



30282
UNIVERSIDAD MOTOLINIA A. C. N-29
2Ej.

ESCUELA DE QUIMICA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
U.N.A.M.

**DETERMINACION DE Vibrio cholerae 01
EN PULPA DE JAIBA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO
P R E S E N T A:

JAZMIN EDUWIGIS RUIZ MARABOTO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1994



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

INDICE

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. OBJETIVO	2
1.3. HIPOTESIS	2

CAPITULO II

ANTECEDENTES

GENERALIDADES

2.1. EL COLERA EN AMERICA LATINA	3
2.2. HISTORIA DEL COLERA EN MEXICO	5
2.3. CARACTERISTICAS GENERALES	6
2.3.1. AGENTE ETIOLOGICO	6
2.3.2. CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS Y SEROLÓGICAS	6
2.3.3 FISIOPATOLOGIA	7
2.3.4. MECANISMO DE TRANSMISION	8
2.3.5. FACTORES DE TRANSMISION	8
2.3.6. PRINCIPALES FUENTES DE TRANSMISION DEL COLERA	9
2.4. TRANSMISION DEL COLERA POR LOS ALIMENTOS	10
2.4.1. SUPERVIVENCIA DEL <i>Vibrio cholerae</i> EN LOS ALIMENTOS	10
2.4.2. PRODUCTOS DE PESCA ASOCIADOS CON EL COLERA	11
2.5. ESTADO DE TAMAULIPAS	12
2.6. LA JAIBA	14
2.6.1. IMPORTANCIA DE LA JAIBA	14

CAPITULO III

PARTE EXPERIMENTAL

3.1. DIAGRAMAS	
3.1.1. DIAGRAMA GENERAL	17
3.1.2. TOMA DE MUESTRAS	18
3.1.3. DETERMINACION DE <i>Vibrio cholerae</i> 01	19
3.2. MATERIAL	
3.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO	20
3.2.2. MATERIAL DE LABORATORIO	20
3.2.2.1. EQUIPO	20
3.2.3. REACTIVOS	20
3.2.3.1. MEDIOS DE CULTIVO	21
3.3. METODOLOGIA	
3.3.1. RECOLECCION DE MUESTRAS	21
3.3.2. DETERMINACION DE <i>Vibrio cholerae</i>	21

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 RESULTADOS	23
4.2 DISCUSION	31

CAPITULO V

CONCLUSION	34
BIBLIOGRAFIA	35

CON AMOR A MI ESPOSO RODOLFO Y
Y MIS HIJOS JAZMIN, GABRIELA,
RODOLFO, RODRIGO Y SOFIA, POR
SU AYUDA Y COMPRESION EN LA
REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

A MIS PADRES:

**ANGELINA MARABOTO C. Y CARLOS RUIZ V.
POR DARME LA VIDA Y SU CARIÑO.**

A LA MADRE GUADALUPE CAMARENA

POR SU CONFIANZA Y AYUDA INCONDICIONAL

ESTE TRABAJO DE INVESTIGACION FUE REALIZADO EN EL
"INSTITUTO TECNOLOGICO DE CD. MADERO"., DIRIGIDO
POR LA QUIM. MA. IRENE CERVANTES CHAPA.
A LA CUAL LE AGRADEZCO SU CONFIANZA Y AMISTAD.

AGRADECIMIENTOS.

QUIM. IRENE CERVANTES CHAPA

BIOL. EDUARDO ARZATE AGUILAR.

ING. BEATRIS I. TIJERINA RAMOS.

Q.F.B. TERESA DE JESUS SZYMANSKI R.

Q.F.B. MARTHA E. IZAGUIRRE V.

DR. JOSE LUIS BARRERA AZUARA.

**GRACIAS POR SUS ENSEÑANZAS, INTERES Y AMISTAD, SIN
LA CUAL NO HUBIERA SIDO POSBLE CONCLUIR MI TESIS.**

CAPITULO

I

INTRODUCCION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cólera es una de las enfermedades más antiguas, se ha reconocido como uno de los azotes de la humanidad, con tasa de mortalidad hasta del 50% en las grandes epidemias. Esta enfermedad ocasiona una infección gastrointestinal aguda, grave y transmisible. Se presenta tanto en forma endémica como epidémica. Se caracteriza clínicamente por diarrea acuosa severa, vómito, deshidratación rápida, acidosis y colapso circulatorio. El agente causal es la bacteria *Vibrio cholerae* biotipos: clásico y *El Tor*. (8)

La historia epidemiológica del cólera en el mundo ha registrado siete pandemias entre los siglos XIX y XX. Entre 1817-1823 ocurre la primera pandemia, en 1826-1837 se desarrolló la segunda, en 1846-1896 se da la tercera, en 1864-1875 la cuarta, en 1887-1896 la quinta, y en 1902-1923 la sexta, en 1961 se inicia la séptima pandemia cuando el *Vibrio cholerae* biotipo *El Tor* se propagó desde Indonesia a los países de Asia Oriental Bangladesh (1963), India y URSS (1964), e Irak e Irán (1965-1966). Africa Occidental (1970), Norte de Africa y Península Ibérica (1973), en 1991 América Latina se ve afectada por el cólera cuando entra por las costas de Perú en enero de 1991, para junio de 1991 son siete los países de América Latina que se ven afectados por esta pandemia. Brasil, Colombia, Chile, Estados Unidos, México y Perú. (3,6)

La propagación del cólera siempre se ha asociado con la migración de personas, con el comercio de alimentos contaminados como son: frutas, vegetales, alimentos marinos, estuarinos, así como lacustres, aguas contaminadas a través de ríos y corrientes marinas.

El género *Vibrio* y sus demás especies son habitantes naturales de ambientes acuáticos y se les relaciona con gastroenteritis causadas por ingestión de alimentos crudos, contaminados principalmente por *V. cholerae* y *V. parahemolyticus*. (12)

Dentro de las especies marinas y estuarinas susceptibles a contaminación se encuentra la jaiba (*Callinectes sapidus* y *Callinectes rathbunae*), que son habitantes comunes de esteros, lagunas costeras, desembocaduras de ríos y aguas costeras de poca profundidad.

En la zona que corresponde a Tamaulipas, la jaiba, es motivo de una pesquería intensa durante todo el año destacando principalmente: Tampico, Aldama, San Fernando y Matamoros, como centros receptores y distribuidores, convirtiendo a esta especie en una de las principales fuentes económicas, para los pescadores de la región. (2)

1.2 OBJETIVO

Determinar la presencia o ausencia de *Vibrio cholerae* en la pulpa de jaiba que se consume en el puerto de Tampico y Ciudad Madero, Tamaulipas.

1.3 HIPOTESIS

Con la aparición del cólera en México (1991), hay gran temor en el consumo de alimentos marinos, por lo tanto se desea investigar, si la pulpa de jaiba que se comercializa en la zona de Tampico-Madero, Tam., es portadora de *Vibrio cholerae*, poniendo en peligro la salud del consumidor ya que dicha zona posee las condiciones adecuadas para el desarrollo de esta bacteria.

CAPITULO

II

ANTECEDENTES

2.1. EL COLERA EN AMERICA LATINA

MAPA 1



El Continente Americano se ha visto afectado por la segunda, tercera, cuarta, y séptima pandemia de cólera, ésta última entrando por las costas de Perú en 1991, después de 100 años de su desaparición en este Continente. (3)

El 31 de enero de 1991 Perú reporta los primeros casos de cólera en su territorio, extendiéndose a lo largo de mil kilómetros de costas peruanas, y al centro del país, siendo la situación epidemiológica endémico-epidémico.

En Colombia el cólera empieza el 10 de marzo, llegando a ser epidemia, en todos los casos se aisló *Vibrio cholerae* O1, *El Tor*, *Inaba*. Las provincias afectadas son en su mayoría del puerto de Tumaco.

En Chile comienza el 16 de abril con el primer caso reportado, se aisló *Vibrio cholerae*, *El Tor*, *Inaba*, la situación epidemiológica actual es de brotes.

EL 17 de abril las autoridades de Brasil notifican casos de cólera, se confirma *Vibrio cholerae* O1, *El Tor*, *Inaba*, la situación epidemiológica corresponde a brotes aislados.

En Estados Unidos, el 9 de abril un residente de Dekalb contrae la enfermedad, y se conocen 14 casos más, la situación epidemiológica es de brotes aislados.

En México el 17 de junio de 1991 el laboratorio de Enterobacterias del Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, (INDRE*) confirma el primer caso de *Vibrio cholerae*, en una muestra fecal proveniente de San Miguel Totolmaloya, Estado de México, aislando *Vibrio cholerae* O1, *El Tor*, *Inaba*.

Hasta ahora, la séptima pandemia ha involucrado a 93 países, propagándose a través de los territorios por las rutas comerciales terrestres. La enfermedad se convirtió en endémica, sobre todo en regiones con litorales donde la temperatura, humedad, pluviosidad y densidad de población en condiciones de higiene deficientes, favorecieron a su persistencia. (6) Mapa 1.

* Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia.

2.2. HISTORIA DEL COLERA EN MEXICO

México se ha visto afectado por el cólera durante la segunda, tercera, cuarta, y séptima, pandemias. El primer caso de cólera en México, se presenta el 27 de junio de 1833 en Saltillo, Coah. procedente de Nueva Orleans, entrando además por Tampico, siguiendo la ruta comercial La Habana, México, llega al sureste por Yucatán y Campeche; para agosto la epidemia abarca la Cd. de México, Guanajuato, San Luis Potosí y Oaxaca.

Durante la tercera pandemia México se ve afectado por el cólera, entrando por Tamaulipas, Saltillo, extendiéndose ampliamente la enfermedad en el país. En 1882 México sufre la última epidemia del siglo, que se propagó por los ríos a través de Chiapas, Tabasco y Oaxaca. La erradicación del cólera en ese entonces fue posible gracias al bajo número de habitantes y las dificultades para las comunicaciones.

Después de 109 años de estar libre del cólera, México es afectado nuevamente. La enfermedad entró por vía aérea, teniéndose el primer caso en el Edo. de México, en junio de 1991, con la que se inició la actual epidemia en nuestro país que corresponde a la séptima pandemia iniciada en 1961, entrándo a América por las costas de Perú. Actualmente son siete estados afectados en nuestro país: Edo. de México, Chiapas, Hidalgo, Puebla, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. (6) Mapa 2.

ESTADOS AFECTADOS POR COLERA EN LA REPUBLICA MEXICANA

MAPA 2



2.3. CARACTERISTICAS GENERALES

El género *Vibrio* junto con *Aeromonas*, *Plesiomonas* y *Photobacterium* pertenecen a la familia *Vibrionaceae*, la cual es filogenéticamente cercana a las enterobacterias. Los vibrios tienen amplia distribución en la naturaleza, son comunes en ambientes marinos, algunas especies se encuentran sobre la superficie y en el contenido intestinal de animales marinos; también es posible encontrarlos en agua dulce donde sobreviven unas horas o algunas semanas si ésta se encuentra contaminada con materia orgánica y tiene las condiciones de alcalinidad adecuada. En forma saprófita se hallan en el aparato digestivo del hombre y de los animales, pero en estos últimos son agentes patógenos. (6)

2.3.1. AGENTE ETIOLOGICO

Vibrio cholerae tiene más de 90 serogrupos, pero solo el O1 causa las epidemias de cólera, e incluye dos clases de biotipos: El *clásico* y la variante *El Tor*. Desde el punto de vista serológico son indistinguibles. Dentro de cada biotipo hay tres serotipos *Inaba*, *Ogawa* e *Hikojima*. EL biotipo *El Tor* se ha relacionado con las últimas epidemias. (6)

2.3.2. CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS Y SEROLÓGICAS

Vibrio cholerae es un bacilo curvo gramnegativo, aerobio, con aspecto de coma, que mide de 1.5 a 3 micras de longitud por 0.5 a 0.8 micras de diámetro, se mueve mediante un flagelo polar, no forma endosporas ni microquistes y posee cápsula. Se presenta sólo, en parejas o en cadenas cortas que semejan espirilos. La temperatura óptima para su desarrollo es de 37°C en medios de cultivos alcalinos (pH 7.6 a 9), líquidos o sólidos. (7) Las bioquímicas se presentan en la **Tabla 1**.

TABLA 1. BIOQUÍMICAS DE *Vibrio cholerae*

AGAR TSI	AGAR LIA	MIO	CAL. ARGININA	OXIDASA	INDOL
ACIDO + GAS - H ₂ S -	DESCAR - BOXILA LA LISINA	DESCAR - BOXILA LA ORNITINA MOVILIDAD +	NO HIDRO- LIZA LA ARGININA	POSITIVA	POSITIVO

Presenta las siguientes características serológicas:

- Poseer el mismo antígeno H. termolábil y poder diferenciarse en serovariedades.
- Serovar 01 (Patógeno). (7)

2.3.3. FISIOPATOLOGIA

Las cepas de *Vibrio cholerae* 01 producen una toxina colérica termolábil (se destruye a los 5°C) cuya acción sobre la mucosa del intestino delgado es responsable de la diarrea característica de la enfermedad. La toxina colérica es una proteína oligomérica (84 KDa) compuesta de una subunidad A, (21 KDa), una subunidad A₂ Y 5 subunidades B (10 KDa). Las subunidades B son responsables de la fijación de la toxina al receptor GM₁ en la membrana celular del epitelio del intestino delgado. La subunidad A, activa el complejo enzimático adenilato ciclasa, incrementando los niveles intracelulares de AMPc que provocan la hipersecreción de sales y aguas, dando como consecuencia una diarrea isotónica con respecto al plasma; es decir, con concentraciones de Cloruro de Sodio ligeramente inferiores a las del plasma. La concentración de Bicarbonato es aproximadamente el doble de la del plasma y la concentración de Potasio es 3 a 5 veces mayor que la plasmática. (6) Figura 1.

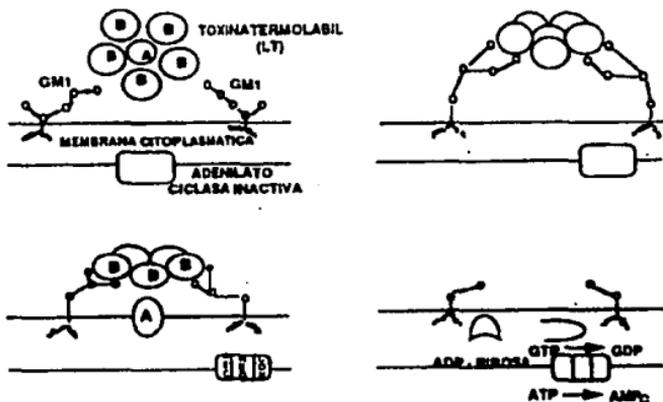


FIGURA 1. MECANISMOS DE ACCION DE LA TOXINA COLERICA

2.3.4. MECANISMO DE TRANSMISION

El reservatorio natural es el hombre, aunque las observaciones en Estados Unidos y Australia sugieren la presencia de reservatorios ambientales. El cólera se mantiene siguiendo un ciclo de transmisión hombre-medio ambiente-hombre.

La enfermedad se transmite por la vía fecal-oral, al ser eliminado por las heces; *Vibrio cholerae* se halla presente en las aguas cloacales. La presencia de bacterias coliformes de origen fecal indican que *Vibrio cholerae* se halla presente tanto en el medio ambiente como en los alimentos durante una epidemia; por otra parte, la ausencia de estas bacterias no indica ausencia de *Vibrio cholerae* ya que la resistencia de los organismos coliforme no es igual a la de los vibriones.

Las aguas contaminadas por los desechos humanos son una fuente importante de propagación de *Vibrio cholerae*. Los animales acuáticos, especialmente los animales marinos próximos a la costa, se contaminan en el medio que contiene el agente. Entre ellos, los moluscos bivalvos son los que contaminan con más frecuencia. Las aguas utilizadas para el riego de hortalizas y verduras son causa de propagación del agente a través de estos productos.

Las epidemias ocurridas en el pasado, sobre todo en los países asiáticos, se atribuyeron principalmente al consumo de agua contaminada y, en menor proporción, al consumo de alimentos. Por otra parte, los episodios de transmisión a través de los alimentos son actualmente frecuentes. Estos episodios comprenden desde brotes epidémicos por el consumo de moluscos y crustáceos, hasta brotes circunscritos, como en viajes aéreos. (13)

2.3.5. FACTORES DE TRANSMISION

Existen tres factores que determinan la transmisión del cólera: a) ambientales, b) del agente, c) del huésped.

a) Ambientales: Es importante enfatizar que la adquisición de *Vibrio cholerae* en un individuo en una comunidad se asocia con falta de abastecimiento de agua potable, mala higiene de los alimentos, medidas higiénicas generales deficientes e inadecuada disposición sanitaria de las excretas.

b) Del Agente: Con respecto al agente, la cantidad del inóculo es importante, lo cual se refiere al número de bacterias que se necesitan para producir la enfermedad. Se ha determinado que este número es un millón a cien millones de microorganismos de *Vibrio cholerae*; si se compara esta cantidad con la de otros gérmenes que causan diarrea, como *Shigella*, es cien mil veces mayor, o bien con *Salmonella*, que sería mil veces más grande.

La virulencia de la bacteria es importante en su capacidad de producir enfermedad, lo cual depende del biotipo. El biotipo *El Tor* es más benigno desde el punto de vista clínico que el biotipo *clásico*. Mediante estudios epidemiológicos se ha demostrado que pueden existir cuatro o cinco infecciones asintomáticas por cada episodio de diarrea por *Vibrio cholerae, clásico*, en tanto que con el biotipo *El Tor*, esta relación puede ser tan alta como 40:1.

c) Del Huésped: Los factores del huésped que determinan el desarrollo de enfermedad incluyen el nivel socioeconómico, la disponibilidad y el acceso a medidas sanitarias básicas, el estado nutricional, el embarazo, la inmunidad natural y la acidez gástrica. Esta última representa una barrera de defensa frente al ingreso de microorganismos por vía oral, del tal manera que cuando dicha defensa se encuentra disminuida la bacteria prolifera más fácilmente. En este sentido, la ingestión simultánea de alimentos capaces de neutralizar el jugo gástrico permite la infección con dosis mucho menores de sólo 10,000 gérmenes; esto se ha demostrado en voluntarios jóvenes y sanos; lo mismo sucede cuando existe aclorhidria.

Otro mecanismo de defensa es la inmunidad natural la cual se constituye de anticuerpos cuya producción se estimula por exposiciones previas a la bacteria. Por esta razón, en las zonas endémicas la enfermedad afecta, sobre todo, a niños entre dos y nueve años de edad.

Una vez que se ha ingerido la bacteria es necesario que sobreviva a la acidez gástrica; llega a la parte superior del intestino delgado, penetra la membrana mucosa y coloniza el epitelio. A partir de este sitio, los microorganismos se multiplican y producen la exotoxina que causa diarrea. (13)

2.3.6. PRINCIPALES FUENTES DE TRANSMISION DEL COLERA

Las fuentes de transmisión del cólera son:

- a) Agua de beber que haya sido contaminada en su fuente o durante su almacenamiento.
- b) Pescados, particularmente los mariscos provenientes de aguas contaminadas si se consumen sin cocinar o insuficientemente cocidos.
- c) Alimentos contaminados, almacenados aún en refrigeración, por ejemplo leche, arroz, lentejas, papas, frijoles, huevos, etc., y aún cuando la contaminación original sea leve, las bacterias se multiplican hasta alcanzar niveles infecciosos durante el almacenamiento. (11)

2.4. TRANSMISION DEL COLERA POR LOS ALIMENTOS

Al igual que otras infecciones gastrointestinales, el cólera se trasmite por la ingestión de agua o alimentos contaminados. Cuando ya existe la infección en una comunidad, pueden aparecer nuevas fuentes de infección que contaminen diversos alimentos y agua de consumo, dependiendo de las condiciones socioeconómicas de dicha comunidad. (11)

2.4.1. SUPERVIVENCIA DEL *Vibrio cholerae* EN LOS ALIMENTOS

Vibrio cholerae sobrevive mejor en el agua que en los alimentos, dependiendo del pH, la temperatura, el grado de contaminación, sustancias nutrientes presentes, el contenido de sal e hidratos de carbono y la presencia de otras bacterias.

En el agua de mar, podría permanecer viable hasta 10 a 13 días a temperatura ambiente, y hasta 60 días en refrigeración. El microorganismo sobrevive mejor en el agua de mar que en pescados y mariscos; en pescados, moluscos y crustáceos, con frecuencia relacionados en los brotes de cólera, la supervivencia del *Vibrio cholerae* es de 2 a 5 días a temperatura ambiente y de 7 a 14 días en la refrigeración.

La supervivencia del microorganismo en ancas de rana contaminadas intencionalmente llegó hasta los 28 días cuando el producto fue almacenado a -20°C. Sin embargo, la exposición a baja dosis de radiación eliminó todos los vibriones.

Los efectos de las bajas temperaturas en la supervivencia del *Vibrio cholerae* podrían ser variables ya que las especies del género *Vibrio* son psicrófilas, tienen la capacidad de crecer a 0°C aunque las condiciones no sean óptimas, por otro lado, la congelación a temperaturas más elevadas es más letal que a temperaturas menores. Por ejemplo, se dañan o matan más *Vibrio cholerae* a temperaturas entre 2°C y -10°C que a -30°C. Los estudios realizados sobre el efecto de congelación en los vibriones en la carne, revelaron que se recuperaron bacterias viables de la carne vacuna entera y ninguna de la carne vacuna molida. Parece ser que algunos alimentos tienden a ejercer un efecto protector que permite la supervivencia de algunos microorganismos patógenos entéricos. Por este motivo, no hay consenso entre los investigadores, a pesar de que algunos trabajadores aducen que a -20°C *Vibrio cholerae* pierde su viabilidad. (10,11)

Se ha demostrado que el microorganismo permanece viable en los alimentos preparados, como el arroz cocido, los fideos con queso, y las albóndigas, cuando son contaminadas después la preparación y son recalentados antes de servirlos. No se sabe si las aves de corral son receptoras del cólera. La carne de las aves de corral puede, sin embargo, contaminarse con el *Vibrio cholerae* de personas infectadas que manipulen la carne. Ya que la congelación no elimina el

microorganismo, la carne de ave puede plantear un riesgo teórico de transmisión de cólera en los casos en que permite contaminar a otros alimentos. (11)

2.4.2. PRODUCTOS DE PESCA ASOCIADOS CON EL COLERA

Vibrio cholerae se ha asociado con el consumo de numerosos tipos de productos de pesca incluyendo: crustáceos (langostino, cangrejo de mar, langosta), moluscos (ostras, almejas, mejillones, escalopa, abulones) y pez vela, incluyendo el pescado desecado.

Los moluscos bivalvos, que son los consumidores filtrantes, pueden ser expuestos y acumular las bacterias y los virus potencialmente patógenos además de las toxinas naturales y los productos químicos contaminantes. Los crustáceos pueden bioacumular ciertos contaminantes químicos en el hepatopáncreas y acumular bacterias potencialmente patógenas en las superficies de la concha, la branquia y en el estómago.

Causa gran inquietud el consumo de moluscos bivalvos crudos u otros productos de pesca crudos que pueden estar contaminados con *Vibrio cholerae*. También es motivo de preocupación la posibilidad de transmisión de enfermedades asociadas con pescados y mariscos congelados, o refrigerados. Estas inquietudes giran alrededor de la posibilidad de contaminación con *Vibrio cholerae* ya sea por las aguas de donde se extraen el pescado y los mariscos así como del suministro de agua empleado con el procesamiento del pescado y los mariscos.

Debido a que *Vibrio cholerae* parece contaminar a los animales marinos in situ, debe ser destruido tratando los alimentos. Para los crustáceos se recomienda la cocción adecuada en el procesamiento primario (cangrejo de mar) o a nivel del servicio de los alimentos (langostino) y evitar la nueva contaminación del producto cocido. Los estudios realizados indican que los cangrejos de mar machos grandes y enteros hervidos menos de 8 minutos o cocinados al vapor por menos de 25 minutos todavía pueden contener organismos viables de *Vibrio cholerae*, una observación que ha llevado a una serie de condiciones recomendadas de tiempo y temperatura para la cocción de cangrejos de mar.

Los crustáceos y los moluscos tienen mayor probabilidad de albergar el *Vibrio cholerae* ya que la congelación no mata los microorganismos, éstos plantean un riesgo de transmisión de cólera en los casos en que se comen crudos o se permite que contaminen otros alimentos. Es poco probable que los peces de mar profundo se hayan infectado en su habitat, pero podrían contaminarse en la manipulación posterior. (14)

2.5. ESTADO DE TAMAULIPAS

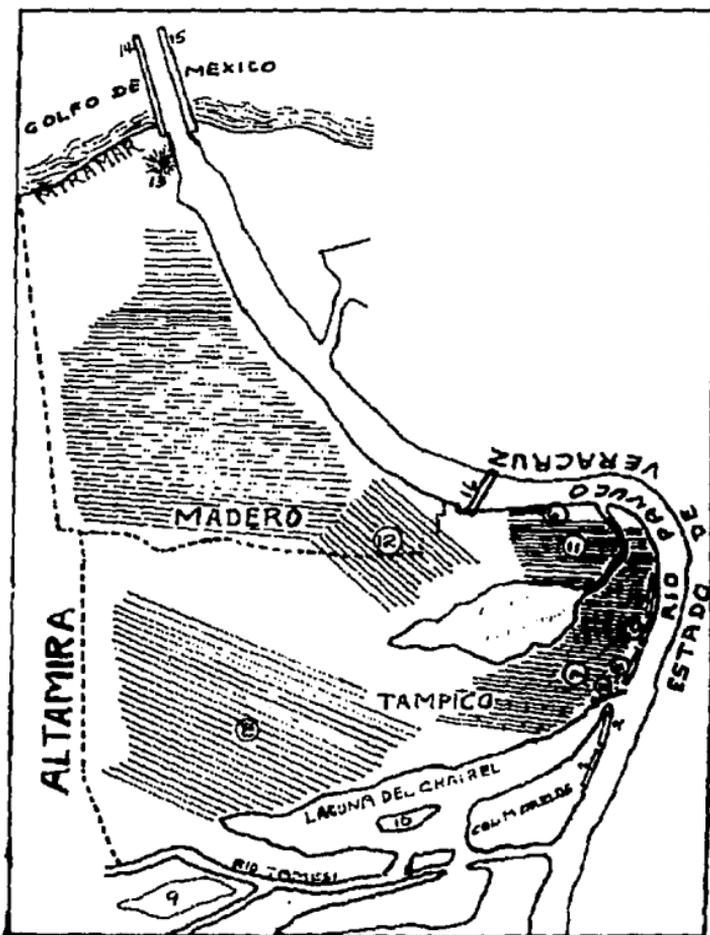
El Estado de Tamaulipas se encuentra situado al Noreste de la República Mexicana, al este está limitado por el Golfo de México que cubre una extensión de 439 kilómetros de costa, es uno de los estados de nuestro país más favorecido por corrientes de agua como ríos, lagos y arroyos. (16) Mapa 3.

MAPA 3



El Estado de Tamaulipas está dividido políticamente en 41 municipios, entre las ciudades más importantes está: Tampico, Cd. Madero, Matamoros, Reynosa, Nuevo Laredo. A Tampico se le considera como un puerto importante de México, pues en sus numerosos muelles se reciben mercancías y pasajeros de puertos nacionales y extranjeros, con destino al interior de la República Mexicana.

Tampico limita con Veracruz donde el Río Pánuco separa a estas dos ciudades. El Río Pánuco es de gran importancia pues es el río más caudaloso de nuestro país, nace en el centro de la República, entre los Valles de México y Toluca, desemboca en el Golfo donde forma la Barra de Tamulipas. (16) Mapa 4.



2.6. LA JAIBA



La jaiba es un crustáceo omnívoro, aunque a menudo se convierte en el pepenador de los fondos, resiste sustanciales cambios de salinidad por ser aureliino, normalmente se le puede encontrar en aguas de poca profundidad ya sea en las costas, lagunas costeras, o en la desembocadura de los ríos (2)

La jaiba se distribuye en el mercado de diferentes formas puede encontrarse, cruda y viva en unidades llamadas "sartas" que contienen 12 a 24 jaibas, o bien en forma de pulpa que es la carne que se extrae del cuerpo del animal una vez cocida, este proceso se hace en los despachaderos de jaiba que se encuentran en las orillas de los ríos o lagunas, careciendo de agua potable e instalaciones sanitarias, además de no contar con los recursos necesarios para retirar los desperdicios convirtiéndose en foco de infección y contaminación bacteriana. (1,2)

La jaiba es el símbolo de la ciudad y puerto de Tampico, y forma parte de la pesquería nacional que es una de las principales fuentes de trabajo en esta región. (1)

2.6.1. IMPORTANCIA DE LA JAIBA

Después de la industria camaronera la explotación de la jaiba tiene gran importancia en México, por su abundancia en el Golfo de México, destacando los litorales de Tamaulipas y Veracruz, especialmente las localidades de Tampico-Madero, Boca del Río, Tuxpan, Buenos Aires y Alvarado y en menor proporción en la Laguna de Términos, Campeche. (2) En la **Tabla 2** se muestra la Captura Mensual de Jaiba en Tampico-Madero, Tam. durante el periodo 1985-1991.

La distribución ecótica de la jaiba es amplia ya que tiene una gran adaptabilidad, comúnmente se le encuentra habitando en esteros, desembocaduras de ríos y en aguas costeras con poca profundidad que va de 0.40 m. hasta 10 m. con un fondo que puede ser de tipo fangoso, arenoso, rocoso o vegetativo. (2)

En nuestro país todas las especies de jaiba se consumen como alimento, siendo uno de los alimentos con más alto contenido de yodo, posee además potasio, calcio, fierro, cobre y fósforo, también tiene vitaminas tales como tiamina, riboflavina, ácido ascórbico. (1)

De una jaiba completa cuyo peso es de 120 gr. se obtienen 66 gr. de pulpa, es decir, un 45% de su peso. Para obtener un kilo de pulpa se necesitan un promedio de 35 jaibas. (CRIP-Centro Regional de Investigaciones Pesqueras).

TABLA 2. CAPTURA MENSUAL DE JAIBA REGISTRADA EN TAMPICO**(1985-1991)****(TONELADA)**

AÑO	ENE	FEB	MA	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
1985	41	34	64	68	88	89	66	77	77	73	79	36	792
1986	28	48	115	112	65	69	38	32	31	26	22	33	619
1987	15	19	24	29	75	98	123	61	42	43	28	17	574
1988	6	12	43	65	127	111	36	36	24	33	48	34	575
1989	49	45	41	41	45	40	23	28	34	53	65	27	491
1990	7	6	36	32	31	43	19	30	56	63	87	67	477
1991	31	29	31	75	33	30	26	18	60	43	45	28	449
TOTAL MENSUAL	177	193	354	422	464	480	331	282	324	334	374	242	3977

FUENTE: SECRETARIA DE PESCA
DELEGACION FEDERAL EN TAMAULIPAS

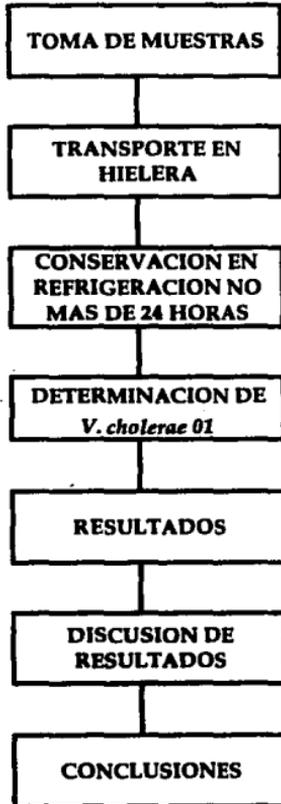
CAPITULO

III

PARTE EXPERIMENTAL

3.1. DIAGRAMAS

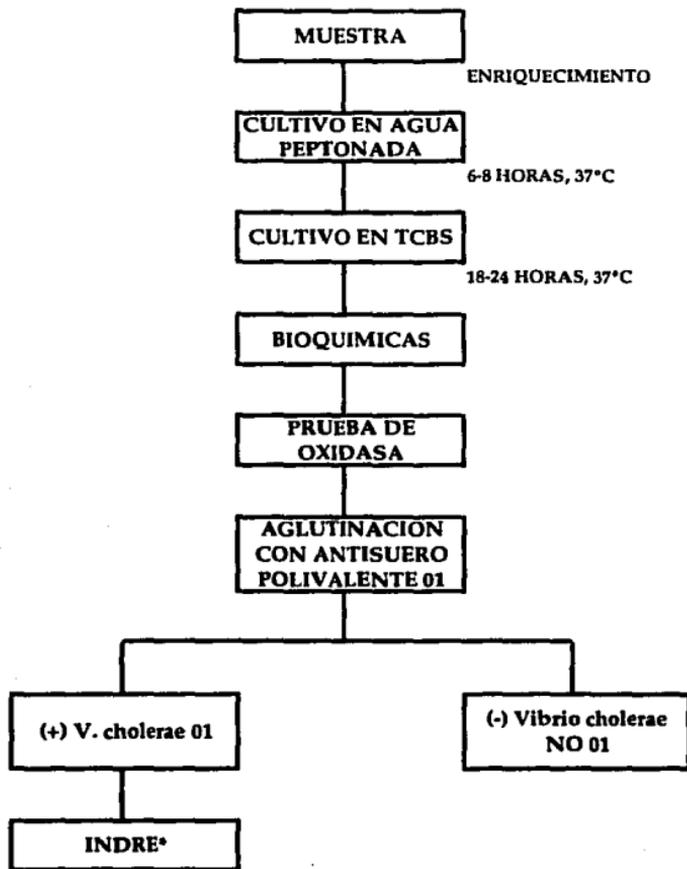
3.1.1. DIAGRAMA GENERAL



3.1.2. TOMA DE MUESTRAS



3.1.3. DETERMINACION DE *V. cholerae* 01



* Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia

3.2. MATERIAL

3.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Pulpa de jaiba, que es la carne que se obtiene una vez semicocido el animal.

3.2.2. MATERIAL DE LABORATORIO

- Tubos de vidrio de 16x150
- Cajas de Petri de vidrio de 13x100
- Frascos de vidrio estériles con capacidad de 1000 ml.
- 1 Mechero de Bunsen.
- Refrigerantes para la transportación de muestras
- Hielera para la transportación de muestras
- Instrumental estéril, tijeras, cuchillos
- Agujas y asa estéril para inocular
- Probetas Graduadas Pyrex (50, 100 ml.)
- Vasos de precipitado Pyrex (25, 50, 100 ml.)
- Frascos de boca ancha de 500 ml. con tapón de rosca

3.2.2.1. EQUIPO

- Autoclave
Casa Silva, autoclave vertical, Cap. 25 lts., Dim. 25x50, Max. Presión 25 lb.
- Incubadora a 37°C
J. M. Ortiz, Mod. E.G., Volts 127, Amps. 12.
- Estufa
Estufa Riossa, Mod. E.C., Volts 125, Watts 90.
- Potenciómetro
Potenciómetro Beckman, Zeromatic IV pH Meter.

3.2.3. REACTIVOS

Reactivo Ehrlich-Kovacs - Becton Dickinson de México, S.A. de C.V.

Bactidem Oxidasa - Merck de México, S.A. de C.V.

Suero polivalente O1 (hidratado con solución salina 0.85%) - Merck de México, S.A. de C.V.

3.2.3.1. MEDIOS DE CULTIVO

Agua Peptonada Alcalina - Becton Dickinson de México, S.A. de C.V.

AGAR Tiosulfato-Citrato-Sales Biliares-Sacarosa (TCBS) - Becton Dickinson de México, S.A. de C.V.

AGAR de Hierro y Triple Azúcar (TSI) - Becton Dickinson de México, S.A. de C.V.

AGAR lisina-hierro (LIA) - Becton Dickinson de México, S.A. de C.V.

Caldo Arginina - Becton Dickinson de México, S.A. de C.V.

AGAR base sangre (sin sangre) - Becton Dickinson de México, S.A. de C.V.

3.3. METODOLOGIA

3.3.1. RECOLECCION DE MUESTRAS

Las muestras de pulpa de jaiba se obtienen en los Mercados de Cd. Madero y Tampico, y en la tienda de autoservicio CHEDRAHUI. La muestra se adquiere en la presentación que se da al público, que es bolsa de plástico, la cual se registrará con los siguientes datos: lugar de origen, hora y fecha de muestreo.

3.3.2. DETERMINACION DE *Vibrio cholerae*

a) Enriquecimiento:

Pesar 50 grs. de la pulpa en un papel de aluminio estéril y colocarlo en un frasco esterilizado con 500 ml. de agua peptonada alcalina de simple concentración y un pH de 9.2 e incubar durante 6-8 horas a 37°C.

b) Agar TCBS:

Transcurrido el tiempo de incubación en agua peptonada alcalina sin agitar el frasco, transferir un inóculo de la película (crecimiento superficial) con una asa a una placa del medio selectivo TCBS e incubar durante 18-24 horas a 37°C.

c) Identificación presuntiva:

Inocular las colonias de color amarillo, convexas, de aproximadamente 2 a 3 mm. de diámetro en los siguientes medios:

- Medio MIO
- Agar de hierro y tiple azúcar (TSI)
- Agar de hierro y lisina (LIA)

- Caldo arginina
- Agar base sangre (sin sangre)
- Agua peptonada alcalina

E incubar todos los medios durante 18-24 horas a 37°C.

d) Prueba confirmativa:

Si los resultados de las bioquímicas anteriores dan el perfil de *Vibrio cholerae*, realizar la confirmación serológica, con aglutinación en placa con los antisueros polivalente 01.

e) Enviar todas las cepas de *Vibrio cholerae* 01 aisladas deben ser enviadas al Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia (INDRE) para su confirmación.

CAPITULO

IV

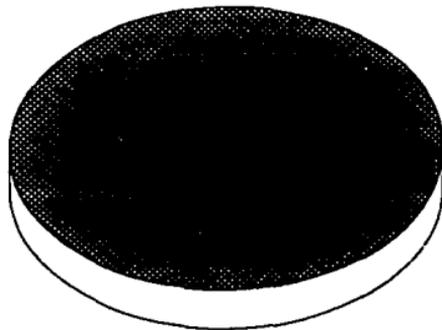
RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación se presentan en las Gráficas #1, #2, #3, #4; en la Tabla 1 se pueden observar los resultados de las pruebas bioquímicas y prueba de confirmación, realizadas para la determinación de *Vibrio cholerae* O1 en pulpa de jaiba de la zona Tampico-Madero, Tamaulipas.

GRAFICA # 1 FERMENTACION DE SACAROSA

COLONIAS AMARILLAS 100 %



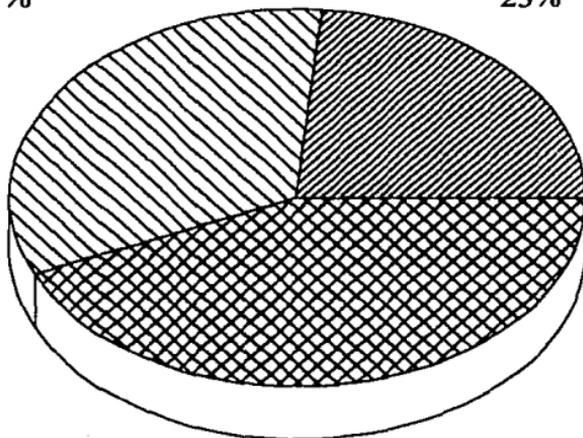
AGAR TCBS *

* TIOSULFATO - CITRATO - SALES BILIARES - SACAROSA

GRAFICA # 2 RESULTADOS GENERALES TAMPICO - MADERO

AEROMONAS
32 %

Vibrio cholerae NO 01
23%

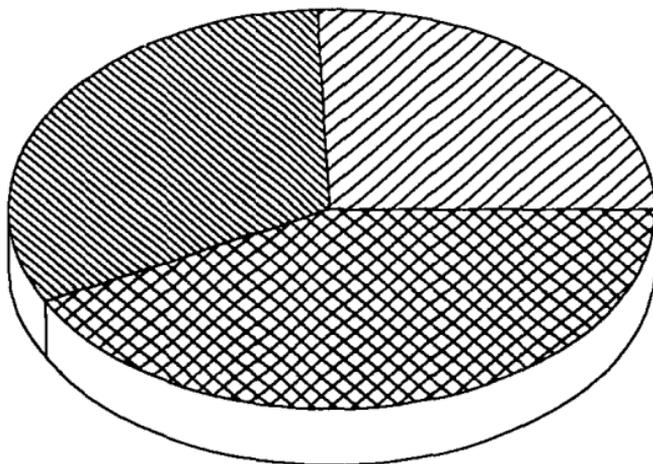


PLESIOMONAS
45 %

GRAFICA # 3 RESULTADOS DE TAMPICO

AEROMONAS
30 %

Vibrio cholerae NO 01
25.8%

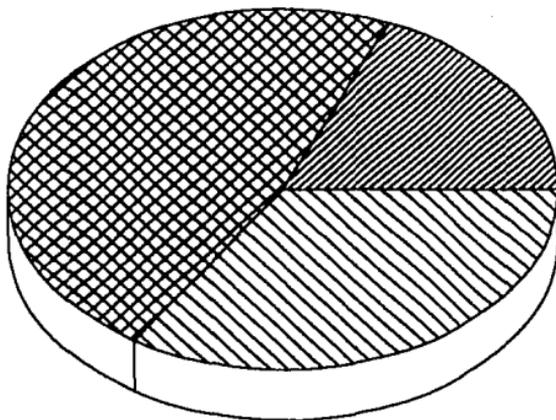


PLESIOMONAS
44.2%

GRAFICA # 4 RESULTADOS DE MADERO

PLESIOMONAS
46.9 %

Vibrio cholerae NO 01
16.6%



AEROMONAS
36.7 %

TABLA 1. PRUEBAS BIOQUIMICAS Y PRUEBA DE CONFIRMACION

NO CODIGO DE LA MUESTRA	PRUEBAS DIFERENCIALES											
	TCS 37°C	ORNI TINA	MOVIL IDAD	INDOL	AGAR TSI			AGAR LIA	CALDO ARGININA	OXIDASA	SERO LOGIA	BACT ERIA
1	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
2	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
3	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
4	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
5	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
6	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
7	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
8	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
9	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
10	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
11	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
12	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
13	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
14	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
15	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
16	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
17	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
18	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
19	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
20	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
21	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
22	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
23	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
24	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
25	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A

A. *Vibrio cholerae* NO 01 B. *Plesiomonas* C. *Aeromonas*

Continúa

TABLA 1. PRUEBAS BIOQUIMICAS Y PRUEBA DE CONFIRMACION

NO CODIGO DE LA MUESTRA	PRUEBAS DIFERENCIALES											
	TCBS 370C	ORNI TINA	MOVIL IDAD	INDOL	AGARTSI			AGAR LIA	CALDO ARGININA	OXIDASA	SERO LOGIA	BACT ERIA
26	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
27	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
28	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
29	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
30	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
31	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
32	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	A
33	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
34	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
35	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	A
36	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
37	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
38	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	A
39	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
40	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
41	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
42	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
43	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
44	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	B
45	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
46	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	B
47	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	A
48	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
49	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
50	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B

A. Vibrio cholerae NO 01 B. Plesiomonas C. Aeromonas

Continúa

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

TABLA 1. PRUEBAS BIOQUIMICAS Y PRUEBA DE CONFIRMACION

NO CODIGO DE LA MUESTRA	PRUEBAS DIFERENCIALES											
	TCB 37°C	ORNI TINA	MOVIL IDAD	INDOL	ACARTSI			ACAR LIA	CALDO ARGININA	OXIDASA	SERO LOGIA	BACT ERIA
					ACIDO	GAS	IGS					
51	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
52	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
53	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
54	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
55	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
56	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
57	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
58	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
59	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
60	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
61	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
62	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
63	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
64	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
65	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
66	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
67	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
68	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
69	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
70	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
71	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
72	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
73	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
74	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
75	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C

A. *Vibrio cholerae* NO 01 B. *Plesiomonas* C. *Aeromonas*

Continúa

TABLA 1. PRUEBAS BIOQUIMICAS Y PRUEBA DE CONFIRMACION

NO CODIGO DE LA MUESTRA	PRUEBAS DIFERENCIALES											BACT ERIA
	TCBS 37DC	ORNI TINA	MOVIL IDAD	INDOL	AGAR TSI			AGAR LIA	CALDO ARGININA	OXIDASA	SERO LOGIA	
					ACIDO	GAS	H2S					
76	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
77	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
78	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
79	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
80	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
81	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
82	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
83	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
84	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
85	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
86	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
87	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
88	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
89	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
90	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
91	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
92	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
93	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
94	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
95	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
96	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
97	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	A
98	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B
99	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	C
100	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	B

A. Vibrio cholerae NO 01 B. Plesiomonas C. Aeromonas

4.2 DISCUSION

El método utilizado en este trabajo de investigación fue el sugerido por Hugh y Sakazaki (1972), que es una caracterización mínima para la identificación de *Vibrio Cholerae* 01, y es la siguiente: un bacilo no esporulado gramnegativo. Oxidasa-positiva. La glucosa es fermentada sin producción de gas; forma ácido a partir del manitol pero no del inositol. No se produce ácido sulfhídrico (H_2S) en el agar-ferro TSI o en el Kligler. La lisina y la ornitina son descarboxiladas; no se forma la hidrolasa de la arginina. Se empleó un método de enriquecimiento con agua peptonada alcalina (pH9.2) y un medio selectivo como el agar con tiosulfato-citrato-sales biliares-sacarosa (TCBS), y para su confirmación un antisero del grupo 1. (Aprobado y utilizado por el Instituto Nacional de Diagnostico y Referencia Epidemiológicos "Dr. Manuel Martínez Báez").

En la **Gráfica #1** se presentan los resultados obtenidos en el medio selectivo TCBS, en el cual se observó que en todas las muestras analizadas hubo desarrollo de colonias amarillas (fermentación de sacarosa) ya que en este medio, la elevada concentración de tiosulfato y citrato, así como la alcalinidad, inhiben notablemente las enterobacterias. La bilis de buey y el colato inhiben a los enterococos. Los coliformes que eventualmente puedan crecer no degradan la sacarosa. El indicador mixto azul de timol y azul de bromotimol presenta un claro viraje amarillo por la producción de ácidos.

En la **Gráfica #2**, se presentan los resultados generales Tampico-Madero siendo cien (100) las muestras que se analizaron para la determinación de *Vibrio cholerae* 01 en pulpa de jaiba. Se observa que el mayor porcentaje corresponde a las Plesiomonas (45%) siguiendo las Aeromonas (32%) y por último *Vibrio cholerae* NO 01 (23%).

En la **Gráfica #3** se presenta los resultados obtenidos en la zona Tampico correspondiendo setenta (70) muestras, de las cuales sesenta (60) corresponde al Mercado Juárez de Tampico y diez (10) a la tienda de autoservicio CHEDRAUI. En esta zona los resultados son en mayoría a las Plesiomonas (44%), siguiendo las Aeromonas (32%) y por último *Vibrio cholerae* NO 01 (25%).

En la **Gráfica #4** se presentan los resultados obtenidos en la zona de Madero a la cual corresponden treinta (30) muestras tomadas del Mercado 18 de Marzo de Cd. Madero. En esta zona se observa la misma relación en los resultados, pues tenemos en su mayoría a las Plesiomonas (46.9%), siguiendo las Aeromonas (36.5%) y por último *Vibrio cholerae* NO 01 (16.6%).

Respecto a los microorganismos mencionados con anterioridad, tenemos que pertenecen a la familia de *Vibrionaceae*, es un grupo notablemente homogéneo, son bacilos gramnegativos, aerobios y anaerobios facultativos, catalasa-positiva, oxidasa-positiva, atacan a los azúcares fermentativamente. Los vibriones tienen amplia distribución en la naturaleza, son comunes en ambientes marinos, algunas especies se encuentran sobre la -

superficie y en el contenido intestinal de animales marinos; también es posible encontrarlos en agua dulce, están asociados con enfermedades en el hombre, por lo que tienen importancia médica.

Las *Aeromonas*. La especie más comúnmente hallada en la práctica clínica es *Aeromona hydrophila*, la infección humana se produce por la exposición al agua contaminada, sin embargo, la enfermedad no se asocia al consumo de mariscos o de pescados de agua dulce, la enfermedad gastrointestinal en niños suele ser un proceso agudo y grave, mientras que en los adultos tiende a desarrollar un cuadro de diarrea crítica, requiere antibiótico para su tratamiento como: gentamicina, clorafenicol, cefalotina, trimetoprim-sulfametoxazol.

Las *Plesiomonas*. La especie responsable de la enfermedad en el hombre se adquiere por el consumo de mariscos (por lo general ostras y gambas) y agua, la enfermedad provoca una gastroenteritis autolimitada que se presenta con vómito, diarrea y dolor abdominal que comienza 48 horas después de la exposición al microorganismo, para el tratamiento médico se utilizan antibióticos como: gentamicina, clorafenicol, cefalotina, trimetoprim-sulfametoxazol.

El *Vibrio cholerae* NO 01 produce una enfermedad gastrointestinal similar al cólera aunque suele ser menos grave, relacionada con la ingestión de alimentos marinos y agua contaminada, también causa infección de heridas y otitis. La diferencia con el *Vibrio cholerae* 01 es que no aglutina en presencia de anticuerpos O1. Para su tratamiento, se recomienda tetraciclina.

En la **Tabla 1** se presentan los resultados de las pruebas bioquímicas y prueba de confirmación realizadas para la determinación de *Vibrio cholerae* 01 en la zona Tampico-Madero, Tamaulipas, para su interpretación se designó el siguiente código:

TAMPICO

MERCADO JUAREZ

PESCADERIA

- 1) El Pollo
- 2) Mariscos del Mar
- 3) La Sirena
- 4) El Pirata
- 5) El Pulpito
- 6) MEABE
- 10) CHEDRAHUI

N° DE MUESTRA

- (1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91)
- (2, 12, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 92)
- (3, 13, 23, 43, 53, 63, 73, 83, 93)
- (4, 14,, 24, 34, 44, 54, 64, 74, 84, 94)
- (5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95)
- (6, 16, 26, 36, 46, 56, 66, 76, 86, 96)
- (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100)

MADERO

MERCADO 18 DE MARZO

PESCADERIA

7) El Golfo

8) El Barco

9) Productos del Mar

N° DE MUESTRA

(7, 17, 27, 37, 47, 57, 67, 77, 87, 97)

(8, 18, 28, 38, 48, 58, 68, 78, 88, 98)

(9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89, 99)

CAPITULO

V

CONCLUSION

- 1) Durante el desarrollo de este trabajo de investigación se pudo confirmar que la zona Tampico-Madero, Tamaulipas reúne las condiciones geográficas, climatológicas y socioeconómicas que facilitan el desarrollo y transmisión del *Vibrio cholerae 01*, agente causante del cólera, razón por la que se buscó *Vibrio cholerae 01* en pulpa de jaiba.
- 2) No se encontró *Vibrio cholerae 01*, agente causante del cólera, en las cien (100) muestras analizadas de pulpa de jaiba que se comercializa en la zona Tampico-Madero, Tamaulipas, a pesar de que la obtención y distribución de la pulpa de jaiba se hace en muy malas condiciones higiénicas, pues los lugares carecen de agua potable y drenajes, los cuales son factores sociales que determinan la transmisión de cólera.
- 3) En este trabajo de investigación se realizaron las pruebas bioquímicas para la determinación de *Vibrio cholerae 01* con el objeto de confirmar los cultivos de *Vibrio cholerae 01*, ya que la zona Tampico-Madero es un área no endémica. En los países donde el cólera es común, los pasos se reducen ya que las colonias sacarosa positivas (amarillas) en agar TCBS, sólo se confirman con oxidación, aglutinación con antisuero polivalente 01 y aglutinación con sueros específicos Ogawa e Inaba, para identificación del microorganismo.
- 4) Además de la vigilancia epidemiológica y regulación sanitaria que se ha realizado desde 1991 en que aparece el cólera en México, es importante que en los alimentos de origen marino se establezca un control, en este caso, determinando los lugares, utensilios, condiciones higiénicas, calidad del agua, proceso y personal, además de contar con un control sanitario del proceso y personal, con el fin de que este alimento llegue al consumidor en las mejores condiciones microbiológicas.
- 5) Mientras las condiciones higiénicas de la obtención de pulpa de jaiba no tengan un control sanitario, es importante informar al público consumidor que es necesario someter este alimento a un proceso de calor antes de su consumo, para su seguridad.

BIBLIOGRAFIA

1. **Arzate A. Eduardo.** Situación actual de la pesquería de las jaibas *Callinectes sapidus* y *Callinectes rethbunance* en Tamaulipas. 1989.
2. **Arzate A. Eduardo.** Notas biológicas y pesqueras de la jaiba comercial del género *Callinectes* en el noreste del Golfo de México. Tampico, Tam. 1992.
3. **Baldomero Sánchez B.** Epidemiología del Cólera en México. Revista Científica y Cultural, "Ciencia de la Salud" Núm. 31. 1992.
4. **Giono Silvia, Gutiérrez L. e Hinojosa M.** Manual de Procedimientos para Aislamientos y Caracterización de *Vibrio cholerae* 01. 1991.
5. **González Napoleón y Saltigeral Patricia.** COLERA. Conceptos Actuales. Editorial Interamericana. 1991.
6. **Instituto Nacional de la Pesca.** Centro Regional de Investigaciones Pesqueras. Análisis Microbiológicos de *Vibrio cholerae* en los Alimentos. Tampico, Tam. 1992.
7. **Mendieta Rosalba y Bandino Miguel.** El Cólera ataca de nuevo. Información Científica y Tecnológica. Vol. 13 No. 177. Junio 1991.
8. **Murray Patrick R., W. Lawrence D., George S. K., John H. T.** Microbiología Médica, Mosby Year Book de España, S. A. 1992.
9. **Nickerson John T., Sinskey Anthony J.** Microbiología de los alimentos y sus procesos de elaboración, Editorial Acribia 1978.
10. **Pérez González Oscar.** Síntesis Geografía de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tam. 1989.
11. **Sandoval Anamaria.** Identificación y Cuantificación de *Vibrio cholerae* 01. Primera Edición. Comisión Nacional del Agua. 1991.
12. **Secretaría de Salud.** Dirección General de Epidemiología. Boletín de Información Sobre Cólera en América. México, D.F. 1991.
13. **Secretaría de Salud.** Dirección General de Epidemiología. Prevención de la Introducción del *Vibrio cholerae* 01, en México, D.F. 1991.
14. **Secretaría de Salud, Secretaría de Regulación y Fomento Sanitario, Dirección General de Salud Ambiental.** Riesgo de Transmisión del Cólera por los Alimentos. 1991.

15. **Secretaría de Salud, Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario.** Medidas Preventivas a Desarrollar en Relación al Cólera en Materia de Vigencia y Control Sanitario. México, D.F. 1991.

16. **Secretaría de Salud, Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario.** Aislamientos de *Vibrio cholerae* 01 de muestras ambientales. México, D.F. 1991

17. **Valdespino José L., García Ma. de L.** Epidemia de Cólera en América, "Ciencia y Desarrollo". Julio-Agosto. 1991.

18. **Volk Wesley A., Benjamin David D., Kadner Robert J.** Microbiología Médica. Interamericana-McGraw-Hill. 1988.