

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE QUIMICA**

---



**CONTRIBUCION AL ESTUDIO PARA**  
**DETERMINAR CALIDAD SANITARIA EN ALMEJAS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO**  
**P R E S E N T A**

**RICARDO GARCIA LOPEZ**

**MEXICO, D. F.**

**1979**



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.

CLAS TESIS 1979

AÑO M.C.

131

FECHA \_\_\_\_\_

PREC \_\_\_\_\_

S \_\_\_\_\_



Jurado asignado originalmente según el tema

PRESIDENTE NINA GUERRERO DE CALLEJAS

V O C A L EMILIO BARRAGAN HERNANDEZ

SECRETARIO MERCEDES IRUESTE ALEJANDRE

1er. SUPLENTE EZEQUIEL MURILLO GARCIA

2do. SUPLENTE JAVIER LUMBRERAS GUERRERO

Sitio donde se desarrolló el tema: Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Química. U.N.A.M.

Nombre completo y firma del sustentante: Ricardo García López

Nombre completo y firma del asesor del tema:

Mercedes Irueste Alejandre

Nombre completo y firma del supervisor técnico:

Luis Angel Pérez Salmerón

**A MIS PADRES**

**A SANDRA**

**A MIS HERMANOS**

A MI MADRINA LOLIS

A LA MAESTRA MERCEDES IRUESTE

A TODOS MIS AMIGOS

## CONTENIDO

	pag.
I	Introducción..... 1
	1.1 Objetivos..... 5
II	Generalidades..... 7
	Parte A..... 8
	2.1 Características biológicas de moluscos..... 8
	2.2 Valor alimenticio de los moluscos..... 9
	2.3 Condiciones de crecimiento de moluscos..... 9
	2.4 Condiciones de cultivo..... 10
	2.5 Condiciones de manejo..... 13
	2.6 Factores ambientales que afectan la calidad sanitaria de los moluscos. (Físicos y Bioló gicos)..... 14
	2.7 Enfermedades transmitidas por ingestión de mo- luscos..... 19
	2.8 Tratamiento sanitario (para hacerlos suscepti- bles de consumo humano)..... 19
	2.9 Desconchado de moluscos..... 24
	Parte B. Moluscos en México..... 25
	2.10 Importancia económica de moluscos en México.... 25
	2.11 Control sanitario de moluscos en México..... 27
	2.12 Control de la calidad sanitaria de moluscos destinados a exportación..... 31
	2.13 Especies más comunes en México..... 32
	2.14 Especie utilizada en la investigación. Locali- zación..... 36

	pag.
2.15 Producción de almeja en México.....	38
III Material y Métodos Experimentales.....	41
3.1 Material.....	42
3.2 Reactivos y medios de cultivo.....	43
3.3 Procedimiento para: Examen de agua de mar y de moluscos.....	45
3.4 Parte A. Examen para determinar la calidad micro biológica del agua de mar.....	45
3.5 Parte B. Examen para determinar la calidad micro biológica en moluscos.....	56
3.6 Métodos organolépticos.....	64
IV Resultados y Discusión.....	66
V Conclusiones y Recomendaciones.....	75
VI Anexos.....	78
<u>Anexo I</u> . Estándares vigentes en seis países para moluscos. Límites microbiológicos.....	79
<u>Anexo II</u> . Bioensayo para toxinas en moluscos. Método de análisis biológico.....	80
<u>Anexo III</u> . Memorándum de entendimiento para contro- lar la calidad sanitaria de los moluscos bivalvos, frescos o congelados frescos, destinados a exporta- ción a los Estados Unidos de América.....	84
<u>Anexo IV</u> . Relación de sociedades cooperativas ex- plotadoras de moluscos bivalvos. Relación de explo- tación silvestre de moluscos bivalvos. Relación de	

mapas de: Localización de laboratorios y centros de control de moluscos bivalvos. Localización de zonas de producción acuacultural y silvestre de moluscos bivalvos.....	90
<u>Anexo V.</u> Solicitud de certificación sanitaria. Informe técnico para la certificación sanitaria de moluscos bivalvos. Certificación de calidad sanitaria para moluscos bivalvos destinados a exportación.....	104
VII Bibliografía.....	110

## INTRODUCCION

## I INTRODUCCION

La microbiología aplicada a los alimentos apareció cuando el hombre utilizó por primera vez métodos rudimentarios de conservación de los alimentos, ya que sin conocer el mecanismo íntimo de los procesos alterativos de estos, utilizó técnicas de control que le permitieron almacenarlos por más tiempo.

La microbiología alimentaria tal y como se considera en la actualidad estudia la procedencia y el significado de las clases de microorganismos presentes en los productos, proporcionando una información muy útil que permitirá a las personas que laboran con alimentos:

- Conocer los tipos de alteración que pueden presentarse.
- Detectar las fuentes de contaminación del producto.
- Mediante estudios estadísticos establecer las especificaciones sanitarias para la conservación y manipulación de los alimentos y evitar así la presencia de ciertos grupos de microorganismos.
- Determinar las condiciones de almacenaje óptimas para la mejor conservación del producto, conociendo cuales son los primeros fenómenos alterativos correlacionando los aspectos organolépticos con el número y clase de microorganismos presentes.
- Utilizar el desarrollo de ciertos procesos fermentativos indispensables para la producción de ciertos alimentos (yoghurt, quesos, embutidos).

Tratar de evitar en lo posible la presencia en el comercio de aquellos productos contaminados de gérmenes patógenos, o sus toxinas, nocivas para la salud humana.

- Disminuir las pérdidas económicas por la descomposición de los alimentos.

Sin duda estos dos últimos puntos representan uno de los objetivos más importantes de la microbiología de los alimentos, ya que son muchos los microorganismos que pueden, a través de los alimentos, dañar al hombre (en su salud y economía).

El producto contemplado en esta investigación, se denomina "almeja" en el lenguaje común. Las almejas, como todos los productos del mar, requieren de manipulación en el barco, de transportación adecuada de los centros de distribución para su comercialización tanto en la costa como en las ciudades. Si estas almejas provienen de zonas contaminadas o son manipuladas bajo -- condiciones inadecuadas de higiene y/o temperatura, constituyen para el consumidor un potencial riesgo para su salud.

En México la almeja es un producto que se consume mucho, -- por lo que existe la necesidad de establecer normas sanitarias y comerciales que impidan que este llegue en malas condiciones a los consumidores, pues en nuestro país, a diferencia de otros, no existe ninguna norma de calidad para el consumo y venta de -- la almeja.

Esto nos perjudica porque no se tiene la seguridad de es-- tar comiendo un producto de calidad sanitaria aceptable, y porque la exportación de la almeja, (que beneficiaría al país desde el punto de vista económico) no se puede hacer a países donde existen normas sanitarias muy estrictas que protegen al consumidor de estos productos. Es pues muy importante desde los -- dos puntos de vista (el sanitario y el económico) establecer --

normas de calidad en este tipo de producto.

Los resultados de este trabajo tienen una importancia muy grande ya que podrían ser útiles a diferentes organismos oficiales como son el Departamento de Pesca, la Secretaría de Comercio, la Secretaría de Salubridad y Asistencia y cualquier organismo o empresa privada interesada en estos aspectos.

En este estudio no se discuten aspectos de contaminación química debida a residuos tóxicos de metales pesados e hidrocarburos ya que consideramos pueden ser objeto de un trabajo posterior que complementa en nuestro.

OBJETIVO

### 1.1 OBJETIVO

El objetivo de la investigación sería la comparación y correlación del aspecto organoléptico del producto conservado en las condiciones óptimas de refrigeración, con la contaminación microbiana presente, (clase y número de microorganismos) evaluando su aumento conforme al paso del tiempo hasta que el aspecto del producto lo haga inaceptable.

Detectando además la presencia de ciertos grupos de microorganismos, numeración de la flora total mesófila y psicrófila e investigación de coliformes totales y coliformes fecales que pudieran ser nocivos a la salud del hombre.

## II GENERALIDADES

## II GENERALIDADES

### Parte A.

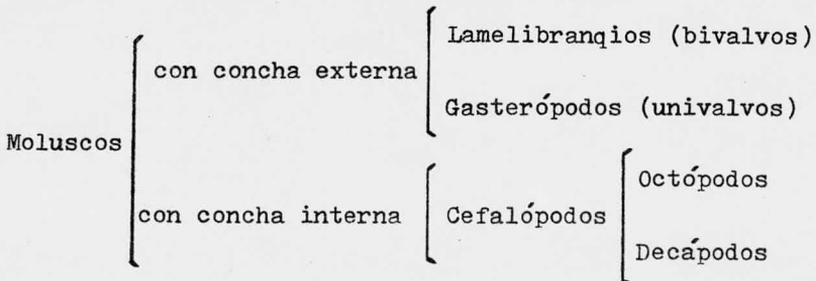
#### 2.1 Características biológicas de moluscos

Los moluscos son animales de cuerpo blando que pueden o no tener concha. Cuando esta existe, puede ser interna (hueso de sepia, pluma de calamar) o externa. En el caso de ser externa puede constar de una sola pieza, generalmente con una torsión que tiende a formar una espiral (gasterópodos) o de piezas articuladas entre sí (lamelibranchios).

La parte anterior del cuerpo puede presentar una cabeza distinta provista de ojos y de tentáculos (cefalópodos). En los lamelibranchios falta la cabeza y la parte anterior del cuerpo forma una estructura que recibe el nombre de pie, por la parte posterior surgen los sifones en aquellas especies en que existen.

En los cefalópodos, los tentáculos son largos y provistos por su parte interna hacia la boca (en el centro de la corona tentacular) de ventosas útiles para la adhesión.

Los moluscos comestibles más importantes pertenecen a las siguientes clases: (Palombi-Santanelli, 1969)



## 2.2 Valor alimenticio de los moluscos(Palombi-Santanelli 1969)

Los moluscos comestibles tienen en su parte comestible un contenido proteico medio inferior al de los peces (13% en cefalópodos y 12% en los bivalvos).

El contenido de grasa varía del 1% al 2% en los cefalópodos, mientras en los bivalvos se encuentra en proporciones semejantes a los peces, o sea en 1% aproximadamente; en los bivalvos se llega a encontrar hasta un 6% de carbohidratos como sucede en las ostras.

El valor de los moluscos como alimento esta en su contenido en minerales en su parte comestible. Así el fierro que escasea en los peces, en los moluscos se encuentra en tal cantidad que difícilmente la carne de otro animal puede igualar. El coBRE, que tiene una acción favorable para la utilización del pigmento hemático, se encuentra abundantemente en el plasma de los moluscos (3.10 mg./Kg. de carne).

Las ostras tienen un excepcional contenido de zinc, que -- llega a alcanzar 46 mg. por Kg.

Los bivalvos cuando se consumen crudos y vivos, se digieren fácilmente y producen una acción estimulante sobre el apetito. En los moluscos se encuentran vitaminas como A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, niacina, vitamina C y vitamina D.

## 2.3 Condiciones de crecimiento de los moluscos

Los moluscos bivalvos se encuentran ampliamente distribuidos en los mares del mundo, algunos de ellos se encuentran en aguas profundas lejos de la costa (escalopas), mientras que otros se encuentran en aguas bajas como las ostras, las coquinas

y las almejas. La mayor parte se alimentan por filtración tomando las algas suspendidas de una corriente de agua que pasa a través de la cavidad intervalvaria. De esta forma grandes volúmenes de agua se filtran, pues una ostra puede filtrar hasta 4 litros de agua por hora. La velocidad de alimentación se ve influenciada marcadamente por las condiciones ambientales tales como la salinidad del agua, su temperatura y la disponibilidad de alimento adecuado. Casi todos son inmóviles o se mueven cortas distancias. Se reproducen a través de larvas pelágicas (flotantes), que frecuentemente son diseminadas lejos de las cepas progenitoras antes de establecerse en el fondo del mar u otra superficie.

Las especies de aguas superficiales están limitadas a ciertas áreas donde las condiciones hidrográficas les permiten completar un crecimiento rápido de su ciclo de vida. Estas áreas están sujetas frecuentemente a contaminación por desembocaduras de alcantarillados; y a causa de su alimentación por filtrado son capaces de concentrar microorganismos fecales en sus tejidos, en número mucho más grande que el presente en el agua.

#### 2.4 Condiciones de cultivo

Debido a que este estudio se hizo en almeja, las condiciones de cultivo señaladas a continuación son para este molusco.

La almeja alcanza su madurez sexual el primer año y procrea con el alza de temperatura de primavera y verano. Los huevos y el esperma son vertidos por separado y la fertilización ocurre en el agua abierta. Las larvas, que pueden nadar, permanecen en estado planctónico de 10 a 15 días dependiendo de la tem

peratura, alimento y viabilidad que ofrecen los sitios. Las almejas jóvenes son muy sensibles a la luz y requieren una relativa alta intensidad de esta en las regiones donde se fijan; generalmente aparecen concentradas en bancos.

Las almejas se unen a un sustrato mediante un bisco que secretan. Su preferencia es unirse a materiales fibrosos o filamentosos, pero muy comunmente se establecen sobre otras almejas o moluscos, rocas, piedras y algas.

El medio ambiente en el cual se desarrolla la almeja está caracterizado por una salinidad que varía de 28 - 35‰, el rango de temperatura es entre 5 y 20°C. El rango de la marea es importante ya que parece ser que el crecimiento del molusco esta directamente relacionado a la fuerza de las corrientes, la cual ejerce un efecto benéfico.

La técnica de colección de semilla o larvas, incluye el dejar colgando libremente cuerdas trenzadas de 13 mm. de diámetro y 3 m. de largo, en las regiones superficiales (intermaren) cerca de los lechos naturales de almejas. Después de 2 semanas una serie de semilla de almeja, cada una de 5 a 10 mm. de largo se encuentra concentrada en las hendeduras entre los pliegues de la cuerda.

Las cuerdas son enrolladas espiralmente en vigas de roble de 15 - 20 cm. de diámetro por 4 m. de largo; que a su vez son colocadas a la mitad de su largo en el sedimento de las regiones superficiales marinas y bocas de río.

El final de cada viga, de 25 a 50 cm. se forra de plástico liso para evitar que cangrejos y otros predadores escalen.

El crecimiento de las almejas es rápido y cubre la viga entera. Después de pocos meses, los racimos se extienden algunas pulgadas fuera de la viga, y las capas externas deben ser rotas para asegurar el crecimiento de las del centro y prevenir el -- rompimiento por su propio peso y caída al fondo. Estas almejas removidas se colocan en redes largas y delgadas y se enrollan -- en nuevas vigas o se suspenden con tirantes entre las vigas. Es te proceso se lleva a cabo durante 2 o 3 veces al año mientras el crecimiento continúa.

El promedio de crecimiento es de 0.5 cm./mes, así que después de un año de que fueron capturadas como semilla, las almejas tienen un largo de 5 cm. y están listas para el mercado. (Es to depende del tamaño en que se acostumbra comer la almeja).

Las condiciones y técnicas anteriores se practican por lo general en Europa, principalmente en Francia y España existiendo algunas variantes como:

En España la semilla de almeja se amarra a las sogas en -- grupos usando una malla de rayón que se desintegra después de -- 24 hr. de haber sido puesta en el mar.

La mayor parte de las maderadas que soportan las sogas, -- son construidas en una plataforma de madera soportada por 4 o -- más flotadores cúbicos de madera, envueltos en una malla de metal y cubiertos con concreto.

Las almejas se dejan crecer hasta alcanzar una talla de 7 a 10 cm. a diferencia de Francia en donde se cosechan cuando al canzan una talla de 5 cm. En Filipinas se cosecha la almeja que ha alcanzado una talla de 3 - 5 cm.

El cultivo de almeja en Filipinas difiere del de Europa en que la semilla son almejas jóvenes que están ya unidas. Se fijan sobre conchas de ostras o estacas de bambú y agrupadas de 5 en 5.

## 2.5 Condiciones de manejo de moluscos

La flora bacteriana de los moluscos depende en gran parte de la manipulación del producto.

La captura debe ser rápida y adecuada ya que la pesca de arrastre con red remolcada sobre el fondo del mar hace que los moluscos sean arrastrados por el fondo durante un tiempo que puede llegar a ser de 3 a 4 horas. Los sedimentos contienen generalmente gran cantidad de bacterias y, por lo tanto, este procedimiento de pesca puede aumentar el número de las ya presentes.

La manipulación y el mantenimiento a bordo varía según el método de captura, tipo de molusco y elementos de que se dispone. Deberá evitarse la exposición a la luz solar directa. Análogamente deberá procurarse que no se produzcan daños físicos durante la manipulación, ya que esto contribuye a la difusión y proliferación de microorganismos. Los moluscos deberán ser enfriados rápidamente en hielo fundente o en agua de mar refrigerada y deberán mantenerse en esa forma hasta la descarga. El hielo de agua dulce o de agua de mar limpias tendrá una carga bacteriana análoga al agua de donde procede, y por consiguiente el hielo hecho con agua potable no contribuirá notablemente a la población bacteriana de los moluscos.

Cuando el molusco se desembarca en el puerto deberá ser --

protegido del calor, y particularmente de la luz directa del -- sol.

Si el molusco ha estado en cajas con hielo a bordo del barco, deberá descargarse de esa manera para mantener la baja temperatura. El molusco que ha estado a bordo a granel con hielo o en agua de mar refrigerada deberá descargarse en el puerto en recipientes limpios.

Durante la manipulación, descarga y exposición del producto en el mercado deberá prestarse atención particular a impedir la contaminación o infestación por contacto directo o indirecto con ratas, aves marinas, animales domésticos, etc.

Durante el transporte y la distribución es necesario mantener la temperatura correcta e impedir una nueva contaminación del producto. Se utilizan muchos transportes aislados y refrigerados destinados a mantener los productos frescos, pero que no determinan un enfriamiento posterior.

Los vehículos y los recipientes deberán estar contruidos en tal forma que se puedan limpiar y desinfectar fácilmente.

En el mercado el producto debe ser conservado a las temperaturas de refrigeración más adecuadas en cada caso y con un máximo de higiene.

## 2.6 FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN LA CALIDAD SANITARIA DE LOS MOLUSCOS.

### Factores físicos y biológicos

La contaminación de áreas donde crecen moluscos por bacterias fecales puede ocurrir en cualquier área donde el agua esté contaminada por heces humanas, desembocadura de alcantarillados

o descargas de ríos contaminados. Además puede haber contaminación en las áreas de crecimiento por agua drenada de lugares -- donde existen animales domésticos.

Las desembocaduras de los alcantarillados son las mayores fuentes de contaminación costera. La extensión a la que están -- expuestas las áreas de crecimiento dependen de diversos factores como: Localización del punto de descarga, cantidad y concentración de la afluencia de la descarga.

La calidad de las aguas fecales afluentes es de gran importancia. El número de bacterias fecales presentes en el agua se ve reducido por el grado de tratamiento dado a los afluentes. -- Un afluente sujeto a tratamiento primario y secundario (sedimentación y tratamiento biológico) aun contiene un importante número de bacterias fecales y de virus. La cloración de los afluentes que han recibido tratamiento secundario puede lograr una -- considerable reducción de bacterias y virus.

Las aguas negras descargadas al mar sufren una dilución inicial cerca del punto de descarga. En este punto las aguas negras diluidas con el agua de mar forman una superficie no mezclada debido a la diferencia de densidades entre el agua negra y el agua receptora. Después de esta dilución inicial se realizan diluciones subsecuentes, debidas principalmente a la turbulencia causada por las corrientes y sistemas de marea.

La presencia y tipos de patógenos en aguas fecales varía -- con la prevalencia de diferentes enfermedades en la comunidad de la cual se deriva esta agua. En cualquier comunidad en la -- que existan portadores de enfermedad y patógenos como Salmonella --

lla, incluyendo S. typhi, virus, y otros que pueden ser excretados al sistema de alcantarillado.

Estos organismos no son siempre removidos durante el tratamiento de aguas negras y permanecen viables en afluentes que entran al mar.

Existe evidencia de que la mortalidad de enterobacterias - como E. coli y Salmonella varía de acuerdo a las condiciones ambientales (la mortalidad aumenta con la luz del sol incidente y la temperatura). Los valores de  $T_{90}$  (el tiempo para que una población bacteriana se reduzca en 90%) que se han reportado varían entre media hora y veinte horas, dependiendo de estas condiciones, pues existen evidencias de que la salinidad del agua y los productos metabólicos del fitopláncton ejercen una acción bactericida en las bacterias fecales. Además las bacterias fecales están sujetas a predación por animales marinos, sedimentación, adsorción sobre diferentes partículas y otros procesos, - lo que da por resultado una reducción en su número.

El grado de infección que se presenta en moluscos de aguas contaminadas se ve también influenciado por los procesos biológicos de estos organismos, es decir, los moluscos se alimentan a través de filtración y concentran activamente las bacterias fecales que toman del agua de mar. Una ostra por ejemplo puede filtrar aproximadamente 4 litros de agua cada hora, de tal manera que el contenido bacteriano de su intestino es considerablemente mayor que el del agua en que se encuentra.

Las bacterias fecales adquiridas de esa manera por el molusco no entran a los tejidos pero pasan a través del intestino

como parte de su alimento. La excreción consiste así principalmente de desechos alimenticios, sedimentos y bacterias fecales. De ahí que cuando los moluscos contaminados son colocados en agua limpia bajo condiciones que les permite funcionar normalmente, las bacterias fecales son eliminadas.

El rango en que los moluscos se alimentan y por ende resultan contaminados varía con diversos factores. La proporción de alimentación está directamente relacionada con la temperatura y, como resultado, en países donde la variación del agua es considerable durante las diferentes estaciones, los moluscos presentan mayores niveles de contaminación en verano que en invierno; en algunas zonas contaminadas donde algunos moluscos como Mercenaria mercenaria que no se alimenta a bajas temperaturas, no acumula bacterias fecales durante los meses de invierno. La salinidad del agua afecta a los moluscos, existiendo un límite por debajo del cual no se alimentan.

Hay dos implicaciones importantes en la higiene de moluscos: (i) debido a que los moluscos reflejan la calidad sanitaria del agua en que viven, su contenido de bacterias fecales puede variar con cualquier cambio en el nivel de contaminación del agua como resultado de las corrientes marítimas y otros factores ambientales, (ii) si los moluscos contaminados se depuran en agua limpia bajo condiciones controladas, eliminan las bacterias fecales y se vuelven satisfactorios para su consumo por humanos.

\* Nota: Existen también otro tipo de contaminaciones (hidrocar-

buros, pesticidas, metales pesados), debido a desechos industriales o a accidentes en costas en que se carga y descarga productos petroleros, y aguas de riego agrícola que arrastran pesticidas.

Las autoridades de la Secretaría de Salubridad y Asistencia a través de la Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el Departamento de Pesca etc., están estudiando esta situación a fin de aplicar las medidas preventivas y regulatorias convenientes. El estudio de estos contaminantes deberá ser objeto de otros trabajos posteriores a este.

2) Es necesario que en el futuro se realicen también estudios biológicos de clasificación sobre el pláncton del que se nutren los moluscos de las costas mexicanas, averiguar también cuales son los organismos parásitos y depredadores y establecer metodologías de control con el fin de obtener en el futuro cultivos de moluscos en la mejor forma posible.

## 2.7 Enfermedades transmitidas por ingestión de moluscos

Pueden ser de tipo bacteriano como infecciones e intoxicaciones causadas por microorganismos como Salmonella, Vibrio parahaemolyticus, Vibrio cholerae; infecciones virales como las causadas por virus de la hepatitis tipo A y enterovirus; e intoxicaciones por biotoxinas principalmente las producidas por Gonyaulax catenella, G. tamarensis y otros

En la tabla No. 1 se dan las características de las enfermedades más importantes de tipo bacteriano y viral transmitidas al hombre por moluscos.

## 2.8 Tratamiento sanitario. (Para hacerlos susceptibles de consumo humano. (Fig. 1)

Los moluscos de las regiones costeras pueden ser contaminados por aguas fecales y cuando son capturados del agua resultan inadecuados para consumo humano. Estos moluscos pueden ser tratados para consumo humano por: (a) Estancia en agua de mar limpia (b) Tratamiento térmico, o (c) Purificación en tanques diseñados especialmente.

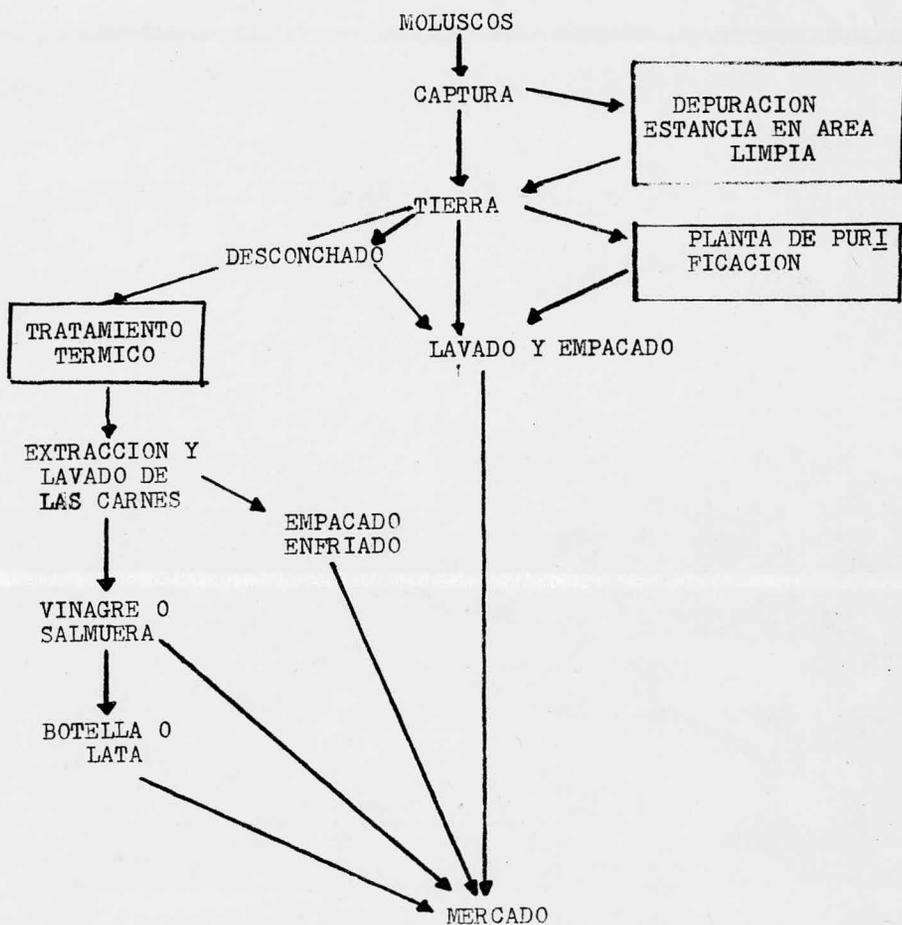
(a) Estancia en agua de mar limpia.- Este proceso es ampliamente conocido y frecuentemente es parte de los procesos de cultivo. Los moluscos bivalvos de áreas contaminadas cuando se pasan a áreas que no están sujetas a contaminación fecal, expulsan las bacterias y asumen las características del agua del área nueva. Aunque la purificación se puede llevar a cabo en pocos días, es normal para los moluscos que sean mantenidos en el área limpia por lo menos dos semanas, para asegurar que ningún molusco dañado durante la captura siga contaminado.

Tabla No. 1

Características de las enfermedades más importantes de tipo bacteriano y viral transmitidas al hombre por moluscos

	Agente etiológico	Principales animales acuáticos comestibles involucrados como fuente de infección.	Fuentes de infección para animales acuáticos comestibles.	Modo de transmisión al hombre	Enfermedades en el hombre y manifestaciones más comunes.	Control
Infección Bacteriana	<u>Salmonella</u> spp: (a) <u>S. typhi</u> <u>S. paratyphi</u> (b) Otras especies ( <u>S. typhimurium</u> , <u>S. enteritidis</u> )	Moluscos contaminados secundariamente por aguas contaminadas o manejo inadecuado.	(a) Heces humanas y aguas contaminadas por heces humanas. (b) Heces humanas y animales, aguas contaminadas.	Ingestión de moluscos contaminados crudos o cocinados insuficientemente.	(a) Fiebre tifoidea y paratifoidea, septicemia. (b) Salmonelosis: Gastroenteritis	Disposición adecuada de alcantarillado, manejo higiénico, cocinado y refrigeración adecuadas, restricción para pesca y cultivo en áreas contaminadas.
	<u>Vibrio cholerae</u>	Moluscos contaminados secundariamente por aguas contaminadas o manejo inadecuado.	Heces humanas y aguas contaminadas por heces humanas.	Ingestión de moluscos contaminados crudos o cocinados insuficientemente.	Cólera: diarrea severa, vómitos, deshidratación	Disposición adecuada de alcantarillado, manejo higiénico, cocinado y refrigeración adecuadas, restricción para pesca y cultivo en áreas contaminadas.
	<u>Vibrio parahaemolyticus</u>	Moluscos	Organismos que se desarrollan normalmente en el medio marino.	Generalmente por consumo de moluscos crudos o mal cocinados que no han sido debidamente refrigerados.	Diarrea, dolor abdominal.	Manejo higiénico, preparación correcta, cocinado y refrigeración adecuadas. Restricción de áreas.
Intoxicación Bacteriana	<u>Clostridium botulinum</u>	Pescado salado, ahumado y fermentado.	Sedimento, agua y heces animales.	Ingestión de pescado o molusco mal procesado.	Botulismo: Síntomas neurológicos con un alto índice de mortalidad.	Procesado correcto, cocinao de la comida antes de ingerirla.
	<u>Staphylococcus aureus</u>	Moluscos contaminados secundariamente por manejo inadecuado.	Hombre. Descargas nasales y de garganta, lesiones en la piel.	Ingestión de moluscos contaminados después de cocinados.	Intoxicación por estafilococo: náusea, vómito, dolor abdominal, postración.	Manejo higiénico, refrigeración adecuada.
	<u>Clostridium perfringens</u>	Moluscos contaminados secundariamente por aguas contaminadas o manejo inadecuado.	Aguas contaminadas, heces humanas y animales, sedimento.	Ingestión de moluscos contaminados crudos o cocinados insuficientemente.	Diarrea, dolor abdominal	Mantenimiento en refrigeración de la comida después de cocinada. No exponerla a temperatura ambiente si no se consume.
Infección viral	Virus de la hepatitis infecciosa	Moluscos contaminados secundariamente por aguas contaminadas o manejo inadecuado.	Heces humanas y aguas contaminadas por heces humanas.	Ingestión de moluscos contaminados crudos o cocinados insuficientemente	Hepatitis infecciosa	Disposición adecuada de alcantarillado, manejo higiénico, cocinado y refrigeración adecuadas, restricción para pesca y cultivo en áreas contaminadas.

Fig. 1 Principales métodos de manejo de moluscos



Los términos encuadrados son los métodos de tratamiento de moluscos contaminados. El tratamiento térmico es tomado a menudo con otros propósitos, por ejemplo para prevenir descomposición durante su venta.

(b) Tratamiento térmico.- El tratamiento térmico, cuando es llevado a cabo convenientemente, inactiva los estados vegetativos de las bacterias patógenas, parásitos y virus en moluscos.

En países donde es administrativamente posible, éstas prácticas han sido adoptadas a larga escala industrial. Por otro lado, aunque el tratamiento térmico es efectivo normalmente para moluscos tomados de aguas sujetas a contaminación, el tratamiento térmico de los moluscos, no desintoxicará los moluscos que han tomado desechos tóxicos industriales del agua. En otros casos el tratamiento térmico de los moluscos, se emplea como medio de conservación para reducir la flora natural bacteriana -- presente cuando estos son capturados. Un adecuado tratamiento térmico, entonces, sirve para dos funciones, hace el producto asequible de consumo humano y aumenta su capacidad de almacenamiento.

Este tratamiento consiste en lo siguiente:

El molusco es lavado externamente y entonces se somete a -- corrientes de vapor caliente, o se coloca en autoclaves o se suerge en agua hirviendo por el tiempo necesario para permitir -- al calor que penetre y mate las bacterias no esporógenas. El -- tiempo que se expone al calor depende de la talla del recipiente, el porcentaje de transmisión de calor, y otros factores locales, pero deben seguir líneas establecidas científicamente para el tiempo y temperatura del tratamiento térmico. De cualquier modo el tiempo requerido para matar coliformes en agua -- mantenida a 70°C varía entre 4 y 4.5 minutos. Otros moluscos requieren diferentes tiempos dependiendo de su talla y del rango

de penetración de calor. La abertura de las conchas no indica que la pasteurización ha sido completada, ya que esto tiene lugar después de que el molusco ha sido sumergido. Después del tratamiento térmico, las carnes son extraídas de las conchas y se lavan en agua potable muchas veces hasta remover lodo, pedazos de concha, etc. La carne es entonces mandada al mercado en recipientes impermeables, que son enfriados, o las carnes son empacadas directamente en hielo. A menudo se emplean procesos secundarios. Las carnes son colocadas en salmueras por algunos días, después de los cuales son mandadas al mercado en bolsas de red, o pueden ser colocados en botellas o latas con vinagre o salmueras diluidas y sujetas a un posterior tratamiento térmico.

(c) Purificación.- Así como los moluscos se mantienen en agua de mar limpia y eliminan los microorganismos patógenos, lo mismo sucede cuando se colocan en tanques especiales que contienen agua de mar de calidad sanitaria adecuada. Para estos propósitos se han diseñado estanques y tanques especiales. Los moluscos son regados para remover el lodo, fango, etc, y el tanque es llenado con agua de mar limpia.

Durante la inmersión por dos o mas días, dependiendo de la especie, los microorganismos patógenos son arrojados pero retenidos en las heces de los moluscos. Las heces son insolubles y si no son rotas por agitación excesiva, los moluscos no son recontaminados. En todos los procesos de uso comercial se hacen arreglos para separar los moluscos del detritus fecal, suspendiéndolos en pailas o cubetas por encima del fondo del tanque.

Los métodos de manipulación de los moluscos también están diseñados para que la materia fecal procedente de los moluscos, y que se ha depositado, no se resuspenda. Para permitir que el proceso se lleve a cabo se deben mantener condiciones satisfactorias. Si el agua de mar no es utilizable, el agua usada debe ser esterilizada antes o durante el proceso de purificación. Para purificarla se puede usar cloro removiendo su exceso con ti sulfato de sodio; o usando ozono y removiendo su exceso por -- aereación o luz ultravioleta.

Para asegurar que hay oxígeno disuelto en cantidad adecuada para permitir la respiración del molusco, el agua debe ser - cambiada a intervalos, que varían con la temperatura del agua y la densidad de moluscos relativa al volumen de agua, o es continuamente circulada.

## 2.9 Desconchado de moluscos

El molusco para desconchado debe ser de calidad sanitaria aceptable cuando se toma del agua, porque la presentación del - producto para su venta no está diseñada para remover posible -- contaminación por microorganismos.

El molusco es lavado externamente y abierto a mano, las -- carnes son sujetas a diferentes estados de lavado en agua potable corriente para remover lodo, concha, etc. Después de ser colocados en recipientes con una mínima cantidad de agua para cubrir la carne, son enfriados o refrigerados. El molusco desconchado debe ser enfriado a una temperatura máxima de 8°C (inter- na) y en un lapso no mayor de 5 horas después de desconchado.

Parte B Moluscos en México

2.10 Importancia económica de moluscos en México

La longitud total del litoral mexicano comprende 10760 Km. cuenta con 500 000 kilómetros cuadrados de plataforma continental y 15 000 kilómetros cuadrados de lagunas costeras. La zona económica exclusiva de 200 millas es una superficie marina calculada en poco más de dos millones de kilómetros cuadrados con un gran potencial pesquero. Estos recursos contrastan con los bajos niveles de producción y consumo por habitante (3.7 kg. anuales).

De acuerdo con investigaciones recientes de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F.A.O.), nuestro país cuenta con un potencial pesquero de cerca de nueve millones de toneladas anuales, del que solo se a provecha 5.8%. De 1970 a 1976 la captura de especies pesqueras pasó de 332 000 a 525 000 toneladas, o sea, tuvo un incremento de 58.2%. La pesca para consumo humano subió de 200 000 a ---- 282 000 toneladas, en tanto que la de uso industrial fue de --- 132 000 y 243 000 toneladas, respectivamente.

En 1976, de las 200 especies que se explotan comercialmente, solo siete (camarón, sardina, atún, mero, ostión, mojarra y anchoveta) aportaron 62% de la captura total y 73 % del valor.

La dotación de obras de infraestructura presenta serias de ficiencias. El manejo de 40% de la producción nacional se efectúa en 160 comunidades que agrupan 60% de la población dedicada a la pesca; estas comunidades carecen casi por completo de servicios básicos, lo que se traduce en baja productividad, imposi

bilidad de acudir oportunamente y con calidad adecuada a los -- mercados, bajo nivel de vida, y una fuerte dependencia de los -- intermediarios. El restante 60% de la producción se maneja a -- través del sistema de ~~trinitales~~ pesqueras (constituidas r 20 puertos), el cual se caracteriza por la falta de planeación a-- corde con los requerimientos de la industria, siendo notoria la existencia de obras realizadas sin un concepto de integración - de servicio o bien incompletos por falta de algún elemento de - la cadena productiva.

Los principales centros de consumo de productos pesqueros los constituyen las áreas urbanas, ocupando el primer lugar el Distrito Federal, absorbe 30% del consumo total. En 1976 el consumo promedio nacional fue de 3.7 Kg.; en el Distrito Federal - el consumo fue de 8 Kg., en tanto que en el resto del país fue de 2.9 Kg. Esto ha sido así debido a una oferta insuficiente de productos pesqueros, a la carencia de una red de distribución - para abasto regional, urbano y rural, al bajo nivel de ingreso de la población, a la falta de hábitos de consumo de especies - pesqueras y a la acción de los intermediarios que encarecen los productos.

Si bien el crecimiento de la pesca ha sido mayor, sigue -- siendo limitada su capacidad real para mejorar el régimen ali-- mentario de la población y constituirse en una fuente dinámica de empleo bien remunerado. Se estima que 55% de la población padece desnutrición crónica. En cuanto a la ocupación, en 1975 la actividad pesquera empleó a 110 000 personas: 73 921 en captura, 18 600 en industrialización, 3 400 en transporte y distribución

y 14 400 en diversos servicios. El ingreso medio anual por trabajador en las pesquerías de camarón, langosta, abulón, sardina, anchoveta y atún es superior a 100 000 pesos, pero el correspondiente a los pequeños pescadores se estima que no sobrepasa de 10 000 pesos.

Entre los moluscos más importantes comercialmente en el país, se encuentran: ostión, pulpo y almeja. El ostión representó en 1977 junto con especies como sardina, camarón y atún, el 49.7% de la explotación total, ocupando el cuarto lugar entre estos productos.

Con respecto a la almeja esta representa el 1.39% de la explotación total. (Tabla No. 2). Sin embargo la explotación de este molusco tuvo un considerable aumento de 1976 a 1977, ya que en 1976 se obtuvieron 2 829 toneladas y en 1977: 4 446 toneladas; ésto represento un aumento de 57%.

Dentro del "Plan Nacional de Desarrollo Pesquero" (Tabla No.3) presentado por el jefe del Departamento de Pesca, Fernando Rafful, en 1977, se estima que la producción de almeja ascenderá a 30 000 toneladas para 1982, de las cuales 15 000 toneladas serán destinadas a exportación. De ahí la necesidad de trabajos como el presente.

## 2.11 Control sanitario de moluscos en México

Para el control sanitario de estos productos en nuestro país se cuenta con el "Código Sanitario" y con un "Instructivo para el manejo sanitario de los productos de la pesca" (Guía de Pesca), el cual fue elaborado en 1974 mediante estudios llevados a cabo por la Secretaría de Salubridad y Asistencia y la Se

Tabla No. 2

VOLUMEN Y VALOR DE LA EXPLOTACION PESQUERA NACIONAL DESEM-  
BARCADA POR PRINCIPALES PESQUERIAS EN 1977

Pesquerías	Toneladas	Miles de pesos
Total	562 106	4 992 241
Para consumo humano	278 579	4 751 580
Abulón	2 539	96 226
Almeja	4 446	23 955
Anchoveta	3 981	8 232
Atún	18 682	152 648
Barrilete	3 884	28 953
Bonito	2 491	10 754
Camarón	46 803	2 902 784
Cazón	7 536	52 712
Corvina	2 902	25 555
Guachinango	4 545	109 382
Langosta	1 626	117 528
Lisa	5 714	35 287
Mero	11 319	110 109
Mojarra	12 353	125 327
Ostión	6 188	73 410
Pulpo	2 185	74 806
Robalo	45 688	49 838
Sardina	8 193	92 961
Sierra	7 973	63 118
Tiburón	3 233	12 957
Tortuga	48 843	461 512
Otras		
Para uso industrial	283 527	240 661
Algas marinas	3 839	14 452
Anchoveta	140 079	77 082
Concha de abulón	1 980	11 674
Fauna de acompañamiento	13 894	6 177
Pescado no empacable	15 985	13 696
Sardina	62 774	53 249
Sargazos de mar n/e	41 746	34 670
Otras	3 230	29 661

n/e: No especificado

Fuente: Departamento de Pesca. Dirección General de Informática y Estadística.

Tabla No. 3  
Producción pesquera de 1976 y metas para 1982 por especies. (Toneladas)

Especies	1976			1982		
	Total	Mercado interno	Exportación	Total	Mercado interno	Exportación
Total	524 689	426 837	97 852	2 420 000	1 578 030	841 970
Para consumo humano	281 360	228 578	53 782	1 525 000	894 430	630 570
De mar abierto	206 705	160 579	46 126	863 000	547 230	315 770
Abulón a.	2 709	1 203	1 506	3 000	600	2 400
Camarón	35 644	12 050	23 594	40 000	8 000	32 000
Camarón de roca	-	-	-	5 000	500	4 500
Langosta	1 690	522	1 168	2 000	400	1 600
Tortuga a.	3 256	3 256	-	4 000	4 000	-
Atún y similares	23 368	18 423	6 945	120 000	32 500	87 500
Anchoveta	835	835	-	100 000	100 000	-
Sardina	64 182	64 182	-	170 000	170 000	-
Merluza	-	-	-	100 000	10 000	90 000
Bacalao	-	-	-	12 000	3 600	8 400
Calamar	-	-	-	50 000	5 000	45 000
Mero	10 974	9 771	1 203	30 000	21 000	9 000
Guachinango	3 533	3 129	404	25 000	17 500	7 500
Sierra	7 463	7 233	230	23 000	20 700	2 300
Peces al arrastre	-	-	-	43 000	43 000	-
Fauna fina de acompañamiento	-	-	-	30 000	30 000	-
Cazón,	6 196	6 196	-	12 000	12 000	-
Tiburón b.	7 128	7 043	85 d.	18 000	16 200	1 800
Pulpo	4 547	4 547	-	6 000	5 400	600
Otras especies	33 180	22 189	10 991	70 000	46 830	23 170
De acuicultura c.	75 655	67 999	7 656	662 000	347 200	314 800
Camarón	11 600	3 944	7 656	20 000	4 000	16 000
Langosta	-	-	-	1 000	200	800
Escama	31 000	31 000	-	227 000	158 000	69 000
Almeja	2 829	2 829	-	30 000	15 000	15 000
Mejillón	-	-	-	170 000	17 000	153 000
Ostión	29 226	29 226	-	205 000	144 000	61 000
Otras especies	1 000	1 000	-	9 000	9 000	-
Para uso industrial	242 329	198 259	44 070	895 000	683 600	211 400
Anchoveta	77 640	77 640	-	400 000	400 000	-
Sardina	79 048	79 048	-	80 000	80 000	-
Fauna de acompañamiento	20 053	20 053	-	100 000	100 000	-
Sargazos	41 570	-	41 570	58 500	-	58 500
Algas	4 571	2 071	2 500	6 500	3 600	2 900
Langostilla	-	-	-	250 000	100 000	150 000
Otras especies	19 447	19 447	-	-	-	-

a. Incluye la producción obtenida mediante métodos acuaculturales.

b. Incluye la fabricación de pieles e industrialización de otros productos.

c. Convencionalmente se considera como producción de acuicultura toda captura realizada en aguas continentales y protegidas debido a que esta actividad interviene de diversos modos en el hábitat natural, intervención cuyos efectos en la captura no pueden separarse totalmente de la evolución natural de las poblaciones silvestres. Al total de 1982 deben agregarse 500 toneladas de abulón y 3 000 de tortuga, a que se refiere la nota e.

d. Se refiere exclusivamente a aletas de tiburón.

e. El Plan presenta otra posibilidad de distribuir la captura, según la cual se destinarían -- 1 398 430 ton. al mercado interno, 764 830 para consumo humano, y 633 600 para uso industrial, la exportación ascendería a 1 021 570 ton., 760 170 para consumo humano y 261 400 para uso industrial.

Fuente: Departamento de Pesca, Plan Nacional de Desarrollo Pesquero, 1977-1982, México, 1977

cretaría de Industria y Comercio (actualmente Departamento de Pesca).

En este instructivo se toman en cuenta los aspectos más relevantes en lo concerniente a una buena captura, manipulación, estiba, descarga, congelación, transporte, venta e inspección sanitaria de los productos marinos en general.

En el artículo 177 del instructivo antes mencionado se cita:

"Los productos de la pesca y sus derivados, se someterán sistemáticamente al examen e inspección sanitaria veterinaria, cuando tales productos se destinen a la alimentación humana y solo será legítimo el comercio de los mismos con la aprobación de las autoridades sanitarias".

En el artículo 188:

En la inspección de los moluscos (lamelibranquios), se observará que reúnan los siguientes requisitos:

1.- Si se venden vivos:

- a) Deben proceder de aguas salubres o áreas de depuración.
- b) Que las valvas estén perfectamente cerradas, ofrezcan resistencia a ser abiertas y además, cierren espontáneamente.
- c) Deben contener buena cantidad de líquido límpido y claro.
- d) Deben reaccionar a estímulos de punción sobre el caparazón y extremidades.
- e) Su cuerpo debe estar bien adherido a las superficies internas de las valvas.
- f) El contenido líquido no debe ser francamente alcalino.

2.- Si se venden desconchados:

a) Que hayan cumplido con los requisitos que señala el Reglamento para el Control Sanitario de Ostras y Almejas en vigor.

b) Que las condiciones organolépticas no difieran de las del producto fresco.

c) En los casos en que se amerite un juicio de otra naturaleza, se procederá a su examen de laboratorio.

### 2.12 Control de la calidad sanitaria de los moluscos destinados a exportación

Existe en la actualidad un Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, elaborado mediante la colaboración de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la Secretaría de Comercio y el Departamento de Pesca.

Dicho programa se hizo al contemplar la necesidad de un control efectivo de las áreas de cultivo y moluscos. En el se señalan las técnicas de control tanto para el agua de mar del área de cultivo como para los moluscos.

El control de la calidad del agua es muy importante ya que de este dependerá la obtención de un producto sanitariamente aceptable tanto para exportación como para consumo interno.

El día 7 de Marzo de 1979 se firmó en la Ciudad de México un Memorandum de Entendimiento para controlar la calidad sanitaria de los moluscos bivalvos, frescos o congelados frescos, destinados a la exportación a los Estados Unidos de América entre la Secretaría de Salubridad y Asistencia (S.S.A.) de los Estados Unidos Mexicanos y la Administración de Alimentos y Drogas (F.D.A.) Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Es

tados Unidos de América

Considerando la importancia de dicho Memorándum se transcribe por completo en el Anexo III.

### 2.13 Especies más comunes en México

Existe una gran variedad de especies que se desarrollan en las costas mexicanas, sus nombres y algunas características generales se mencionan a continuación.

-Almeja Catarina o Voladora. N.C. Lyropecten (Nodipecten) subnudosus (Sowerby, 1835)

Tamaño: Hasta 16 cm. de diámetro. Ambas valvas convexas.

Color: El rango de coloración va desde el púrpura o blanco con líneas purpuras, hasta los tintes brillantes de naranja y magenta.

Hábitos alimenticios: Organismos filtradores de plácton y microorganismos.

Métodos de captura: Buceo con equipo de rana debido a la profundidad en que se encuentran.

Usos: Especie apreciada por el callo, el cual se consume en estado fresco. Es poco común encontrar estas almejas. Su concha tiene valor decorativo.

-Almeja Voladora. N.C. Pecten (oppenheimopecten) vogdesi (Arnold, 1906).

Tamaño: El tamaño medio de las valvas es de 8 cm. de longitud - aunque se han encontrado hasta de 12 cm. de longitud.

Color: Ambar o café amarillento brillante exteriormente y la valva cóncava interiormente blanca, puede estar manchada con un color café.

Hábitos alimenticios: Son filtradores, se alimentan de microorganismos.

Métodos de captura: Buceo con equipo ya que se le encuentra a 4 o más brazadas de profundidad.

Usos: El callo o músculo abductor alcanza un elevado valor en el mercado nacional e internacional siendo por ello una especie de gran demanda.

-Almeja Catarina. N.C. Argopecten circularis (Sowerby, --- 1835).

Tamaño: 50 mm. de longitud. Ambas valvas convexas con 21 radios.

Color: Tienen gran variedad de coloraciones y modelos externamente, desde el casi blanco y formas manchadas de negro, naranja y púrpura.

Hábitos alimenticios: Organismos filtradores, se alimentan de pláncton.

Métodos de captura: Buceo libre y con equipo semiautónomo en áreas poco profundas.

Usos: Especie de mucha demanda en La Paz, B.C. la cual se consume en fresco siendo aprovechado el músculo y el olán (branquias) únicamente. Se elaboran curiosidades con su concha.

-Almeja Burra. N.C. Spondylus calcifer (Carpenter, 1857)

Tamaño: Hasta 20 cm. de longitud, la concha es muy tosca y pesada.

Color: El color externo es pardo con tintes violáceos.

Hábitos alimenticios: Se alimentan de pláncton. Filtradores.

Métodos de captura: Buceo libre y con equipo.

Usos: Se aprovecha el callo o músculo, que es muy apreciado.

- Almeja Roñosa. N.C. Chione (Chione) undatella (Sowerby, 1835). La mas común.

Tamaño: 60 mm. de longitud, 52 mm. de altura y 33 mm. de diámetro.

Hábitos alimenticios: Organismos filtradores, se alimentan de pláncton y detritus orgánico, viven enterradas en fondos arenosos.

Métodos de captura: Recolección manual en bajas mareas y buceo de cabeza.

Usos: Localmente es una especie que se consume en las playas. - Es una especie de menor valor que otras almejas y con frecuencia se envía al mercado nacional .

-Almeja Pismo. N.C. Tivela stultorum (Mawe, 1823)

Tamaño: El término medio es de 12 cm.

Color: El color característico es café pálido, ocasionalmente se encuentran ejemplares de color chocolate con líneas más oscuras radiando hacia los márgenes. También hay individuos con 3 radiaciones de color pajizo claro que van hacia los márgenes. - Generalmente las radiaciones desaparecen con la edad.

Hábitos alimenticios: Son filtradores.

Métodos de captura: Manualmente o con la ayuda de un tenedor de jardinero o rastrillo durante la baja marea o por medio de buceo, usando una espátula resistente. Las almejas son localizadas por sus sifones.

Usos: Se consume todo el contenido interno en estado fresco.

-Almeja Blanca. N.C. Dosina ponderosa (Gray, 1838).

Tamaño: Es una almeja grande, mide 145 mm. de longitud por ---

139 cm. de alto y 75 mm. de diámetro. Su forma es redonda con - radios concéntricos.

Color: Blanco nacarado o marfil.

Hábitos alimenticios: Organismos filtradores, se alimentan de - pláncton y detritus orgánico.

Métodos de captura: Buceo libre y recolección manual durante la baja de marea.

Usos: Comestible. Es menos conocida que el resto de las almejas.

-Almeja Chocolate. N.C. Megapitaria squalida (Sowerby, --- 1835)

Tamaño: Mide 12 cm. de longitud, 9.7 cm. de altura y 6.8 cm. de diámetro.

Color: El exterior es café o gris brillante, el interior es blan- co.

Hábitos alimenticios: Se alimentan de microorganismos y detri- tus, viven enterradas en el fondo, especialmente en terreno are- noso y fangoso, sobresaliendo únicamente un par de sifones por los cuales entra y sale agua.

Métodos de captura: Por buceo libre y recolección manual en ba- jas mareas.

Usos: Es una especie que se consume viva como el ostión.

-Almeja Chocolate. N.C. Megapitaria aurantiaca (Sowerby, - 1831)

Tamaño: Alcanzan un tamaño de 13 cm.

Color: Café o naranja. El interior de la concha es blanco y con la charnela manchada o púrpura.

Métodos de captura: Buceo libre y con equipo.

Usos: Actualmente de gran demanda, se consume viva.

Observaciones: La concha es gruesa y pesada a diferencia de M. squalida cuya concha es mas delgada y liviana.

#### 2.14 Especie utilizada en la investigación. Localización

El tipo de almeja que se utilizó para este trabajo es la - almeja "Gallito", la variedad de mayor aceptación en nuestro -- país, tanto por la facilidad de su captura como por las cualidades gastronómicas.

Su clasificación es la siguiente:

PHYLUM : MOLLUSCA

CLASE : PELECYPODA

SUBCLASE : HETERODONTA

ORDEN : VENEROIDA

SUBORDEN : ASTARTEDONTINA

SUPERFAMILIA : MACTRACEA

FAMILIA : MACTIRIDAE

GENERO : Rangia

ESPECIE : cuneata

Esta especie se ha localizado desde el Noreste de Florida, costas de Texas, Veracruz, Campeche; no obstante su gran explotación todavía la encontramos en gran número en las costas de - Campeche, específicamente en las lagunas de Pom y Palancares -- que forman el sistema lagunar que desemboca a la laguna de Términos. Este complejo lagunar se encuentra localizado a 30 Km. - de Ciudad del Carmen, Campeche. Entre los 18' 31'' y 18' 38'' - de latitud norte y 92' 02'' y 92' 19'' de latitud oeste, en la denominada llanura costera del Golfo. (Fig. 2)

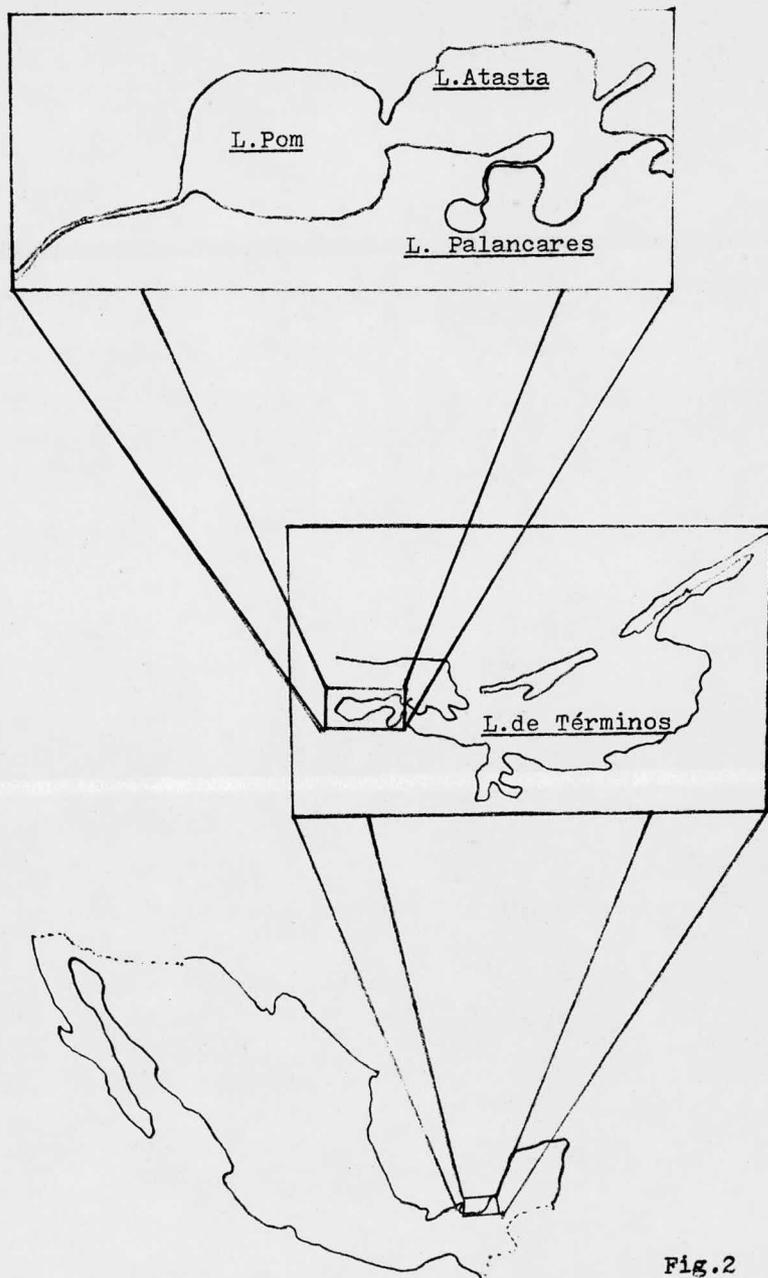


Fig.2

## 2.15 Producción de almeja en Mexico (Tablas No. 4, 5, 6, 7 y 8)

La almeja en México se produce a lo largo de las costas -- del Atlántico y del Pacífico indistintamente, aunque su mayor -- producción se restringe a las áreas del Golfo de California y -- Golfo de México en lo que se refiere a almejas clasificadas como "Almeja de Mar".

Específicamente las entidades productoras son:

Guasave, Sinaloa

Los Mochis, Sinaloa

Veracruz, Veracruz

Con respecto a la "Almeja de Río", las áreas de mayor producción se localizan en:

Ciudad del Carmen, Campeche

Alvarado, Veracruz

El manejo de la producción de este molusco se hace a través de cooperativas pesqueras, que son las que tienen como patrimonio para su desarrollo la exclusividad en la captura.

Tabla No. 4  
Producción Nacional de Almeja  
Acumulado de Enero a Diciembre de 1977

Descripción	Kilogramos	Derechos (\$)	Valor Total (\$)
Almeja de Mar	363 335	13 161.55	2 396 118
Almeja de Río	1 716 696	34 333.92	5 957 038
Almeja s/concha	40 952	8 190.40	769 595
Almeja Navaja C.C.	504	10.08	504

Fuente: Departamento de Pesca. Dirección General de Informática y Estadística.

Tabla No. 5  
Producción Nacional de Almeja de Mar  
Acumulado de Enero a Diciembre de 1977

Oficina	Kilogramos	Derechos (\$)	Valor Total(\$)
Acapulco	2 850	57.00	28 500
Novolato	17 160	343.20	17 160
Barra de Navidad	2 974	59.48	33 427
Coatzacoalcos	600	12.00	9 000
Guadalajara	1 500	30.00	3 000
La Reforma	18 270	365.40	18 270
Guaymas	2 448	48.96	2 448
Guasave	185 538	3 710.76	556 614
Isla Aguada	6 500	130.00	6 500
La Paz	3 483	69.66	20 898
Los Mochis	32 210	644.20	161 050
Puerto Angel	4 795	95.90	24 533
Salina Cruz	10 310	206.20	206 200
Veracruz	45 345	6 801.75	1 187 128
Zihuatanejo	7 182	143.64	71 820
El Rosario	7 205	144.10	7 205
San Quintín	13 715	274.30	13 715
Puerto Escondido	1 250	25.00	1 250
Total Especie	363 335	13 161.55	2 396 118

Fuente: Departamento de Pesca. Dirección General de Informática y Estadística.

Tabla No. 6  
Producción Nacional de Almeja de Río  
Acumulado de Enero a Diciembre de 1977

Oficina	Kilogramos	Derechos (\$)	Valor Total (\$)
Alvarado	329 496	6 589.92	988 488
Ciudad del Carmen	1 283 500	25 670.00	4 370 750
Tampico	27 300	546.00	273 000
Veracruz	76 400	1 528.00	324 800
Total Especie	1 716 696	34 333.92	5 957 038

Fuente: Departamento de Pesca. Dirección General de Informática y Estadística.

Tabla No. 7  
Producción Nacional de Almeja sin Concha  
Acumulado de Enero a Diciembre de 1977

Oficina	Kilogramos	Derechos (\$)	Valor Total (\$)
Alvarado	8 476	1 695.20	127 140
Culiacán	3 943	788.60	43 695
Guaymas	30	6.00	300
La Paz	420	84.00	16 800
Puerto Sn. Carlos (B.C. Sur)	27 083	5 416.60	541 660
Sta Rosalía	1 000	200.00	40 000
Total Especie	40 952	8 190.40	769 595

Fuente: Departamento de Pesca. Dirección General de Informática y Estadística.

Tabla No. 8  
Producción Nacional de almeja Navaja C.C.  
Acumulado de Enero a Diciembre de 1977

Oficina	Kilogramos	Derechos (\$)	Valor Total (\$)
Ensenada	504	10.08	504
Total Especie	504	10.08	504

Fuente: Departamento de Pesca. Dirección General de Informática y Estadística.

III MATERIAL Y METODOS EXPERIMENTALES

III MATERIAL Y METODOS EXPERIMENTALES3.1 Material:

Refrigerador

Autoclave

Horno

Incubadora

Frascos con capacidad de 200 ml. y tapa resistente al autoclave.

Cepillo

Bisturí estéril

Matraces Erlenmeyer de 250 y 500 ml. estériles

Motor de licuadora

Vasos de licuadora de vidrio o metálicos estériles

Pipetas bacteriológicas estériles de 10 ml. y 1 ml. -- graduadas en 0.1 0.001 ml. respectivamente

Baño de agua con regulador térmico capaz de mantener -- la temperatura a  $44.5^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$

Campanas de fermentación

Cajas Petri de 100 x 15 mm.

Tubos de ensayo de 16 x 150 mm.

Mecheros de Bunsen

Asa con portasa

Gradillas de metal

Balanza con capacidad máxima de 2 500 g. y de sensibilidad de 0.1 g.

Utensilios estériles para la preparación de las muestras: pinzas, cucharas, tijeras, espátulas

3.2 Reactivos y medios de cultivo:

- Suero fisiológico
- Gelosa Triptona Extracto de Levadura
  - Triptona ----- 5.0 g.
  - Extracto de levadura ----- 2.5 g.
  - Glucosa ----- 1.0 g.
  - Agar ----- 15.0 g.
  - Agua destilada ----- 1000 ml.

pH final 7.0
- Caldo Lactosado
  - Extracto de carne ----- 3.0 g.
  - Peptona ----- 5.0 g.
  - Lactosa ----- 5.0 g.
  - Agua destilada ----- 1000 ml.

pH final 7.0
- Caldo Lactosa Bilis Verde Brillante
  - Peptona ----- 10.0 g.
  - Lactosa ----- 10.0 g.
  - Bilis de buey ----- 20.0 g.
  - Verde brillante ----- 0.0133 g.
  - Agua destilada ----- 1000 ml.

pH final 7.4
- Agua peptonada
  - Peptona ----- 1.0 g.
  - Agua destilada ----- 1000 ml.

## - Reactivo Indol (Erllich)

p-dimetilbenzaldehído----- 5.0 g.

alcohol amílico----- 75 ml.

HCl concentrado----- 25 ml.

- HNO<sub>3</sub> concentrado

## 2.- Métodos Experimentales

Muestra: Este estudio se realizó con una muestra de almejas (Rangia cuneata) procedentes de la laguna de Términos, Campeche.

Arribaron a esta capital al Mercado de La Viga el día 6 de Abril de 1978 en costales de 50 Kg. cubiertos de hielo picado, una vez obtenidas en este mercado, se transportaron a la Facultad de Veterinaria en condiciones óptimas de refrigeración e higiene, y así se mantuvieron hasta el término del experimento.

Las almejas fueron depositadas en un refrigerador a una temperatura constante de 4°C y así se mantuvieron hasta el final del experimento.

Se le hicieron las siguientes determinaciones:

## Análisis microbiológico

Numeración de la flora psicrófila y mesófila. Técnica de diluciones en placa vertida

Investigación del número de coliformes fecales (Escherichia coli). Técnica de tubos múltiples

## Pruebas organolépticas:

Vitalidad (Molusco vivo).- Respuesta a estímulos in vitro.

Aspecto: Color del molusco

Olor del agua intervalvar

Transparencia del agua intervalvar

pH del agua intervalvar

3.3 Procedimientos para: examen de agua de mar y de moluscos

3.4 Parte A. Examen para determinar la calidad microbiológica del agua de mar

1.0 Toma y transporte de la muestra

Las muestras de agua de mar para examen bacteriológico deben ser recolectadas en botellas limpias y estériles procurando que estén totalmente protegidas contra la contaminación durante el muestreo y después de este.

Las muestras de la parte superficial pueden ser recogidas sin la ayuda de instrumentos especiales. Se debe mantener la botella de muestreo sin abrir hasta inmediatamente antes de llenarla. Durante el muestreo, el tapón y cuello de la botella deben estar protegidos de contaminación. Al tomar la muestra, se toma la botella cerca de la base y se sumerge inclinada por debajo de la superficie, acto seguido la botella se inclina hacia arriba. Durante el llenado la botella debe ser empujada horizontalmente en una dirección opuesta a la de la mano para evitar contaminación. Para facilitar la agitación no se debe llenar totalmente la botella.

Diversos tipos de aparatos mecánicos pueden ser utilizados en la colección de muestras debajo de la superficie, y entre los más populares se encuentra la botella colectora la cual está diseñada de tal manera que, alcanzando la profundidad deseada, se pueda quitar el tapón para llenar la botella. Esos aparatos

tos son convenientes hasta profundidades de 18 m. A menos que la presión hidrostática haga imposible el quitar el tapón. Cuando estos colectores no son aplicables, el tubo capilar colector usado en trabajos oceanográficos, es el más indicado.

Un colector para profundidades de más de 18 m. debe tener las siguientes características:

- 1.- Debe ser de diseño mecánico simple.
- 2.- El colector debe llevar preferentemente una botella estéril con aditamentos para levantar el tapón.
- 3.- El diseño debe ser tal que el frasco colector no se contamine durante la toma o manipulación al preparar el muestreo.
- 4.- Las superficies en contacto con la muestra no deben ser de metal u otros materiales bactericidas.
- 5.- El colector debe ser susceptible de ser esterilizado entre su uso para prevenir contaminación de la muestra.

El examen bacteriológico debe realizarse después de la toma de muestra y preferentemente después de 1 hr. de su colecta. Cuando las condiciones exijan una demora en la iniciación del examen bacteriológico, las muestras deben ser mantenidas a temperaturas de 10°C o menos hasta ser examinadas. No se deben analizar muestras que tengan más de 30 horas de refrigeración.

#### 2.0 Pruebas para los miembros del grupo coliforme

El grupo de organismos coliformes como se determina por el método de tubos múltiples incluye todas las bacterias aerobias y anaerobias facultativas gram-negativas no esporógenas que fermentan la lactosa con formación de gas dentro de 48 horas a una temperatura de 35°C.

## 2.1 Prueba presuntiva

El medio para la prueba presuntiva debe ser caldo lactosado o caldo lauril sulfato lactosa. Las diluciones deben hacerse en solución buffer de fosfatos estéril o en agua peptonada al 0.5% estéril.

Antes de transferir la muestra al tubo de cultivo o tubo de dilución, la botella con la muestra debe ser agitada vigorosamente. Asimismo cada botella o tubo de dilución, después de la adición de una porción medida de la muestra debe ser agitado antes de que la submuestra sea removida para transferirla a un tubo o botella de dilución.

### 2.1.1 Procedimiento

Inoculación.- a) Cada uno de los 5 tubos de doble concentración de caldo para la prueba presuntiva; con 10 ml. de muestra.

b) Cada uno de los 5 tubos con caldo de concentración sencilla de la prueba presuntiva; con 1 ml. de muestra.

c) Cada uno de los 5 tubos de caldo de concentración sencilla de la prueba presuntiva con 0.1 ml. de muestra.

Al conducir la investigación de áreas de crecimiento de móluscos donde se deben tomar muestras en repetidas ocasiones, el uso de 3 tubos por dilución se justifica por el ahorro de tiempo y material. La decisión concerniente a usar 3 o 5 tubos dependerá de la exactitud que se desee. En ningún caso se usarán menos de 3 tubos por dilución.

Incubar los tubos de fermentación a  $35^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . Examinar cada tubo al final de  $24 \pm 2$  hr. y si no se ha formado gas, re-

gresar los tubos a la incubadora y examinarlos de nuevo al término de 48 ± 3 hr. Registrar la presencia o ausencia de formación de gas independientemente de la cantidad de gas producida. La formación de gas puede ser reconocida por la presencia de una burbuja de gas en la terminación superior del tubo de fermentación invertido. La aparición de cualquier burbuja de aire no debe ser confundida con una producción actual de gas. Si la burbuja en el tubo es producto de la fermentación, el caldo estará turbio y una activa fermentación detectada por aparición continua de pequeñas burbujas de gas a través del medio cuando el tubo es agitado suavemente. La ausencia de formación de gas al término de 48 hr. de incubación constituye una prueba negativa para organismos del grupo coliforme.

## 2.2 Prueba de confirmación

Todos los tubos de la prueba presuntiva que muestren cantidad de gas al término de 24 o 48 hr. de incubación deben ser sujetos a la prueba de confirmación. Excepto cuando la fermentación activa aparezca en el tubo antes del término de 24 hr. de incubación, es aconsejable que se transfieran estos cultivos sin esperar el término del período completo.

### 2.2.1 Procedimiento

1.- Agitar suavemente el contenido del tubo que presente un resultado positivo de fermentación de la prueba presuntiva.

2.- Transferir una asada de este medio a un tubo conteniendo medio de caldo lactosa bilis verde brillante con campana de fermentación.

Se debe tener cuidado para asegurar la transferencia de u-

na asada con cultivo vivo. El asa debe ser enfriada antes de -- ser cargada. Es aconsejable que se sumerja el asa en el medio - de cultivo, esto se hace en el medio al cual se va a hacer la - transferencia. Si se hace en el caldo presuntivo, el asa se va- ciará de su carga inicial por la aplicación en un lado del tubo sobre el nivel del medio y cargada otra vez.

3.- Incubar los tubos inoculados por  $48 \pm 3$  hr. a  $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$ .

4.- La formación y presencia de gas en cualquier cantidad en el tubo de caldo bilis lactosa verde brillante dentro de  $48 \pm 3$  hr. constituye la prueba de confirmación para organismos del -- grupo coliforme.

### 2.3 Prueba completa para organismos coliformes

#### 2.3.1 Procedimiento

A. Sembrar una o más placas de agar endo o agar azul de metileno de Levine por cada tubo inoculado que presente formación - de gas. Las cajas deben ser sembradas de tal manera que se ase- gure la presencia de algunas colonias discretas separadas al me- nos por 0.5 cm.

1.- Usar una asa de cultivo ligeramente curvada en la punta (la sección curvada aproximadamente de 10 mm. de longitud).

2.- Golpear ligeramente e inclinar el tubo de fermentación pa- ra evitar tomar nata en el asa.

3.- Insertar el asa estéril en el líquido a una profundidad - de 5 mm.

4.- Levantar el asa debajo de la superficie del líquido y sa- cudirla para remover gotas del medio.

5.- Sembrar la caja, dejando que solo la sección curvada del

asa entre en contacto con la superficie del agar.

B. Invertir las placas con cubierta plástica o de vidrio e incubarlas a  $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  por  $24 \pm 2$  hr.

C. Los coliformes, en caso de estar presentes en la muestra - pueden presentar diferentes tipos de colonias que se desarrollarán en el medio Endo o Eosina azul de metileno en incubación al cabo de 24 hr.

Clasificación de colonias de coliformes según su aspecto:

- 1.- Típicas coliformes - Nucleadas con o sin brillo metálico.
- 2.- Atípicas - Opacas, sin núcleo o rosas.
- 3.- No coliformes - Todas las demás.

Recoger 1 o más colonias típicas de coliformes de cada una de las placas. Si no hay colonias típicas, tomar dos o más colonias atípicas consideradas como formadas por organismos coliformes de cada caja.

Inocular separadamente tubos de caldo lactosado y cajas -- con agar nutritivo de cada toma de muestra. El uso de un cuenta colonias se recomienda para ayudar a tomar la muestra. Escoger, si es posible, colonias bien aisladas, separadas por al menos - 0.5 cm. de otras colonias. Tocar solamente la punta del asa inculadora con la parte superior de la colonia para minimizar la posibilidad de transferir un cultivo mixto.

D. Incubar las placas de agar y los tubos con caldo lactosado a  $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  por  $24 \pm 2$  hr. Registrar la formación de gas en los tubos de lactosa, y si no se encontró gas, incubar  $24 \pm 2$  hr. adicionales.

E. Examinar microscópicamente con colorantes de Gram las pre-

paraciones de las placas de agar correspondientes a los tubos - de caldo lactosado en que se registró la producción de gas.

#### 2.4 Resultados

La formación de gas en el tubo con caldo lactosado y la demostración de bacilos Gram-negativos no esporógenos en la placa de agar constituye la prueba completa para organismos coliformes.

La ausencia de formación de gas en los tubos con caldo lactosado y la no demostración de bacilos Gram-negativos no esporógenos constituyen la prueba completa negativa.

3.0 Prueba de tubos múltiples para miembros del grupo coliforme fecal en agua de mar.

#### 3.1 Introducción

Aunque los métodos para diferenciar rápida y absolutamente coliformes fecales de aquellos que se originan de fuentes no fecales no son totalmente eficaces, se han desarrollado algunos - que favorecen la selección y crecimiento de organismos coliformes fecales.

El método de enriquecimiento en tubos múltiples con confirmación de tubos gas-positivo en medio E.C. por  $24 \pm 2$  hr. en un baño de agua caliente a  $44.5 \pm 0.2^\circ\text{C}$  es el método que se usará - para moluscos y agua de mar.

3.2 Prueba presuntiva. Ver parte A. sección 2.1

#### 3.3 Prueba de confirmación

Todos los tubos de fermentación de la prueba presuntiva -- que muestren cualquier cantidad de gas al término de 24 o 48 hr. de incubación deben ser sujetos a la prueba de confirmación. -

Cuando una fermentación activa aparece en el tubo de fermentación antes del término de 24 hr. de incubación, transferir estos cultivos sin esperar al término del período.

### 3.3.1 Procedimiento

1.- Mezclar el tubo de fermentación de la prueba presuntiva - mediante agitación ligera.

2.- Transferir una asada (usando un asa de 3 mm. de diámetro interior) del medio de fermentación al tubo que contiene caldo E.C. Se debe tener cuidado para asegurar la transferencia de una asada con cultivo vivo. El asa debe ser enfriada asépticamente antes de cargarla.

3.- Incubar los tubos de fermentación con E.C. inoculados a  $44.5 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$  en un baño de agua caliente cubierto durante  $24 \pm 2$  hr. Todos los tubos E.C. deben ser colocados en baño de agua -- dentro de 30 minutos después de inoculados. Sumergir los tubos de tal manera que el nivel del agua esté más arriba que el nivel del medio. El termómetro usado en el baño de agua deberá estar subdividido en al menos  $0.2^{\circ}\text{C}$ , preferentemente  $0.1^{\circ}\text{C}$ , y debe ser checado con un estándar o uno de exactitud equivalente. Es aconsejable que se equipe el baño de agua con un termómetro que regule automáticamente los cambios de temperatura durante todo el período de incubación. En la ausencia de un termómetro regulador, se deben incluir en el baño de agua al tiempo de uso controles positivos y negativos usando cultivos de Escherichia coli productor de gas a  $44.5^{\circ}\text{C}$  y un cultivo conocido de gas-negativo de Aerobacter aerogenes u otro biotipo de coliforme.

4.- Registrar la presencia o ausencia de formación de gas en

los tubos E.C. después de  $24 \pm 2$  hr. de incubación a  $44.5 \pm 0.2^\circ\text{C}$ . La producción de gas en el tubo de fermentación dentro de  $24 \pm 2$  hr. se considera prueba positiva de confirmación para organismos coliformes fecales. Los tubos que no produzcan gas dentro de  $24 \pm 2$  hr. se consideran negativos para organismos coliformes fecales.

### 3.4 Expresión de resultados

De la misma manera que los resultados en tubo para coliformes, estos resultados se deben expresar por medio del "Número Mas Probable" (NMP) con ayuda de tablas.

### 4.0 Cuenta Estándar en Placa

#### 4.1 Preparación de placas

Al preparar las placas se debe poner suficiente cantidad de medio para obtener de 30 a 300 colonias por placa, y el propósito debe ser el tener al menos 2 placas que den colonias dentro de éstos límites. Usar no menos de 4 placas por muestra, 2 para cada 2 diluciones. Con muestras que se desconozca la densidad de la placa, 3 o 4 diluciones deben ser indicadas.

No es aconsejable inocular mas de 1 ml. por placa. De ahí que cuando el número total de colonias desarrolladas de 1 ml., sea menor de 30 será necesario registrar los resultados como se observen.

#### 4.2 Procedimiento

1.- Antes de transferir la muestra a la botella de dilución o a la placa, la botella con la muestra debe ser agitada vigorosamente con 25 movimientos hacia arriba y abajo. Cada botella o tubo de dilución, después de la adición de una porción medida -

de la muestra, debe ser agitado también antes de que la submuestra sea removida a las placas o botellas de dilución.

Añadir la cantidad apropiada de muestra a la caja de cultivo, usando las diluciones preparadas para la inoculación de los tubos presuntivos. En el examen de aguas muy turbias, 0.1 ml. - de inóculo de la muestra no debe ser medido directamente sino - que se debe usar 1 ml. de la dilución 1:10.

Enfríe el medio fundido rápidamente cerca de  $45^{\circ}\text{C}$  y manténgalo a  $44-46^{\circ}\text{C}$  en baño de agua hasta que se use. Colocar un termómetro en agua en un recipiente similar al usado para el medio y exponerlo a las mismas condiciones del medio para que sirva como control de temperatura. No se debe depender del sentido del tacto para indicar la temperatura adecuada de verter el agar.

Preparar placas de control para checar la esterilidad de agua de dilución, placas estériles y medio de agar.

2.- Añadir no menos de 10 ml. de medio de agar fundido a una temperatura de  $44 - 46^{\circ}\text{C}$  a la placa inoculada. Flamear los labios de los matraces o tubos que contengan el medio antes de verterlo en la caja. Abrir la cubierta de la caja de cultivo solo lo suficiente para la introducción de una pipeta o medio de cultivo. Fundir solo las cantidades de medio de agar que se usará en un lapso de 3 hr.

3.- Mezclar el medio y muestra por medio de rotación de la caja. Un agitador mecánico se puede utilizar con este fin. No más de 20 minutos deben pasar entre la inoculación de la muestra y la adición del medio de cultivo.

4.- El agar se debe solidificar lo más rápidamente posible -- después de vertido el medio y colocadas inmediatamente en la incubadora. Las cajas de cultivo de vidrio o plástico deben ser invertidas antes de colocarlas en la incubadora.

5.- Incubar a temperatura de  $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  por  $48 \pm 3$  hr.

#### 4.3 Cuenta de Colonias

Se cuentan las colonias con ayuda de aumento e iluminación artificial controlada. El cuentacolonia Quebec de campo oscuro equipado con una escala marcada en cm. , es adecuado.

##### 4.3.1 Selección y conteo de placas

Seleccionar las placas con 30 - 300 colonias bien separadas entre si. Contar todas las colonias incluyendo las más pequeñas (punta de alfiler), en las placas seleccionadas, registrar la dilución o diluciones usadas y reportar el total de colonias en base a Cuenta Estándar en Placa.

#### 4.4 Cómputo de la Cuenta Estándar en Placa

a) Para computar la Cuenta Estándar en Placa, multiplicar el total de colonias o promedio de número por caja por el recíproco de la dilución usada.

A causa de las limitaciones del método no se reportan las estimaciones por este método como muestra de número de bacterias por ml. Los datos computados son una estimación de las colonias totales que se desarrollaron por ml. de agua en el medio, bajo condiciones específicas de crecimiento si un ml. de muestra se hubiera inoculado. Para abreviar esta declaración, el estimado numérico de colonias por placa se multiplica por su factor de dilución y el resultado se registra como Cuenta Estándar

en Placa por ml. (CEP por ml.) a 35°C o Cuenta Estándar en Placa por gramo (CEP por g.) a 35°C.

b) Para evitar creación de ideas ficticias acerca de la exactitud, cuando se reporta Cuenta Estándar en Placa por ml., registrar solo los dos primeros dígitos de la izquierda.

### 3.5 Parte B. Examen para determinar la calidad microbiológica en moluscos

#### 1.0 Colecta y transporte de muestras

Los moluscos sin congelar en su concha o fuera de ella deben ser examinados dentro de 6 hr. después de su colecta y en ningún caso deberán ser examinados después de 24 hr. de su captura. El reporte de examen debe incluir un registro del tiempo pasado entre la captura y el examen.

Los recipientes individuales de las muestras de moluscos deben ser marcados para identificación, y la misma marca se debe poner en el lugar adecuado en la forma descriptiva que acompaña la muestra.

Una historia del molusco debe acompañar la muestra al laboratorio. Deberá incluir:

- 1.- Fecha, tiempo y lugar de colecta
- 2.- El área de donde el molusco fue capturado
- 3.- La fecha y tiempo de captura
- 4.- Las condiciones de almacén durante la captura y colecta

Esta información no puede ser obtenida para muestras de moluscos recogidos en áreas de mercado. En ese caso, la identificación del barco, fecha de embarque y área de captura deben ser determinados así como la fecha tiempo y lugar de la colecta.

### 1.1 Moluscos en su concha

Las muestras de moluscos deben ser recogidas en recipientes limpios. El recipiente debe ser resistente al agua, y debe ser suficientemente durable para soportar la acción cortante -- del molusco y la abrasión durante el transporte. Son convenientes las bolsas de papel resistentes al agua, o bolsas de plásti co.

Las muestras en su concha deben guardarse en un lugar seco a una temperatura arriba del punto de congelación pero menor de 10°C hasta que se examinen. No se debe permitir que las mues--- tras en su concha entren en contacto con el hielo.

En general un mínimo de 12 moluscos pueden ser tomados pa ra obtener una muestra representativa y permitir la selección - de animales sanos susceptibles de ser removidos de sus conchas. Con la mayor parte de las especies se obtienen aproximadamente 200 g. de líquido y carne.

### 1.2 Moluscos sin concha

Un recipiente estéril de boca ancha de capacidad suficien- te y con tapa hermética es adecuado para acopiar las muestras de moluscos sin concha que se recogen en los "desconchaderos", los establecimientos de empaclado y los envases de embarque en - el mercado. Los moluscos deben ser transferidos al recipiente - de la muestra con cuchara o fórceps estériles. Las muestras de productos empaclados deben ser tomadas en el paquete o lata fi-- nal. Los envases para el consumidor son susceptibles de examen.

Las muestras de moluscos sin concha deben ser refrigeradas

inmediatamente después de su colecta y empacadas en hielo fragmentado hasta su examen.

### 1.3 Moluscos congelados sin concha

Si el paquete contiene un número adecuado de animales (10 a 12) uno o dos paquetes se pueden tomar como muestra. Las muestras más grandes se pueden tomar por fragmentación usando técnicas estériles. Estas muestras deben ser transferidas a recipientes estériles de boca ancha para su transporte a los laboratorios donde se analizarán.

Es adecuado mantener las muestras congeladas de moluscos en su estado congelado a temperaturas cercanas a las que estaban mantenidas anteriormente. Cuando no es posible, las muestras de moluscos congelados sin concha se mantienen en hielo picado hasta su examen.

## 2.0 Preparación de muestras para examen

### 2.1 Moluscos en su concha

#### 2.1.1 Limpieza de las conchas

Las manos del examinador deben estar bien lavadas con agua y jabón.

Raspar todo el material extraño de la concha y frotar con un cepillo duro estéril bajo agua potable corriente, poniendo especial atención en las hendiduras y uniones de las conchas. Colocar la concha limpia en un recipiente limpio o en toallas limpias y dejarlas secar al aire.

#### 2.1.2 Remoción del contenido de la concha

Antes de empezar la remoción del contenido de la concha, las manos del examinador deben estar limpias y enjuagadas en al

cohol al 70%.

Abrir las conchas como se indica abajo, recoger la cantidad apropiada de líquido intervalvario y carne en un mezclador estéril u otro recipiente estéril adecuado.

#### 2.1.2.1 Ostiones

Tomar el ostión con la mano o en una toalla de papel limpia con la concha profunda en la base. Usando un cuchillo para ostiones estéril, insertar en el punto entre las conchas del lado ventral (a la derecha cuando la unión de la concha apunta al extremo opuesto del examinador), cerca de  $\frac{1}{4}$  de distancia de la unión al pico, después de haber hecho una pequeña abertura con un instrumento similar a un fórceps de huesos.

Cortar el músculo abductor de la concha plana superior y abrir la concha lo suficiente para que el líquido drene a una taza estéril (tarada), recipiente de boca ancha o mezclador. La concha superior debe ser abierta hasta la unión, descartada, y las carnes transferidas a una taza o recipiente después de separar el músculo de unión con la concha baja.

#### 2.1.2.2 Almeja dura

La entrada a la almeja dura o almeja de cuello pequeño del Pacífico, se hace mejor con un cuchillo de hoja fina estéril similar a un trinchete. Para abrir la almeja, tomarla en la mano, colocar el extremo del cuchillo en la unión y forzarlo entre las conchas con un movimiento apretado. Un método alternativo es hacer un pequeño hoyo en la concha con un fórceps cortador de huesos, y con el cuchillo cortar los dos músculos abductores.

Drenar el jugo al recipiente. Cortar los músculos abducto-

res de la concha y transferir el cuerpo del animal al recipiente.

#### 2.1.2.3 Otros moluscos

Especies como Myaceneria, Saxidomus giganteus, Macra solidissima y similares deben ser sacadas de su concha con un cuchillo estéril cortando el músculo abductor primero de la valva superior y luego de la valva inferior.

#### 2.1.2.4 Almejas, Mejillones

Especies de VolSELLA y Mytilus pueden ser insertadas en la abertura bisal. Los filamentos bisales debieron ser removidos durante la limpieza de las conchas. El cuchillo debe ser insertado y las conchas separadas aparte, permitiendo el drenado del líquido intervalvario. Cortar las uniones a la concha.

#### 2.2 Moluscos sin concha

Transferir una cantidad suficiente de muestra del frasco de muestreo a un recipiente tarado o de mezcla con la ayuda de una cuchara estéril.

#### 2.3 Dilución y molido

Pesar la muestra a la mayor aproximación. Transferir las muestras pesadas a un recipiente estéril y añadir una cantidad igual en peso, de solución estéril de fosfatos o agua peptonada estéril (0.5%). Una dilución de cantidades iguales en peso de algunos moluscos resultan, después de molerlos en la mezcladora de laboratorio, una mezcla de consistencia pesada difícil de pipetear. La carne de almeja dura y butirácea presenta a menudo estos problemas. Transferir estas especies, sin diluirlas, a tubos de cultivo. En estos casos el uso de mayores volúmenes de -

agua de dilución es necesario y permitido.

Se sugiere una adición de 3 partes de agua de dilución por cada parte de muestra. Con estas diluciones, 4 ml. de muestra - homogenizada serán iguales a 1 g. de molusco y esto debe ser usado en el proceso de inoculación.

Moler de 60 a 120 segundos en una mezcladora de laboratorio aproximadamente a 14 000 RPM. El tiempo óptimo de molido en éstos límites variará según la máquina, condición de esta, tipo de molusco y estado físico de la carne. En general, un molido de 60 - 90 seg. puede ser óptimo para todas las especies. Un molido excesivo en recipientes pequeños debe ser evitado para prevenir sobrecalentamiento.

### 3.0 Pruebas para miembros del tipo coliforme

#### 3.1 Prueba presuntiva

La muestra molida debe ser procesada para su análisis dentro de dos minutos después de terminado el período de molido. - Si se espera tiene lugar un separamiento de la muestra. De ahí que para evitar errores más grandes en la medida volumétrica de la suspensión, la muestra debe ser mezclada completamente antes de transferirla al medio presuntivo si ha habido algun retardo entre el molido y el cultivo de la muestra.

Se debe usar caldo lactosado o caldo lauril triptosa en tubos de fermentación como medio de la prueba presuntiva. Las diluciones deben ser hechas en solución estéril de buffer de fosfatos o agua peptonada estéril (0.5%). Todas las diluciones, antes de pipetear deben ser agitadas 25 veces en un intervalo no mayor de 7 segundos.

### 3.1.1 Procedimiento

#### Inoculación

a.- Cada uno de los tubos con 2 ml. de la muestra molida (igual a lg. de molusco).

b.- Cada uno de los 5 tubos con 1 ml. de dilución 1:10 de --- muestra de molusco (igual a 0.1 g. de molusco).

Nota: La dilución 1:10 puede hacerse adicionando 20 ml. de muestra molida a 80 ml. de solución estéril de buffer de fosfatos o agua peptonada estéril.

c.- Cada uno de los 5 tubos con 1 ml. de dilución 1:100 de -- muestra de molusco (igual a 0.01 g. de molusco).

Nota: La dilución 1:100 se puede preparar adicionando 11 ml. de la dilución preparada en (b) a 99 ml. de agua de dilución.

d.- Cada uno de los 5 tubos con 1 ml. de dilución 1:1000 de - la muestra de molusco (igual a 0.001 g. de molusco).

Nota: La dilución 1:1000 puede hacerse adicionando 1 ml. de la dilución preparada en (b) a 99 ml. de agua de dilución.

Para evitar resultados indeterminados, la extensión de las diluciones sugeridas puede ser necesaria. Las cantidades de --- muestra seleccionada para la inoculación deben ser tales que -- las porciones mayores den resultados positivos en todos o la mayoría de los tubos y las porciones menores den resultados negativos en todos o la mayoría de los tubos. Para evitar esto con algun grado de seguridad en muestras de dudosa calidad, será necesario inocular diluciones decimales adicionales.

3.1.2 Incubar los tubos de fermentación a  $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . Proce-  
der en la prueba presuntiva como se indica en el Examen de agua

de mar (Parte A. sección 2.1).

### 3.2 Prueba de confirmación

Proceder con la prueba de confirmación como se indica en el Examen de agua de mar (Parte A. sección 2.2).

### 3.3 Prueba completa

Proceder con la prueba completa como se indica en Examen de agua de mar (Parte A sección 2.3).

### 3.4 Expresión de Resultados

La densidad de coliformes debe ser expresada como "Número Más Probable", (NMP) por 100 g. de muestra. Hacer los cálculos para determinar el NMP con ayuda de tablas.

### 4.0 Prueba para coliformes fecales en moluscos.

#### 4.1 Prueba presuntiva

La prueba presuntiva para coliformes fecales se conduce de la misma manera que la prueba presuntiva para organismos coliformes (Parte A sección 2.1).

#### 4.2 Prueba confirmativa

Proceder como se indica en Examen de agua de mar (Parte A. sección 3.3).

#### 4.3 Expresión de resultados

La cantidad de coliformes fecales en moluscos deberá ser expresada como "Número Más Probable" (NMP) por 100 g. de muestra.

#### 5.0 Cuenta Estándar en Placa

La cuenta estándar en placa de muestras de moluscos deberá ser conducida como se indica en Examen de agua de mar (Parte A. sección 4.0) excepto que las placas deben ser incubadas  $48 \pm 3$  -

hr. en vez de  $24 \pm 2$  hr. En el examen de moluscos el inóculo de 0.1 ml. de la muestra original no se debe usar. 1 ml. de dilución adecuada es el que se debe tomar. Expresar los resultados como Cuenta Estándar en Placa por gramo de muestra a  $35^{\circ}\text{C}$  y -- 48 hr. Generalmente no es aconsejable inocular más de 0.1 g. de molusco en una placa ya que se produce exceso de turbidez dificultando notablemente la lectura e identificación de colonias.

### 3.6 Métodos organolépticos

1) Las almejas se depositan en una charola por 5 minutos - para determinar si en la veintena hay alguna muerta. Se anota - el número de almejas muertas.

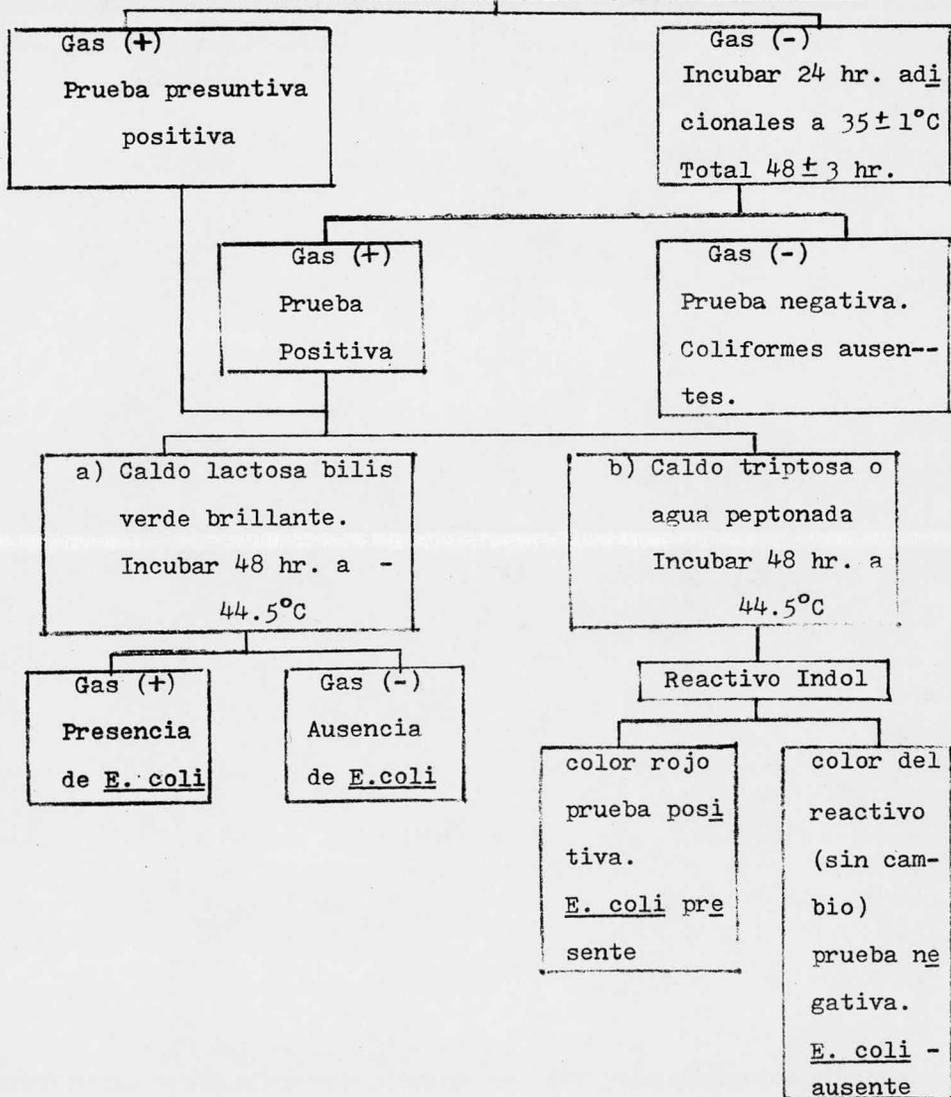
2) Posteriormente se abren cuidadosamente con un bisturí - cortando el músculo abductor y se colocan en un embudo de vi--- drio sobre una probeta graduada dejándose escurrir por un lapso de 15 minutos.

3) Pasados los 15 minutos se observan tanto cantidad de lí- quido como olor y transparencia.

4) Con una varilla de vidrio se coloca una o dos gotas de ácido nítrico concentrado sobre el cuerpo de los moluscos obser- vándose la respuesta de contracción a este estímulo.

Prueba para coliformes fecales E. coli

Caldo lactosado o caldo lauril triptosa con  
tubos de fermentación  $24 \pm 2$  hr. a  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ .



#### IV RESULTADOS Y DISCUSION

#### IV RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en los exámenes microbiológicos y organolépticos se engloban en la Tabla No. 9.

##### Discusión:

Se considera que la investigación de Escherichia coli o coliformes fecales es suficiente como indicador de contaminación fecal. En la mayor parte de los países el NMP, aunque determinado por técnicas distintas, ha sido tomado como estándar. (En este trabajo se utilizaron series de 3 tubos para la determinación de NMP debido a escasez de material de laboratorio).

Sin embargo en países donde las infecciones por Salmonella son endémicas o durante brotes de salmonelosis, se deben hacer pruebas sobre este microorganismo.

En Francia y Dinamarca, debido a que por lo general el molusco se consume crudo, la prueba para determinación de Salmonella es obligatoria.

La Cuenta Total en Placa (CTP) se hizo a temperatura de --20°C ya que se quiso abarcar el crecimiento de bacterias psicrófilas y mesófilas. Esta Cuenta Total en Placa nos ayuda a evaluar las condiciones de manipulación y almacenamiento.

Las pruebas organolépticas se corrieron al mismo tiempo -- que las microbiológicas en la Facultad de Veterinaria, los resultados son paralelos ya que se hizo una correlación entre el estado organoléptico y microbiológico de las almejas.

Los métodos organolépticos son fáciles y rápidos ya que lo que se busca al aplicarlos es tener una idea del estado de frescura del molusco, que permita al inspector sanitario retirar in

Tabla No. 9 RESULTADOS

Microbiológicos

Peso de almejas y líquido interval-vario (gramos)	Bacterias Totales (m.o./g.) Temperatura: 20°C	N.M.P. <u>Escherichia coli</u> (m.o./100ml.)
59.7	7.9 x 10 <sup>5</sup>	> 1100
51.6	7.9 x 10 <sup>5</sup>	> 1100
44.7	8.8 x 10 <sup>5</sup>	> 1100
45.4	85.9 x 10 <sup>5</sup>	> 1100
40.2	783 x 10 <sup>5</sup>	> 1100
45.1	638 x 10 <sup>5</sup>	> 1100
42.7	756 x 10 <sup>5</sup>	> 1100
44.5	791 x 10 <sup>5</sup>	460
38.1	919 x 10 <sup>5</sup>	210
41.8	1587 x 10 <sup>5</sup>	460
33.9	4029 x 10 <sup>5</sup>	460
30.1	4019 x 10 <sup>5</sup>	460
37.2	4086 x 10 <sup>5</sup>	150
35.2	3698 x 10 <sup>5</sup>	460
34.4	3491 x 10 <sup>5</sup>	150

Se analizaron 10 muestras diarias

Total de muestras analizadas: 150

Nota: En esta tabla aparecen las medias de los resultados obtenidos de todas -- las muestras

Organolépticos

% Abiertas	% Cerradas	mililitros de líquido interval-vario	pH	Reacción al ácido	Olor	Transparencia	Horas
0	100	52	7	***	Marino	T	0
0	100	52	7	***	Marino	T	24
5	95	42	7	***	Marino	T	48
15	85	46	7	**	Marino	T	72
20	80	42	7	**	Marino	T	96
15	85	34	7	**	Marino	T	120
10	90	40	7	**	Marino	T	144
10	90	40	7	*	Marino	T	168
15	85	37	7	*	Marino	T	192
25	75	30	7	*	Marino	T	216
30	70	28	7	*	Marino	T	240
25	75	23	7	*	Marino	T	264
15	85	23	7	0	Trimetil-amina	T-	288
20	80	18	7	0	Trimetil-amina	T-	312
20	80	19	7	0	Trimetil-amina	T-	336

\*\*\* Muy fuerte  
 \*\* Fuerte  
 \* Ligera  
 0 Nula  
 T Transparente  
 T- Turbio

Se analizaron 20 muestras diariamente

Total de muestras analizadas: 300

mediatamente del mercado en producto que considere no apto para consumo humano.

En los resultados se observa que la contaminación por Escherichia coli, que es alta, comienza a bajar a partir de las 144 horas (6 días), esto se debe al antagonismo producido por el crecimiento de bacterias psicrófilas y mesófilas.

Ya que la contaminación es muy fuerte convendría utilizar un método de purificación de las almejas como el de estancia en zonas no contaminadas (se describe en Generalidades), que resulta uno de los mas baratos.

De acuerdo a los estándares citados en el Anexo I, el producto no pasaría la inspección sanitaria en ninguno de los países mencionados. Para México es importante tomar en cuenta los estándares marcados por los Estados Unidos de América ya que es el principal importador de nuestros productos.

Con respecto al procedimiento para examen bacteriológico del agua de mar, aunque no se efectuó, se incluyen las técnicas por considerarse importante para investigaciones subsecuentes. Asimismo en el Anexo II se incluye un método para la determinación de biotoxinas en moluscos.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos realizó un estudio de la calidad del agua en la laguna de Términos, Campeche en Diciembre de 1976.

Las muestras tomadas para dicho estudio fueron de distintas partes del puerto y los resultados obtenidos son los siguientes:

- El valor de temperatura en las aguas del Puerto de Ciudad

del Carmen esta entre 26 y 28°C.

- El pH esta entre 8.1 y 8.2

- Los valores de Oxígeno Disuelto dan un promedio de 4.75 - mg/l.

- Los valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno resultan en general bajos, encontrándose valores altos en las muestras co-lectadas frente al mercado municipal (2.2 mg/l), astilleros y -varaderos 20 de Noviembre (1.7 mg/l), en el resto de las esta-ciones el valor estuvo entre 0.9 mg/l y 0.7 mg/l. (Tabla 10)

- Los valores de la determinación de grasas y aceites fueron altos en las cercanías del muelle de Petróleos y menores en las demás estaciones. (Tabla 11)

- Con respecto a la determinación de Nitrógeno total, el aná-lisis para amoniaco fue negativo, el valor promedio de las a---guas del puerto fue de 45 microgramos/l. (Tabla 12)

- La concentración de fosfatos en el puerto de Cd. del Car--men resultan más altos en las zonas de las empacadoras que en -el resto del puerto. (Tabla 13)

- Los valores de coliformes totales y coliformes fecales fue-ron altos en la zona del mercado municipal y playa Manigua; por otro lado en las zonas de empacadoras los análisis para colifor-mes fecales fueron negativos. (Tabla 14)

Valores establecidos por el Reglamento de Usos de Agua y Prevención de la Contaminación de la S.A.R.H.

Para los parámetros anteriores son los siguientes:

- Temperatura no mayor de 35°C

- pH entre 6.5 y 8.5

- Oxígeno disuelto. Mínimo 4 mg/l
- Demanda Bioquímica de Oxígeno. Mínimo 90% de las condiciones naturales.
- Grasas y Aceites. Máximo 70 mg/l
- Nitrógeno Total. Máximo 1 mg/l
- Fosfatos totales. Máximo 200 mg/l
- Coliformes. No más del 20% total de muestras debe exceder de 1000 m.o./100 ml. considerando un período mensual. Ni en un período verificativo de 48 hr. podrá exceder de --- 10 000 m.o./100 ml.

De lo anterior se desprende que el agua de la Laguna de -- Términos, Campeche se encuentra dentro de los límites permitidos por la S.A.R.H. en todos los parámetros mencionados excepto en lo que se refiere a coliformes ya que en algunas zonas del - puerto se excede el límite microbiológico.

Es de gran importancia cuidar la calidad sanitaria de las aguas en donde crecen los moluscos debido a que la contamina--- ción de estos es un reflejo de la calidad del agua en donde se desarrollan. Si la calidad sanitaria de esta agua es aceptable, podemos estar seguros de que se obtendrá un producto sanitaria--- mente aceptable, siempre y cuando se maneje con la higiene debi--- da.

Tabla 10 Demanda Bioquímica de Oxígeno en las aguas de la zona portuaria de Ciudad del Carmen, Campeche

Fecha: 19/11/76

ESTACION	FRENTE A:	mg/l
1	DEPOSITOS DE PEMEX	0.85
4	I.M.S.S.	0.85
6	MERCADO MUNICIPAL	2.2
7	MUELLE FISCAL	0.9
8	5a ZONA NAVAL MILITAR	0.75
10	EMPACADORA JOMAR, S.A.	0.80
15	CAMARONERA DEL CARMEN, S.A.	0.84
18	PESQUERA MANABEL, S.A.	1.7
20	BOOTHE FISHERIES DE MEXICO, S.A.	1.6
24	DESCARGA DE AGUAS NEGRAS # 4	0.78

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Tabla 11 Determinación de Grasas y Aceites en las aguas del puerto de Ciudad del Carmen, Campeche

Fecha: 19/11/76

ESTACION	FRENTE A:	mg/l
1	DEPOSITO DE PEMEX	53.2
2	C.F.E.	39.8
6	MERCADO MUNICIPAL	27.8
7	MUELLE FISCAL	15.5
8	5a ZONA NAVAL MILITAR	20.8
10	EMPACADORA JOMAR, S.A.	29.6
38	ASTILLEROS LA PUNTILLA	17.8

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Tabla 12 Concentración de Nitrógenos en las aguas de la zona portuaria de Cd. del Carmen, Campeche

Fecha: 19/II/76

ESTACION	FRENTE A:	mg/l
1	DEPOSITO DE PEMEX	0.54
4	I.M.S.S.	0.40
6	MERCADO MUNICIPAL	0.96
7	MUELLE FISCAL	0.48
10	EMPACADORA JOMAR, S.A.	0.39
15	CAMARONERA DEL CARMEN, S.A.	0.42
20	BOOTHE FISHERIES DE MEXICO, S.A.	0.45
39	PLAYA MANIGUA	0.38

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Tabla 13 Concentración de fosfatos en las aguas de la zona portuaria de Cd. del Carmen, Campeche

Fecha: 19/II/76

ESTACION	FRENTE A:	mg/l
1	DEPOSITO DE PEMEX	0.38
4	I.M.S.S.	0.35
6	MERCADO MUNICIPAL	0.43
7	MUELLE FISCAL	0.40
12	CONGELADORA PERLA DEL GOLFO	1.20
15	CAMARONERA DEL CARMEN, S.A.	1.40
17	CONGELADORA DEL CARMEN, S.A.	1.28
20	BOOTHE FISHERIES DE MEXICO, S.A.	0.70
37	ASTILLEROS Y ASERRADERO 20 de NOV.	0.36

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Tabla 14 Determinación de coliformes totales y fecales en las aguas del puerto de Cd. del Carmen, Campeche (NMP/100ml.)

Fecha: 19/II/76

ESTACION	FRENTE A:	NMP/100 ml. TOTALES	NMP/100ml. FECALES
1	DEPOSITO DE PEMEX	$150 \times 10^2$	$8 \times 10^2$
1'	FARO XICALANGO	$210 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
4	I.M.S.S.	$210 \times 10^3$	$43 \times 10^3$
5	CENTRO DE SALUD S.S.A.	$150 \times 10^3$	$48 \times 10^3$
6	MERCADO MUNICIPAL	$2700 \times 10^3$	$2110 \times 10^3$
7	MUELLE FISCAL	$95 \times 10^3$	$60 \times 10^3$
8	5a. ZONA NAVAL MILITAR	$48 \times 10^2$	$30 \times 10^3$
10	EMPACADORA JOMAR, S.A.	$20 \times 10^2$	
12	CONGELADORA PERLA DEL GOLFO, S.A.	$14 \times 10^2$	
18	PESQUERA MANABEL, S.A.	$15 \times 10^2$	
39*	PLAYA DE MANIGUA	$30 \times 10^2$	$23 \times 10^2$
39**	PLAYA DE MANIGUA	$2475 \times 10^3$	$1670 \times 10^3$

\* Dentro de la misma fecha de muestreo

\*\* Efectuado el 22 de Febrero (Domingo)

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## V Conclusiones y Recomendaciones

1) La producción de almeja en México es importante económicamente y desde el punto de vista de mejorar la nutrición de -- nuestro país, debido a eso existe la necesidad de establecer un control sanitario adecuado.

2) Existe una gran contaminación en las almejas muestreadas (Rangia cuneata). Esta contaminación es debida probablemente a los defectos en el manejo y transporte del producto. También existe una fuerte probabilidad de que las áreas de procedencia esten contaminadas, si se infiere esta deducción de los datos obtenidos en los exámenes efectuados por la S.A.R.H. (Tabla No. 14).

3) Las almejas capturadas en esta zona y destinadas a consumo humano deben ser sometidas a un proceso de purificación o deben ser pasteurizadas, de lo contrario constituyen un riesgo para el consumidor. Las áreas de extracción deben ser controladas bajo el programa nacional de control sanitario de moluscos bivalvos.

4) Desde el punto de vista estrictamente organoléptico y -- comercial las almejas "Gallito" (Rangia cuneata) obtenidas en -- la Laguna de Términos son aptas para consumo humano hasta 96 hr. (4 días) después de su captura y bajo condiciones óptimas de refrigeración (4°C), siempre y cuando su calidad sanitaria fuera aceptable.

En otros países cuando la calidad sanitaria no es aceptable se somete al producto a un tratamiento de depuración; en el caso de los productos en México todavía no se aplican este tipo

de técnicas altamente recomendables y sería conveniente que en un futuro próximo fueran implementadas en nuestro país.

5) De las características organolépticas, solo la respuesta positiva por contracción a los estímulos y el olor son de utilidad práctica.

6) El presente trabajo puede tener aplicación inmediata en la práctica ya que desde el día 7 de Marzo de 1979, los Estados Unidos de América tienen establecido un convenio de cooperación para la vigilancia y aplicación de controles sanitarios que permitan en un futuro próximo la exportación de moluscos mexicanos a ese país, que beneficiaría indirectamente el control sanitario de estos productos en el comercio interno. Actualmente colaboran en el programa de control: La Secretaría de Salubridad y Asistencia, el Departamento de Pesca, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y la Secretaría de Comercio; y en la medida que este programa se cumpla y se obtenga éxito mejor será la calidad de estos productos para los consumidores mexicanos y tendrán aceptación a nivel exterior.

VI ANEXOS

## ANEXO I

Estándares vigentes en seis países para moluscos.Límites microbiológicos

	Cuenta en placa	<u>Escherichia coli</u>	<u>Salmonella</u>
Dinamarca	100 000 m.o./g.	5 por gramo en 10 ostras	Ausente en dos gramos
Francia	-----	1 por ml. en os- tras que se con- sumen crudas. 2 en moluscos -- que se consumen cocidos	Ausente en 25 ml. de carne y -- fluido
Italia	-----	NMP de 160 por 100 ml. sin exceder -- 90% de las muestras de un año. NMP de 500 por 100 ml. sin exceder -- 10% de las muestras de un año Estándar de merca-- do: NMP 600 por 100 gramos	-----
Holanda			
Reino Unido	-----	0-4/ml. de tejido Se permite su venta 5-15/ml. de tejido Prohibición temporal 16 o más/ml. de te- jido Venta prohibida	-----
Estados Unidos de América	Estándar de mercado: Satisfactorio: ≤ 500 000/g. en 35 placas Condicionado: > 500 000/g. en 35 placas	Estándar de mercado: Satisfactorio: NMP ≤ 230 por 100 g. Condicionado: NMP > 230 por 100 g. (sujeto a cambio)	-----



## ANEXO II

Bioensayo para toxinas en moluscos. Método de análisis bio  
lógico

## Introducción

La asociación de dinoflagelados marinos del género Gonyaulax con una toxina perlática encontrada en moluscos, particularmente a lo largo de las costas Atlántica y Pacífica en Norte América, está bien documentada. En 1937, Sommer y Meyer identificaron Gonyaulax catenella como la fuente del veneno de la toxina perlática encontrada en almejas en California. Desarrollaron el primer bioensayo práctico en el cual una unidad-ratón fue definida como la mínima cantidad de veneno requerida para matar - un ratón de 20 g. en 15 minutos cuando 1.0 ml. de extracto del molusco es inyectado intraperitonealmente. Otros estudios han - mostrado similitudes químicas y físicas entre venenos aislados de molusco tóxico y cultivos de G. catenella.

Este proceso fue modificado por Schantz, Mc Farren y otros que usaron veneno de moluscos purificado como referencia estándar, permitiendo la expresión del resultado de los ratones en - términos de un peso de veneno definido en la referencia estándar.

La determinación de biotoxinas en moluscos es llevada a cabo por medio de la técnica de bioensayo en ratones. Debido a -- que los métodos empleados para la determinación de bacterias en agua y moluscos son generalmente conocidos, o se pueden adaptar técnicas locales, la determinación de biotoxinas es muy especializada y se describe aquí.

Bioensayo para determinación de veneno perlático en molus-

cos.

1.- Abrir suficientes moluscos para obtener 100 - 150 g. de porción comestible de carnes y dejar el líquido drenando por otro lado. Macerar en un mezclador hasta que se obtenga una mezcla homogénea y pesar 100 g. de la mezcla en un frasco tarado.

2.- Acidificar añadiendo 100 ml. de HCl 0.1 N., agitar con fuerza y checar el pH, que debe estar entre 3 y 4, si es necesario ajustar el pH adicionando HCl 5 N. o NaOH 0.1 N. Digerir la mezcla a ebullición moderada por cinco minutos. Quitarla del fuego y dejar enfriar a temperatura ambiente. Ajustar el pH de la mezcla fría a 2 - 4 usando NaOH 0.1 N. o HCl 5 N. con agitación constante. Añadir una cantidad suficiente de HCl 0.1 N. para elevar el volumen a 200 ml.

3.- Centrifugar cerca de 20 ml. de la mezcla a 3000 RPM por 5 minutos y decantar el líquido sobrenadante.

4.- Seleccionar ratones hembras que pesen entre 19 y 25 g. e inocular cada animal de prueba intraperitonealmente con 1 ml. de extracto ácido.

5.- Anotar el tiempo que pasa entre la inoculación y la muerte del animal de prueba, indicado por la última respiración. Los ratones que reciban la toxina perlática sufrirán violentos espasmos y finalmente morirán por falla respiratoria. Un ratón puede ser usado para el bioensayo inicial pero se prefieren dos o tres. Si el tiempo de muerte es menor de 5 minutos, el extracto debe ser diluido para dar un tiempo de muerte entre 5 y 7 minutos, (todas las diluciones se preparan con HCL 0.1 N.).

6.- Determinar el tiempo medio de muerte a la dilución selec-

cionada y calcular el número de unidades-ratón usando tablas -- con la corrección apropiada para el peso de animales.

La concentración de la toxina en la muestra, expresada en unidades-ratón, está dada por la multiplicación de la dosis (como se indica en la tabla, correspondiente al tiempo de muerte) por la dilución. Esto se corrige por el peso del ratón aplicando el factor adecuado mostrado en la tabla.

Finalmente este valor es multiplicado por 200 para dar el número de unidades-ratón en 100 g. de tejido.

#### Estándares para el contenido de biotoxina en moluscos

Un valor de 400 unidades-ratón por 100 g. de tejido es considerado como el máximo nivel de toxina aceptable en moluscos - para consumo humano. Este nivel es equivalente a 80  $\mu$ g. de toxina por 100 g. de tejido.

Relación entre tiempo de muerte y unidades-ratón para extra-  
tos ácidos de veneno de toxina perlática en moluscos.

Para ratones de 20 gramos		Para ratones de 20 gramos		Para ratones de otros pesos	
Tiempo de muerte (min : seg)	Unidades ratón	Tiempo de muerte (min ; seg)	Unidades ratón	Peso de ratones. (gramos)	Unidades ratón
1:08	100	5:00	1.92	10	0.50
10	66.2	05	1.89	10.5	.53
15	38.3	10	1.86	11	.56
20	26.4	15	1.83	11.5	.59
25	20.7	20	1.80	12	.62
30	16.5	30	1.74	12.5	.65
35	13.9	40	1.69	13	.675
40	11.9	45	1.67	13.5	.70
45	10.4	50	1.64	14	.73
50	9.33	6:00	1.60	14.5	.76
55	8.42	15	1.54	15	.785
2:00	7.67	30	1.48	15.5	.81
05	7.04	45	1.43	16	.84
10	6.52	7:00	1.39	16.5	.86
15	6.06	15	1.35	17	.88
20	5.66	30	1.31	17.5	.905
25	5.32	45	1.28	18	.93
30	5.00	8:00	1.25	18.5	.95
35	4.73	15	1.22	19	.97
40	4.48	30	1.20	19.5	.985
45	4.26	45	1.18		
50	4.06	9:00	1.16	20.0	1.000
55	3.88	30	1.13		
3:00	3.70	10:00	1.11	20.5	1.015
05	3.57	30	1.09	21	1.03
10	3.43	11:00	1.075	21.5	1.04
15	3.31	30	1.06	22	1.05
20	3.19	12:00	1.05	22.5	1.06
25	3.08	13	1.03	23	1.07
30	2.98	14	1.015		
35	2.88				
40	2.79	15	1.000		
45	2.71				
50	2.63	16	0.99		
55	2.56	17	0.98		
4:00	2.50	18	0.972		
05	2.44	19	0.965		
10	2.38	20	0.96		
15	2.32	21	0.954		
20	2.26	22	0.948		
25	2.21	23	0.942		
30	2.16	24	0.937		
35	2.12	25	0.934		
40	2.08	30	0.917		
45	2.04	40	0.898		
50	2.00	60	0.875		
55	1.96				

MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO PARA CONTROLAR LA CALIDAD  
SANITARIA DE LOS MOLUSCOS BIVALVOS, FRESCOS O CONGE  
LADOS FRESCOS, DESTINADOS A LA EXPORTACION A LOS  
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

entre la

SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA (S.S.A.)  
DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

y la

ADMINISTRACION DE ALIMENTOS Y DROGAS (F.D.A.)  
DEPARTAMENTO DE SALUD, EDUCACION Y BIENESTAR  
DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

La Secretaría de Salubridad y Asistencia de los Estados Unidos Me-  
xicanos (S.S.A.) y la Administración de Alimentos y Drogas del De-  
partamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos  
de América (F.D.A.) manifiestan por medio de este documento, su -  
intención de cooperar para asegurar que las ostras, almejas y mejil-  
lones frescos y congelados frescos, que se exporten a los Esta-  
dos Unidos de América, sean inocuos, sanos y que se han recolecta-  
do, transportado, procesado y etiquetado de acuerdo con las dispo-  
siciones del Programa Nacional de Sanidad de Moluscos (NSSP\*) y -  
los requerimientos del Acta Federal de Alimentos, Drogas y Cosmé-  
ticos de los Estados Unidos de América.

- I. **TERMINOS:** Para los propósitos de este Memorándum, ambas par-  
tes están de acuerdo con las siguientes definiciones:

Lote. - Es un conjunto de moluscos de una cosecha de no más  
de un día de producción, de una sola área de crecimiento, -  
que se encuentran en una colección de envases primarios o -  
unidades del mismo tamaño, tipo y estilo, producidos bajo -  
condiciones lo más uniformes posibles e identificados por -  
una clave o marca común en el envase o unidades.

Archivo Central. - El lugar donde se guarda la información,  
datos y reportes del Programa de Control de Moluscos.

\* National Shellfish Sanitation Program.

84

Moluscos.- Todas las especies comestibles de moluscos bivalvos, excepto almejas de la familia Pectinidae. Sólo moluscos que se ofrecen para entrar en los Estados Unidos de América como productos frescos o congelados frescos son amparados por este Memorándum de Entendimiento.

Biotoxinas Marinas.- Toxinas naturales producidas por dinoflagelados marinos, tales como: Gonyaulax catenella, Gonyaulax tamarensis y Gymnodinium breve y concentradas por los moluscos durante su proceso de alimentación.

## II. LA ADMINISTRACION DE ALIMENTOS Y DROGAS Y LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA:

A. Están de acuerdo en proporcionar la información concerniente a los cambios que se propongan en lo siguiente:

1. Métodos y procedimientos de muestreo.
2. Métodos de análisis.
3. Métodos de confirmación.
4. Guías administrativas, tolerancias, estándares de especificación y nomenclatura.
5. Estándares de referencia.
6. Procedimientos de inspección.

B. Ambas partes están de acuerdo en informar una a la otra, oportunamente, los fundamentos de lo siguiente:

1. Modificaciones que se propongan a reglamentos federales o locales.
2. Nuevos reglamentos federales que se propongan.
3. Nueva legislación que se proponga.
4. Modificaciones que se propongan a los programas nacionales sanitarios de moluscos.

C. Ambas partes están de acuerdo en nombrar un oficial de enlace, que coordinará todos los asuntos operacionales relacionados con este Memorándum. Los oficiales de enlace serán responsables de facilitar el intercambio de información e informar de manera expedita a las partes interesadas, dentro de sus respectivos países, del control de los problemas concernientes a moluscos que requieren pronta atención.

Las partes están de acuerdo en notificarse de cualquier cambio del nombramiento del oficial de enlace. Tal notificación constituirá una formalidad y no requiere una re

587

visión de este acuerdo.

El Oficial de enlace de la S.S.A. es el C. Director General de Coordinación y Control Ambiental.

El Oficial de enlace de la F.D.A. es the Director, Mexican Liaison Staff.

- D. Ambas partes están de acuerdo en que el idioma utilizado en los documentos intercambiados bajo este Memorándum es el del país de origen, acompañado de una traducción primaria en el idioma del país al cual va destinado.

III. LA S.S.A. ESTA DE ACUERDO EN:

- A. Clasificar las aguas de recolección de moluscos de acuerdo con los procedimientos y estándares acordados en el NSSP.
- B. Asegurar que sólo se exporten a los Estados Unidos de América moluscos recolectados de áreas que cumplan con la calidad del agua y estándares de biotoxinas marinas del NSSP, y que se han procesado de acuerdo a los lineamientos del mismo.
- C. Inspeccionar la cosecha, transporte y procesamiento de los moluscos, con la periodicidad necesaria para asegurar que se cumpla con las prácticas de control sanitario del NSSP.
- D. Emitir certificados de calidad sanitaria de áreas de extracción, sólo a empresas y cooperativas que exporten moluscos que cumplan con las prácticas recomendadas por el NSSP; y en notificar a la F.D.A. el nombre, localización y número de certificado de dichas empresas o cooperativas, en la forma FD-3038 b "Certificación de Moluscos". Para cancelar una certificación la S.S.A. enviará a la F.D.A., después de llenarla, la forma FD-3038 c "Cancelación de Certificación".
- E. Exigir que todos los envases o unidades, de todos los lotes de moluscos, que se exporten a los Estados Unidos de América, se identifiquen con un número de lote y un número de certificación, junto con cualquiera otra información que requiera el Acta Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos de dicho país.
- 

- F. Invitar a observadores técnicos de la F.D.A., para visitar las empresas o cooperativas que tengan certificados, así como las áreas de cultivo de moluscos. Tales visitas se harán en forma anual, o con la frecuencia que ambas partes consideren apropiada, para observar la operación del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos.
- G. Efectuar arreglos para los viajes de los observadores -- técnicos de la F.D.A. y proporcionar las facilidades necesarias para la realización de sus observaciones en México.
- H. Participar con el laboratorio de la F.D.A. en los programas para asegurar la calidad de los análisis; esto incluye:
1. Participación en el análisis de muestras pareadas de:
    - a. Agua de mar o carne de moluscos, para determinar bacterias indicadoras o patógenas.
    - b. Carne de moluscos, para determinar metales pesados y otras sustancias químicas o radioactivas que se considere necesario.
  2. La evaluación de nuevos métodos y procedimientos, incluyendo: reactivos, medios u otros materiales, así como funcionamiento de instrumentos y equipo.
- I. Establecer una oficina central, donde se tendrá un archivo central con los resultados de laboratorio, incluyendo datos de monitoreo de rutina y de los programas, para -- asegurar la calidad de los análisis. Deberán usarse los formatos estándares para recolectar y reportar estos datos impresos en español e inglés.
- J. Es responsabilidad única de la S.S.A. promover y vigilar el cumplimiento de las leyes y reglamentos sanitarios -- que rigen el crecimiento, recolección, proceso y envío -- de moluscos a los Estados Unidos de América.

IV. LA ADMINISTRACION DE ALIMENTOS Y DROGAS ESTA DE ACUERDO EN:

- A) Publicar los nombres, localización y número de certificación de las empresas o cooperativas propuestas por la -- S.S.A. Estas aparecerán mensualmente en la Lista Interes
- 867

tatal de Compañías de Moluscos Certificadas.

- B) A solicitud de la S.S.A., la F.D.A. proporcionará entrenamiento a personal técnico, en procedimientos administrativos, de inspección, laboratorio y clasificación de áreas de crecimiento de moluscos.
- C) Cuando los moluscos sean detenidos por la F.D.A. debido al incumplimiento de las prácticas recomendadas por el NSSP, la F.D.A. informará a la S.S.A. la razón o razones de dicha detención.

Esta información incluye:

1. Producto, lote y número de certificación.
  2. Nombre y dirección de la empresa o cooperativa que lo embarcó.
  3. Razón de la detención.
  4. Procedimiento de muestreo.
  5. Métodos de análisis y confirmación.
  6. Procedimientos administrativos.
- D) La F.D.A. está de acuerdo en hacer los arreglos para el traslado y pagar los gastos de transporte del viaje redondo de su equipo de observadores, entre los Estados Unidos de América y México. La F.D.A. también pagará todos los viáticos del equipo de observadores.

V. PROGRAMA NACIONAL DE SANIDAD DE MOLUSCOS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (NSSP).

La S.S.A. podrá participar en los grupos de trabajos de los Estados Unidos de América, programas de investigación cooperativa, seminarios, cursos de entrenamiento y otras actividades diseñadas para el intercambio oportuno de información técnica, asistencia y resoluciones conjuntas de problemas - que confronte el NSSP

La S.S.A. podrá participar en la evaluación conjunta del programa de los Estados Unidos de América, en lo referente a las importaciones de moluscos procedentes de México.

La S.S.A. podrá también:

- A. Recomendar cambios y mejoras en los procedimientos, métodos y estándares del NSSP.

807

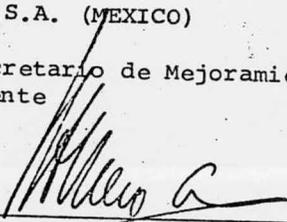
B. Ser asesorada por la F.D.A. cuando un oficial local o es total de alimentos tenga duda sobre la certificación, -- inocuidad e integridad de los moluscos importados de México. La F.D.A. si así le es solicitado, buscará determinar la razón del problema e informará a la S.S.A. de --- cualquier acción tomada, relativa a las leyes estatales y locales de los Estados Unidos de América en materia de importación de moluscos.

Este documento se hará efectivo a partir de la fecha de la firma de ambas partes y estará en vigor hasta que una de -- las partes notifique a la otra su intención de terminarlo o modificarlo, con aviso anticipado de 60 días.

En testimonio de lo anterior, las partes firman este Memorándum de Entendimiento en la Ciudad de México, D.F., a los 7 días del mes de Marzo de 1979.

POR LA S.S.A. (MEXICO)

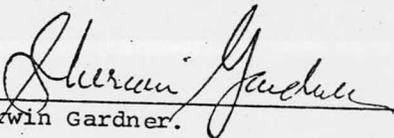
El Subsecretario de Mejoramiento  
del Ambiente



Ing. Humberto Romero Alvarez.

POR LA F.D.A. (E.U.A.)

Deputy Commissioner  
Food and Drug Administration



Sherwin Gardner.

El Director General de Asuntos  
Internacionales



Dr. Ramón Alvarez Gutiérrez.

## ANEXO IV

Relación de sociedades cooperativas explotadoras de moluscos bivalvos.

Relación de explotación silvestre de moluscos bivalvos.

Relación de mapas de:

Localización de laboratorios y centros de control de moluscos bivalvos.

Localización de zonas de producción acuacultural y silvestre de moluscos bivalvos.

## RELACION DE SOCIEDADES COOPERATIVAS EXPLORADORAS DE MOLUSCOS BIVALVOS

ESTADO	NOMBRE Y DIRECCION DE LA COOPERATIVA	UBICACION (MUNICIPIO)	ESPECIES CAPTURADAS
BAJA CALIFORNIA NORTE	PESQUERA RI EJIDAL CHAPALITA, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO EJIDO CHAPALA S/N	ENSENADA	ALMEJA
	COLONIA VICENTE GUERRERO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO	ENSENADA	ALMEJA
	PUNTA ABREOJOS, S.C.L. CALLE PRIMERA 488 DEPTO. 18	ENSENADA	ALMEJA
	PESQUERA ENSENADA, S.C.L. AVE. GASTELUM No. 69 DESP. 1-2-3	-	-
BAJA CALIFORNIA SUR	PESQUERA EJIDO CADEJE, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO EJIDO CADEJE	COMONDO	ALMEJA
	PESQUERA LAGUNA SAN IGNACIO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO SAN IGNACIO	MULEGE	ALMEJA
	PESQUERA EJIDAL PUNTA LOBOS, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO EJIDO TODOS LOS SANTOS	LA PAZ	OSTION
	PESQUERA SAN JOSE DEL CABO, S.C.L. DOM. MANUEL DOBLADO S/N SN. JOSE DEL CABO	LA PAZ	OSTION
CAMPECHE	OSTIONERA LOS TAMARINDOS, S.C.L. CALLE 36 No. 45 E CARMEN	CARMEN	OSTION, ALMEJA
	EL CARRIZAL	CARMEN	ALMEJA LAMEJA, OSTION
CHIAPAS	PESQUERA SOCONUSCO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO ACAPETAGUA	ACAPETAGUA	CALLO DE HACHA

ESTADO	NOMBRE Y DIRECCION DE LA COOPERATIVA	UBICACION (MUNICIPIO)	ESPECIES CAPTURADAS
GUERRERO	PESQUERA ACAPULCO, S.C.L. COSTERA MIGUEL ALEMAN No. 141 ALTOS ACAPULCO DE JUAREZ	ACAPULCO DE JUAREZ	OSTION
	PESQUERA EJIDAL BAHIA DE PETACALCO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO LLANOS DE TEMALHUACAN	LA UNION	OSTION
	PESQUERA BARRA DE TECOAMAPA, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO AZUYO	AZUYO	OSTION
	COSTA GRANDE GUERRERO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO PUERTO ESCONDIDO	TECPAN DE GALEANA	OSTION
	PESQUERA EJIDAL EL ATRACADERO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO EJIDO DE YOLUTLA	PETATLAN	OSTION
	PESQUERA FDO. MONTES DE OCA, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO POBLADO LA UNION	LA UNION	OSTION
	PESQUERA RIBERA LAGUNILLAS, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO LAGUNILLAS	LA UNION	OSTION
	PESQUERA RIBERA PICO DEL MONTE, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO PICO DEL MONTE	FLORENCIO VILLAREAL	OSTION
	GRAL. BALTAZAR R. LEYVA DOMICILIO CONOCIDO	-	OSTION
	20 DE SEPTIEMBRE, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO	-	OSTION
	VICENTE GUERRERO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO	-	ALHEJA, OSTION

ESTADO	NOMBRE Y DIRECCION DE LA COOPERATIVA	UBICACION (MUNICIPIO)	ESPECIE CAPTURADA
JALISCO	PRI AVE. VERACRUZ No. 53 CIHUATLAN	CIHUATLAN	OSTION
	SUCHITAN DOMICILIO CONOCIDO CHIMO	CABO CORRIENTES	LAPA
MICHOACAN	PESQUERA BAHIA DE BUFADERO, S.C.L. POBLADO DE CALETA DE CAMPOS	LAZARO CARDENAS	LAPA
	COSTA DE MICHOACAN DOMICILIO CONOCIDO COAHUAYANA	COAHUAYANA	OSTION, LAPA
	HEXCALHUACAN, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO HEXCALHUACAN	LAZARO CARDENAS	OSTION, LAPA
	PESQUERA POMARO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO PUERTO DE MARUSTA	AQUILA	LAPA
OAXACA	COSTA DE PTO. ESCONDIDO	-	OSTION, LAPA
	PESQUERA BAHIA LA VENTOSA, S.C.L. AVE. PTO. ANGEL No. 210 SALINA CRUZ	SALINA CRUZ	CALLO
	SOC. COOP. PESQ. COSTA DE PTO. ANGEL, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO PTO. ANGEL	POCHUTLA	OSTION
	PESQUERA GARRAPETO, S.C.L. CALZ. VIRGILIO URIBE No. 10 SALINA CRUZ	SALINA CRUZ	ALMEJA
	PESQUERA LA STA. MARIA, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO BAHIA DE STA. CRUZ	STA. MA. HUATULCO	ALMEJA, OSTION
	PESCADORES DE CACALOTEPEC	CACALOTEPEC	OSTION, LAPA
SINALOA	18 DE MARZO, S.C.L. 21 DE MARZO No. 1 PTE. CULIACAN	CULIACAN	OSTION

ESTADO	NOMBRE Y DIRECCION DE LA COOPERATIVA	UBICACION (MUNICIPIO)	ESPECIES CAPTURADAS
	GRAL. LEYVA, S.C.L. AVE. BENITO JUAREZ No. 60 AHOME	AHOME	OSTION
	PESQUERA RIBERA LA BALLENA, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO POBLADO AGUAJITO	AHOME	OSTION
	ZACHILAL		ALMEJA, OSTION CHORO, LAPA
	PESQUERA GRAL. MACARIO GAXIOLA, S.C.L. JUAN CARRASCO 107-2 NTE. CULIACAN	CULIACAN	PATA
	UNION DE PESCADORES DEL RIO SINALOA, S.C.L. APARTADO POSTAL No. 112 GUASAVE	GUASAVE	ALMEJA
	PESCADORES DE LA BAHIA DE BARADITO Y ALTAMIRA, S.C.L. J. CARRASCO 107-2 NORTE CULIACAN		ALMEJA
	PESCADORES DEL BRIHCO, S.C.L. BOULEVARD EMILIANO ZAPATA No. 1434 OTE. CULIACAN	CULIACAN	PATA
	PESCADORES DE LA CRUZ, S.C.L. GRAL. JUAN JOSE RIOS 875 PTE. CULIACAN	CULIACAN	OSTION
	LA BARRA DE ALTATA DOMICILIO CONOCIDO ALTATA	CULIACAN	ALMEJA
	UNION DE PESCADORES DE LA REFORMA DOMICILIO CONOCIDO LA REFORMA	ANGOSTURA	ALMEJA
	PESC. DE BOCA DEL RIO CULIACAN JUAN CARRASCO 107 - 2 NTE. CULIACAN	CULIACAN	ALMEJA
	REFORMA PORTUARIA		ALMEJA, OSTION LAPA

ESTADO	NOMBRE Y DIRECCION DE LA COOPERATIVA	UBICACION (MUNICIPIO)	ESPECIES CAPTURADAS
SONORA	PESCADORES DE AGIABAMPO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO PUERTO DE AGIABAMPO	HUATABAMPO	OSTION, CALLO
	PESQUERA SERI, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO EL DESEMBOQUE	PITIQUITO	CALLO
	PESQUERA BAHIA DE GUAYMAS EMPALME, S.C.L. ALFONSO IBERRI 61 EMPALME	EMPALME	ALMEJA
	UNION DE PESCADORES DEL RIO SINALOA, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO	-	ALMEJA
	PUNTA HUESO BALLENAS	-	ALMEJA, CALLO
TABASCO	PRODUCCION PESQUERA LAGUNA MACHONA, S.C.L. AVE. JUAREZ No. 14 SANCHEZ MAGALLANES	CARDENAS	OSTION
	PESQUERA LAGUNA MECOACAN, S.C.L. 5 DE FEBRERO S/N PUERTO CEIBA	PARAISO	OSTION
TAMAULIPAS	PESQ. CAMARONES DEL GOLFO, S.C.L. HERIBERTO JARA No. 602 TAMPICO	TAMPICO	OSTION
	PESQUERA CARVAJAL, S.C.L. HIDALGO No. 104 SAN FERNANDO	SN. FERNANDO	OSTION
	PESQUERA LA MARINA RIBERA Y ADUANA 418 LA PESCA	SOTO LA MARINA	OSTION
	PESQUERA PLAN DE AYUTLA, S.C.L. DOM. PLAN DE AYUTLA No. 108 MATAMOROS	MATAMOROS	OSTION

ESTADO	NOBRE Y DIRECCION DE LA COOPERATIVA	UBICACION (MUNICIPIO)	ESPECIES CAPTURADAS
	PESQUERA RIDERA LAGUNA MADRE, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO LAGUNA MADRE	SAN FERNANDO	OSTION
	PRODUCCION PESQUERA GUADALUPE VICTORIA, S.C.L. DOM. CONOCIDO EJIDO DE MOROP	ALDAMA	OSTION
	PESQUERA PLAN DE SAN LUIS, S.C.L. 6a. Y GONZALEZ No. 107 ALTOS MATAHOROS	MATAHOROS	OSTION
	LAGUNA DE MORALES	-	OSTION
VERACRUZ	PUERTO DE TUXPAN, S.C.L. APARTADO POSTAL No. 118 TUXPAN	TUXPAN	OSTION
	PESQUERA CASITAS, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO POBLADO DE CASITAS	NAUTLA	OSTION
	PESQUERA TECOLUTLA GUTIERREZ, ZAMORA, S.C.L. AVE. CARLOS PRIETO Y CALLE PRINCIPAL TECOLUTLA	TECOLUTLA	CALLO
	PESQUERA SANTANA, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO CONGREGACION STA. ANA ALTO LUCERO	ALTO LUCERO	OSTION
	ALMEJEROS, PULPEROS, PESCADO DE LA SONDA Y SIMIL DE SAN LIZARDO DOMICILIO CONOCIDO ALVARADO	ALVARADO	ALMEJA
	PESCADORES DE TAMIAHUA DOMICILIO CONOCIDO TAMIAHUA	TAMIAHUA	OSTION
	PESC. DE RIBERA ARIES DOMICILIO CONOCIDO GALEANA	TECOLUTLA	CALLO

ESTADO	NOMBRE Y DIRECCION DE LA COOPERATIVA	UBICACION (MUNICIPIO)	ESPECIES CAPTURADAS
	OSTIONERIA DEL SUR DOMICILIO POBLADO DE CUCHARAS OZULUAMA	OZULUAMA	OSTION
	TAMIAHUA, S.C.L. APARTADO POSTAL No. 3 TAMIAHUA	TAMIAHUA	OSTION
	PESCADORES DE MANDINGA Y MATOSA DOMICILIO CONOCIDO CONGREGACION DE MANDINGA	ALVARADO	OSTION
	SALADERO Y REFORMA DOMICILIO CONOCIDO VIA SAN JERONIMO	TAMALIN	OSTION
	POTRERO MATA CHAVEZ, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO POTRERO MATA DE CHAVEZ	TAMPICO ALTO	OSTION
	RIO TECOLUTLA Y SUS AFLUENTES	-	CALLO
	<sup>S</sup> HUALTECA VERACRUZANA	-	OSTION
	LA MANCHA	-	OSTION
	PESQUERA 21 DE MARZO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO PUEBLO VIEJO	PUEBLO VIEJO	OSTION
	LA RIBERA TAMPICO ALTO, S.C.L. DOMICILIO CONOCIDO LA RIBERA	TAMPICO ALTO	OSTION
	LA PERLA DEL GOLFO	-	OSTION

## RELACION DE PRODUCCION SILVESTRE DE MOLUSCOS BIVALVOS (Enero/sept. 1978).

ESTADO	ESPECIE	ENTIDAD	ACUMULADO DE ENERO-SEPT. 1978. KILOGRAMOS.
Baja California Norte.	Ostión con concha.	San Quintín.	660
	Mejillón con concha.	Ensenada.	60,334
		San Quintín.	8,390
Baja California Sur.	Ostión con concha.	Cabo San Lucas.	5,000
		La Paz	195,482
	Callo de hacha con pulpa	La Paz	1,260
	Callo de hacha con concha	La Paz	5,100
Campeche	Ostión sin concha	Campeche.	90
		Cd. del Carmen.	1,145
Campeche	Ostión con concha	Cd. del Carmen.	3,022,883
COLIMA	Ostión con concha	Manzanillo	730
		Tecomán	11,858
	Ostión sin concha	Manzanillo	28
Guerrero	Ostión sin concha	Zihuatanejo	265
	Ostión con concha	Acapulco	66,060
		Zihuatanejo	504,240
Jalisco	Ostión con concha	Barra de Navidad	142
	Ostión sin concha	Barra de Navidad	90
Michoacán	Ostión con concha	Lázaro Cárdenas	21,120
Nayarit	Ostión sin concha	San Blas	8,615
		Tepic	680
	Ostión con concha	San Blas	17,750
		Tepic	1,500
	Callo de hacha con pulpa.	Tecuala	32

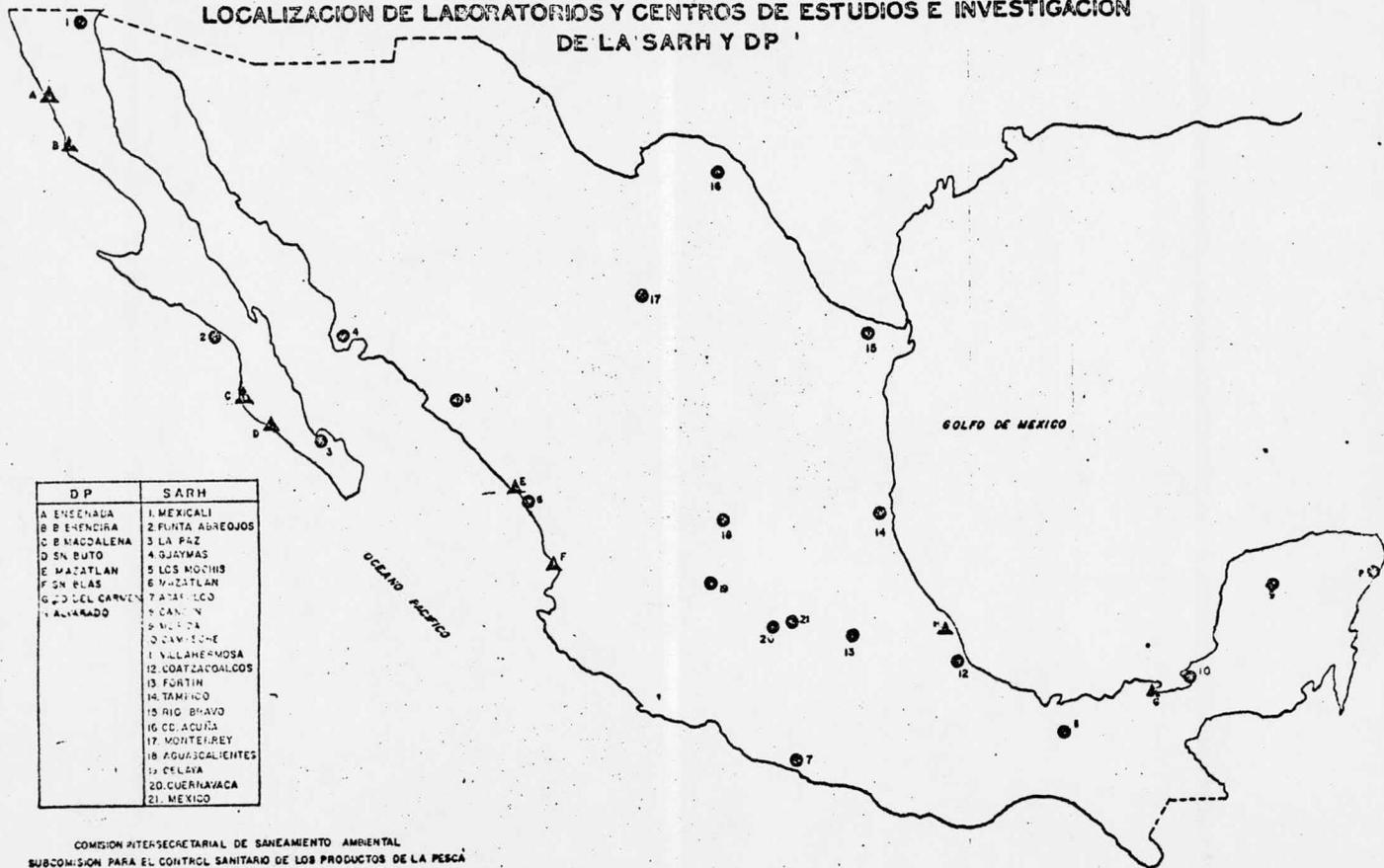
Oaxaca	Ostión sin concha	Pto. Escondido	80
	Ostión con concha	Pto. Angel	13,224
		Pto. Escondido	31,747
		Salina Cruz	600
	Callo de hacha con concha	Salina Cruz	130
	Mejillón con concha	Salina Cruz	650
Sonora	Callo de hacha pulpa	- - - - -	483
		Cd. Obregón	3,887
		Hermosillo	8,323
Sinaloa	Callo de hacha con concha.	Los Mochis	57
	Ostión con concha	Culiacán	800
		Los Mochis	11,990
	Ostión sin concha	Los Mochis	100
	Mejillo con concha	El Rosario	1,490
	Ostión con concha	Mazatlán.	193,618
	Callo de hacha con concha	Mazatlán.	59
Tabasco	Ostión con concha	Pto. Ceiba	2,414,181
		Sanchez Magallanes	2,800,256
	Ostión sin concha	Pto. Ceiba	333,008
Tamaulipas	Ostión sin concha	Cd. Victoria	6,443
		Matamoros	88
		San Fernando	9,403
	Ostión con concha	Aldama	466,103
		Cd. Victoria	80,396
		San Fernando	440
		Tampico	1,100,280
Veracruz	Ostión con concha	La Laja	3,442,120
		Naranjos	84,164
		Nautla	3,040

	Tamiahua	1,966,059	100
	Tuxpan de R. Cano	1,167,100	
	Veracruz	125,280	
	Villa Cuauhtémoc	3,382,740	
	Tuxpan	2,200	
	Santiago Ixi.	46,536	
Ostión sin concha	Catemaco	12,670	
	La Laja	45,882	
	Naranjos	200	
	Nautla	12,151	
	Tamiahua	66	
	Veracruz	1,255	
	Villa Cuauhtémoc	113,557	
Crudo de hacha con concha.	Tecolutla	27,249	
Yucatán	Callo de hacha con concha	Celestum	4

# LOCALIZACION DE LABORATORIOS Y CENTROS DE INVESTIGACION DEL DP

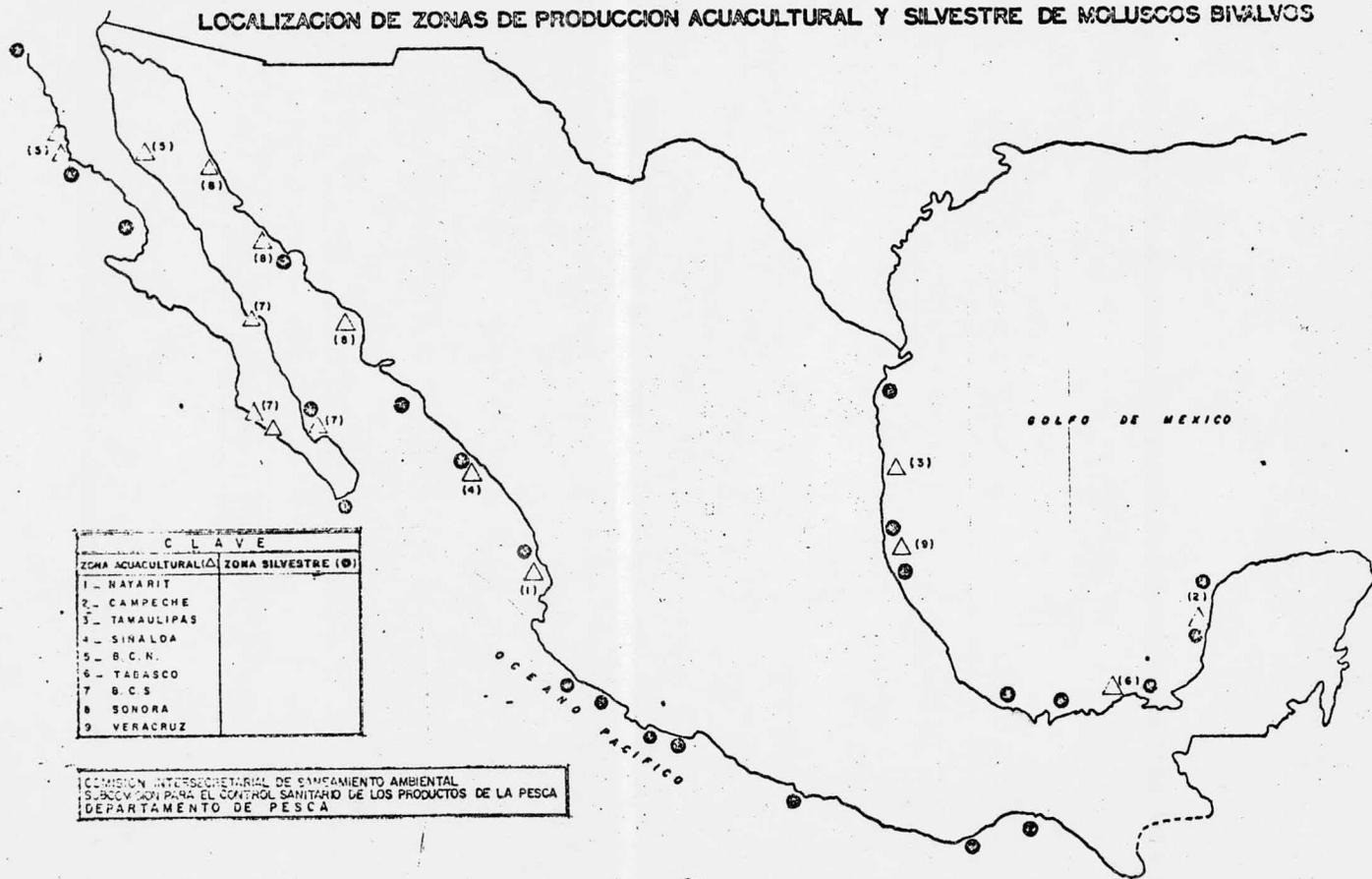


## LOCALIZACION DE LABORATORIOS Y CENTROS DE ESTUDIOS E INVESTIGACION DE LA SARH Y DP



COMISION INTERSECRETARIAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL  
SUBCOMISION PARA EL CONTRCL SANITARIO DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA  
DEPARTAMENTO DE PESCA

# LOCALIZACION DE ZONAS DE PRODUCCION ACUACULTURAL Y SILVESTRE DE MOLUSCOS BIVALVOS



C L A V E	
ZONA ACUACULTURAL (△)	ZONA SILVESTRE (●)
1 - NAYARIT	
2 - CAMPECHE	
3 - TAMAULIPAS	
4 - SINALOA	
5 - B. C. N.	
6 - TABASCO	
7 - B. C. S.	
8 - SONORA	
9 - VERACRUZ	

COMISION INTERSECRETARIAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL  
 SUBCOMISION PARA EL CONTROL SANITARIO DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA  
 DEPARTAMENTO DE PESCA

## ANEXO V

Solicitud de certificación sanitaria.

Informe técnico para la certificación sanitaria de moluscos bivalvos.

Certificación de calidad sanitaria para moluscos bivalvos destinados a exportación.

SOLICITUD DE CERTIFICACION SANITARIA  
PROGRAMA MEXICANO DE SANIDAD DE MOLUSCOS BIVALVOS

SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA  
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS  
SECRETARIA DE COMERCIO  
DEPARTAMENTO DE PESCA

No. : \_\_\_\_\_  
(No llenar)

C. Director General de Regiones Pesqueras.

Av. Alvaro Obregón 260-1er. piso  
Colonia Roma  
México 7, D.F.

\_\_\_\_\_ Con Domicilio en: \_\_\_\_\_  
(Nombre del Permisionario o Cooperativa)

\_\_\_\_\_, Municipio: \_\_\_\_\_  
(Calle, No. Exterior, No. Interior)

Entidad Federativa: \_\_\_\_\_, Al Amparo del Permiso de Pesca  
Vigente No. (Solo en caso de existencias silvestres) \_\_\_\_\_

Expedido en: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
Lugar Fecha

Solicita le sea expedido el Certificado de la Calidad del Agua de \_\_\_\_\_  
(Zona  
\_\_\_\_\_, con extensión de \_\_\_\_\_, de donde se extraeran  
donde procede) Has.  
aproximadamente \_\_\_\_\_ de las siguientes especies: \_\_\_\_\_  
cantidad en Kgs.

\_\_\_\_\_ que se capturan al amparo del Permiso de referencia. (Enviar plano de localización de área).

(1) CULTIVO

Especies \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

LAS EXISTENCIAS PROCEDEN DE:

SILVESTRES

Especies \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(1) Anexar estudio sobre la metodología de cultivo y estudio socio-económico.

TIPO DE PRESENTACION:

FRESCO \_\_\_\_\_ CONGELADO FRESCO \_\_\_\_\_

OTROS (Especificar) \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO O PURIFICACION (ANEXAR CROQUIS)

( Tipo de material de construccion )

PAREDES \_\_\_\_\_

PISOS \_\_\_\_\_

TECHO \_\_\_\_\_

VENTANAS \_\_\_\_\_

PUERTAS \_\_\_\_\_

BODEGAS \_\_\_\_\_

AREAS TRABAJO \_\_\_\_\_

LUZ ELECTRICA                      SI                      NO

AGUA POTABLE                      SI                      NO

PROCEDENCIA DEL AGUA: POZO PROFUNDO \_\_\_\_\_

NORIA \_\_\_\_\_ RED. AGUA POTABLE \_\_\_\_\_ OTRO \_\_\_\_\_

ALMACENAJE DEL AGUA: CISTERNA \_\_\_\_\_ TINACO \_\_\_\_\_

OTROS \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ SUPERFICIAL

DRENAJE                      SI                      NO

SUBTERRANEO

A QUE DISTANCIA DESCARGA EL DRENAJE:

(Anexar plano del sistema de drenaje).

A) EN RELACION A LA PLANTA \_\_\_\_\_

B) EN RELACION A LAS AREAS DE PRODUCCION \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

OTRO TIPO DE DESECHOS \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ FORMA DE ELIMINACION \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

LAS INSTALACIONES CON QUE SE CUENTAN SIRVEN UNICAMENTE  
PARA EL MANEJO Y PROCESADO DE MOLJSCOS BIVALVOS

SI                      NO                      QUE OTROS PRODUCTOS SE MANEJAN \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

NUMERO DE PERSONAS QUE LABORA EN LAS INSTALACIONES:

ADMINISTRACION \_\_\_\_\_ MANEJO \_\_\_\_\_

CULTIVO \_\_\_\_\_ PROCESADO \_\_\_\_\_

EXPLOTACION \_\_\_\_\_ TRANSPORTE \_\_\_\_\_

OTROS \_\_\_\_\_ TOTAL \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
LUGAR Y FECHA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL SOLICITANTE

**NOTA:** Los gastos de operación originados por la realización de los estudios de certificación serán comunicados oportunamente, así como las facilidades que deban los solicitantes.

(Forma : PMSMB-001)

INFORME TECNICO PARA LA CERTIFICACION SANITARIA DE MOLUSCOS BIVALVOS

DESTINADOS A EXPORTACION.

En atención a la solicitud No. \_\_\_\_\_ de fecha \_\_\_\_\_  
 presentada por el C. \_\_\_\_\_ que representa a la Sociedad  
 Cooperativa \_\_\_\_\_ con domicilio en \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

EVALUACION SANITARIA

Zona de Estudio \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Entidad Federativa \_\_\_\_\_

Clasificación del área. Aprobada Norte \_\_\_\_\_  
Aprobada Sur \_\_\_\_\_  
condicional Este \_\_\_\_\_  
mente Oeste \_\_\_\_\_  
Restringida  
Prohibida

Fecha \_\_\_\_\_ Dependencia responsable \_\_\_\_\_  
 Responsable Técnico \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

PARAMETROS \*

FISICOS	QUIMICOS (mg/l).	MICROBIOLOGICOS (NMP/100 Ml)	ESPECIALES mg/l
Temp. _____ °C	Ox. Disuelto _____	Coliformes totales _____	Metales pesados:
pH _____	SAAM _____	Coliformes fecales _____	Mercurio _____
Conductividad. Um/cm _____	Fenoles _____	Coliformes fecales _____	Plomo _____
Turbiedad _____ UTJ	Cianuros _____	Coliformes totales _____	Cromo _____
Salinidad _____ %.	Arsénico _____	Análisis en Moluscos (NMP/100ml) _____	Cadmio _____
Sólidos disueltos (mg/l) _____	Grasas y Aceites _____	Coliformes totales _____	Niquel _____
Materia flotante (ml/l). _____	Nitratos _____	Coliformes fecales _____	Cobalto _____
	Nitritos _____	Coliformes fecales _____	Zinc _____
	Fosfatos _____	Otros según el caso. _____	Cobre _____
Color _____			Plaguicidas:
Olor _____			Aldrin _____
Sabor _____			Endrin _____
			Dieldrin _____
			BHC _____
			Heptacloro _____
			Clordano _____
			Lindano _____
			DPT _____
			DDE _____
			Metoxicloro _____
			DDD _____
			2,4,D _____
			Radioactividad _____

\*Los valores representan la media de los resultados analíticos para cada área certificada.

Certificación de Calidad Sanitaria para Moluscos Bivalvos destinados  
a Exportación.

Secretaría de Salubridad y  
Asistencia

Departamento de  
Pesca

Programa Nacional de Certificación Sanitaria de Moluscos Bivalvos.

Dirección.

\_\_\_\_\_ CERTIFICADO NO. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

La Secretaría de Salubridad y el Departamento de Pesca, basados en  
el estudio y dictámen técnico, CERTIFICAN que la zona de \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, con extensión de \_\_\_\_\_, localizada  
a los \_\_\_\_\_  
(Hlas)  
a los \_\_\_\_\_,  
(Coordenadas Geográficas)

reune las condiciones sanitarias para la explotación de \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, con la presentación \_\_\_\_\_.  
(especies)

Fecha: \_\_\_\_\_

S. S. A.

DEPTO. DE PESCA

\_\_\_\_\_

Válido hasta

DIA MES AÑO

Permiso de Pesca No. \_\_\_\_\_

Licencia Sanitaria No. \_\_\_\_\_

Registro Federal de Causantes \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
1. - La renovación de este certificado se hará cada 6 meses hasta dos años según el caso y se solicitará con 60 días de anticipación a la fecha de su vencimiento.
  2. - Este certificado se cancelará cuando: a) Se modifiquen las condiciones sanitarias de la zona. b) Se infrinjan las Leyes, Reglamentos y disposiciones vigentes. c) No se inicie la exportación dentro de los 90 días siguientes a su expedición.

VII BIBLIOGRAFIA

VII BIBLIOGRAFIA

- 1) AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Recommended procedures for the examination of seawater and shellfish, New York, 4th ed., 1970
- 2) BOURY, M. Appréciation de la qualité bactériologique des coquillages. Science de Pêche, 103: 1-3 (1962)
- 3) BOURY, M. & BORDE, J. Méthodes d'examen bactériologique de l'eau de mer et des coquillages, essais comparatifs. Science de Pêche, 51: 8 (1957)
- 4) COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA. Instructivo para el manejo sanitario de los productos de la pesca, México, 1974
- 5) DEPARTAMENTO DE PESCA. Dirección General de Informática y Estadística. Anuario Estadístico, 1977
- 6) DEPARTAMENTO DE PESCA. Programa Nacional de Desarrollo Pesquero, 1977 - 1982, México, 1977
- 7) FERGUSON, E. J. Marine Microbial Ecology, London, Chapman and Hall. L.T.D., 1965
- 8) JAY, J. M. Microbiología Moderna de los Alimentos, España, Ed. Acribia, 1973
- 9) JOSLYN & HEID. Food Processing Operations, Westport, Connecticut, AVI Publishing Co, 1963, vol 1
- 10) MANTOVANI, G. Ispezione degli alimenti di origine animale, Torino, Unione Tipografica-Editrice Torinese, 1961

- 11) PALOMBI, A. & SANTARELLI, M. Gli animali commestibili dei Mari D'Italia, Milano, Ed. Ulrico Hoepli, 1968
- 12) PAOLETTI, A. Oceanografia Medica ed Inquinamento, Napoli, Liguori Editore, 1975
- 13) PARKER, S. P. History and development of Surf Clam Harvesting, NOAA Technical Report. NMFS CIRC-364, 1971
- 14) REYNOLDS, N. A simplified system of mussel purification. Fisheries Investigations (series 2), 20(8): 1-18 (1956)
- 15) REYNOLDS, N. Bacteriological standards for mussels. Public Health Inspector, September, 1968, 524-527
- 16) REYNOLDS, N. & WOOD, P. C. Improved techniques for the bacteriological examination of molluscan shellfish. Journal of Applied Bacteriology, 19(1): 20-25 (1956)
- 17) RUIZ, E. Estudio ecológico preliminar de las almejas comerciales del sistema lagunar de Términos, Campeche, Facultad de Ciencias, U.N.A.M., 1975
- 18) SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Estudio de la calidad del agua en la Laguna de Términos, Campeche Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, México, 1976
- 19) SHERWOOD, H. P. & THOMSON, S. Bacteriological examination of shellfish as a basis for sanitary control. Monthly Bulletin of the Ministry of Health, 12: 103-111 (1953)
- 20) SHEWAN, J. M. Bacteriological standards for fish and fishery products. Chemistry and Industry, 193-199, February, 1970

- 21) STRICKLAND, J. D. & PARSONS, T. R. A practical handbook of Seawater analysis. Bulletin 167 2nd. ed. Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, 1972
- 22) THATCHER, F. S. & CLARK, D. S. ED. Microorganisms in foods: their significance and methods of enumeration, Toronto, University of Toronto Press, 1968
- 23) TIECCO, Gianfranco. Microbiologia degli alimenti di origine animale, Italia, Edizione Agricole, 1975
- 24) UNITED STATES FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. National Shellfish Sanitation Program, (Manual), 1974
- 25) UNITED STATES FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Shellfish growing area survey Procedures, U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1973
- 26) VERONA, O. & PICCI, G. Microbiologia degli alimenti, Torino, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1968
- 27) WHO Technical Report Series, No 399, 1968 (Report of the WHO Expert Committee on Microbiological Aspects of Food Hygiene)
- 28) WOOD, P. C. Guide to shellfish hygiene, Geneva, World Health Organization, 1976
- 29) WOOD, P. C. The principles and methods employed for the sanitary control of molluscan shellfish. Marine pollution and sea life, London, Fishing News (Books). 1972

Tesis por computadora  
único sistema en el país

TESIS

*RAPIDAS*

Paseo de las Facultades Núm. 34 Locales C-D

Telex. 550-86-32 y 550-87-43