
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS



CALIDAD SANITARIA DEL CEVICHE DE PESCADO QUE SE EXPENDE
EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

NINFA BRIANO POSADA

GUADALAJARA, JAL.

1989



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente
Número **1237/88**

SRITA. NINFA BRIANO POSADA
P R E S E N T E . -

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "CALIDAD SANITARIA DEL CEVICHE DE PESCADO QUE SE EXPENDE EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido aceptada como Directora de dicha Tesis la Q.F.B. Rosa María Puebla Pérez.

A T E N T A M E N T E
"AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEON"
"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal., Octubre 19 de 1988



EL DIRECTOR

DR. CARLOS ASTENGO OSUNA

FACULTAD DE CIENCIAS

EL SECRETARIO

ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS.

c.c.p. La Q.F.B. Rosa María Puebla Pérez, Directora de Tesis.-Pte.
c.c.p. El expediente de la alumna.

'mjad.

Guadalajara, Jal., Abril 3 de 1989.

C. Dr. Carlos Astengo Osuna
Director de la Facultad de Ciencias
Universidad de Guadalajara
P R E S E N T E .

Me permito comunicar a usted de la manera más atenta que a la C. NINFA BRIANO POSADA, ex-alumna de la Facultad a su muy digno cargo, me ha presentado originales de su trabajo de Tesis titulado " CALIDAD SANITARIA - DEL CEVICHE DE PESCADO QUE SE EXPENDE EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA.", El cual considero, salvo su muy autorizada opinión, ha sido terminado.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un sa
ludo cordial.

A T E N T A M E N T E


Q. F. B. ROSA ~~MARIA~~ PUEBLA PEREZ

Trabajo efectuado en el Laboratorio de Microbiología
Sanitaria de la Facultad de Ciencias Químicas de la
Universidad de Guadalajara, bajo la asesoría de la
Q.F.B., Ma. del Refugio Torres Vitela.

A mi Madre:

Por sus esfuerzos y sacrificios
que realizó durante todos estos
años que pasé dedicada al estu-
dio con el fin de lograr un ---
objetivo que contribuirá a mi -
superación profesional.

A mis Hermanos:

Con todo cariño dedico este trabajo
el cual sin su valiosa ayuda no hu-
biera podido llevar a cabo.

A mis maestros por su ayuda, dedicación
y amistad que me brindaron en el trans-
curso de mi estudio profesional.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
GENERALIDADES	6
HIPOTESIS	12
OBJETIVOS	13
MATERIAL Y METODOS	14
RESULTADOS Y DISCUSION	29
RESUMEN	53
CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFIA	56

INTRODUCCION

El tejido del pescado es más perecedero que el de otros animales, aun manejado a bajas temperaturas. La calidad de éste empieza a cambiar en el momento en que se retira del agua, y el pescado "fresco" que se considera muy aceptable desde el punto de vista comercial, no es lo que era ya en el momento de la captura. Aunque la carne de los peces se encuentra prácticamente estéril, existe un gran número de bacterias de diferentes tipos en la superficie y sistema digestivo del animal vivo. -- Cuando el pez muere estas bacterias atacan rápidamente los componentes de los tejidos, presentándose alteraciones que disminuyen su aceptabilidad por parte del consumidor. Estos procesos ocasionan pérdidas muy --- cuantiosas en el renglón económico (16).

La flora microbiana del pez y los métodos de manipulación para un largo alcance, determinan la vida de anaquel del pez cuando es distribuido en estado fresco. El deterioro químico y microbiológico del pez de aguas templadas o frías ha sido extensamente estudiado. Investigaciones sobre deterioro de peces de aguas tropicales se han hecho usualmente con peces almacenados en hielo. Estos peces mientras se encuentran en hielo parecen tener un mayor potencial o vida de anaquel que los peces de aguas frías (6). Investigaciones hechas por De León y Marth (6) muestran la presencia de coliformes y enterococos en pez fresco, mas no detectaron S. aureus.

Después de un determinado tiempo de almacenaje del pez los principales géneros de Gram negativos que se encontraron fueron los siguientes

tes: Pseudomonas, Moraxella y Alcaligenes.

La fuente primaria del agente etiológico que ocasiona enfermedades por peces y mariscos puede ser debido a:

- a) agentes naturalmente presentes en hábitats acuáticos,
- b) contaminación de aguas de hábitats acuáticos y
- c) contaminación de trabajadores, equipo o medio ambiente del procesamiento de comida o establecimientos de comida. Algunas enfermedades de cualquier forma, tienen múltiples fuentes de contaminación. (4)

Los moluscos y crustáceos pueden adquirir toxinas o patógenos de su hábitat acuático, al igual que los peces. Algunos de estos patógenos son: Vibrio parahemolyticus de origen marino, Clostridium botulinum Tipo E comunmente aislado del pez, agua de mar y del lodo. (4)

Del mismo modo se reconoce que tanto los peces de agua dulce como marina pueden exhibir Salmonella a la captura solo cuando existen descargas de aguas negras sobre su medio ambiente. (15) Ya en el comercio o en las plantas al iniciarse su industrialización, la frecuencia de positividad se incrementa por la variedad de fuentes de contaminación a las que se encontrarán expuestas. De esta manera el pescado crudo en el comercio se puede constituir en un vehículo de diseminación del microorganismo. (7)

Los parámetros de evaluación microbiológica en productos terminados indican que la contaminación bacteriana ocurre principalmente por exposi

ción del medio ambiente o por contaminación cruzada durante el manejo, transporte o procesamiento. (7) Números mayores de 10 coliformes fecales por gramo y 10^2 de S. aureus por gramo son considerados como resultado de una mala manipulación del pez. (6)

Los hábitos alimenticios suelen ser un factor decisivo en la incidencia de enfermedades asociadas al consumo de alimentos. Así tenemos -- que en Estados Unidos, durante el período de 1970-1978, aproximadamente el 11% de las enfermedades vehiculizadas por alimentos fueron ocasionadas por peces, moluscos y crustáceos marinos. (4)

La mayoría de las víctimas de los mariscos venenosos son turistas y excursionistas quienes recogen mariscos para su propio consumo. Comercialmente la cosecha de mariscos ha sido rara vez involucrada en los Estados Unidos. (4) De hecho el consumo de productos marinos ha tenido repercusiones de mucho tiempo atrás en la salud pública, por considerarse vehículos de infecciones e intoxicaciones. (3 y 17)

Es importante subrayar la gran cantidad de monitoreos para la detección de Salmonella que se están registrando en el crecimiento del comercio de mariscos usando una rápida pero delicada metodología. (14) No obstante varios estudios han mostrado que las salmonellas son contaminantes potenciales del pescado, especialmente el obtenido de aguas contaminadas por desechos humanos e industriales. (13) De igual forma la frescura -- del pez destinado al consumo humano es importante debido a que es nutritivo e ingerido por muchas gentes en el mundo. (15)

Los patógenos que causan la fiebre tifoidea, hepatitis A y cólera, también pueden ser adquiridos como resultado de la contaminación de la comida marina. Otros patógenos que algunas veces son adquiridos como resultado de la manipulación y mal trato de alimentos pueden causar intoxicación estafilocócica, shigellosis, salmonelosis y gastroenteritis - por Clostridium perfringens. También se ha observado el estallido de estas enfermedades cuando se ha ingerido mariscos crudos o impropriadamente cocinados cosechados de las aguas contaminadas por aguas domésticas sucias. (4) Incluso los alimentos contaminados son algunas veces mantenidos a temperatura ambiente o impropriadamente refrigerados, dentro del rango de crecimiento para la Salmonella. (18)

Trabajos efectuados en México arrojan cifras de 6.6% de portadores de Salmonella en habitantes de la capital; el 7.4% de éstos corresponde a empleados de restaurantes. (5)

En la ciudad de Guadalajara, el ceviche de pescado es considerado un alimento de amplio consumo popular y se expende tanto en establecimientos fijos como ambulantes, siendo objeto durante su comercialización, de abuso de temperatura y manejo higiénico deficiente. Este producto alimenticio se prepara con carne de pescado crudo y molido, adicionado de limón, cebolla, jitomate y cilantro.

En el Laboratorio de Microbiología Sanitaria de la Facultad de --- Ciencias Químicas de la Universidad de Guadalajara, llevamos a cabo un estudio tendiente a:

1. Determinar la microbiología e incidencia de Salmonella en cevi-

che de pescado de muestras obtenidas de expendios fijos y ambulantes.

2. Conocer la relación entre el nitrógeno volátil total (NVT) y la carga microbiana con la frescura del ceviche de pescado en venta directa al público.

GENERALIDADES

La flora microbiana de un alimento está fuertemente condicionada - por la tecnología utilizada en su fabricación y por la protección que - se le confiera contra el ingreso de microorganismos y su multiplicación. La abundancia y distribución de esos microorganismos en el medio ambien- te a su vez se encuentra muy afectada por las condiciones que en él im- peren y aún por los hábitos de las comunidades (fecalismo al aire li- bre, por ejemplo).

Tres grandes grupos de microorganismos llenan el campo de acción- de la microbiología sanitaria:

- 1) Los que afectan las características organolépticas de los ali- mentos, con los cuales se estudian los tipos de procesos que -- tienen lugar, las causas primarias y secundarias que los propi- cian y desencadenan y los medios para evitarlos y controlarlos;
- 2) El grupo de patógenos a través de los cuales se entra en estre- cha vinculación con la microbiología médica; y
- 3) Microorganismos que se agrupan (al margen de las rígidas líneas taxonómicas en función de ciertas características morfológicas, fisiológicas y ecológicas a través de los cuales adquieren un - significado especial; forman los llamados grupos indicadores, - sea de fuentes de contaminación indeseables o de otro tipo de - accidentes que sugieren la comisión de malas prácticas de traba- jo o durante el manejo de aguas y de alimentos. (7)

El conocimiento y distribución de bacterias enteropatógenas en el-

medio ambiente y de su incidencia en los alimentos, es fundamental para el establecimiento de estrategias que conduzcan al control epidemiológico de los padecimientos a los que dan lugar. Asimismo, permite planear con mejores perspectivas, los programas de vigilancia y control sanitario de los alimentos, de acuerdo con prioridades que se destacan por el nivel de contaminación que cada uno de ellos exhiba. (8)

El desarrollo de las salmonellas en una gran variedad de alimentos ha sido motivo de muchos estudios, sobre todo en aquellos que más se -- asocian a casos de gastroenteritis o que potencialmente pueden hacerlo. Con frecuencia se intenta valorar el efecto de uno o más componentes -- del producto y de las condiciones en que se conservan, las cuales pudieran favorecer o impedir el desarrollo del gérmen. (7)

La salmonelosis es un padecimiento de alta incidencia en nuestro país y de distribución mundial. Por tratarse de una típica zoonosis, adquiere especial relevancia conocer la incidencia del agente etiológico en los alimentos de origen animal a los que suele parasitar. De tal forma que continúa siendo muy importante o quizá la más importante causa de enfermedades ocasionadas por alimentos en el mundo entero. (8 y 18)

Las comidas de origen animal son el vehículo primario para los brotes de salmonelosis. La mayoría de los brotes de salmonelosis en los Estados Unidos durante 1973-1976 ocurrieron como resultado de una mala manipulación tanto de la casa como en establecimientos de comida. (18)

Los alimentos contaminados son algunas veces mantenidos a tempera-

tura ambiente o impropriadamente refrigerados, dentro del rango de crecimiento para la Salmonella. Otro hecho que ha causado la salmonelosis es el consumo de mariscos crudos contaminados de aguas sucias contaminadas. (18)

La enfermedad causada por Salmonella es poco reportada debido a -- que es una limitación propia de gastroenteritis la cual puede diagnosticarse como influenza intestinal por el paciente o por el doctor como -- consecuencia, cálculos de incidencia verdadera de enfermedades están basados en hipótesis derivadas de evidencias epidemiológicas. (18)

El interés mundial por llegar a un control efectivo de la salmonelosis se refleja en el número de estudios que constantemente se llevan a cabo, para conocer la incidencia del germen en los alimentos que se preparan, importan o consumen en cada país. Los porcentos de contaminación que se obtienen varían con el tipo de alimento en cuestión, con las condiciones sanitarias que se manejan y desde luego, con la calidad del trabajo del laboratorio desarrollado. (7)

Es pertinente señalar que el desarrollo de las salmonellas en los alimentos hasta alcanzar cifras muy elevadas, como para provocar una -- respuesta clínica, no suele acompañarse de alteraciones visibles o apreciables a los sentidos. Así se explica el consumo de alimentos sin retención por parte de las víctimas en los casos de gastroenteritis, no -- obstante el elevado número de bacterias que llegan a contener. (7)

El recuento de colonias bacterianas; en medios de cultivo con un --

adecuado soporte nutricional y libres de agentes inhibidores es ampliamente utilizado con diversos propósitos en el análisis de alimentos, pe recederos o nó, equipo y otros productos.

Al grupo de bacterias mesofílicas aerobias pertenece una variedad de microorganismos. La falta de homogeneidad resulta de las escasas limitaciones que la definición del grupo impone para incluirlos: el carác ter de aerobio y la capacidad para proliferar entre los 20 y 37° que -- son los extremos de las temperaturas a las cuales puede realizarse este recuento. La cuenta de bacterias mesofílicas aerobias se ha propuesto o se utiliza en la microbiología sanitaria con los siguientes objetivos:

- a) Como indicador de la posible presencia de gérmenes patógenos.
- b) Como indicador del valor comercial de un alimento.
- c) Como indicador de las condiciones higiénicas en que ha sido manejado un producto.
- d) Como indicador de la idoneidad de un ingrediente crudo que se - va a incorporar a un alimento.
- e) Para perseguir eficiencia de un proceso germicida o de preservación.
- f) Para predecir la vida de anaquel de un alimento.

El empleo de organismos coliformes como indicadores de contamina-- ción fecal en el agua se fundamenta (para fines de control sanitario), - en las siguientes consideraciones:

- a) Estos microorganismos existen de manera constante en la materia fecal.
- b) Sólo una proporción discreta de las bacterias que satisfacen --

la definición de organismos coliformes no son huéspedes normales del intestino.

- c) No se multiplican en aguas limpias o relativamente limpias.
- d) En el agua expuesta a contaminación fecal existen siempre en una proporción miles de veces superior a la de las bacterias patógenas que eventualmente pudieran estar presentes.
- e) Tienden a morir en el agua a un ritmo semejante al de las bacterias patógenas intestinales.
- f) Su recuento en el laboratorio es de fácil ejecución y no requiere de equipo y material sofisticado.

En los alimentos los organismos coliformes adquieren un significado totalmente distinto al que reciben en el agua. La presencia de organismos coliformes no guarda relación cualitativa ni cuantitativa con la contaminación fecal. El hallazgo de coliformes en cualquier cantidad no implica necesariamente un previo contacto inmediato con materia fecal.

La presencia y recuento de los organismos coliformes en los alimentos, sin embargo, adquiere cierto significado o es del todo intrascendente, dependiendo de cada caso particular. Pueden mencionarse las siguientes posibilidades:

- a) Son indicativos de prácticas sanitarias objetables en el margen o fabricación de un alimento: leche pasteurizada, relleno de pasteles.
- b) Explican la calidad microbiológica de un producto, lo que no necesariamente implica un riesgo sanitario; carne cruda.
- c) Revelan la eficiencia de un proceso descontaminante o germicida.

da: tratamiento de agua

- d) Su presencia y número es algo fortuito: no guarda relación con la metodología y condiciones de operación aplicadas en la obtención y conservación del alimento: chorizo, jugo de naranja congelado.

Definir el significado de un determinado grupo microbiano en un -- alimento implica información, no solo sobre su ecología y características propias de ese grupo, inclusive su comportamiento en el producto, -- sino de la composición y condiciones de fabricación y almacenamiento de este último. Como se ha mencionado ya, que el grupo microbiano en cuestión puede carecer de significado sanitario, esto es, su presencia o -- abundancia no guarda relación con los riesgos que pudieran derivarse de algún patógeno simultáneamente presente. (7)

HIPOTESIS

En la ciudad de Guadalajara, el ceviche de pescado es considerado un alimento de amplio consumo popular y se expende tanto en expendios - fijos como ambulantes, siendo objeto durante su comercialización de abuso de temperatura y manejo higiénico deficiente. Por lo que en el presente trabajo se trató de determinar la fuente primaria del agente etiológico, que ocasiona enfermedades por la ingesta de pescado crudo en forma de ceviche, como pueden ser agentes naturalmente presentes en hábi--tats acuáticos, contaminación de aguas de hábitats acuáticos y contaminación de trabajadores, equipo o medio ambiente del procesamiento de comida o establecimientos de comida.

OBJETIVOS

1. Determinar la microbiología e incidencia de Salmonella en cevi
che de pescado de muestras obtenidas de expendios fijos y ambu
lantes.
2. Conocer la relación entre el nitrógeno volátil total (NVT) y -
la carga microbiana con la frescura del ceviche de pescado en-
venta directa al público.

MATERIAL Y METODOS

- Mortero
- Mechero de bunsen y fisher
- Papel filtro
- Vaso de precipitado de 25 ml.
- Embudo
- Tubo de ensaye
- Cajas de conway
- Cajas de petri estériles
- Pipetas estériles de 1, 2, 5 y 10 ml.
- Abatelenguas estériles
- Baño maría con termostato a 43°C
- Balanza granataria con sensibilidad de 0.1g
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.0001g
- Baño maría con termostato
- Incubadora a 35°C
- Autoclave olla de presión con manómetro
- Termómetro
- Cuenta colonias Quebec
- Potenciómetro
- Frascos botella de 200ml con tapón de rosca
- Cajas de petri 100x15mm
- Tubos de ensaye 16x150 y de 13x100
- Asas de platino
- Bolsas de polietileno
- Gradillas metálicas

SOLUCIONES Y MEDIOS DE CULTIVO

- Solución saturada de carbonato de potasio (K_2CO_3)
(agente sellador)
- Solución saturada de fosfato de sodio (Na_3PO_4) e hidróxido de potasio
(KOH) (agente liberador)
- Acido trocloroacético
- Acido bórico 3.1%
- Indicador de conway: 0.33% verde de bromocresol y 0.66% de rojo de me
tilo en alcohol al 97%. (agente atrapante)
- Acido sulfúrico (H_2SO_4) 0.025N.

Agar cuenta estántar (ACE)

Fórmula

Triptona (digerido pancreático de caseína)

o tripticasa	5.0 g
Extracto de levadura	2.5 g
Glucosa	1.0 g
Agar	15.0 g
Agua destilada1000.0ml

Preparación

Pesar los ingredientes sólidos y adicionar el agua destilada. Her--
vir agitando constantemente hasta disolución total. Enfriar a unos
50°C. Distribuir en tubos o frascos, según se requiera y autocla-
vear a 121°C durante 15 min.

Agar bilis rojo violeta (ABRV)

Fórmula

Extracto de levadura	3.0 g
Peptona o gelisato	7.0 g
Cloruro de sodio	5.0 g
Sales biliares	1.5 g
Lactosa	10.0 g
Rojo neutro	0.03 g
Cristal violeta	0.002g
Agar	15.0 g
Agua destilada	1,000.0 ml

Preparación

Disolver los ingredientes en el agua mediante ebullición y agitación continua. Dejar hervir durante 2 minutos. Dejar enfriar a unos 50°C.

Agar verde brillante sulfa. (VBS)

Fórmula

Extracto de levadura	3.0 g
Proteosa peptona núm. 3 o polipeptona	10.0 g
Cloruro de sodio	5.0 g
Lactosa	10.0 g
Sacarosa	10.0 g
Rojo de fenol.	0.08 g
Verde brillante 0.25%	0.5 g
Agar	20.0 g
Agua destilada	1000.0 ml

Preparación

Disolver los ingredientes en el agua por ebullición y agitación --
 continúa. Enfriar a unos 50°C. Esterilizar a 121°C durante 12 min.

Agar sulfito bismuto (SB)

Fórmula

Peptona	10.0 g
Extracto de carne	5.0 g
Dextrosa	5.0 g
Fosfato disódico	4.0 g
Sulfato ferroso	0.3 g
Citrato de amonio y bismuto	1.85g
Sulfito de sodio	6.15 g
Agar	20.0 g
Verde brillante	0.025g
Agua destilada1000.0 ml

Preparación

Disolver los ingredientes en el agua por ebullición y agitación --
 continúa durante 1 min. Vaciar en las cajas. No usar después de 48
 hrs. de su preparación.

Agar hierro lisina (LIA)

Fórmula

Peptona	0.5 g
Extracto de levadura	0.3 g
Glucosa	1.0 g
L-lisina	10.0 g

Citrato Férrico amoniacal	0.5 g
Tiosulfato de Sodio	0.04 g
Púrpura de bromocresol	0.02 g
Agar	15.0 g
Agua destilada	1000.0 ml

Preparación

Disolver los ingredientes en el agua por ebullición y agitación --
 continúa. Dejar enfriar a unos 50°C. Ajustar el pH a 6.7_{+0.2}. Dis-
 tribuir en tubos de 13x100mm y esterilizar a 121°C durante 12 minu-
 tos. Inclinar los tubos de manera que el fondo sea pronunciado (3-
 cm) y corte el área para la estría.

Agar TSI

Fórmula

Polipeptona	20.0 g
Lactosa	10.0 g
Sacarosa	10.0 g
Glucosa	1.0 g
Cloruro de sodio	5.0 g
Sulfato férrico amoniacal 6 H ₂ O	0.2 g
Tiosulfato de sodio	0.2 g
Rojo de fenol	0.025g
Agar	13.0 g
Agua destilada	1000.0 ml

Preparación

Disolver los ingredientes en el agua por ebullición y agitación --
 continúa. Dejar enfriar a unos 50°C. Ajustar el pH a 7.4_{+0.1}. Dis-

tribuir en tubos de 13x100mm y esterilizar a 121°C durante 12 minutos. Inclinar los tubos procurando un fondo de 2 cm. para la picadura.

Caldo selenito cistina (CSC)

Fórmula

Triptona	5.0 g
Lactosa	4.0 g
Fosfato disódico	10.0 g
Selenito de sodio	4.0 g
Cistina	0.01 g
Agua destilada	1000.0 ml

Preparación

Disolver los ingredientes por ebullición y agitación constante. --
Utilizarlo mismo día de su preparación.

Caldo tetracionato verde brillante (CTT)

Fórmula

Polipeptona, proteosa peptona o triptosa	5.0 g
Sales biliares	1.0 g
Carbonato de calcio	10.0 g
Tiosulfato de sodio	30.0 g
Agua destilada	1000.0 ml

Preparación

Agregar los ingredientes al agua y calentar a ebullición con agitación constante. Añadir 10ml. de solución al 1:1000 de verde brillante, agitar y distribuir en frascos o tubos según se requiera. Este

rilizar a 121°C durante 12 minutos. Antes de inocular la muestra -
adicionar 2 ml. de solución de yodo por cada 100 ml del medio base.

METODOLOGIA

Se adquirieron un total de 95 muestras de ceviche de pescado a lo largo de 6 meses tal como se expende al público, 43 de las cuales se obtuvieron de expendios fijos y 52 de ambulantes. Se muestreó en diferentes puntos de la ciudad y áreas de los municipios de Zapopan y Tlaquepaque.

Las muestras fueron adquiridas en bolsas de polietileno y transportadas al laboratorio para su análisis inmediato.

Una vez en el laboratorio las muestras se sometieron a las siguientes determinaciones:

- a) Exámen sensorial.
- b) Prueba del nitrógeno volátil total (NVT).
- c) Recuento de bacterias mesofílicas aerobias (BMA).
- d) Recuento de organismos coliformes (OC) .
- e) Investigación de Salmonella.
- f) Medición de pH.

PRUEBAS DE LABORATORIO

Determinación	Técnica	Medios de cultivo	Temperatura de incubación	Tiempo de incubación
BMA	Vaciado en placa	ACE	35°C	48 hrs.
OC	Vaciado en placa	ABRV	35°C	24 hrs.
	Enriquecimiento directo	CTT CSC	43°C 43°C	24 hrs. 24 hrs.
SALMO-NELLA		VBS SB	35°C	24 hrs.
pH	potenciométrico			
NVT	microdifusión de conway			

BMA = bacterias mesofílicas aerobias

OC = organismos coliformes

ACE = agar cuenta estándar

ABRV = agar bilis rojo violeta

VBS = agar verde brillante sulfadiazina

SB = agar sulfito bismuto

CTT = caldo tetrionato

CSC = caldo selenito cistina

VNT = nitrógeno volátil total.

PROCEDIMIENTO

EXAMEN SENSORIAL

El examen sensorial se efectuó con la participación de un grupo de catadores integrado por 4 personas. Dicho exámen se aplicó a 10 g de muestra contenida en un frasco estéril protegido con tapa no hermética y mantenido a temperatura ambiente. Mediante una aspiración profunda se seguida de aspiraciones cortas con interrupciones de 5 minutos entre persona y persona, se procedió a la valoración mediante la siguiente escala hedónica:

- ++++ aceptable
- +++ marginalmente aceptable
- ++ descompuesto
- + nauseabundo

Fue consignada para cada muestra la media (\bar{X}) de la apreciación de los cuatro catadores.

PRUEBA DEL NITROGENO VOLATIL TOTAL (NVT)

Pesar 6 g. de la muestra y colocarlos en un mortero con 12 ml. de ácido tricloroacético. Macerar la muestra y enseguida filtrar. Colocar el extracto en un tubo de ensaye y centrifugar durante 15 minutos y proceder de la siguiente manera: utilizar las cajas de conway, las cuales constan de tres compartimientos (esquema 1). En el compartimiento periférico agregar 2.5 ml. de carbonato de potasio (agente sellador); en el

intermedio, por un lado, 1 ml de solución saturada de fosfato de sodio (Na_3PO_4) e hidróxido de potasio (KOH) (agente liberador), en el lado -- opuesto, 1 ml de la muestra; en el central 1 ml de una solución compuesta de ácido bórico e indicador de conway. Al concluir estos pasos, se-- llar la caja y homogeneizar con movimientos rotatorios de manera que se mezclen la muestra y la solución. Dejar reposar durante 2 hrs. y proce-- der a titular con ácido sulfúrico 0.025N.

De acuerdo a los mililitros gastados de ácido sulfúrito, nos da-- mos cuenta de la cantidad de NVT contenido en la muestra analizada por-- medio de la siguiente fórmula:

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \times 0.025 \times 14.01 \times 100 \times 2.7 \times 1.3 = \text{NVT (mg N/100g)}. (20)$$

RECUESTO DE BACTERIAS MESOFILICAS AEROBIAS

Medio utilizado: ACE

Homogeneizar 10 g de la muestra con 90 ml. de diluyente de peptona. .1% y efectuar diluciones decimales e inocular 1 ml en cajas petri. Va-- ciar 15 ml. aproximadamente del medio de cultivo estéril fundido y man-- tenido en baño maría a $45^\circ\text{C} \pm 1$. Dejar solidificar.

Incubar a 35°C durante 48 hrs.

Efectuar recuentos.

RECUESTO DE ORGANISMOS COLIFORMES

Medio utilizado: ABRV

Homogeneizar 10 g. de la muestra con 90 ml. de diluyente de pepto-- na 0.1% y efectuar diluciones decimales e inocular 1 ml. en cajas petri.

Vaciar 15 ml. aproximadamente del medio de cultivo estéril fundido y -
mantenido en baño maría a $45^{\circ}\text{C}+1$. Dejar solidificar y colocar una sobre
capa del mismo medio de cultivo.

Incubar a 35°C durante 24 hrs.

Efectuar recuentos.

INVESTIGACION DE SALMONELLA

Por la vía del enriquecimiento directo (Cuadro 1).

Transferir 10 g. de la muestra en 90 ml. de CSC. Proceder de igual
forma con el CTT.

Incubar a 43°C durante 24 hrs.

Concluído el tiempo de incubación inocular a par--
tir de caldo selenito y de caldo tetracionato una placa de agar verde -
brillante y otra de sulfito bismuto.

Incubar a 35°C durante 24 hrs. el VBS y prolongar hasta 48 hrs. --
las placas de SB cuando éstas lo ameriten.

Seleccionar colonias típicas y/o sospechosas de cada placa e inocu
lar por picadura y estría un tubo con agar TSI y otro con agar LIA.

Incubar a 35°C durante 24 hrs.

Seleccionar tubos con reacciones típicas de

Salmonella.

Realizar la identificación hasta serotipificación.

CARACTERISTICAS DE COLONIAS DE SALMONELLA.

En SB son de color café, negras, algunas veces con brillo metálico,
el medio que les rodea es usualmente café al principio, tornándose ne--

gro conforme se prolonga la incubación. Si dentro de las primeras 24 -- hrs. de incubación no aparecen las colonias sospechosas de Salmonella - en este medio, se continúa la incubación 24 hrs. más.

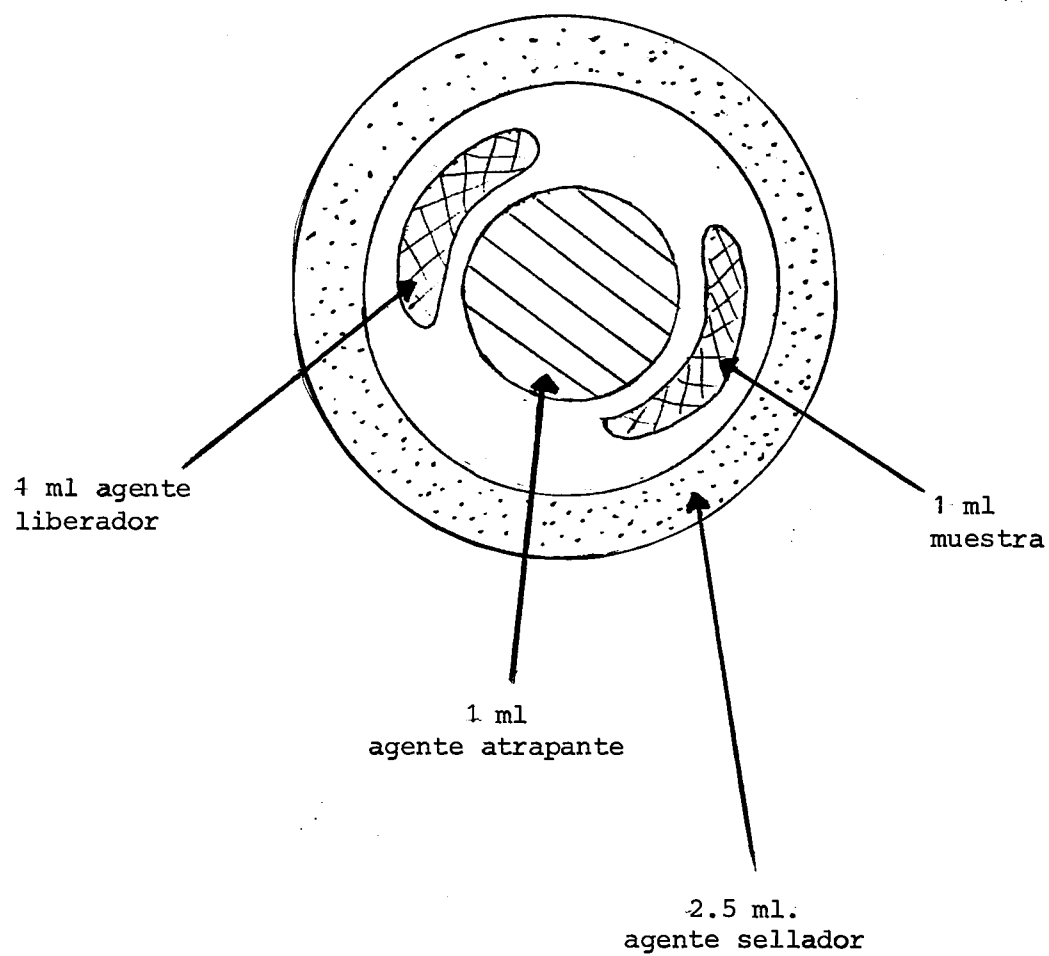
En agar VBS las colonias son incoloras, rojas traslúcidas, rodeadas de un halo que va de rosa a rojo.

En agar LIA este microorganismo produce ácido sulfúrico y descarboxilación de lisina, provocando una reacción alcalina, el indicador del medio vira a color púrpura.

En agar TSI esta bacteria fermenta la glucosa produciendo cambio de color en el indicador de rojo a amarillo en el fondo del tubo, con producción de H_2S y gas.

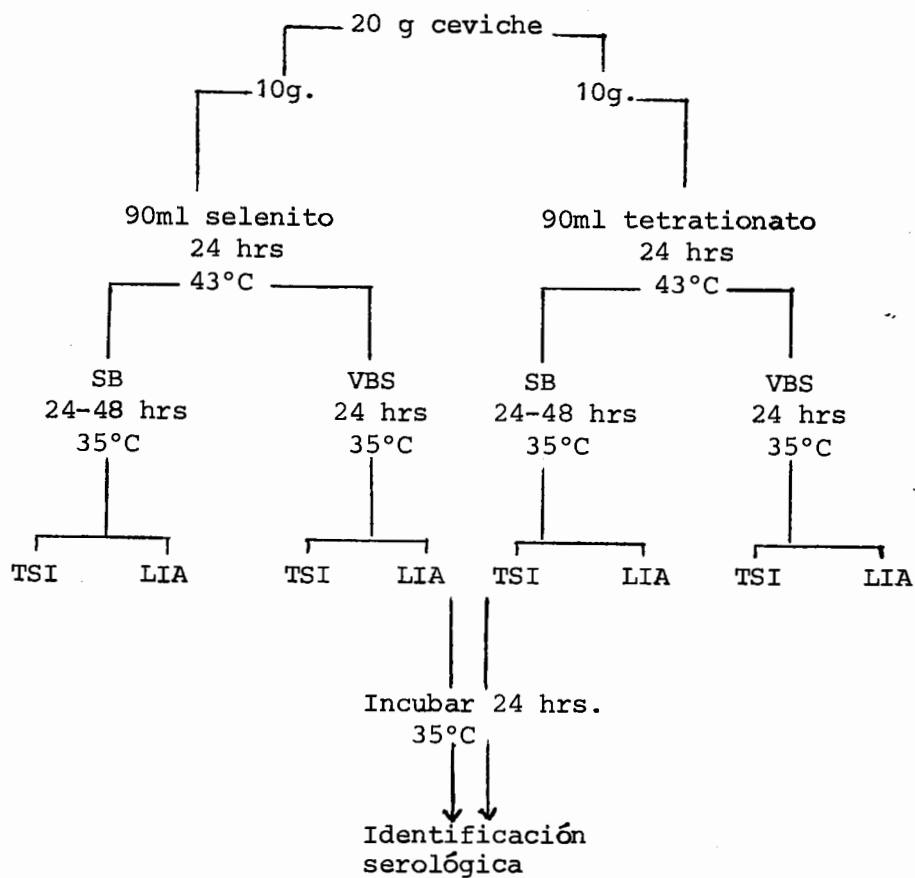
ESQUEMA 1

CAJA DE CONWAY



(Cuadro 1)

TECNICA PARA SALMONELLA



DETERMINACION DE PH

Pesar 10g. de la muestra en un vaso de precipitado y suspender en-
30 ml de agua destilada hervida durante 5 min. y enfriada sin agitación.
Homogeneizar y medir el pH potenciométricamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

La investigación de gérmenes patógenos y de microorganismos indicadores se incluyen dentro del estudio de la microbiología del ceviche de pescado con fines sanitarios.

En el presente trabajo se incluyó la investigación de Salmonella y el recuento de grupos microbianos como las bacterias mesofílicas aerobias (B.M.A.), y los organismos coliformes (O.C.).

Parámetros de frescura no microbianos como es la determinación del nitrógeno volátil total (NVT) y el pH se han sugerido como un medio exploratorio del grado de frescura de muchas especies de pescado. En conjunto los grupos microbianos, las pruebas sensoriales y las químicas -- aportan información práctica para estimar el grado de frescura del alimento. Los grupos microbianos por su lentitud e inespecificidad no suelen ser utilizados para este propósito.

En las tablas 1 y 2 se ilustra el contenido de bacterias mesofílicas aerobias en muestras de ceviche obtenidas de expendios fijos y ambulantes, en ambos casos más del 50% de las muestras examinadas presentaba más de un millón de bacterias mesofílicas aerobias/g de ceviche. En la tabla 3 se observa una marcada diferencia en el contenido de B.M.A. según el tipo de establecimiento, revelando cifras de $>10^7$ en casi el 30% de las muestras obtenidas de expendios ambulantes y tan sólo en 5% en las de expendios fijos.

Aunque en la mayoría de los alimentos un número elevado de bacterias puede estimarse en lo general como objetable existen hechos y consideraciones que obligan a manejar con prudencia esta generalización, ya que cuentas viables reducidas en un alimento no aseguran la ausencia de bacterias patógenas. Hobbs y Col (7) encontraron Salmonella en carnes (de res, de pollo y otras) que exhibía cifras muy bajas de bacterias viables en ausencia de gérmenes fecales.

Al parecer los recuentos de organismos coliformes en ceviche sí -- muestran diferencias entre las muestras adquiridas de expendios fijos y las obtenidas de expendios ambulantes. De 43 muestras correspondientes a establecimientos fijos, aproximadamente el 35% contenían más de 10,000 colif/g de ceviche (Tabla 4), en tanto que de las 52 muestras correspondientes a establecimientos ambulantes más del 50% las contenían (Tabla 5). La contaminación por organismos coliformes en el alimento que nos ocupa se puede explicar entre otras cosas por la contaminación de origen de la carne de pescado, el abuso de temperatura y un mal manejo seguido de una preparación en condiciones sanitarias precarias, situación en la cual la contaminación prevalece por ser un alimento que no se somete a ningún tratamiento depurador (tabla 6).

Al clasificar los resultados en relación con la diferente época -- del año durante la cual se llevó a cabo la encuesta (Tabla 7 y 8) no se observan diferencias importantes en cuanto a la carga de bacterias meso-fílicas aerobias y organismos coliformes en la época fría y calurosa. -- Esto hace pensar que contribuye de manera importante la calidad de la materia prima (carne cruda molida de pescado), la cual contiene cargas-

microbianas relativamente altas, dejando poco margen a la preparación de un ceviche de buena calidad sanitaria.

Hobbs (1954) opina que el pescado fresco ha sido raramente involucrado como vehículo de infecciones entéricas, considerando que éste podría ser uno de los productos más sanos de nuestra dieta. Su opinión se basó en experiencias del Reino Unido donde la mayoría del pez destinado a la venta provenía de agua de río no contaminado o de la pesca de aguas de mar muy profundas, aunque esto no es válido para todos los países. (13)

Apoyándonos en parámetros de frescura no microbianos como lo es la determinación de nitrógeno volátil total encontramos una muestra que presenta valores de 15 mg/100 de NVT (Tabla 9) esta cifra se aproxima en mucho a lo que se considera un pescado con frescura aceptable. La cifra más alta de NVT fue 38 mg/100 (Tabla 10) pudiéndose interpretar mediante esta prueba como alimento falto de frescura. En la literatura se registran valores de NVT para los diferentes grados de frescura del pez: pez fresco recién capturado, < 12 mg; ligeramente descompuesto y de buena calidad, 12 a < 20 ; comestible, 20 a < 25 ; descompuesto, > 25 mg de NVT/100 g de tejido (15).

La carga microbiana en todas las muestras analizadas fue de 10^6 a 10^8 BMA/g, sin guardar una clara relación con las titulaciones de NVT y valores de pH (Tablas 9 y 10). La información anterior ilustra una falta de correlación entre los parámetros estudiados. Un parámetro no puede sustituir al otro debido a que aportan distinta información, pero de

manera conjunta pueden ayudarnos a establecer un criterio más sólido sobre la frescura del alimento.

Aunque valores de NVT de 38 mg/100 serían imputables a un pescado-organolépticamente rechazable, no parece ser el caso del ceviche el cual a la vista era aceptable, como se ilustra en las tablas 9 y 10. No es posible establecer conclusiones consistentes en función de los resultados obtenidos con las muestras analizadas, debido fundamentalmente a la falta de información sobre la homogeneidad del alimento preparado en cada establecimiento. Es posible el uso incontrolado de porciones de pescado muy fresco mezclado con otras de variado grado de deterioro. Aunque antes de retirar las alicuotas para su análisis se homogeneizaba el producto, puede ser que coexistan pequeñas porciones con un grado de descomposición muy avanzado que al ser probadas se califiquen de deterioradas, con grandes porciones de producto fresco, de las cuales se retira la alícuota para determinar el NVT. Por otra parte, el recuento de bacterias oxidasa positiva pudiera ser un buen recurso microbiológico para ser asociado a la frescura del alimento por estar principalmente conformado de microorganismos deterioradores. En las tablas 9 y 10 se incluyen las cifras de bacterias oxidasa positiva obtenidas en 25 muestras de ceviche, encontrando tanto para establecimientos fijos como ambulantes, valores que constituían casi el total del recuento de bacterias mesofílicas aerobias con cantidades de NVT entre 15 y 38 mg/100.

En el presente trabajo el pH mínimo registrado en las muestras que resultaron positivas a Salmonella fue de 3.9 y el máximo de 5.1 con una media de 4.6. La mayoría de las muestras positivas al patógeno (13-

de 15) registraron un pH entre 4 y 5 (tabla 11). Quizá en el ceviche el pH bajo sea una de las más viables explicaciones por lo cual la incidencia de Salmonella no sea mayor, no obstante se han obtenido hallazgos in-sólitos de ésta en agua fresca de limón adquirida del comercio con pH de 2.8 (10).

La literatura registra que cuando el pH del sustrato se aproxima a la neutralidad, el germen se multiplica más activamente. Así el óptimo para Salmonella varía entre 6.5 y 7.5. El pH mínimo para el desarrollo bacteriano no es fácil de definir porque se encuentra muy influenciado por una variedad de factores. Estos incluyen, entre los más prominentes al serotipo, la temperatura de incubación y la composición química del sustrato. (7)

Las 12 muestras que resultaron positivas a Salmonella de expendios ambulantes contenían cifras de organismos coliformes que oscilaban entre menos de 100 hasta más de un millón, por lo que no parece existir una franca correlación entre el número de coliformes y la presencia del patógeno (tablas 12 y 13). La investigación de organismos coliformes en algunos casos puede carecer de significado sanitario, de tal forma que su presencia o abundancia no guarda relación con los riesgos que pudieran derivarse de algún patógeno simultáneamente presente. (7)

Al estudiar la posible influencia de la variación estacional en la incidencia de Salmonella en muestras de ceviche encontramos que ésta es muy elevada en la época calurosa con un 30 y 17% en expendios ambulantes y fijos respectivamente, contrastando con 3 y 0% en la época fría. Una -

posible explicación a esta situación puede ser el abuso de temperatura de que es objeto el alimento durante su comercialización, propiciando mediante el factor tiempo/temperatura una participación activa del patógeno con una mayor posibilidad de hallazgo con el consecuente riesgo a la salud. (tabla 14)

Del total de muestras analizadas el 20% de positivas a Salmonella corresponden a expendios fijos y el 80% a los ambulantes (tabla 15), -- era de esperar que las muestras adquiridas de expendios ambulantes mostraron una contaminación mayor del germen propiciada por las condiciones tan precarias desde el punto de vista sanitario durante su comercialización en condiciones de abuso de temperatura.

Al analizar los hallazgos positivos a Salmonella a través de la metodología utilizada en el presente trabajo encontramos que alrededor de un 75% de falsos negativos por CTT sí fueron recuperados por el CSC. Sólo en 3 casos (20%) se recuperó el patógeno por la ruta de CTT exclusivamente (tabla 16). En este estudio el medio de enriquecimiento que mostró mayor efectividad para el aislamiento del germen resultó ser el CSC que no siempre suele ser el más efectivo para recuperación del patógeno. Esto es que el CTT, en otros estudios, ha mostrado ser más eficaz que el CSC. Ejemplo de esto son estudios realizados en chorizos (1) y carnes crudas. (11)

El problema para detectar Salmonella, usando técnicas de cultivo convencionales, a menudo es complicado debido a la presencia de organismos Gram negativos que compiten contra ella. Los caldos selenito y te--

trationato son los medios de enriquecimiento selectivos para el patógeno que nos ocupa, en la mayoría de los procedimientos oficiales. Hobbs (1962) como otros aboga por el uso de ambos caldos para obtener el mayor número de aislamiento en Salmonella en alimentos (12). Es bien reconocido que el uso de más de un caldo selectivo incrementará la proporción de recuperación del microorganismo. (19) Lo más conveniente sería usar siempre las 2 vías de enriquecimiento para el patógeno: CSC y CTT. Ante cualquier simplificación de la técnica como sería el limitarse a uno de los dos caldos existe el riesgo de llegar a falsos negativos. (9)

En la tabla 17 se ilustra la variedad de serotipos identificados en el presente trabajo. El serotipo predominante fue el derby, coincidiendo este hallazgo con los obtenidos a partir de otros alimentos según datos obtenidos del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales donde se reporta como el serotipo más frecuente aislado de alimentos durante el período de 1974 a 1981. (2)

TABLA 1

BACTERIAS MESOFILICAS AEROBIAS EN 43 MUESTRAS DE
CEVICHE DE PESCADO DE ESTABLECIMIENTOS FIJOS.

	BMA/g	Frec.	Frec. Acumul.	% Frec. Acumul.
	2×10^3	1	1	2.3
>	$5 \times 10^4 - 5 \times 10^5$	11	12	27.9
>	$5 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	5	17	39.5
>	$1 \times 10^6 - 5 \times 10^6$	15	32	74.4
>	$5 \times 10^6 - 1 \times 10^7$	6	38	88.4
>	$1 \times 10^7 - 5 \times 10^7$	3	41	95.3
>	5×10^7	2	43	100.0
	T O T A L	43	43	100.0

TABLA 2

BACTERIAS MESOFILICAS AEROBIAS EN 52 MUESTRAS DE
CEVICHE DE PESCADO DE ESTABLECIMIENTOS AMBULANTES

BMA/g	Frec.	Frec. Acumul.	% Frec. Acumul.
$>5 \times 10^4 - 5 \times 10^5$	14	14	26.9
$>5 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	5	19	36.5
$>1 \times 10^6 - 5 \times 10^6$	15	34	65.4
$>5 \times 10^6 - 1 \times 10^7$	4	38	73.0
$>1 \times 10^7 - 5 \times 10^7$	14	52	100.0
T O T A L	52	52	100.0

TABLA 3

BACTERIAS MESOFILICAS AEROBIAS EN 95 MUESTRAS DE
CEVICHE SEGUN TIPO DE EXPENDIO

BMA/g	% Frec. acum. expendios fi-- jos	% Frec. Acum. expendios am- bulantes
2×10^3	2.3	0
$5 \times 10^4 - 5 \times 10^5$	27.9	26.9
$> 5 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	39.5	36.5
$> 1 \times 10^6 - 5 \times 10^6$	74.4	65.4
$> 5 \times 10^6 - 1 \times 10^7$	88.4	73.0
$> 1 \times 10^5 - 5 \times 10^7$	95.3	100.0
$> 5 \times 10^7$	100.0	

TABLA 4

ORGANISMOS COLIFORMES EN 42 MUESTRAS DE CEVICHE DE
PESCADO DE ESTABLECIMIENTOS FIJOS

OC/g	Frec.	Frec. Acumul.	% Frec. Acumul.
1×10^2	2	2	4.8
$>1 \times 10^2 - 1 \times 10^3$	7	9	21.4
$>1 \times 10^3 - 5 \times 10^3$	13	22	52.4
$>5 \times 10^3 - 1 \times 10^4$	6	28	66.7
$>1 \times 10^4 - 5 \times 10^4$	7	34	80.9
$>5 \times 10^4 - 1 \times 10^5$	2	37	80.1
$>1 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	4	41	97.6
$>1 \times 10^6$	1	42	100.0
T O T A L	42	42	100.0

TABLA 5

ORGANISMOS COLIFORMES EN 52 MUESTRAS DE CEVICHE
DE ESTABLECIMIENTOS AMBULANTES

OC/g	Frec.	Frec. Acumul.	% Frec. Acumul.
1×10^2	1	1	1.8
$> 1 \times 10^2 - 1 \times 10^3$	11	12	22.6
$> 1 \times 10^3 - 5 \times 10^3$	6	18	32.1
$> 5 \times 10^3 - 1 \times 10^4$	5	23	41.5
$> 1 \times 10^4 - 5 \times 10^4$	13	36	71.7
$> 5 \times 10^4 - 1 \times 10^5$	5	41	81.8
$> 1 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	7	48	92.4
$> 1 \times 10^6$	4	52	100.0
T O T A L	52	52	100.0

TABLA 6

ORGANISMOS COLIFORMES EN 94 MUESTRAS DE CEVICHE
SEGUN TIPO DE EXPENDIO

OC/g	Expendios fijos	Expendios ambulantes
1×10^2	2	1
$>1 \times 10^2 - 1 \times 10^3$	7	11
$>1 \times 10^3 - 5 \times 10^3$	13	6
$>5 \times 10^3 - 1 \times 10^4$	6	5
$>1 \times 10^4 - 5 \times 10^4$	6	13
$>5 \times 10^4 - 1 \times 10^5$	3	5
$>1 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	4	7
$>1 \times 10^6$	1	4
T O T A L	42	52

TABLA 7

BACTERIAS MESOFILICAS AEROBIAS EN 95 MUESTRAS DE
CEVICHE SEGUN EPOCA DEL AÑO.

BMA/g	Frec. Acum. época fría	Frec. Acum. época calurosa
2×10^3	1	0
$> 2 \times 10^3 - 5 \times 10^5$	12	12
$> 5 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	16	17
$> 1 \times 10^6 - 5 \times 10^6$	30	33
$> 5 \times 10^6 - 1 \times 10^7$	31	42
$> 1 \times 10^7 - 5 \times 10^7$	40	50
$> 5 \times 10^7$	40	55

Epoca fría = Enero-marzo

Epoca calurosa = Abril-julio

TABLA 8

ORGANISMOS COLIFORMES EN 95 MUESTRAS DE CEVICHE
SEGUN EPOCAS DEL AÑO

OC/g	Frec. Acum. época fría	Frec. Acum. época calurosa
1×10^2	3	0
$>1 \times 10^2 - 1 \times 10^3$	19	2
$>1 \times 10^3 - 5 \times 10^3$	29	10
$>5 \times 10^3 - 1 \times 10^4$	36	16
$>1 \times 10^4 - 5 \times 10^4$	48	20
$>5 \times 10^4 - 1 \times 10^5$	49	27
$>1 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	51	39
$>1 \times 10^6$	54	41

TABLA 9

MUESTRAS DE CEVICHE DE PESCADO OBTENIDO DE ESTABLE-
CIMENTOS AMBULANTES

BMA/g	mg/100 NVT	pH	Oxidasa positiva	olor
1.1×10^6	15.3	4.5	2.2×10^5	++++
1.2×10^6	25.9	4.2	5.6×10^5	+++
1.8×10^6	29.5	5.1	1.7×10^5	++
6.6×10^6	16.5	4.6	3.0×10^6	+++
6.8×10^6	22.4	4.3	4.0×10^5	++
1.2×10^7	16.5	4.8	$< 10^5$	++
1.2×10^7	21.2	4.8	2.4×10^6	+++
1.8×10^7	18.9	4.6	9.4×10^6	+++
2.1×10^7	17.7	4.5	1.8×10^6	++
2.5×10^7	23.0	4.4	2.0×10^6	++
4.3×10^7	17.7	4.5	3.5×10^7	++
6.9×10^7	20.0	4.6	6.9×10^7	++
1.0×10^8	21.2	4.65	$< 10^5$	++
1.1×10^8	18.3	4.35	$< 10^4$	+++
2.3×10^8	21.2	4.7	6.0×10^6	+++

TABLA 10

MUESTRAS DE CEVICHE DE PESCADO OBTENIDO DE ESTABLE
CIMENTOS FIJOS

BMA/g	mg/100 NVT	pH	Oxidasa positiva	Olor
9.0×10^5	18.9	4.3	1.3×10^5	+++
1.0×10^6	37.7	4.2	4.7×10^5	+++
1.3×10^6	27.1	4.4	1.6×10^5	++
1.4×10^6	24.1	4.7	1.0×10^5	++
1.6×10^6	20.1	4.4	5.8×10^5	+++
4.5×10^6	20.1	4.3	2.1×10^6	+++
5.6×10^6	17.7	5.0	1.2×10^6	+++
5.7×10^6	23.6	5.0	1.6×10^6	++
7.8×10^6	18.9	4.4	9.0×10^5	+++
2.0×10^8	23.6	4.8	6.0×10^5	++

++++ aceptable

+++ marginalmente aceptable

++ descompuesto

+ nauseabundo

TABLA 11.

pH Y SALMONELLA EN 95 MUESTRAS DE CEVICHE

pH	No. mues- tras	+ a Salm.	%
4.0	2	1	6.7
>4.0 - 4.5	28	5	33.3
>4.5.- 5.0	59	8	53.3
>5.0 - 5.5	6	1	6.7
>5.5	1	0	0
T O T A L	95	15	100

TABLA 12

POSITIVIDAD A SALMONELLA SEGUN CONTENIDO DE ORGANISMOS COLIFORMES EN 52 MUESTRAS DE CEVICHE DE ES TABLECIMIENTOS AMBULANTES

OC/g	No. muestras	+ a Salm.
1×10^2	1	1
$>1 \times 10^2 - 1 \times 10^3$	11	4
$>1 \times 10^3 - 5 \times 10^3$	6	1
$>5 \times 10^3 - 1 \times 10^4$	5	1
$>1 \times 10^4 - 5 \times 10^4$	13	2
$>5 \times 10^5 - 1 \times 10^5$	5	1
$>1 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	7	1
$>1 \times 10^6$	4	1
T O T A L	52	12

TABLA 13

POSITIVIDAD A SALMONELLA SEGUN CONTENIDO DE ORGANISMOS COLIFORMES EN 42 MUESTRAS DE CEVICHE DE ES TABLECIMIENOS FIJOS

OC/g	No. muestras	+ a Salm.
1×10^2	2	0
$>1 \times 10^2 - 1 \times 10^3$	7	0
$>1 \times 10^3 - 5 \times 10^3$	13	1
$>5 \times 10^3 - 1 \times 10^4$	6	1
$>1 \times 10^4 - 5 \times 10^4$	7	1
$>5 \times 10^4 - 1 \times 10^5$	2	0
$>1 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	4	0
$>1 \times 10^6$	1	0
T O T A L	42	3

TABLA 14

POSITIVIDAD A SALMONELLA SEGUN EPOCA DEL AÑO

No. mues- tras	Estable cimiento	Epoca del Año	No. m anal.	+ a Salm.	%
28	fijos	fría	10	0	0
		calurosa	18	3	17.0
67	ambulantes	fría	30	1	3.0
		calurosa	37	11	30.0
T O T A L			95	15	16.0

TABLA 15

POSITIVIDAD A SALMONELLA SEGUN TIPO DE ESTABLE-
CIMIENTO.

Establec.	No. esta blec.	Muestras anal	+ a Salm.	%
Fijos	30	43	3	7.0
Ambulantes	33	52	12	23.0
T O T A L	63	95	15	16.0

TABLA 16

POSITIVIDAD A SALMONELLA SEGUN VIA DE AISLAMIENTO

CSC		CTT		Frec.	%
SB	VBS	SB	VSB		
-	+	-	-	5	33.3
+	+	-	-	4	26.6
+	-	-	-	2	13.3
-	+	-	+	2	13.3
-	-	-	+	1	6.6
-	-	+	+	1	6.6
TOTAL				15	100.0

TABLA 17

SEROTIPOS DE SALMONELLA EN 15 MUES
TRAS DE CEVICHE DE PESCADO

<u>S. derby</u>	9
<u>S. agona</u>	7
<u>S. bovismorbificans</u>	2
<u>S. infantis</u>	2
<u>S. senftenberg</u>	2
<u>S. oranienburg</u>	1
G ₁ inmóvil	1

RESUMEN

Se estudiaron 95 muestras de ceviche obtenidas de establecimientos fijos y ambulantes con el propósito de conocer su calidad sanitaria mediante las siguientes determinaciones: recuento de bacterias mesofílicas aerobias; organismos coliformes; oxidasas positivas; prueba del NVT y - determinación de pH y Salmonella. Se analizaron 43 muestras de expen--- dios fijos y 53 de expendios ambulantes con una incidencia de Salmone-- lla de 7 y 23% respectivamente.

La media de los valores en los recuentos microbianos, valores de - pH y NVT fue:

BMA	6.5×10^6
OC	1.5×10^5
pH	4.6
NVT	21.5 mg/100

con una positividad global a Salmonella de 16%.

Los resultados obtenidos en muestras de ceviche de pescado, lo -- exhiben como un alimento de riesgo a la salud. Constituyéndose estos ha llazgos en una herramienta epidemiológica que debiera ser utilizada por las autoridades sanitarias para planear con mejores perspectivas los -- programas de control sanitario de los alimentos tendientes a disminuir el riesgo a la salud asociado a su consumo.

CONCLUSIONES

1. No existen diferencias importantes en la calidad del ceviche obtenido de expendios fijos y ambulantes en cuanto a los niveles de carga microbiana y límites de frescura.

La media en cada caso fue:

	NVT	BMA	OC
\bar{X} Fijos	23.18 mg/100	5.2×10^6	1.1×10^5
\bar{X} Ambul.	20.35 mg/100	7.8×10^6	1.2×10^5

2. Incidencia global de Salmonella en las 95 muestras analizadas fue de 16%. Resultó más alta en los establecimientos ambulantes (13%) que en los fijos (3%). Los hallazgos positivos se obtuvieron en límites de pH de 4 y 5.
3. No existe una correlación directa entre los valores de NVT, la cuenta total de bacterias y la presencia del patógeno en muestras de ceviche.
4. Se presenta una incidencia mayor de Salmonella en muestras de ceviche analizadas durante la época calurosa con respecto a las analizadas durante la época fría (25% y 2.5% respectivamente).
5. La calidad sanitaria en muestras de ceviche de acuerdo con las cifras de NVT, O.C., B.M.A. y la incidencia de Salmonella lo ubican como alimento no muy fresco y de riesgo a la salud.

Los hallazgos de este estudio constituyen una herramienta epidemio-

lógica que debiera ser utilizada por las autoridades sanitarias para pl
near con mejores perspectivas los programas de control sanitario de los-
alimentos tendientes a disminuir el riesgo a la salud asociado a su con-
sumo.

BIBLIOGRAFIA

1. Abarca Mateos C., Barlandas Rendón R.E., Incidencia de Salmonella en chorizos que se expenden en mercados y supermercados de la ciudad y puerto Acapulco. V Reunión Anual. Microbiología Sanitaria. Agua y -- Alimentos. Guadalajara, Jal., 1988.
2. Bessudo, D. Serotipos de Salmonella identificados en México entre -- 1979 y 1981. Comunicación personal.
3. Brown, L.D. and Dorn, C.R. 1977, Fish, Shellfish and Human Health. - J. Food Prot. 40:712-717. Cit. en ref. 9.
4. Bryan, F.L. 1980. Epidemiology of foodborne diseases transmitted by fish, shellfish and marine crustaceans in the United States, 1970- -- 1978. Journal of Food Prot. 43: (11)859-876.
5. Delaat Adrián N. Microbiología Second Edition 182-184.
6. De León Fajardo Luis Roberto and E.H. Marth. Bacterial Flora of fish tropical sea water. Journal of Foods Protection. Vol. 42(9):724-728.
7. Fernández Escartín E. 1981. Microbiología Sanitaria. Agua y Alimen-- tos, Vol. 1:690-700.
8. Fernández Escartín E., Saldaña Lozano y C. Mireles Hernández. Inci-- dencia de Salmonella en carnes crudas. Influencia del enriquecimien-- to en la recuperación del microorganismo. Rev. Lat-amer. Microbiolo-- gía. 25:263-269.
9. Fernández Escartín, E., Castillo Ayala, A. y Torres Vitela R. Inci-- dencia de Salmonella y Staphylococcus aureus en quesos frescos no -- pasteurizados. Rev. Lat-amer. Microbiología 24:83-88. 1982.
10. Fernández Escartín, E., Castillo Ayala. Evidencias bacterianas de -- contaminación fecal en aguas frescas y licuados con leche. XIV Con-- greso Nacional de Microbiología. Chihuahua, Chih., 1983.
11. Fernández Escartín, E., J. Saldaña Lozano y C. Hernández Mireles. -- Efecto del enriquecimiento a 43° en el aislamiento de Salmonella a -- partir de carnes crudas. XIII Congreso Nacional de Microbiología. Asociación Mexicana de Mi-- crobiología, Guanajuato, Gto., 1982.
12. Greenwood D.E. Swaminathan B., and Morse E.V. Two Selective Enrichment Media for the isolation of Salmonella in - raw frozen meats. Can. J. Microbiol. 20:813-816.

13. Gulasekharam J., Velaudapillai T. and Niles G.R. 1956. The isolation of Salmonella organisms from fresh fish sold in Colombo fish market. J. Hyg. 54:581-584.
14. J.D'Aoust¹ Gelinat² R. and Maishment C. Presence of indicator organisms and recovery of Salmonella in fish and shellfish. Journal of Food Protection, Vol. 43 (9):679-682.
15. Lannelongue, G. Finne, M.O. Hanna, R. Nickelson II, and C. Vanderzant. Microbiological and chemical changes during storage of swordfish (Xiphias Gladius) steaks in retail packages containing CO₂-enriched atmospheres. Journal of Food Protection, Vol. 45(13):1197-1203. 1982.
16. Potter, N. 1973. La ciencia de los alimentos. México, D.F. Edutex. Cap. 15:469-478.
17. Raj. H. and Liston, J. 1961. Survival of bacteria of public health-significance in frozen sea foods. Food Technol. 15:429-434. Cit. en ref. 9.
18. Russel S. Flowers, pH. D. Scientific status summary 1988. Bacteria-associated with foodborne diseases. Food Technology. Vol. 42(4): -- 181-200.
19. Silliker J.H. and Gabis D.A. ICMF Methods studies V. The influence of selective enrichment media and incubation temperatures on the detection of Salmonella in raw frozen meats. Can. J. Microbiol. Vol. 20:813-816.
20. Somaatmadja Dardjo, Powers John J., and Pratt Dan E. Chemical methods for the determination of the freshness of fish. Department of Food Technology, University of Georgia, Athens, Georgia.