



29
133

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

“EVALUACION DEL GRADO DE CONTAMINACION FECAL EN
OSTION Crassostrea virginica (Gmelin, 1791) PROCESADO EN
EL MERCADO”

T E S I S

Que para obtener el título de

B I O L O G O

p r e s e n t a

GLADYS ISABEL MEZA MENESES

México, D. F.

1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

	Pag.
RESUMEN	5
INTRODUCCION	6
OBJETIVOS	9
ANTECEDENTES	10
INDICADORES BACTERIANOS DE CONTAMINACION FECAL	13
ASPECTOS GENERALES DE <u>Salmonella</u>	21
INTERACCION BACTERIA-OSTION	24
MATERIAL Y METODOS	33
RESULTADOS	39
DISCUSION	41
CONCLUSIONES	46
BIBLIOGRAFIA	47

R E S U M E N

Se estudió la calidad bacteriológica y la presencia de Salmonella spp. en el ostión americano Crassostrea virginica (Gmelin) proveniente del principal centro de distribución de productos pesqueros (mercado La Viga), en el período comprendido entre septiembre 1984 y enero 1985. El aislamiento de Salmonella spp. se realizó mediante el método descrito por Andrews et al. 1975 con algunas modificaciones.

Los resultados obtenidos mostraron que los valores registrados de coliformes sobrepasaron los límites establecidos por el Public Health Service (1965), para la venta de ostión; resultados que coinciden con los descritos por otros autores en cuanto a la correlación de valores altos de coliformes y la presencia de Salmonella spp. de la cuál se aislaron 8 cepas correspondientes a 3 diferentes serogrupos: C₁, C₂ y D₁

I N T R O D U C C I O N

México es un país que presenta una extensa zona litoral y numerosas lagunas costeras, cuenta con grandes recursos pesqueros, los cuales tienen un alto potencial de desarrollo comercial; entre ellos se encuentra el ostión, que ocupa el 5.º lugar en la producción mundial y el 4.º a nivel nacional, en 1975 se obtuvo una producción de 31,000 toneladas y en 1982 de 34,906 toneladas (Dpto. de Pesca, 1975 y 1982).

Aproximadamente el 10% del ostión proviene de las costas del Océano Pacífico (de Baja California a Oaxaca), en donde se desarrollan especies tales como: Crassostrea corteziensis C. iridescens, C. palmula y C. gigas, esta última es una especie introducida y es la de mayor importancia comercial en las costas de Baja California y Sonora, el 90% restante se produce en las costas del Golfo de México (de Tamaulipas a Yucatán), encontrando las especies: Ostrea equestris, - - - Crassostrea rizophorac y la más importante económicamente - - - Crassostrea virginica comúnmente llamado "ostión americano" el cual se distribuye desde Canadá hasta las Antillas (García-Cubas, 1981). Si se toma en cuenta que la pulpa representa el 10% de su peso total, su porción comestible ocuparía el 23º lugar en la producción nacional (Ramírez y Sevilla, 1975); sin embargo, su valor nutritivo es alto ya

que 100 g. de ostión contienen aproximadamente 90 % calorías, 14 % proteínas, 2.8 % carbohidratos, 1.5 % de grasas y una elevada porción de sales minerales, yodo y cobre (Galtsoff 1964).

Cuando este molusco alcanza la talla comercial es capturado manualmente o por medio del arte de pesca llamado "gafas", transportándolo a diversas ciudades para su consumo. En 1982 el consumo per cápita a nivel nacional fue de 0.430 kg. (Dpto. de Pesca, 1982).

Por ser un producto que se desarrolla en aguas estuarinas al ser sacado de su ambiente es más susceptible a la autólisis y a la descomposición microbiana, por lo que el tiempo transcurrido entre la captura, distribución y venta requiere de un control sanitario, incluyendo al personal que lo manipula durante su colecta, desconchado y envasado. Así, es importante vigilar su almacenamiento y refrigeración (Frazier, 1976). Además, el ostión deberá provenir de zonas no contaminadas y/o legalizadas para su cultivo, pues sin el control de estos factores, al ser consumido crudo puede originar epidemias por contener bacterias patógenas como: Salmonella, Vibrio, Shigella, Clostridium, entre otros, que son agentes causales de enfermedades entéricas, por lo tanto, cuando los ostiones están contaminados con

materia fecal, el riesgo de infección por los microorganismos antes mencionados se incrementa; es por esto que se utilizan métodos indirectos que determinen la posible presencia de dicha contaminación empleando indicadores; entre los más frecuentemente utilizados están: coliformes totales (CT) que reflejan la calidad sanitaria de los productos; coliformes fecales (CF) que indican una contaminación fecal reciente y estreptococos fecales (EF) por ser resistentes a diversos métodos de desinfección; estos 3 tipos de indicadores son comúnmente expresados en Número Más Probable (NMP) (APHA, 1985).

O B J E T I V O S

Evaluar la calidad bacteriológica de ostiones des-
conchados, procedentes del principal centro de dis-
tribución de productos pesqueros (Mercado La Vi-
ga), mediante la cuantificación de indicadores bac-
terianos, tales como: coliformes totales, fecales
y estreptococos fecales.

Aislamiento de Salmonella en las muestras de ostión.

Observar si existe alguna relación entre la presen-
cia de Salmonella y la concentración de los indica-
dores.

ANTECEDENTES:

Las investigaciones realizadas en México sobre la calidad bacteriológica del ostión consumido en el Distrito Federal, han sido las siguientes:

En 1968 Rodríguez-Castro y Escartín, analizaron ostiones con concha y ostiones desconchados, ambas muestras procedieron de un mismo lote; encontrando que los ostiones desconchados fueron contaminados durante su manejo en el mercado, el rango y promedio de los valores obtenidos fueron:

Ostiones con Concha		Ostiones sin Concha	
*CT/100g.	*EF	*CT	*EF
300,000 - 2'000,000	77	4'400,000 - 8'600,000	2,800

No se aisló Salmonella de las muestras del mercado, aunque la inoculación de cepas de Salmonella en ostiones mantenidos a diferentes temperaturas: 2, 10 y 18 C por 48 horas, mostró poca variación en su densidad durante la duración del experimento.

Yela, (1981), analizó ostiones con concha y ostiones desconchados -

* NMP expresado en media aritmética.

procedentes tanto del mercado como de centros ostrícolas (Tamiahua, Ver., Mecoacán y El Conchal, Tab.), obteniendo valores de:

Ostiones con Concha		Ostiones sin Concha	
"CT	"CT	"CT	"CF
200-29,000	51-9,400	140,000-2'800,000	19,000-75,000

En este estudio también hubo un incremento de los indicadores bacterianos en los ostiones desconchados en el mercado, en cuanto a la presencia de Salmonella, tanto en la columna de agua y ostiones, no se obtuvieron pruebas positivas.

En ambos trabajos, gran parte de las muestras sobrepasaron el límite permisible para la venta de ostión, establecido por el Public Health Service (1965).

En 1981 Nava et al. realizaron el aislamiento de bacterias patógenas, encontrando que de 200 muestras de ostión analizadas, 10 presentaron cepas de Vibrio parahaemolyticus y 3 de Salmonella spp.

En cuanto a la evaluación de la calidad bacteriológica del agua circun-

" NMP expresado en media geométrica.

dante a bancos ostrícolas, se tienen los trabajos realizados por: Rodríguez y Romero (1981) quienes evaluaron la calidad de los Sistemas fluvio-lagunares de Balchacah, Puerto Rico y Boca de Atasta (Campeche), obteniendo valores que fluctuaron en rangos de:

	CT/100ml	CF/100ml
Balchacah	1,500-24,000	0-24,000
Puerto Rico y Boca de Atasta	200-24,000	0-24,000

En 1982 Romero y Rodríguez obtuvieron en la Laguna del Carmen y - Machona (Tabasco), valores que fluctuaron entre:

CT/100ml	CF/100ml
38-240	2-240

En estas dos investigaciones, los autores trataron de aislar Salmonella, pero no obtuvieron resultados positivos.

BIOLOGIA DEL OSTION

Ubicación Taxonómica del ostión:

Phylum - Mollusca

Clase - Bivalvia o Pelecípoda

Subclase - Pteromorpha

Orden - Pteroidea

Subfamilia - Ostracea

Familia - Ostreidae Rafinesque, 1815

Género - Crassostrea Sacco, 1817

Especie - virginica (Gmelin, 1791)

Habitat: El ostión es considerado como una especie típicamente estuarina, se encuentra en concentraciones de salinidad que oscilan desde 5 - 33 ‰, es un organismo filtrador que forma parte de la epifauna cementante y está adaptado a fluctuaciones del medio (Bonilla 1969, y García-Cubas, 1981)

Ciclo biológico: La especie Crassostrea virginica es ovípara protándrica; su actividad reproductiva se inicia de los 3 a 4 meses de edad; cuando la gónada está desarrollada completamente ocupando

más de las 3/4 partes de la masa visceral y tiene una coloración blanquecina está próxima a desovar, la temperatura es uno de los factores que influyen de una manera directa sobre esta actividad, distribución y sobrevivencia; con una elevación de la temperatura se inicia el desove de las hembras, las cuales liberan sus óvulos al agua, estimulando la liberación de los espermatozoides. Generalmente el desove ocurre entre los 20-32 C y llega a suspenderse a los 7 - 9.5 C (Loosanof y Nomejko, 1949) y disminuye cuando se presenta un valor de pH menor de 6 y mayor de 8. Durante el desarrollo, el huevo fertilizado se transforma en larva trocófora dentro de las 24 - 36 horas, y más tarde en larva veliger, después de un lapso variable (aproximadamente 2 semanas) cuando la larva ha adquirido el estado de larva umbonada se fija a un sustrato apropiado por medio de la emisión de un pie; convirtiéndose en bentónica para el resto de su vida.

Con respecto a la salinidad, una elevación arriba de 32‰ impedirá que las larvas lleguen al estado de fijación, lo cual indica que es un factor limitante para su distribución y abundancia. Gutiérrez (1973) registró un mínimo de larvas en una salinidad de 11 - 12 ‰ y un máximo de ellas de 31.5 - 32‰. Cuando la salinidad desciende

a condiciones dulce-acuícolas, se ven afectados tanto el ostión como los depredadores y plagas.

Una vez que la larva se encuentra fijada a un sustrato, se alimenta por medio de filtración. Son esencialmente fitófagas; su alimento incluye (dinoflagelados, diatomeas y bacterias), algunas veces zooplancton y rizópodos. El ritmo o intensidad con la que se alimentan repercute directamente en su crecimiento (Coe, 1948). La concentración óptima de partículas para que realicen la filtración es de 1×10^3 cel/ml. (Tenore y Dustan, 1973).

Después de que las partículas alimenticias son seleccionadas por los palpos labiales, pasan por el esófago y entran al estómago, en donde la mayor parte de las partículas son digeridas por acción combinada de los movimientos del estilete cristalino y la segregación de enzimas gástricas. Las pequeñas partículas que no son transportadas por los cilios a través de los ductos de los túbulos digestivos, son ingeridas por fagocitosis o almacenadas en el tejido conectivo; cuando se presentan sustancias coloidales indigeribles son expulsadas. (Galtsoff, 1964).

Una turbiedad alta produce elevados índices de mortalidad en los bancos de ostión, ya que las partículas en suspensión, tales como arcillas y otras sustancias inorgánicas finamente divididas, al ser filtradas por los organismos dañan y destruyen sus branquias, provocando interferencia en la alimentación y en los procesos fisiológicos propios de estas especies; además de que estas partículas disminuyen el oxígeno disuelto en el agua. La cantidad de oxígeno consumido por un organismo durante una unidad de tiempo, depende de su peso, de su grado de metabolismo y de su relación con los factores abióticos, la concentración consumida por un ostión varía de 3 - 7 mg/h.

El ostión es considerado adulto cuando su talla es de 6 cm. pero la talla comercial la alcanzan de 12.5 a 15 cm. de 24 a 36 meses de vida (Fig. 1).

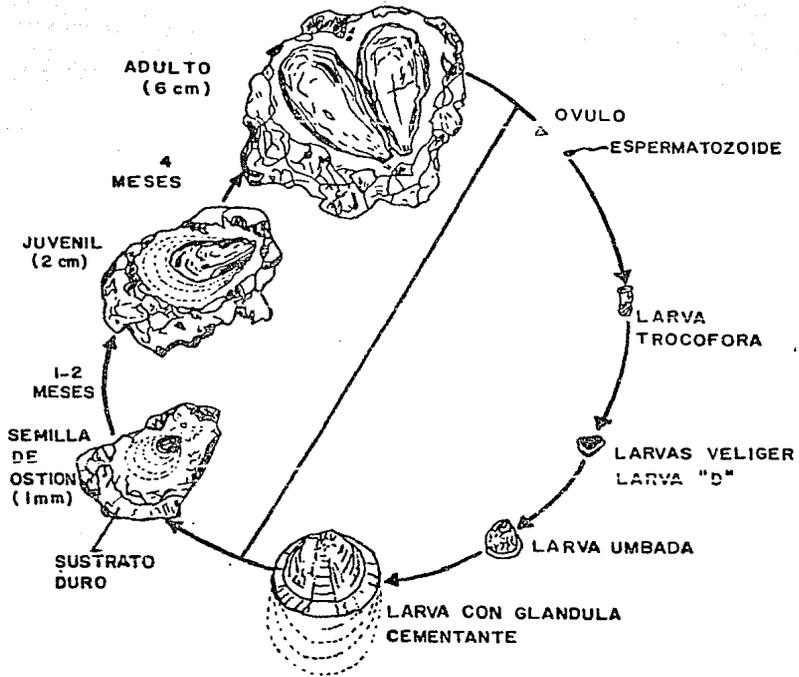


Fig. 1 CICLO BIOLÓGICO DEL OSTION.

INDICADORES BACTERIANOS DE CONTAMINACION FECAL

Coliformes totales: Los indicadores bacterianos más ampliamente aceptados han sido del grupo coliforme (APHA, 1965; 1985) y son los más frecuentemente usados para exámenes de la calidad del agua y alimentos.

Características bioquímicas: Este grupo de organismos está constituido por bacilos aerobios o anaerobios facultativos, Gram negativos, no formadores de esporas, que fermentan la lactosa a una temperatura de 35 C en 48 horas (APHA, 1985).

El uso de las bacterias coliformes como indicadores de contaminación es restringido por su amplio rango de distribución, ya que no dan un índice de contaminación de origen antropogénico (EPA, 1973), las podemos encontrar en vegetales donde ocasionan necrosis; en el tracto digestivo de animales, en productos alimenticios (carne, huevo, - pescado), provocando la descomposición de los mismos; en diferentes tipos de suelos y ocasionalmente en el intestino del hombre (Frazier, 1976).

El grupo de coliformes totales tiene un valor limitado como indica-

dor de contaminación fecal en moluscos, ya que puede multiplicarse en estos organismos, dependiendo de un amplio rango de condiciones (Savage, 1905 citado por Erkenbecher, 1981).

COLIFORMES FECALES

Características bioquímicas. Fermentan la lactosa a 44.5 C y no aprovechan el citrato como única fuente de carbono (Wolf, 1971; Cohen y Shuval, 1973; APHA, 1985).

Estos coliformes a diferencia de los coliformes totales, son más ampliamente usados como indicadores de contaminación fecal principalmente de origen humano, ya que se presume que la mayoría de ellos pertenece a la especie Escherichia coli, la sobrevivencia de esta especie en sedimentos y agua depende del contenido de la concentración de la materia orgánica.

ESTREPTOCOCOS FECALES

Este grupo de bacterias esta conformado por cocos Gram positivos de cadenas largas o cortas, pueden crecer desde 10-45 C y resisten fácilmente las temperaturas de pasteurización, en ciertos casos dan

mejor información sobre la probable presencia del contenido de virus, que otros indicadores.

Los estreptococos han sido propuestos como indicadores de contaminación fecal; no obstante, muchos investigadores encontraron que tenía un valor limitado, ya que su concentración inicialmente baja en las aguas contaminadas, es debido al fraccionamiento de sus cadenas cuando se alejan del punto de contaminación. Este indicador es útil en conjunción con los CF para establecer la fuente de contaminación. Geldrich y Kenner (1969) establecieron que el cociente CF/EF con valor ≥ 4.0 indica una contaminación de origen humano, mientras que un cociente menor de 0.7 indica la presencia de contaminación de heces de animales silvestres y domésticos. Por lo que es importante utilizar este cociente para detectar el origen de la contaminación en agua y alimentos (ostiones) (Wood, 1972).

Metcalfe (citado por Wood, 1972), comparó a los coliformes fecales y estreptococos fecales como indicadores de contaminación en agua de mar y moluscos, resaltando que se debería poner más atención a los estreptococos como indicadores, debido a su resistencia a factores adversos.

ASPECTOS GENERALES DE Salmonella

Características bioquímicas. El género Salmonella se encuentra dentro de la familia Enterobacteriaceae, la cual está compuesta de bacilos Gram negativos, no esporulados, aerobios o anaerobios facultativos, generalmente móviles (Davis 1978), reducen los nitratos a nitritos, fermentan la glucosa y la maltosa pero no la lactosa ni la sacarosa, su temperatura óptima de crecimiento es de 35-36 C y su pH de 5.5 -5.7.

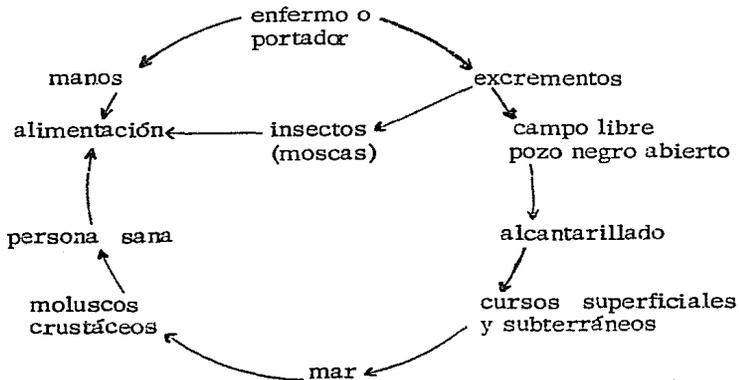
El hábitat de Salmonella spp. es el tracto intestinal de animales de sangre caliente incluyendo al hombre. Se les considera parásitos obligados intracelulares, se les puede encontrar en insectos, crustáceos y moluscos que actúan como vectores.

Los microorganismos se excretan en las heces del hombre o animales enfermos o portadores, pudiendo ser diseminados directamente por insectos a los alimentos, cuando estos microorganismos llegan a su hábitat propicio infectan al nuevo hospedero.

Para que una enfermedad se origine, intervienen 3 elementos fundamentales:

- a). - Fuente infecciosa o reservorio.
- b). - Vías de transmisión (ambiente).
- c). - Susceptibilidad de la persona (hospedero).

El ciclo de la transmisión de enfermedades entéricas se inicia con la excreción de microorganismos patógenos y la subsecuente contaminación de agua, alimento o diversos objetos: el ciclo puede ser largo o corto.



Para que haya intoxicación alimentaria por Salmonella es necesaria la ingestión de células viables. Cuando el parásito se introduce en la persona sana, se empieza a multiplicar (fisión binaria) en el interior de los fagocitos del hospedero, produciendo endotoxinas, las cuales - constituyen una parte importante de la pared bacteriana y sólo son libe_radas si se altera la integridad de esta pared. En una persona suscep_tible de ser infectada, los síntomas aparecerán a las 12-14 horas, aun_que se han señalado períodos de tiempo más cortos y más largos, estos organismos desaparecen rápidamente del tracto intestinal, si encuentran condiciones propicias para sobrevivir el ciclo de infección se repetirá, pero si las condiciones son adversas Salmonella morirá antes de encon_trar un tracto intestinal en donde reproducirse. Un 5 % de los pacien_tes que sufrieron intoxicación alimentaria por Salmonella pueden ser - portadores durante la convalecencia. Sin embargo, hay personas que son resistentes a la infección aunque ingieran el agente causal, debido a una inmunidad adquirida. Las especies que parasitan al hombre, única_mente son:

Salmonella typhi, S. paratyphi y S. sendai.

Salmonella no se multiplica fuera del tracto digestivo del hospedero y su habilidad para sobrevivir varía considerablemente, debido a - -

lo cual su presencia en el medio natural es altamente variable. Los métodos para su aislamiento no han sido estandarizados; razón por la cual se utilizan métodos indirectos para detectar su posible presencia. Este es el caso de la evaluación de los indicadores biológicos.

Un indicador biológico muestra el grado de alteración ecológica que ha sido causada por agentes externos, de tal forma que reflejan las condiciones de un ambiente determinado (Odum, 1972; James, 1976).

INTERACCION BACTERIA - OSTION

Debido al grado de contaminación de origen doméstico que pueden presentar las áreas de crecimiento del ostión, aunado con su mecanismo de alimentación realizado por medio de filtración, se va acumulando en sus tejidos un número considerable de bacterias, dentro de las cuales predominan microorganismos, tales como: bacterias del género Achromobacter y Flavobacterium (Frazier, 1976), también se pueden encontrar aquellas que son nocivas para el hombre si están presentes en dichas áreas y pueden permanecer viables; se ha reportado por ejemplo que Salmonella typhi puede sobrevivir en los

ostiones durante 2 semanas y en algunos casos hasta 60 días - - (Krumweide et al. citado por Coetze, 1975), por lo que la flora de los ostiones está condicionada tanto cualitativamente como cuantitativamente por las condiciones de su ambiente, pero también pueden ser modificadas durante su manipulación y almacenamiento.

Desde que los ostiones son capturados, habitualmente son arrojados a las cubiertas de navegación (lancha, cayuco, etc.) donde la tablazón puede estar contaminada, pudiendo permanecer varias horas antes de ser trasladados a la playa, cuando son descargados de los navíos pesqueros, vuelven a entrar en contacto con superficies como las de recipientes, pisos y paredes del medio de transporte, que frecuentemente se contaminan con bacterias y las transmiten a los productos derivados del mar durante su limpieza y manipulación, en las cooperativas ostioneras, son empaquetados en sacos de yute para su transporte a los principales centros de distribución (Calvin, 1968).

La contaminación adquirida por los diversos factores hasta este punto, podría disminuirse por medio del lavado de las conchas con agua corriente, la cual removería las partículas de lodo y microorganismos.

mos.

La exposición ambiental a elevadas temperaturas durante su captura, transporte y venta, contribuye a un aumento considerable de la flora bacteriana del ostión, lo cual los hace excelentes reservorios de - - agentes causales de enfermedades entéricas. Los ostiones pueden ser contaminados por personas enfermas o portadoras, éstas últimas pueden ser asintomáticas de la enfermedad; sin embargo, albergan el agente infeccioso pudiendo servir en la transmisión de enfermedades entéricas (Roberts, 1982), en el proceso de desconchado, estas personas y el limo externo tienen un contacto directo con los ostiones; otro factor que también puede contribuir a la contaminación, es el envasado (en frascos de vidrio no estériles) mediante la adición de una parte de agua que la mayoría de las veces no es potable y ha estado almacenada en algún recipiente, y por último la refrigeración con - - hielo triturado, ya que a menudo se encuentra contaminado con bacterias (Fig. 2).

Las dosis iniciales de microorganismos en un alimento, generalmente son insuficientes para causar la contaminación del mismo, pero la presencia de nutrientes suficientes, humedad y calor, junto con el lap-

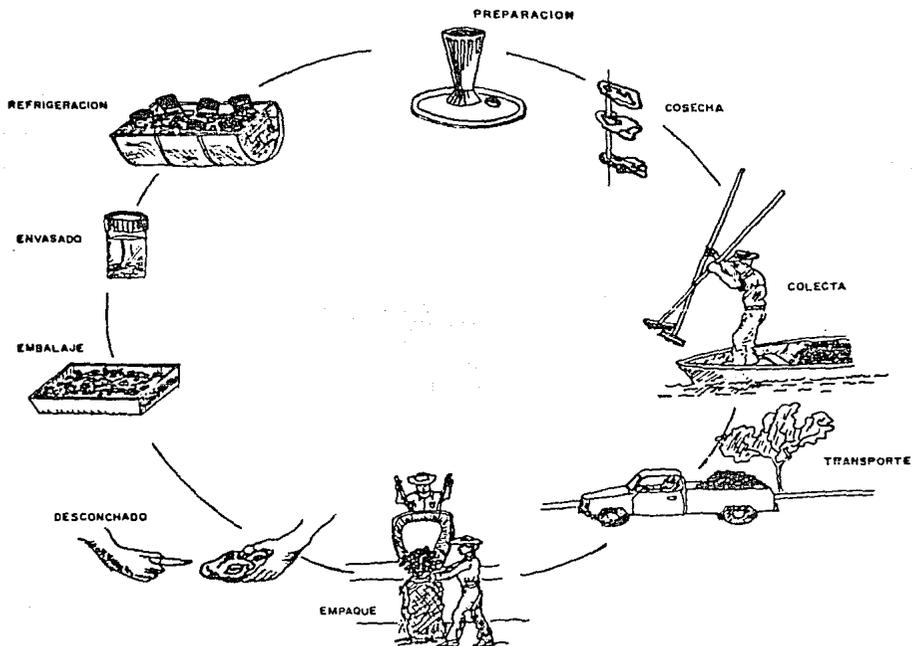


Fig. 2 FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA CONTAMINACION DEL OSTION.

so de tiempo antes de su consumo, puede ocasionar que los microorganismos alcancen niveles dañinos. Las características del alimento que pueden jugar una parte importante en la multiplicación bacteriana son: el pH, la humedad, el potencial redox y el contenido de otros microorganismos (Frazier, 1976).

Los ostiones son organismos que contienen altas concentraciones de glucógeno; este contenido de carbohidratos es utilizado por las bacterias coliformes para la elaboración de sus estructuras celulares, por lo cual el deterioro de los moluscos es básicamente fermentativo (condición que puede acelerar la muerte del organismo, provocando una invasión de bacterias post mortem), en cuanto al rango de temperatura, los coliformes pueden crecer desde -2 C a 50 C; con respecto al pH, se ha señalado que estos organismos crecen dentro de un amplio margen, con valores comprendidos entre 4.4-9.0, por lo tanto, se puede esperar su proliferación en gran número de alimentos que presenten condiciones adecuadas.

La multiplicación de los coliformes y los procesos metabólicos llevados a cabo dentro del ostión (principalmente en el aparato digestivo), favorecen la sobrevivencia de las bacterias entéricas patógenas

al hombre que fueron adquiridas en su ambiente, y también la de otras nuevas adquiridas durante los diversos factores de procesamiento, como es el caso de Salmonella, la cual está imposibilitada para reproducirse fuera del tracto digestivo de animales de sangre caliente.

Por lo tanto, las condiciones internas que prevalecen en el ostión son propicias para que éste actúe como una cámara incubadora de bacterias patógenas, que no causan ningún efecto de parasitismo en el ostión, ya que únicamente actúan como vectores, pero cuando éstos son ingeridos por las personas, los agentes causales empiezan a multiplicarse, la proliferación de los organismos coliformes podría eliminarse por medio de una refrigeración adecuada.

La contaminación del ostión originó que la exportación que México realizaba a los Estados Unidos cesara en 1972 (Alvarez, 1978) por las malas condiciones sanitarias de este producto, ya que la legislación no tenía el amparo de una vigilancia rigurosa; perdiendo el país una considerable captura de divisas.

En 1973 en la Bahía de San Quintín, B. C., fue introducido el ostión japonés Crassostrea gigas, implantándose posteriormente en Nayarit,

Sonora y Sinaloa, esta especie en condiciones óptimas alcanza su desarrollo en 6 meses, desde su siembra hasta su cosecha (Islas 1975, e Islas y Miranda, 1978). Constituyendo en 1982 el 13% de la captura global del ostión en estos litorales (Dpto. de Pesca, - 1982).

La costumbre de que este producto frecuentemente es consumido crudo, y el grado de contaminación que puede contener, hace indispensable que la calidad de los ostiones sea tal que no represente un peligro para la salud, generalmente los alimentos contaminados con bacterias patógenas son los responsables de incrementar la probabilidad de adquirir enfermedades intestinales, tales como fiebre tifoidea y paratifoidea. En algunos países del mundo, se han registrado brotes de esas enfermedades en adultos y en niños, después de haber consumido alimentos contaminados; aunque está reconocido que este factor interviene en la diarrea del viajero.

México es un país con una alta incidencia de enfermedades gastrointestinales, las cuales ocupan el 2do. lugar en orden de importancia y el 1ro. como causa de fallecimiento. Con base en datos estadísticos publicados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia - -

(1931), se observa que al paso de los años hay una mayor frecuencia de morbilidad, en donde los agentes causales son bacterias patógenas. Por esta razón, es muy importante conocer y vigilar todos los posibles mecanismos de transmisión de esas enfermedades (Fig. 3).

La manifestación de la enfermedad puede presentarse de la siguiente forma:

Clínica: Denotada por fiebre, náuseas y vómito, que obligan a la persona a hacer cama.

Sub-clínica: Las manifestaciones clásicas de la enfermedad no se hacen visibles, o se presentan como leves molestias y rara vez obligan a la persona a hacer cama.

Inoperante: Sólo es descubierta en pruebas positivas de laboratorio.

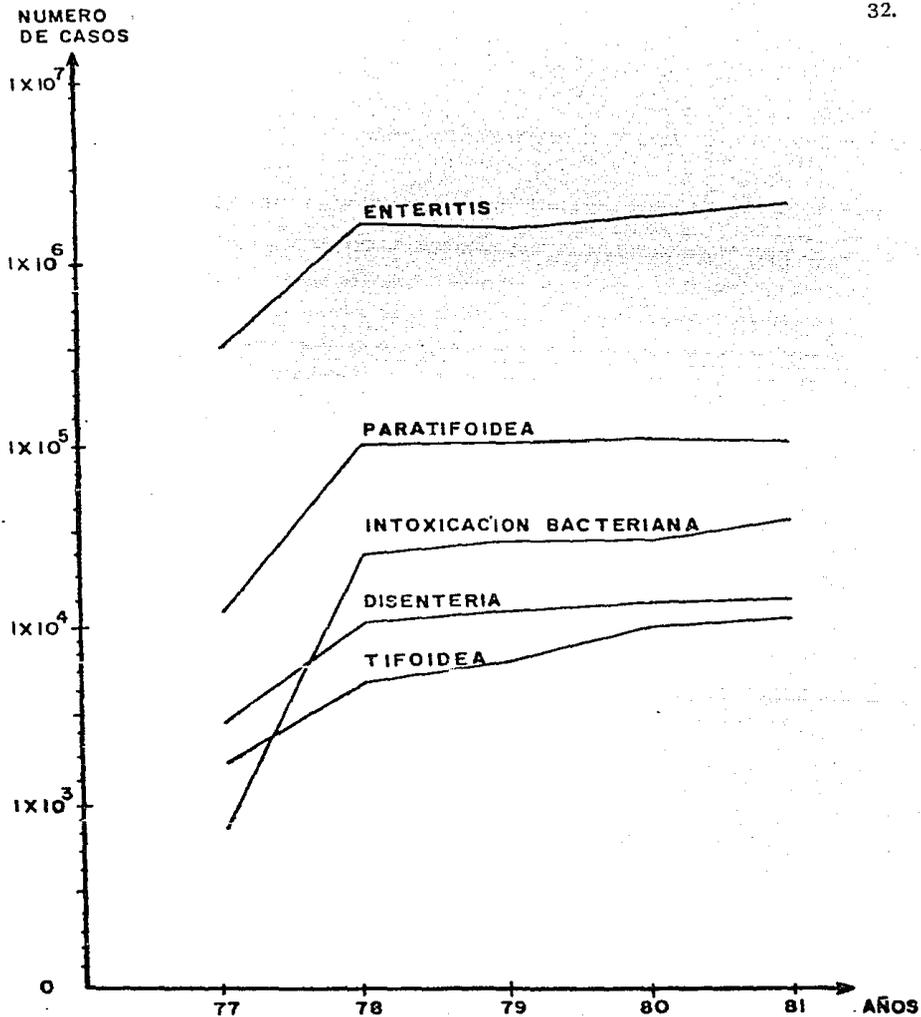


Fig. 3 CASOS NOTIFICADOS DE ENFERMEDADES ENTERICAS EN LA REPUBLICA MEXICANA.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Las muestras de ostión se obtuvieron semanalmente en el principal centro de distribución de productos pesqueros (Mercado La Viga), y ocasionalmente en algún otro centro comercial; en el período comprendido entre septiembre de 1984 y enero de 1985, obteniéndose en cada muestreo 700 g. de ostión desconchado y envasado. Las muestras se procesaron dentro de las siguientes 2 horas de su recolección, manteniéndose en refrigeración durante el tiempo de transporte.

El análisis bacteriológico de los ostiones fue realizado en condiciones estériles (el material de vidrio se esterilizó en calor seco a 170 C por 2 horas y los medios de cultivo en autoclave a 15 libras de presión durante 15 minutos).

Los 700 g. de ostión se dividieron en 7 porciones de 100 g; tres de las cuales fueron destinadas para la determinación de coliformes totales, coliformes fecales y estreptococos fecales, utilizando el método de tubos múltiples de fermentación o Número Más Probable (NMP), siguiendo las especificaciones de la APHA (1970). Los 400 g. de ostión restantes, se destinaron para la búsqueda de Salmonella

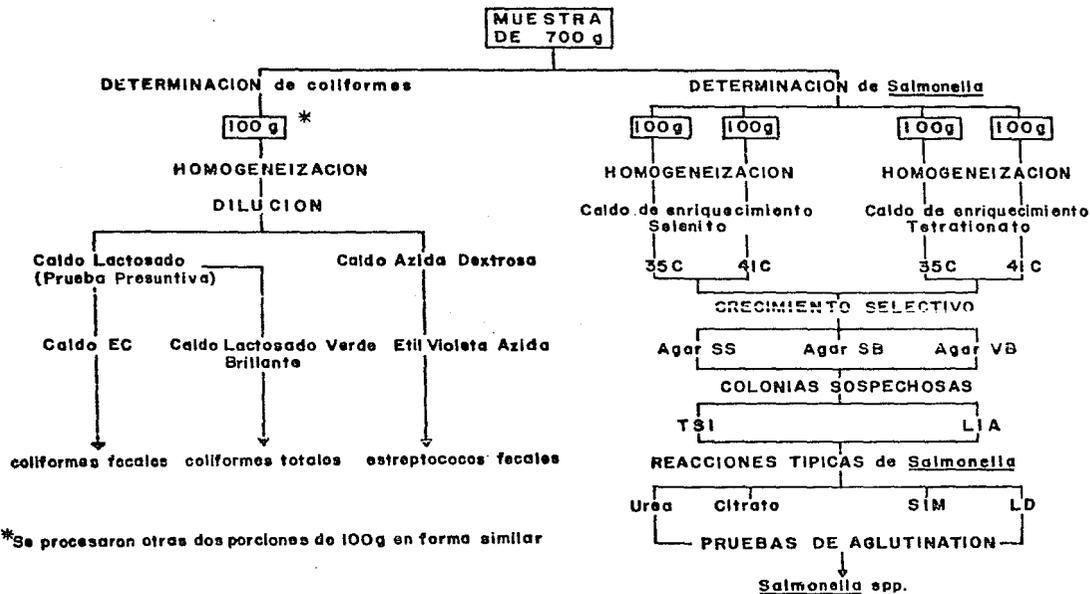
spp. (fig. 4). Las tres primeras porciones de 100 g. se trituraron por separado con 100 ml. de solución amortiguadora de fosfatos - - (pH 7.2) en una licuadora durante 2 minutos. Se hicieron diluciones desde 10^{-1} a 10^{-6} , de las cuales se eligieron 4 dependiendo de los resultados del análisis anterior.

Quantificación de coliformes totales:

Prueba presuntiva. Los tubos de fermentación con caldo lactosado, se inocularon con 1 ml. de la dilución correspondiente (3 tubos por 4 diluciones), incubándose a $35 \pm 0.5C$ por un período de 24 a 48 horas; al término del cual los tubos que resultaron positivos (los que presentaron producción de gas), fueron sometidos a la prueba confirmativa.

Prueba Confirmativa. Los tubos positivos de caldo lactosado, se agitaron y resembraron con un asa bacteriológica en tubos de fermentación con Caldo Lactosado Verde Brillante (CLVB), incubándose a $35 \pm 0.5 C$ durante 24 - 48 horas, posteriormente se realizó la lectura.

Quantificación de coliformes fecales: Los tubos positivos de caldo



*Se procesaron otras dos porciones de 100g en forma similar

Fig. 4 PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA DE OSTION PARA LA CUANTIFICACION DE COLIFORMES Y AISLAMIENTO DE Salmonella spp.

lactosado (prueba presuntiva de coliformes totales), fueron resembrados con un asa bacteriológica a tubos de fermentación con caldo EC (específico para el crecimiento de Escherichia coli), incubándose a baño María a 44.5 ± 0.5 C por un tiempo de 48 horas, al finalizar este período, se hizo la lectura de los tubos positivos.

Quantificación de estreptococos fecales:

Prueba Presuntiva. De las diluciones del homogeneizado de ostión, se obtuvieron alícuotas de 1 ml. y se inocularon en tubos con caldo Azida Dextrosa (AD) (3 tubos por 3 diluciones); incubándose a 35 ± 0.5 C por un tiempo de 24 - 48 horas, después de cada período. - Los tubos resultaron positivos (en este caso, los que presentaron turbiedad) y fueron sometidos a la prueba confirmativa.

Prueba Confirmativa. - Los tubos de AD se resembraron por medio de un asa bacteriológica en tubos con caldo Etil Violeta Azida (EVA) y se incubaron a 35 ± 0.5 por un tiempo de 24 horas; los tubos resultaron negativos en este lapso, se reinocularon con sus respectivos tubos de la prueba presuntiva y se incubaron por 24 horas más; al término de este período se realizaron las lecturas de los tubos positivos (formación de un precipitado color púrpura).

Estimación de la densidad de coliformes y estreptococos: El NMP/100 ml. se obtuvo mediante el registro de los tubos positivos y negativos de 3 diluciones, esta combinación se localizó en la tabla del índice NMP/100 ml (APHA, 1970, 1980) y se ajustó el valor de la muestra, según las diluciones realizadas.

AISLAMIENTO DE Salmonella

Los 400 g. de ostión restantes se destinaron para el aislamiento de Salmonella spp; el cual fue realizado mediante el método descrito por Andrews et al. (1975) (fig. 4).

Enriquecimiento . - Se realizó con la ayuda de 4 matraces, conteniendo cada uno de ellos 900 ml. de caldo de enriquecimiento; 2 con caldo de Selenito, preincubados a 35 y 41 C y 2 con caldo Tetracionato, a los que se les agregaron 10 mg. de colorante verde-brillante/1 también preincubados a 35 y 41 C.

Los 400 g. de ostión se dividieron en porciones de 100 g. , cada una de las cuales fue homogeneizada en una licuadora por 2 minutos con 150 ml. de caldo de enriquecimiento Selenito o Tetracionato a 35 y 41 C;

los homogeneizados se vertieron a sus respectivos matraces que contenían 750 ml. de caldo e incubaron a las temperaturas ya establecidas, durante 24 y 48 horas.

Crecimiento Selectivo. - Al concluir los períodos de incubación de los medios de enriquecimiento, éstos se agitaron y se inocularon por medio de estrías y por triplicado en los medios selectivos: Agar Verde Brillante (AVB), Agar Salmonella-Shigella (SS) y Agar Sulfito Bismuto (SB), los cuales se incubaron a 35 ± 0.5 C por 24 ó 48 horas (según el desarrollo de las colonias); después de lo cual, se procedió a aislar las colonias sospechosas de Salmonella en los medios de los que se hizo el primer cultivo, siguiendo las descripciones y pruebas bioquímicas especificadas por Jang et al, (1980) y Cowan (1974); entre ésta: Agar de Hierro y Tripe Azúcar (TSI) y Agar de Hierro y Lisina (LIA), únicamente las cepas que dieron reacciones características de Salmonella en dichos medios, se les aplicó la serie completa de pruebas bioquímicas para su identificación.

La tipificación serológica se realizó en el Departamento de Bacteriología y Micología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

R E S U L T A D O S

Los resultados de la calidad bacteriológica de las muestras de ostión, están contenidas en la fig. 5 y en las tablas 1 - 4.

La distribución porcentual de las muestras de ostión de acuerdo con la densidad de bacterias indicadoras de contaminación fecal, se muestra en la fig. 5, observándose que la mayoría de las muestras presentan altas concentraciones de bacterias. En el 100 % de los ostiones procesados se registró un intervalo de 160,001 a 160,000.000 de coliformes totales/100 g, en el 96 % de las muestras coliformes fecales se presentaron entre 2,401 a 24,000.000 bacterias /100 g. y en el 66 % los valores de estreptococos fecales fueron de 16,000 a 160,000 bacterias/100 g, siendo los niveles más bajos que se registraron.

Aplicando el criterio bacteriológico establecido por el Public Health - Service, (1965) de Estados Unidos para la venta de ostión, se puede observar en la tabla 1 que las 30 muestras analizadas sobrepasan de 1000 a 150,000 veces los límites permisibles para coliformes totales y 29 de ellas rebasaron de 10 a 100,000 veces los niveles establecidos para los coliformes fecales.

las medias geométricas de los valores de coliformes totales fecales y estreptococos, así como la relación CF/EF y los serogrupos de Salmonella aislados en cada muestra se presentan en la tabla 2; - Salmonella se aisló en 3 muestras con $CF/EF \geq 4$, observándose que los serogrupos D_1 y C_1 fueron identificados en muestras que presentaron valores de coliformes fecales 240×10^4 y $113 \times 10^4/100g$ respectivamente, en el caso de los serogrupos C_2 la concentración de coliformes fecales fue de 4.9×10^4 .

La frecuencia de los serogrupos de Salmonella aislados, junto con la eficiencia de los medios de enriquecimiento, períodos de incubación y los medios selectivos empleados se muestran en la tabla 3; un total de 8 cepas fueron aisladas, cuyos serogrupos fueron: C_1 , C_2 , y D_1 el caldo Tetratonato fue el medio de enriquecimiento que proporcionó los mejores resultados, ya que solo una cepa fué aislada en el caldo de enriquecimiento Selenito; todas se recuperaron en el agar Sulfito-bismuto.

El grupo de bacterias que se identificaron durante el análisis de las muestras por ser similares bioquímicamente a Salmonella spp se enlistan en la tabla 4; todas ellas pertenecientes al grupo de las enterobacterias.

D I S C U S I O N

De comparar los resultados con los lineamientos descritos por el Public Health Service (1965), las muestras de ostión analizadas sobrepasaron considerablemente los límites (CT- y CF) permisibles para su consumo. La contaminación de los ostiones puede haberse originado desde su hábitat, debido a las descargas de agua residual doméstica, caracterizada por presentar altos contenidos de materia orgánica y microorganismos como son las bacterias coliformes, junto con bacterias patógenas (Coetza, 1975; Rosas et al. 1985) o durante el manejo del ostión el cual puede favorecer su desarrollo o adicionar el número de dichas bacterias durante su transporte, desconchado y refrigeración (Kelly y Arcist, 1954; Rodríguez Escartín, 1968; Yela, - 1981).

La contaminación fecal en las muestras estudiadas señalan un peligro potencial en la transmisión de enfermedades entéricas al ser consumido el ostión en forma cruda, ya que en el 30% de las muestras analizadas se aisló Salmonella. Así mismo los valores de coliformes fecales fueron altos, lo que concuerda con lo mencionado por Hood et al. (1972) y Andrews, et al. (1975) quienes encontraron una re

lación directa entre el número de coliformes fecales y la probabilidad del aislamiento de éste patógeno, contribuyendo en gran parte a la alta incidencia de enfermedades gastro-intestinales que prevalece en la población mexicana (Secretaría de Salubridad y Asistencia, - 1981), a pesar de que se registraron muestras con niveles altos de coliformes fecales, sin el aislamiento de Salmonella, la posibilidad de encontrar dicho patógeno en una muestra no dependerá solamente de la concentración de coliformes sino también de la presencia de portadores. (Van Donsel y Goldrich, 1969).

Es de hacer notar que los aislamientos de Salmonella se presentaron en la relación CF/EF \geq 4 los cuales al registrarse en cuerpos de agua o alimentos indican una contaminación antropogénica (Geldrich, 1966). No han sido establecidos métodos específicos para la detección y enumeración de ciertos patógenos, tales como Salmonella en ostión, por lo que la metodología empleada en este estudio, contribuye a su estandarización.

La combinación más eficaz en el aislamiento de Salmonella fue el caldo de enriquecimiento Tetracionato (incubado a altas temperaturas) y el agar sufito-bismuto, coincidiendo con lo descrito por Andrews et al.

(1975). Los serogrupos obtenidos en éste estudio son únicos en cada relación; esto es, los serogrupos D₁ solo fueron encontrados en el Tetracionato incubado a 41 C durante 48 hr, los serogrupos C₁ se aislaron en el caldo Tetracionato incubado a 41 C por 24 hr, y los serogrupos C₂, se detectaron tanto en Tetracionato como en Selenito con diferentes patrones de temperatura y períodos de incubación, aunque no se puede concluir categóricamente ya que no se tipificaron los serogrupos.

En el caldo Tetracionato se aisló una sola cepa de Salmonella spp. (correspondiente al serogrupo C₂), debido a que este caldo no parece ser muy efectivo en inhibir a los organismos coliformes y permitir la recuperación de ciertas Salmonella (Greenfield, 1971; Snoeyboms, 1972 y Raj, 1976).

El agar sulfito-bismuto resultó ser más eficaz porque suprimió el crecimiento de las bacterias coliformes y permite la recuperación de Salmonella spp. (Harvey y Price, 1978).

Las bacterias que se identificaron por dar reacciones típicas o sospechosas de Salmonella spp. fueron principalmente:

Citrobacter spp. , Proteus spp. y Enterobacter spp. , todas ellas del grupo coliforme. Edwardiella spp. y Klebsiella spp. son bacterias cuyo hábitat es el tracto intestinal del hombre, mientras que Enterobacter, Serratia y Citrobacter pueden encontrarse como saprófitos; Proteus spp habita el suelo, las cloacas y frecuentemente el estiércol, y cuando alcanza algún conducto intestinal, puede producir procesos patológicos; constituyendo en la actualidad el agente etiológico más frecuente de diversas infecciones. Algunas especies de Yersinia producen diarreas con necrosis en animales como conejos, vacas y ratones (Dávis, et al. 1983).

Los productos de la industria pesquera pueden servir como vehículos en las intoxicaciones alimentarias bacterianas, tales como: las causadas por Salmonella spp. y Escherichia coli entre otras (Sindermann, 1970); sin embargo, la causa de intoxicación alimentaria atribuida a - productos marinos (pescado y moluscos bivalvos), no ha sido establecida en México, la cuál requiere de una evaluación epidemiológica.

La legislación relativa al agua y su contaminación (SARH, 1971), únicamente marca un límite de 70 coliformes totales/100 ml. para áreas de cosecha de moluscos, límite que debe ser modificado con base en diver

sas investigaciones que deberán de realizarse tomando en cuenta otras variables, ya que la información que aporta este reglamento no es suficiente para la salud pública y las coliformes totales no reflejan una contaminación real. Por otro lado, el contenido bacteriano del ostión parece ser independiente del nivel de microorganismos en el agua, debido a que el bombeo de ésta a través de las branquias del ostión está influenciado por factores ambientales (Wood 1972, Timoney y Abston 1984) y además la manipulación que se realiza en éste, altera su calidad.

C O N C L U S I O N E S

- Dado el grado de contaminación bacteriológica que se registró en los ostiones; es necesario un control sanitario durante su cultivo, así como durante su manejo en los centros de distribución.
- El consumo de ostiones crudos, con altas concentraciones de bacterias indicadoras junto con la incidencia de Salmonella, son un riesgo potencial para la salud.
- La concentración de coliformes fecales es un mejor indicador que las coliformes totales; así mismo, la determinación de estreptococos fecales en la relación CF/EF señalan que cuando este es ≥ 4 existe una alta frecuencia de aparición de Salmonella.
- La técnica más eficaz para el aislamiento de Salmonella fue el caldo de enriquecimiento Tetrationato incubado a 41 C por 48 hrs., con el agar selectivo sulfito-bismuto.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ L. 1978. La certificación sanitaria de las aguas donde se extraen moluscos bivalvos. Reunión Latino Americana de Acuicultura. 2do. Simposio Latinoamericano de Acuicultura en México. 13p.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 1970. Recommended procedures for the bacteriological examination of water and shellfish. 4th ed. American Public Health Association, Nueva York. 105p.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 1985. Standard methods for the examination of water and wastewater. 16th ed. American Public Health Association, Nueva York. 1135p.
- ANDREWS W., DIGGS C., PRESNELL H., MIESCIER J., WILSON C., GOODWIN C., ADAMS W., FURFARIS. y MUSSELMAN J. 1975. Comparative validity of members of the total coliform groups for indicating the presence of Salmonella in oyster, Crassostrea virginica. J. Milk Food Technol. 38: 453-456
- BONILLA R. 1969. Notas sobre aspectos biológicos de las ostras. Laguna 23: 48-68
- CALVIN W. 1968. MEDICINA VETERINARIA Y SALUD PUBLICA. Ed. Novaro 896p.
- COE R. 1948. Nutrition, environmental conditions and growth on marine mollusks. J. Mar. Res. 7: 568-601
- COETZE J., 1962. The possible use of oysters as integrated bacteriological samples of a specific area to detect the presence of pathogens in sea water Public Health. 1: 7-9
- COHEN J. y SHUVAL 1973. Coliforms, fecal coliforms and fecal streptococci as indicators of water pollution. Water Air and Soil Pollution. 2: 85-95
- COWAN S. 1974. Manual for the identification of medical bacteria. 2th ed. ED. Cambridge University Press, Inglaterra. 904p.
- DAVIS B., DUBELCO R., EISEN H., GINSBERG H., y WOOD B. 1978. Tratado de Microbiología. 21. ed. ED. Salvat, Barcelona 1559p.

- DEPARTAMENTO DE PESCA. 1975 y 1982. Anuario estadístico de Pesca. Dir. Gral. Plan. y Est. México.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1973. Water Quality Criteria, Ecological Research Series Washington D.C. 1120 p.
- ERKENBRECHER C. 1981. Sediment bacterial indicators in an urban shellfishing subestuary of the lower Chesapeake bay. Appl. and Environment. Microbiology. 42: 484-492
- FRAZIER W. 1976. Microbiología de los alimentos. ED. Acribia Zaragoza, España. 512p.
- GALTSOFF P. 1964. The american oyster Crassostrea virginica (Gmelin) Fish. Bull. of the F. W. S. 64: 480p.
- GARCIA-CUBAS A. 1981. Moluscos de un sistema lagunar tropical en el sur del Golfo de México (Laguna de Términos Camp). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M. Mex. Publ. Esp. 5: 182p.
- GELDRICH E. y KENNER B. 1969. Concepts of fecal streptococci in stream pollution. J. Wat. Pollut. Control. Fed. 41: 336-352
- GREENFIELD J. BIGLAND C. 1971. Arizona isolation using Selenite - broths with altered Selenite contents incubated at 35 y 43 C. Appl. Microb. 25: 108-112
- HARVEY R. y PRICE T. 1978. A review Principles of Salmonella isolation. J. Appl. Microb. 46: 27-56
- HOOD M., NESS G. y BLAKE N. 1982. Relationships among fecal coliform. Escherichia coli, and Salmonella spp. in shellfish Appl. and Environment. Microbiology, 45: 122-126
- ISLAS O. 1975. El ostión japonés (Crassostrea gigas) en Baja California. Ciencias Marinas 2: 58-62
- _____ y MIRANDA M. 1978. Crecimiento y sobrevivencia del ostión europeo (Ostrea edulis) en aguas de Baja California. Ciencias Marinas. 5: 137-148

- JANG S., BIBERSTEIN S. y HISRS D. 1980. A diagnostic manual of veterinary clinical bacteriology. ED. University of California. Davis. 343 p.
- KELLY C. y ARCISZ W. 1954. Bacteriological control of oysters during processing and marketing. US. Department of Health, Education and Weallare. 9: 716-720
- LENNETTE E., BALOWS A., HANSLER W. y TRUANT J. 1980. Manual of Clinical Microbiology. 3th ed. American Society for Microbiology, Washington, D. C. 520p.
- LOOSANOFF V. y NOMEJKO C. 1949. Growth of oysters O. virginica. during diferente month. Biol. Bull. 97: 82-94
- MOLINA G., MARTINEZ C., PEREZ C., y PERALTA. 1983. Frecuencia de anticuerpos anti Vibrio parahaemolyticus. Salud Pública de México. 25: 273-278
- NAVA F., PARRILLA C. y SALCEDO C. 1981. Aislamiento de - - - Vibrio parahaemolyticus de ostiones en México, D. F., Salud Pública de México 23: 275-279
- ODUM E. 1978. Ecología. Nueva Editorial Interamericana, Mexico, 639p.
- PALACIOS F. 1983. Experimentación al semicultivo de ostión - - - - Crassostrea virginica (Gmelin 1791) en la Laguna de San Andrés. Tamaulipas. México. Tesis profesional U.N.A.M. Facultad de Ciencias, Méx. 111p.
- PUBLIC HEALTH SERVICE 1965. Sanitation of shellfish growing areas. National Shellfish Sanitation Program Manual of Operations 33:1-31
- RAJ H. 1976. Enrichment medium for selection of Salmonella from fish homogenate. Appl. Microb. 14: 12-20
- RAMIREZ G. y SEVILLA M. 1975. Las ostras de México (datos biológicos y planeación de su cultivo). Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas Pub. 7: 100p.

- ROBERTS D. 1982. Factors contributing to outbreaks of food poisoning in England and Wales 1970-1979. *J. Hyg. Cam.* 89:491-498
- RODRIGUEZ C y ESCARTIN F. 1968. Estudio bacteriológico de la calidad sanitaria de los ostiones consumidos en la Ciudad de México. *Rev. Latinoamer. Microb. Parasit.* 10: 93-100
- RODRIGUEZ S. y ROMERO J. 1981. Niveles de contaminación bacteriana en 2 sistemas fluvio-lagunares asociados a la Laguna de Términos Campeche. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M.* 8: 63-68
- ROMERO J. y RODRIGUEZ C. 1982. Niveles actuales de contaminación coliforme en el sistema Lagunar Carmen-Machona. Tabasco. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M.* 2: 121-126
- ROSAS P., YELA M., y BAEZ P. 1985. Bacterias indicadoras de contaminación fecal en ostión (*Crassostrea virginica*) durante su desarrollo y procesamiento en el mercado. *Contam. Amb.* 1: 51-64
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. 1971. Legislación relativa al agua y su contaminación. Secretaría de Planeación y Ordenación Ecológica. México 143 p.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. 1979. Procedimientos de certificación de áreas de cultivo para la explotación y exportación de moluscos bivalvos. Dir. de Protección y Ordenación Ecológica. México 209p.
- SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA. 1981. Casos notificados de enfermedades transmisibles 1975-1976. Estados Mexicanos. Unidad de Información 197p.
- SNOEYENBONS G. y CARLSON V. 1972. Comparative efficiency of enrichment broths for isolation of Arizona serotypes Avian Dis. 16: 756-766
- SPINO D. 1966. Elevated-temperature for isolation of Salmonella - from streams. *Appl. Microb.* 14: 591-596

- TIMONEY J. y ABSTON A. 1984. Accumulation and elimination of Escherichia coli and Salmonella tiphimurium by hard clams in an In vitro systems. App. Environm Microbial. 47: 986-988
- TENORE R. y DUSTAN W. 1973. Comparasion of feeding and deposition of three bivalves at different food levals. Mar. Biol. 22: 37-44
- VAN DONSEL D. y GELDRICH E. 1971. Relationships of Salmonella to fecal coliforms in bottom sediment. Water. Res: 1079-1087
- WOLF W. 1971. Biological aspects of water. Jour. A.W.W.A. 63: 181-188
- WOOD P. 1972. The principles and methods employed for the sanitary control molluscan shellfish. Marine Pollution and Sea Fishing News, LTD. FAO 12: 560-565
- YELA M. 1981. Estudio bacteriológico del ostión - - - - -
Crassostrea virginica (Gmelin. 1790). Centro de distribución de productos pesqueros del D.F. (Mollusca: Ostreidae) Tesis Profesional U.N.A.M. Facultad de Ciencias México. 59p.

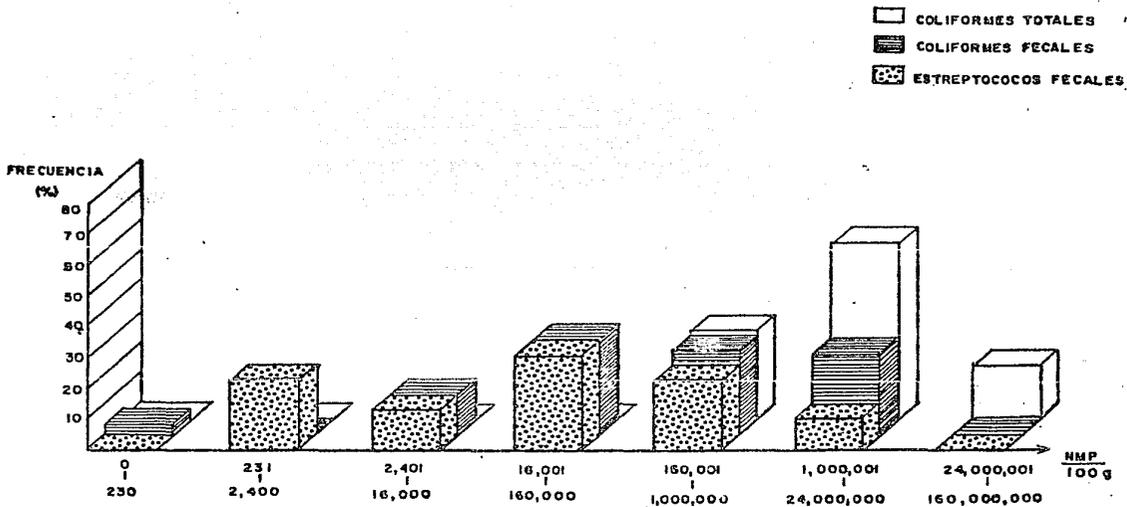


Fig. 5 DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL MNP DE INDICADORES BACTERIANOS EN LAS MUESTRAS DE OSTION.

TABLA I DISTRIBUCION DE LAS MUESTRAS DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS *
 PARA LA VENTA DEL OSTION DESCONCHADO

CT	LIMITES DE BACTERIAS/100 g	ACEPTABLE 0-160	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE 161-160,000	NO ACEPTABLE 160,000
	No. DE MUESTRAS **	0	0	30
CF	LIMITES DE BACTERIAS/100 g	ACEPTABLE ≤ 230	_____	NO ACEPTABLE > 230
	No. DE MUESTRAS	1	_____	29

* Según Public Health Service (1965).

CT - Coliformes Totales

CF - Coliformes Fecales

TABLA II. AISLAMIENTOS DE LOS SEROGRUPOS DE Salmonella spp. EN MUESTRAS DE OSTION CON DIFERENTES CONTENIDOS DE COLIFORMES Y ESTREPTOCOCOS (NMP/100g).

FECHA	CT x 10 ⁵	CF x 10 ⁴	EF x 10 ⁴	CF/EF	GRUPO SEROLOGICO
27 sep. 84	6.4	29.8	0.6	4	
3 oct. 84	4.7	28.5	0.1	4	
9 oct. 84	4.9	2.4	4.4	0.7	
16 oct. 84	14.2	4.9	0.2	4	C ₂ C ₂
23 oct. 84	24.0	240.0	2.4	4	D ₁ D ₁ D ₁ D ₁
8 nov. 84	111.3	113.0	5.1	4	C ₁ C ₁
15 nov. 84	428.7	0.5	5.6	0.7	
15 ene. 85	240.0	176.9	202.3	0.8	
22 ene. 85	229.8	0.7	23.8	0.7	
29 ene. 85	46.8	10.6	14.6	0.7	

NMP - Número Más Probable
 CT - Coliformes Totales
 CF - Coliformes Fecales

TABLA III. SEROGRUPOS DE Salmonella spp. AISLADOS EN DIFERENTES MEDIOS DE ENRIQUECIMIENTO Y SELECTIVOS BAJO DIVERSAS CONDICIONES DE INCUBACION

CALDO DE ENRIQUECIMIENTO AGAR SELECTIVO PARA EL AISLAMIENTO.	TETRACIONATO				SELENITO						
	a	35 C	b	48h	41 C	24h	48h	35 C	41 C	24h	48h
VERDE-BRILLANTE VB											
SULFITO-BISMUTO SB	1(C ₂)		2(C ₁)	4(D ₁)					1(C ₂)		
<u>Salmonella-Shigella</u> SS											

a - Temperatura de incubación
 b - Período de incubación

TABLA IV. BACTERIAS AISLADAS * DE LAS MUESTRAS DE OSTION DURANTE EL TIEMPO DE ESTUDIO

BACTERIAS	MUESTREO			
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	ENERO
<u>Citrobacter</u> o <u>Aeromonas</u>			1	1
<u>Citrobacter</u> <u>freundii</u>			4	
<u>Citrobacter</u> <u>intermedius</u>			1	1
<u>Citrobacter</u> o <u>Proteus</u>		6	5	4
<u>Edwardsiella</u> <u>tarda</u>		1		
<u>Enterobacter</u> <u>cloacae</u>		4	2	1
<u>Enterobacter</u> o <u>Proteus</u>			2	1
<u>Enterobacter</u> o <u>Yersinia</u>			1	
<u>E. coli</u> y <u>Proteus</u>			1	1
<u>Klebsiella</u> spp.				1
<u>Proteus</u> <u>morgani</u>		2		
<u>Serratia</u> <u>liquefaciens</u>				1
<u>Yersinia</u> <u>pseudotuberculosis</u>			1	2
TOTAL DE ESPECIES	0	13	18	13

* Con características similares a Salmonella