielo son los procedimientos fundamentales que se requieren para la conservación de dichos productos. Son en realidad pocas las industrias que requieren de la refrigeración para poder subsistir.

Al poco tiempo, de muerto el crustáceo, aparecen alteraciones en sus tejidos, que si no son detenidas oportunamente, lo hacen inadecuado para ser utilizado como alimento. El primer fenómeno que se presenta es la coagulación de las proteínas celulares, que causan una rigidez general en el cuerpo del animal llamada 'rigor mortis'. Se ha comprobado que la refrigeración que se efectúa durante este período da a las carnes un mejor sabor que cuando se realiza antes. Pasado este período, se llevan a cabo otros cambios, unos de carácter químico y otros de carácter físico. Estos cambios son los siguientes:

LA AUTOLISIS

Las enzimas presentes, producen en este período un ablandamiento y liquefacción parcial con alteraciones del sabor y olor de las carnes. En el caso de las carnes rojas, estos cambios reciben el nombre de 'maduréz', y son muy apreciables por hacer las carnes tiernas, jugosas y de buen sabor.

En las carnes de pescado, y particularmente en los crustáceos, estos resultados son completamente distintos, puesto que se vuelven repugnantes, blandas y --- pulposas. Con la refrigeración, la autólisis se suspende, reanudándose nuevamente después de que ha cesado la misma.

INVASION BACTERIANA Y PUTREFACCION

Como principales focos de infección tenemos: las branquias, la piel, (en el caso de los crustáceos es principalmete en las membranas correspondientes a las-

articulaciones del caparacho) y el epitelio del intestino, este, aloja saprofiticamente gérmenes tales como el Clostridium botulinum, (22) después de la muerte y cuando las condiciones de conservación no son adecuadas, las toxinas producidas por estos gérmenes pasan al interior de los tejidos, provocando ulteriormente intoxicaciones graves a los individuos que consumen dichas carnes.

Durante la refrigeración y almacenamiento de las carnes de crustáceos, sobrevienen otros fenómenos que deben evitarse hasta donde sea posible; los más importantes son los siguientes:

1.-LA CRISTALIZACION DEL AGUA INTERNA

Para dar una explicación más satisfactoria de lo que ocurre en el interior de los tejidos, daremos una breve explicación de un experimento de laboratorio. Las carnes de crustáceo contienen de un 65 a un 80% de agua; si un trozo de la misma la introducimos rápidamente en bióxido de carbono líquido, o bien mercurio frío, y observamos al microscopio, notaremos que el agua que contiene la carne no se ha cristalizado, ni ha ocurrido ningún cambio físico aparente; pero si la refrigeramos lentamente, observaremos que gran parte del agua ha escapado de las células y se ha congelado, formando cristales de hielo; esto como es de esperarse va acompañado de la ruptura celular y de una autólisis inmediata. Por lo tanto, el crustáceo que es enfriado lentamente no debe ser escarchado ni almacenado para el consumo.

2.-DESECACION

Es fácil deducir el fenómeno de la desecación, ya que los tubos que contienen amoníaco líquido o salmuera como medio de enfriamiento, atraen el agua por evaporación; agua que se acumula en forma de cristales de nieve, dejando a las carnes que no están protegidas con una capa de hielo escarchado, sin una considerable cantidad de agua. Las carnes en este estado, pierden del 50 al 60% de su peso en unas cuantas semanas.

3.-PERDIDA DEL SABOR

Existen dos explicaciones en cuanto a la pérdida del sabor de las carnes - de mariscos; cuando las carnes tienen un tiempo muy prolongado de almacenamiento y se efectúan pérdidas de los constituyentes volátiles, y cuando el escarchado - no se hace con los métodos adecuados.

PROCESO DE REFRIGERACION, ALMACENAMIENTO Y EXPEDICION DE MARISCOS

Trataremos estos métodos en el orden en que a continuación se citan:

- A.- Tratamiento preliminar en el barco pesquero.
- B.- Desembarque, inspección, selección, lavado y envase.
- C.- Enfriamiento.
- D.- Escarchado.
- E.- Almacenamiento.
- F.- Empaque.
- G.- Embarque.
- H.- Consumo.

A.- TRATAMIENTO PRELIMINAR

El tratamiento preliminar en los barcos pesqueros (principalmente si se trata de camarón) que pasan varios días en el mar, es el de llevar suficiente cantidad de hielo picado o escarchado, ya sea para cubrir el producto en las bodegas, o para ponerlo en capas en las cajas que lo contienen. En el caso de langosta, langostino, jaiba y percebe, en donde las embarcaciones permanecen relativamente poco tiempo en el mar, el producto debe ser resguardado de la desecación mientras llega al desembarcadero; para esto se utilizan lonas de cáñamo embreadas o enceradas, con el objeto de que no sufran una rápida putrefacción. Debemos enfatizar que este tratamiento preliminar deberá estar vigilado por un Médico Veterinario de la planta refrigeradora.

B.- DESEMBARQUE, INSPECCION, SELECCION, LAVADO Y ENVASE

El desembarque se puede realizar de diversas maneras, según se trate de la especie capturada. Es recomendable el uso de gruas eléctricas, bandas sin fin, - canastillas de cable etc.

En cuanto a la inspección, esta debe efectuarse por el Médico Veterinario responsable, desechando los pescados que se encuentren en malas condiciones o que sean de baja calidad; así como el efectuar un análisis físico-químico y bacteriológico que determine si la partida es apta para el consumo humano. (22)

La selección debe tener por objeto dos fines; primero seleccionar los mariscos según su estado, tamaño y clase, para el justo pago de la pesca; segundo, seleccionar el producto según sus cualidades y fines que se persigan en la planta. Damos a continuación de una forma general las características de los crustáceos buenos y malos.

CRUSTACEOS BUENOS

Caparacho sin manchas y adherido firmemente al cuerpo.

Ojos limpios, prominentes y lisos.

Carne firme y elástica. La compresión digital no es persistente.

Olor fresco en general

Cuerpo rígido, se hunde en el agua

CRUSTACEOS MALOS

Caparacho con manchas (principalmente negras y blancas), fácilmente desprendibles.

Ojos opacos, hundidos y arrugados

Carne pulposa y suave. La compresión digital persiste.

Mal olor (olor a amoníaco o putrefacto).

Cuerpo blando, flota en el agua.

El lavado o depurado de los crustáceos, es una de las principales maniobras que se necesitan efectuar; ya que como son portadores de gérmenes (langosta langostino y jaiba) ponen en peligro la salud del consumidor. Para ello se puede seguir el procedimiento seguido en la ostra, esto es, introducirlos en un ambiente de agua pura de mar (auto depuración) (22) o bien agregarle al agua de mar una solución clorada, seguida de un baño abundante de agua estéril. NICKERSON y MESSER, han ideado para la depuración de estos crustáceos este último procedi-

miento, sumergiéndolos durante 24 horas con excelentes resultados. (8)

En el procedimiento de envasado, la técnica varía mucho; siendo por lo general en el caso del camarón, langosta y langostino el congelado y empaque en cajas de cartón o bolsas de polietileno. Las jaibas y percebes, son enviados a los centros de consumo solamente con hielo escarchado. De una forma u otra, el envasado de los mismos deberá hacerse con las medidas sanitarias adecuadas.

C.- ENFRIAMIENTO

Las cámaras de enfriamiento deben estar dispuestas de tal modo que sus paredes colindan con otras cámaras, así como las puertas de salida no deben comunicar directamente al exterior, sino a antecámaras, para evitar en lo más posible pérdida de aire frío. La temperatura a que deben estar las cámaras debe ser homogénea, según la cantidad y clase de mariscos que se introduzcan. Las tuberías por las cuales circula salmuera o amoníaco líquido, frecuentemente se cubren de nieve, la cual hay que remover por medio del deshielo; este deshielo deberá efectuarse después de cada descarga, calentando ligeramente las cámaras y removiendo la nieve de los tubos con raspadores de hielo.

D.- ESCARCHADO

El escarchado es uno de los procedimientos más baratos y efectivos que se utiliza para prevenir la desecación, enmohecimiento y pérdida del sabor de los crustáceos. Para que se pueda llevar a cabo un buen escarchado, se debe tener en cuenta lo siguiente: la capa de hielo debe ser uniforme, el agua con que se mojan los crustáceos no debe ser demasiado fría para que no se forme una capa de hielo rugosa (el agua deberá estar a una temperatura aproximada de uno a uno y medio grados centígrados). La temperatura de la cámara escarchadora debe ser de 0 a 1°C.

El tema de la conservación de los productos marinos por medio del ahumado es un capítulo de lo más interesante, que requiere una atención especial, desgraciadamente en lo que se refiere a las especies aquí tratadas, carece de importan

cia.

CONSERVACION DE CRUSTACEOS POR MEDIO DEL SALADO

Daremos someramente una explicación de los métodos más importantes en el salado, ya que de las especies que aquí tratamos, solo el camarón, y este en pequeñas proporciones recibe este tratamiento.

La sal es un débil veneno protoplasmático, cuyo poder germicida es aumentado por la presencia del salitre y del azúcar; la sustracción del agua es tanto más enérgica, cuanto mayor es la concentración de sal, esto tiene dos propósitos el primero es el de impedir la vida de algunos microorganismos (salvo la existencia de gérmenes halófilos), y segundo, suspender la acción diastásica en los tejidos. La sal penetra a los tejidos (al interior de las células) y las endurece, dando lugar a una combinación proteínico-salina nociva para el desarrollo de bacterias.

Existen dos métodos conocidos para salar; el método directo, y el método indirecto por medio de salmueras; así como existen dos clases de sal, la sal marina y la sal gema. La primera se obtiene del mar por evaporación, y la segunda por depósitos cristalizados en yacimientos naturales.

El método directo es aquel que utiliza la sal seca esparcida sobre las carnes formando concentraciones elevadas en los tejidos, y el método indirecto el que utiliza salmueras a diversas concentraciones para introducir las carnes en estas soluciones.

EMPAQUE

La operación de empaque de estas especies es variado, dependiendo del lugar a que se destine y del uso que se le vaya a dar. En el caso de la langosta, por lo general se presenta en bolsas de polietileno congeladas; así como se utilizan cajas de cartón encerado para empacar camarón 'frozen shrimp'. El caso de los percebes es diferente, ya que deben ingerirse, como en el caso de los ostios.

nes vivos.

Nos vamos a referir en la operación del enlatado, al camarón, por ser la especie que más se enlata. La primera operación que se lleva a cabo con el camarón es su descabezado y lavado, para darle una limpieza uniforme, la parte muscular o pleón sin el exoesqueleto es la única que se utiliza. En seguida se somete a un sancochado, mediante la inmersión en salmuera, para ello se coloca la carne de camarón en canastillas de tela de alambre, que se sumergen en salmueras calientes (salmuera al 10%) el tiempo que permanecen dentro del baño oscila entre 4 y 6 minutos.

Terminada esta operación, se vierte el producto en los bastidores de desecación y enfriamiento, que miden alrededor de un metro de ancho, por tres metros de largo, con un fondo de tela de alambre de 1/4 de pulgada. En estos bastidores se acaban de quitar los restos del exoesqueleto que pudieran haber quedado adheridos. Cuando se quiera empacar el producto seco, se debe esperar a que no contenga humedad, pues de lo contrario con el tiempo se altera su buena apariencia y calidad. Los envases o latas que van a utilizarse en el empaque de camarón seco, deben estar forradas interiormente de papel encerado, y el llenado se hace por peso sin que el recipiente quede completamente lleno. Si el envase se llena mucho se favorecen las alteraciones que se presentan en el transcurso del tiempo.

Las latas de camarón húmedo, deben sujetarse al procedimiento de expulsión, o 'exhausting' antes de ser cerradas definitivamente. Este procedimiento dura 5 minutos, y se verifica a una temperatura de 100°C (212°F). La concentración de salmuera es del 1%. La esterilización se efectúa en 'autoclaves' que alcanzan una temperatura de 115°C (240°F). Previamente a esta operación se han cerrado mediante la máquina engargoladora.

Terminadas estas operaciones, debe provocarse un rápido enfriamiento, cuidando de no sacudir o mover bruscamente las latas. En la actualidad se han estado ensayando empaques por medio de recipientes de vidrio, ya que se ha visto, eliminan los problemas que acontecen con los recipientes metálicos.

RESUMEN ESTADISTICO DE ACTIVIDADES PESQUERAS EN AGUAS TERRITORIALES
MEXICANAS DEL AÑO DE 1954 AL AÑO DE 1958 INCLUSIVE, ESTADISTICAS ---
QUE ABARGAN SOLAMENTE LOS CRUSTACEOS QUE MAS SE CONSUMEN EN EL D.F.

EXPLOTACIONES PESQUERAS EN EL AÑO DE 1954

E S P E C I E S	KILOGRAMOS	VALOR COMERCIAL	INGRESOS
CAMARON COCIDO FRESCO	203080	\$ 1387727	\$ 50770.00
CAMARON SECO CON CAPARACHO	1511402	9872865	317394.42
CAMARON SECO SIN CAPARACHO	299680	2743471	65929.60
CAMARON VERDE CON CABEZA	1701111	4012280	357233.31
CAMARON VERDE SIN CABEZA	16367264	89258823	3600798.08
JAIBA	15596	34669	623.84
LANGOSTA DE MAR	1011216	2708276	303364.80
LANGOSTA INDUSTRIAL	39313	135656	11793.90
LANGOSTA SIN CAPARACHO	17319	66429	6927.60
LANGOSTINO	49901	209592	4990.10
PERCEBE	11709	62184	468.36

EXPLOTACIONES PESQUERAS EN EL AÑO DE 1955

CAMARON COCIDO FRESCO	242821	1417421	60705.25
CAMARON SECO CON CAPARACHO	1447048	4702085	303880.08
CAMARON SECO SIN CAPARACHO	35110	286384	7724.20
CAMARON VERDE CON CABEZA	2128595	4709744	447004.95
CAMARON VERDE SIN CABEZA	22126341	120178453	4867795.02
JAIBA	24576	42325	983.04
LANGOSTA DE MAR	1289380	5075881	386814.00
LANGOSTA INDUSTRIAL	33574	183416	10072.20
LANGOSTA SECA SIN CAPARACHO	750	888	337.50
LANGOSTA SIN CAPARACHO	9121	40458	3648.40
LANGOSTINO	83460	291297	8346.00
PERCEBE	13941	55697	557.64

EXPLOTACIONES PESQUERAS EN EL AÑO DE 1956

CAMARON COCIDO FRESCO	184315	\$ 1449224	\$ 46264,60
CAMARON SECO CON CAPARACHO	1009297	4832800	210716,70
CAMARON SECO SIN CAPARACHO	22504	293086	4950,88
CAMARON VERDE CON CABEZA	670543	2532836	140805,01
CAMARON VERDE SIN CABEZA	25079606	160046939	5518570,65
JAIBA	84966	132702	3398,64
LANGOSTA DE MAR	1077203	15290591	323161,32
LANGOSTA INDUSTRIAL	12015	47901	3604,50
LANGOSTA SECA SIN CAPARACHO	37		16,65
LANGOSTA SIN CAPARACHO	15073	195750	6029,20
LANGOSTINO	95821	462699	9582,10
PERCEBE	22399	89272	893,56

EXPLOTACIONES PESQUERAS EN EL AÑO DE 1957

CAMARON COCIDO FRESCO	120526	1171040	30131,50
CAMARON SECO CON CAPARACHO	1340700	7863662	281547,00
CAMARON SECO SIN CAPARACHO	17953	262220	3949,66
CAMARON VERDE CON CABEZA	1950656	7357157	409637,76
CAMARON VERDE SIN CABEZA	23200668	170372811	5104149,96
JAIBA	143644	186736	5749,76
LANGOSTA DE MAR	1236698	5422825	371009,40
LANGOSTA INDUSTRIAL	11799	46857	3539,70
LANGOSTA SECA SIN CAPARACHO	500	5000	225,00
LANGOSTA SIN CAPARACHO	9516	67319	3806,40
LANGOSTINO	84515	350156	8451,50
PERCEBE	8051	33653	322,04

EXPLOTACIONES PESQUERAS EN EL AÑO DE 1958

CAMARON COCIDO FRESCO	77285	\$	1054620	\$	19321.25
CAMARON SECO CON CAPARACHO	1124775		6906765		236202.75
CAMARON SECO SIN CAPARACHO	23033		364355		5067.26
CAMARON VERDE CON CAPARACHO	3143886		12567370		660216.06
CAMARON VERDE SIN CAPARACHO	2787946		241686568		5959348.12
JAIBA	300883		332714		12035.32
LANGOSTA DE MAR	1105473		5966450		331641.90
LANGOSTA INDUSTRIAL	14445		59385		4333.50
LANGOSTA SECA SIN CAPARACHO	5				2.25
LANGOSTA SIN CAPARACHO	16159		36722		6463.60
LANGOSTINO	96637		702139		9663.70
PERCEBE	1040		4160		41.60

RESUMEN TOTAL DE LA PRODUCCION DE CRUSTACEOS

AÑO	VOLUMEN EN Kg.	VALOR EN PESOS
1954	212 275591	110 491972
1955	27 434721	136 985049
1956	28 273779	185 374000
1957	28 125226	193 139436
1958	8 691567	269 681248

Como se podrá apreciar por la tabla anterior, la producción anual en Kg. - fué ascendiendo desde el año de 1954 hasta el año de 1957, siendo el año de 1958 el de más baja producción.

Por el contrario, el valor comercial fué subiendo independientemente de la producción, lo que nos da una idea del aumento en los precios, y por consecuencia en la demanda de estos productos.

II MATERIAL Y METODOS DE TRABAJO.

Las muestras procedentes de diferentes zonas de pesca de ambos litorales (Guaymas, Mazatlán, Acapulco, Salina Cruz, Tampico, Veracruz, Campeche, Progreso, etc) fueron colectadas en los dos principales centros de abastecimiento de pescados y mariscos en el D.F. Se seleccionaron los ejemplares completos y en aparente estado de frescura, de los crustáceos de mayor consumo en el mercado: Camarón (*Penaeus stylirostris*, *P. vanemeri*, *P. californensis*, *P. setiferus*, *P. aztecus* I, *P. duorarum* B), Langostino (*Macrobrachium jamaicensis*), Langosta (*Panulirus interruptus* R, *P. inflatus* B, *P. gracilis* S), Jaiba (*Callinectes sapidus* S) y Percebe (*Mitella polymerus*).

Los ejemplares seleccionados fueron objeto de los siguientes estudios: Inspección Sanitaria, comprendiendo los exámenes organolépticos, físico-químicos y bacteriológicos. Considerando la importancia que tiene para el Médico Veterinario Inspector el conocimiento de las alteraciones de los crustáceos, mencionaremos con mayor extensión algunos datos relativos.

INSPECCION ORGANOLEPTICA

APRECIACION DEL ESTADO DE FRESCURA

Los crustáceos para su venta se presentan bajo dos formas; crudos y cocidos. Cuando se encuentran muertos, habrá que averiguar si la muerte ha sobrevenido -- despues de la captura, o si han sido capturados muertos. En el primer caso, todo el caparazón está húmedo, con aspecto brillante y tonalidades de color normal; -- los ojos están llenos (22). En el segundo caso, el signo de alteración principal es la relajación muscular, tomados por el dorso, la cola presenta grán flacidéz, y los apéndices quedad péndulos. Las membranas intersegmentarias presentan un aspecto mate blanquecino, que posteriormente se torna en verde oscuro.

En el caso de que se presenten cocidos, se tendrá que dictaminar si lo han

sido estando vivos o bien despues de muertos. En el primer caso, presentan un hermoso color rojo de aspecto brillante, con cierto grado de rigidez, los apéndices se mantienen doblados; la cola está flexionada, ofreciendo resistencia al ser arrancada del cuerpo; el olor es grato a mar.

En el caso de que hayan sido cocidos despues de muertos, se observa flaccidez en los apéndices, antenas, cola, etc; las articulaciones presentan un color violáceo.

APRECIACION ORGANOLEPTICA DE LOS SIGNOS DE ALTERACION

Cuando se inicia la putrefacción, el color se aparta del normal, los ojos hundidos y poco prominentes, la cola está distendida, los apéndices y la cabeza se desprenden facilmente.

PALPACION

Se aprecia viscosidad en el exoesqueleto; al introducir la mano en el recipiente que contiene los animales, se siente la sensación de calor. El olor al principio es amoniacal, para convertirse más tarde en un olor francamente putrefacto (debido en grán parte a las ptomainas) (3). El criterio a seguir es el decomiso en masa, cuando la proporción de alterados no sobrepase el 25%. En otro caso solamente se decomisarán los alterados.

En algunas ocasiones se observa la presencia de aceite o de alcohol con fines fraudulentos, para aparentar estado de frescura a los animales que ya no la tienen, esto, se puede descubrir por la presencia en el primer caso, de aceite, y por la pérdida de brillo y decoloración en el segundo caso. Otro fraude consiste en fijar la cabeza a cuerpo, mediante un artejo o un palilli.

INSPECCION FISICO-QUIMICA

Son muchos los métodos utilizados en la determinación del grado de comestibilidad de los crustáceos, los cuales se basan en la investigación de los compuestos resultantes de la desintegración de los principios inmediatos.

Entre las pruebas físico-químicas que se conocen, hemos escogido aquellas de mayor interés y de aplicación inmediata, ya que la labor del Médico Veterinario Inspector se encuentra muchas veces obstaculizada al no poder determinar rápidamente el grado de comestibilidad de una partida de crustáceos por la simple inspección organoléptica.

PRUEBA OPTICA

Está fundamentada en la fluorescencia del tegumento del animal fresco, cuando es sometido a la acción de la luz ultravioleta filtrada. (8) Para esta prueba se utiliza la lámpara de Wood. El animal fresco da lugar en el primer día de -- captura a una fluorescencia de color violeta, después, cuando el grado de comestibilidad del animal está dentro de los límites de lo normal, la coloración pasa del azul claro al blanco. Por lo contrario, cuando los animales ya no están en condiciones de ser consumidos, aparecen en toda su extensión puntos fluorescentes azul verdoso. En los crustáceos esta práctica no es aconsejable por la naturaleza del exoesqueleto.

PRUEBA DE EBER

Tiene su fundamento en que el amoníaco procedente de las carnes, se combina con los vapores del ácido clorhídrico del reactivo, para formar vapores de cloruro de amonio.

La técnica es la siguiente:

En un tubo de ensaye se deposita 1 ml. del reactivo Eber; en una varilla de cristal cuyo extremo está acodado, se coloca un pequeño trozo de tejido muscular y se introduce en el tubo de ensaye, procurando que la carne no contacte con el reactivo. Se producirán los vapores blanquecinos de cloruro amónico, si el -- producto está alterado.

El reactivo Eber tiene la siguiente composición:

Ácido clorhídrico Q.P. - - - 2 gr.

Eter etílico - - - - - 2 gr.

Alcohol etílico de 96° - - - 6 ml.

PRUEBA DE NESSLER

Se utiliza para poner de manifiesto la cantidad de amoníaco que presentan las carnes. En un mortero se trituran unas porciones de carne, añadiendo una pequeña cantidad de agua destilada, se le agrega un ml. del reactivo en un tubo de ensaye, y se le agregan unas gotas (4 o 6) del extracto acuoso antes preparado. Se somete a ebullición, y si existe amoníaco se formará un precipitado de color rojo ladrillo.

El reactivo se prepara de la siguiente forma:

Se disuelven 143 gr. de hidróxido de sodio (Na OH) en 950 ml. de agua destilada y se filtra a través de asbesto. Se agregan 50 gr. de yoduro de mercurio (Hg I_2) al filtrado, y se disuelve con agua hasta completar un litro. Se agita, se deja sedimentar y se usa del líquido sobrenadante.

DETERMINACION DEL ACIDO SULFHDRIICO

Se disuelve una porción de tejido muscular en un mortero hasta formar una papilla, añadiendole unas gotas de agua destilada, se deposita en un tubo de ensaye y se le añaden dos o tres gotas de ácido sulfhídrico.

En un papel previamente humedecido en una solución de acetato de plomo, se coloca en la parte interna del tubo de ensaye, cerrandolo con un tapón de goma; se calienta ligeramente el tubo para favorecer el desprendimiento del gas sulfhídrico. En el caso de que exista sulfhídrico, al combinarse con el acetato de plomo dará sulfuro de plomo, que coloreará el papel indicador de un tono más o menos negro, según la proporción de sulfhídrico que contenga.

La fórmula del reactivo es la siguiente:

Acetato de plomo - - - - - 10 gr.
Acido acético glacial- - - - 5ml.
Agua destilada - - - - - 100 ml.

Los resultados de las pruebas físico-químicas se indican en el cuadro I

ESTUDIOS BACTERIOLOGICOS

El estudio bacteriológico se refirió a la contaminación de los te--

jidos comestibles de los crustáceos, excluyendo el tegumento externo; en el caso del camarón, langostino y percebe, se utilizaron las vísceras incluyendo el tracto digestivo junto con la carne, (23) en el caso de la jaiba y langosta, solamente se utilizó la carne.

Las técnicas bacteriológicas que se utilizaron se refirieron al aislamiento de posibles gérmenes patógenos para la especie humana, particularmente de las familias Micrococcaceae, Lactobacteriaceae, y Enterobacteriaceae (24).

Se prepararon los ejemplares estudiados de cada especie, sometiéndolos a un lavado con agua destilada y jabón neutro estériles, utilizándose un cepillo para la limpieza de las especies que tienen caparacho (8). Finalmente, se les sometió a varios lavados con agua destilada; con instrumentos estériles se separaron los caparaches, y se procedió a moler en mortero de Ten Broeck estéril de 2 a 3 gramos de tejido, agregando solución salina estéril al 2%, hasta alcanzar un volumen total de 40 ml. Con esta suspensión madre se preparó una suspensión al 1% con solución salina.

Con la suspensión madre y con la suspensión al 1% se sembraron cajas de gelosa sangre, agregando 0.10 ml. de cada una de las suspensiones, efectuándose la siembra por estría, e incubando las cajas a una temperatura de 37°C durante 48 horas (25). Al final de ese tiempo, se observó el crecimiento, y se resembraron las colonias características, procediéndose a la determinación bacteriológica de acuerdo con el manual de la Sociedad de Bacteriólogos Americanos (26).

Para el aislamiento e identificación de Enterobacterias, se siguieron las técnicas indicadas en el manual de Edwards (31); realizándose previamente el enriquecimiento en caldo tetrationato y medio Bacto Selenite F. (+)

Se hizo el estudio bacteriológico del hielo que se utiliza en la conserva-

ción de los crustáceos, procedentes de los puertos de Acapulco Gro., Tuxpan Ver. y del D.F., siguiendo las técnicas indicadas en el manual de la Asociación Americana de Salud Pública, (27)

El resultado de los exámenes bacteriológicos se muestran en los cuadros I II y en la gráfica I.

(+) La tipificación serológica fué gentilmente realizada por el Dr. Jorge Olarte del laboratorio de Bacteriología Intestinal del Hospital Infantil de la Ciudad de México.

I I R E S U L T A D O S .

C U A D R O I

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FISICO-QUIMICAS

E S P E C I E	DETERMINACION AMONIACO E B E R				DETERMINACION AMONIACO N E S S L E R				DETERMINACION DEL ACIDO SULFHDRIICO			
	+		-		+		-		+		-	
	%		%		%		%		%		%	
CAMARON	100	50	100	50	151	75	49	25	116	58	48	42
LANGOSTINO	72	36	128	64	99	49	101	51	80	40	120	60
JAIBA	91	45	109	55	117	58	83	42	98	49	102	51
LANGOSTA	84	42	116	58	110	55	90	45	86	43	114	57

(&) 200 muestras de cada especie

(+) positivas

(-) negativas

(%) porcentajes

-40-
CUADRO II

RESULTADOS DE LOS EXÁMENES BACTERIOLÓGICOS EN MUESTRAS DE CRUSTACEOS

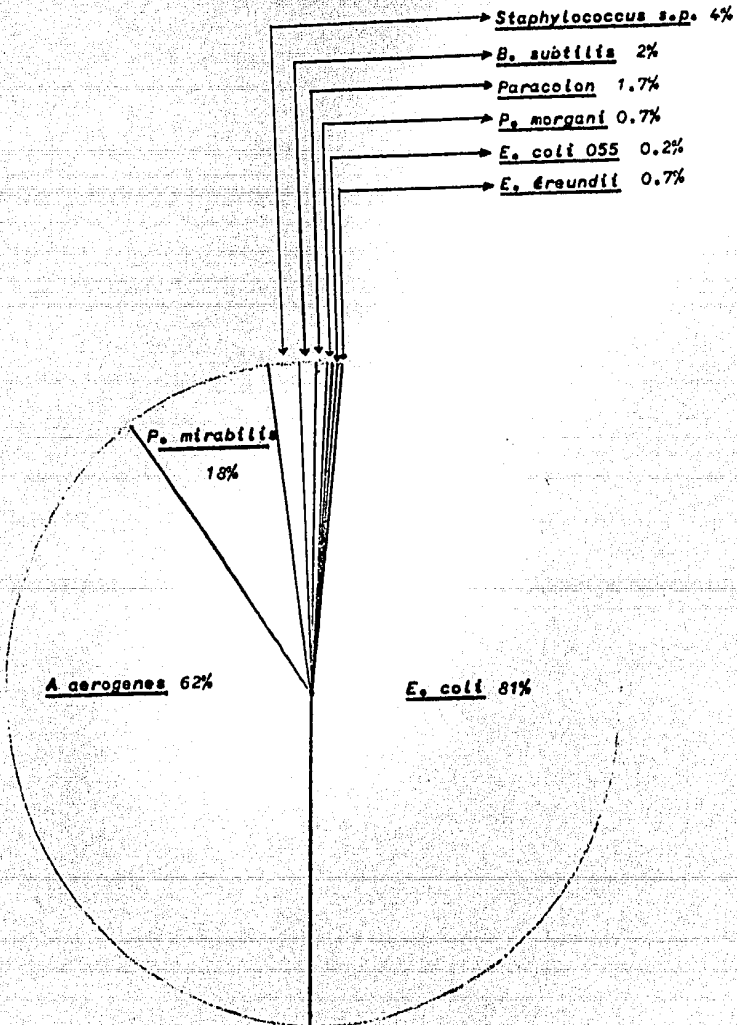
E S P E C I E	numero de muestras	PROCEDENCIA	BACTERIAS IDENTIFICADAS	FRECUENCIA +	% =
CAMARON					
(<i>Penaeus stylirostris</i>)	200	Pacífico Me- xicano, y - Golfo de - México	<u><i>Aerobacter aerogenes</i></u>	170	85
(<i>Penaeus vanamei</i>)			<u><i>Escherichia coli</i></u>	120	60
(<i>Penaeus californensis</i>)			<u><i>Proteus mirabilis</i></u>	50	25
(<i>Penaeus setiferus</i> L.)			<u><i>Staphylococcus s.p.</i></u>	12	6
(<i>Penaeus aztecus</i> L.)			<u><i>Bacillus subtilis</i></u>	8	4
(<i>Penaeus duorarum</i> B.)			<u><i>Paracolon</i></u>	4	2
LANGOSTINO					
(<i>Macrobranchium jamaicensis</i>)	200	Manzanillo y Mazatlán.	<u><i>Escherichia coli</i></u>	185	92
			<u><i>Aerobacter aerogenes</i></u>	26	13
			<u><i>Proteus morgani</i></u>	1	.5
PERCEBE					
(<i>Mitella polymerus</i>)	600	Costas de - Guerrero, - Acapulco y Zihuatanejo	<u><i>Aerobacter aerogenes</i></u>	587	97
			<u><i>Escherichia coli</i></u>	587	97
			<u><i>Proteus mirabilis</i></u>	137	8
			<u><i>Staphylococcus s.p.</i></u>	35	.2
			<u><i>Paracolon</i></u>	11	.6
			<u><i>Escherichia coli</i> 055</u>	2	.12
			<u><i>Escherichia freundli</i></u>	1	.06
JAIBA					
(<i>Callinectes sapidus</i>)	200	Costas de - Veracruz.	<u><i>Escherichia coli</i></u>	115	57
			<u><i>Aerobacter aerogenes</i></u>	98	49
			<u><i>Bacillus subtilis</i></u>	30	15
LANGOSTA					
(<i>Panulirus interruptus</i>)	200	Costas de - California.	<u><i>Escherichia coli</i></u>	129	57
(<i>Panulirus inflatus</i> B.)			<u><i>Proteus mirabilis</i></u>	65	32
(<i>Panulirus gracilis</i> S.)			<u><i>Staphylococcus s.p.</i></u>	17	.8
			<u><i>Escherichia coli</i> 055</u>	1	.5

(+) Número de veces que se aisló el germen.

(=) Porcentaje

GRAFICA I

PORCIENTOS DE LAS BACTERIAS ENCONTRADAS EN CRUSTACEOS



C U A D R O I I I

CUENTA BACTERIANA DE MUESTRAS DE HIELO

MUESTRAS	PROCEDENCIA	No DE BACTERIAS COLIFORMES POR ML³ (DIL. 1:100,000)
I	ACAPULCO GRO.	45,000,000
II	TUXPAN VER.	22,000,000
III	D.F. (A)	700,000
IV	D.F. (B)	0



FIG. I

CONSERVACIÓN DE CRUSTÁCEOS
CON HIELO ESCARCHADO.

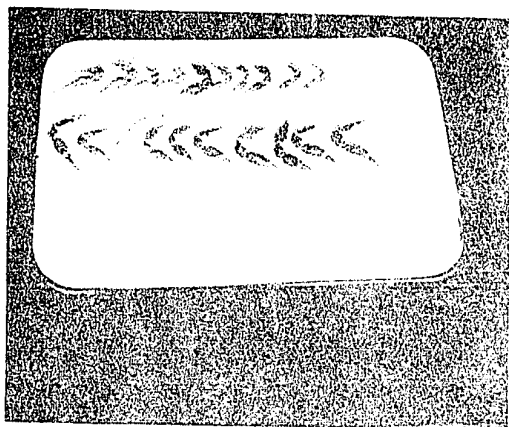


FIG. II

LOTES DE JAIBAS.

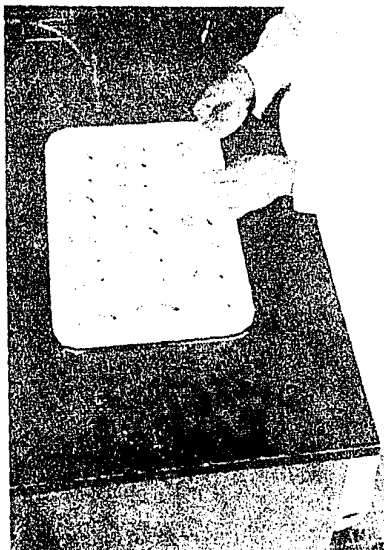


FIG. III

OBTENCIÓN DE TEJIDOS DE CAMARÓN
PARA SU HOMOGENIZACIÓN.



FIG. IV

HOMOGENIZACIÓN DE TEJIDOS DE CAMARÓN
CON EL MOLINO DE TEN BROECK.

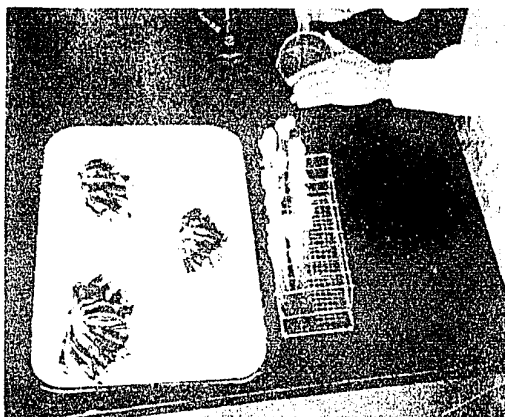


FIG. V

**SIEMBRA DE MUESTRAS DE TEJIDOS DE PERCEBE
EN MEDIOS DE AISLAMIENTO SELECTIVOS.**

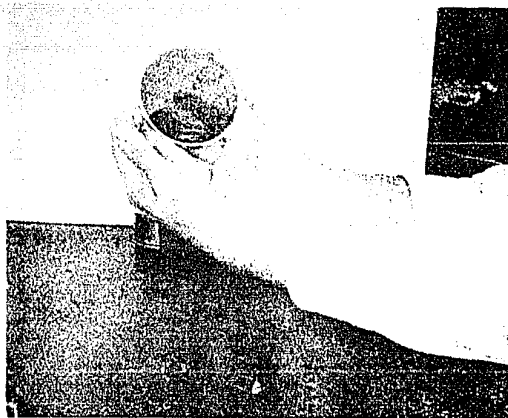


FIG. VI

**MUESTRA DE CRECIMIENTO DE BACTERIAS
EN MEDIO E.M.B. (LEVINE)**

IV DISCUSION.

En la inspección físico-química se realizaron tres pruebas para determinar el grado de alteración que sufren los crustáceos; la prueba de Eber y Nessler -- para mostrar la presencia de amoníaco, y la determinación del ácido sulfhídrico--

Se realizaron estas pruebas por la sencillez y rapidéz de su ejecución, - así como por su sensibilidad.

El amoníaco se produce a consecuencia de la acción de las enzimas producidas por las bacterias, o las enzimas de los tejidos, las cuales actúan desaminando los ácidos aminados de las proteínas tisulares.

La formación de ácido sulfhídrico deriva de las transformaciones catabólicas que sufren los ácidos aminados sulfurados, por la acción de las enzimas. Ambas transformaciones son evidencia de alteración tisular en los crustáceos, principalmente debidas a la presencia de microorganismos, y secundariamente a la acción de las enzimas tisulares.

La prueba de Eber, la de Nessler y la determinación del ácido sulfhídrico-- se utilizan en la inspección físico-química para determinar precisamente esas -- alteraciones.

Las muestras que mostraron mayor proporción de alteración en la inspección físico-química, corresponden en primer lugar al camarón; en segundo lugar a la jaiba, en tercer lugar a la langosta y en último término al langostino.

Podemos considerar lo anterior, debido a que el camarón y la jaiba se capturan en mayor abundancia, y por consiguiente la forma de conservación es más deficiente; por lo que respecta a la langosta, esta, es cocida, empacada y congelada en el lugar de origen. En el caso del langostino, el poco volumen de su pesca y el cuidado que requiere, hacen que la contaminación se reduzca.

Es importante señalar el hecho de que a pesar de no haberse observado en los lotes examinados alteraciones macroscópicas que pudieran ser determinadas en la inspección organoléptica, un grán número de muestras dieron resultados positivos a las pruebas de Eber, Nessler y H_2S , como se indica en el cuadro 1.

Los resultados de las pruebas bacteriológicas confirman lo indicado en las pruebas físico-químicas.

La inspección organoléptica permite establecer en forma bastante exacta -- las alteraciones o modificaciones que sufren los crustáceos; y el Médico Veterinario Inspector podrá fácilmente precisar que lotes son aptos para el consumo.

Para comprobar el decomiso de los lotes que muestren alteraciones, se podrá recurrir a las pruebas físico-químicas, las cuales ofrecen en poco tiempo la confirmación necesaria. Se recurrirá a las pruebas bacteriológicas para precisar el grado de contaminación bacteriana, y determinar en que etapa del proceso de producción sufre contaminaciones el producto.

El estudio bacteriológico se efectuó con el tejido muscular y vísceras, -- exepctuando el tegumento externo, ya que estos productos se consumen eliminando -- el caparazón; sin embargo, se encontraron bacterias potencialmente patógenas -- para el hombre en los tejidos musculares, a pesar de haberse sujetado a un lavado cuidadoso.

Se puede considerar que estas bacterias proceden del medio externo contaminado, y pueden depositarse en el producto, en las diferentes etapas del manejo.

La principal fuente de contaminación es el agua de lavado y el hielo, ya-- que los estudios bacteriológicos practicados en muestras de hielo y agua, obtenidas en los lugares de pesca, mostraron la presencia de coliformes como evidencia de contaminación fecal.

Aunque es evidente que las especies camarón, langostino, langosta y jaiba-- se ingieren cocidos, sujetandose a temperaturas que pueden destruir a los micro-organismos presentes, algunas endotoxinas pueden producir serias intoxicaciones--

alimenticias a pesar del tratamiento térmico.

El hecho de que el percebe se ingiere crudo, y de que en esta especie se encontró el mayor número de géneros, entre los cuales se determinaron microorganismos patógenos tales como E. coli 055 frecuentemente asociada a diarreas, indica el peligro de la infección humana y la necesidad de establecer medidas adecuadas para evitar la contaminación. Se sugiere la depuración como se señala en el capítulo correspondiente. Es factible que estos microorganismos se encuentren en el medio: agua de mar contaminada con descargas de drenajes, y en el hielo que se utiliza para la conservación; pasen al tracto digestivo de los crustáceos para permanecer inactivos hasta su ulterior consumo. Considerando que en el proceso de preparación de la muestra se utilizó, en el caso de camarón, langostino y percebe, el tracto digestivo junto con la carne, es evidente el mayor número de aislamientos de gérmenes entéricos en estas muestras; es menor en el caso de la jálba y langosta, en los cuales las muestras se prepararon exclusivamente con la carne. El mayor número de géneros bacterianos se aisló en percebe y camarón, hecho que puede ser debido a que se utilizó en el caso del percebe un mayor número de muestras (600 ejemplares)

V CONCLUSIONES .

- 1.- Se practicaron pruebas físico-químicas, organolépticas y bacteriológicas en muestras de crustáceos comestibles procedentes de ambos litorales, que se expendían en la ciudad de México.
- 2.- No se encontraron alteraciones a la inspección organoléptica en las muestras de crustáceos estudiadas.
- 3.- Las pruebas físico-químicas practicadas mostraron evidencia de alteración en los tejidos de los crustáceos (producción de amoníaco y de ácido sulfúrico) en las muestras que no mostraban signos de alteración a la inspección organoléptica.
- 4.- Los exámenes bacteriológicos mostraron que todas las muestras presentan contaminación por gérmenes de la familia Enterobacteriaceae; E. coli, E. freundii, Aerobacter aerogenes, Paracolon y Proteus. Otros géneros encontrados corresponden a Bacillus y Staphylococcus.
La mayor frecuencia corresponde a E. coli, en segundo lugar a Aerobacter aerogenes, en tercer lugar a P. mirabilis, en cuarto lugar a Staphylococcus s.p., en quinto lugar a B. subtilis, en sexto lugar al grupo Paracolon, en séptimo lugar a P. margini, en octavo lugar a E. coli 055 y en último lugar a E. freundii.
- 5.- Las bacterias consideradas en el párrafo anterior, pueden ser potencialmente patógenas para la especie humana, y determinar alteraciones en la carne de crustáceo que no son apreciadas mediante la inspección organoléptica.

- 6.- El hecho de que el percebe se ingiere crudo, y de estar contaminado por gérmenes patógenos, tales como E. coli 055 y Paracolon, hacen más factible la posibilidad de la infección humana.
- 7.- El análisis bacteriológico de las muestras de hielo con las que se conserva el crustáceo desde los centros de producción al D.F., mostró evidencia de contaminación por Enterobacterias en cantidades excesivas; considerando que una de las principales fuentes de contaminación la constituye el hielo escarchado utilizado en la conservación.

VI SUGESTIONES.

- 1.- **Control sanitario de las fábricas de hielo, exigiéndose la instalación de cloradores para el tratamiento del agua.**
- 2.- **Que el manejo de los crustáceos se realice bajo las más estrictas normas sanitarias, y con las mayores medidas higiénicas.**
- 3.- **Educación sanitaria del público consumidor y de las personas que intervienen en el comercio de los crustáceos.**
- 4.- **Se recomienda se practique la depuración de los crustáceos para eliminar la contaminación que pudieran haber adquirido en los lugares de origen, según la técnica de Nickerson y Messer.**

VII BIBLIOGRAFIA.

- 4.- *The Zoological Record. Volume ninety-five. Records of Zoological Literature Relating Chiefly to the year (1958).* Ed. By G. Burder Stratton, M.B., A.L.S. London; Published By The Zoological Society of London 1961.
- 2.- Enrique Rioja Lo Bianco, Manuel Ruiz Oronoz e Ignacio Larios Rodriguez. *Tratado Elemental de Zoología.* Ed. Cient. Latino Americana, México 1949.
- 3.- *Smithsonian Miscellaneus, Collection Published by The Smithsonian Institute. Comparative Studies of the jaws of Mandibulate Arthropods,* Snodgrass R.E. Vol. 116 (1) Publ. 4018, Washington D.C. 1950.
- 4.- *A Treatise on Zoology,* Ed. by E. Ray. Lankester. Part VII Appendiculata, Third Fascicle Crustacea. by Adam and Charles Black 1909.
- 5.- Well. P.B. Van, J.E. Randall and M. Takata. *Observations on the Oxygen Consumption of Certain Marine Crustaceans. A quarterly devoted to the Biol. and Physio. Region Vol. 8# 2 p. 209-218. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii. 1954.*
- 6.- Dr. C. Claus. *Historia Natural, Zoología Tomo III Barcelona, España. 1891.*
- 7.- Barns, H. and Gonou, J.J. *Neurosecretory cells in some Cirripeds. Nature, London 181 : 194. 1958.*
- 8.- Dr. Manuel Sanchez Cadcado y Martín Portugés. *Prof., Adj. Fac. Vet. Madrid. Bromatología Ictiológica. Madrid, España 1956.*
- 9.- Pye Finch K.A. *Notes From the Biology of Cirripedes. J. Mar. Biol. Ass. Plymouth 27 2 1948 p. 464-503*
- 10.- Victor Manuel Lozano. *Tesis Ins. Politécnico Nal. Esc. Nac. de Biol. D.F. Estudio Bioquímico del Camarón del Golfo de California, Características de su Pesca y Aprovechamiento 1954.*
- 11.- Leonila Vazquez G, Dr. en C.B. *Tercer curso de Zoología U.N.A.M. Fac. de Cien. Depart. Biol. Direcc. Gral. de Publicaciones México 1963*
- 12.- Villalobos, A.F. *Cambarinos de la fauna Mexicana (Crustacea decápoda) Tesis presentada para aspirar al grado de Dr. en Cienc. Biol. pp 6-15 1955*
- 13.- Enrique Rioja *Estudios Carcinológicos, Morfología de un Ostracodo Empezoario Observado sobre Cambarus, Cambarellus Montezumae Sauss de México Entocyther Heterodonta N.S.P. y Descripción de algunos de sus estados lar--varios. Anales del Inst. de Biol. U.N.A.M. 1940 Tomo No 11, pp. 593-609.*

- 15.- Fish and Wildlife Service, Fishery Leaflet, 142.
Spiny Lobster 1946.
- 16.- A Review of the Southern California Spiny Lobster
California Fish and Game XXXIV (2) : 70-80 1948.
- 17.- Henry D.P. Cirripedia The Barnacles of the Gulf of Mexico
Fish Bull. U.S. 55 1954 : 443-446 1953.
- 18.- Castaño J.T. El tejido Elástico de los Cirrópodos Trab. Inst. Cienc. Nat
4 3 1955 : 5-53 1957.
- 19.- Southward A.J. and Crisp, D.J. Behavior and Feeding of Cirripedes
Rep. Challenger Soc. 39 1957 : 20 (Abstract).
- 20.- Boletín de Pesca de la F.A.O. Vol. 6 (6) Roma, Italia 1953.
La enfermedad como factor en la mortalidad natural de los peces marinos.
- 21.- Osorio Tafall, B.F. Algunos datos sobre Zoología del mar de Cortéz.
Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Tomo 4, Nros. 3-4 pp 191-210 México, D.F. 1943.
- 22.- Elliot B. Dewberry, M.B.E. Food Poisoning. Nature, History and Causation
Measure for prevention and Control. Fourth Ed. Leonard Hill (books) Limited
Eden Street, London, N.W.1. 1959.
- 23.- John A. Clague, Crisanto Almario. Bacteriological studies of Philippine
Fishery Products. Research Report. 27 Fish and Wildlife Service.
United States Department of the Interior 1950.
- 24.- I.A. Merchant R.A. Packer, Bacteriología y Virología Veterinarias
Ed. Reverte, S.A. 1958.
- 25.- Laboratory Manual for General Bacteriology, Fourth Ed. Compiled by George L
Peltier, Carl E. Georgi, John Wiley & Sons, Inc. New York Chapman & Hall
Limited London 1956.
- 26.- Soc. of American Bacteriologists. Manual of Methods for the pure culture &
study of Bacteria. 1955.
- 27.- American Public Health 9 th. Ed. Standards Methods for the Examination of
Water and Sewage. Assoc., New York, 1946.
- 28.- Pedro Mercado Sanchez (dirección de Pesca) Breve Reseña sobre las prin--
cipales Artes de Pesca Usadas en México 1959.
- 29.- El Pescador Rev. de Orient. Pesquera. Ensayo de Nasas para la captura de -
Langostas en Bahía de Ascensión. No. 12 pp.38-40 1963.

- 30.- *El Pescador Rev. de Orient. Pesquera. Construcción de una Trampa para --
Jaibas. No. 3 pp. 8-11 1962.*
- 31.- *P.R. Edwards, W.H. Ewing. A Manual for Enteric Bacteriology.
Federal Security Agency. Public Health Service.
Communicable Disease, Center, Atlanta, Ga. U.S.A. 1955.*