

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

VIBRIOS DE MAYOR RELEVANCIA EN LOS PRODUCTOS DE LA PESCA

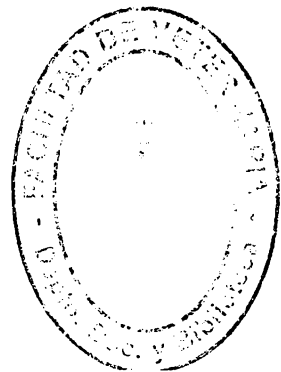
por

Br. BLANCO LARES, Cecilia Andrea

TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de
Doctor en Ciencias Veterinarias
Orientación: Higiene, Inspección-Control y Tecnología de los
Alimentos de origen animal.

MODALIDAD Revisión Monográfica

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2008**



124 TG
Vibrios de mayo
Blanco Lares, Cecilia




**A mis padres, Néstor y Susana, a mis hermanas, Vero y Vicky;
a Celi, a Varo, a mi hermano Julio, a Leo:
a mis abuelos, especialmente a mi abuela Pocha;
a mis amigas de toda la vida y a Carola;
y especialmente a Miguel Rubino.**

PÁGINA DE APROBACIÓN

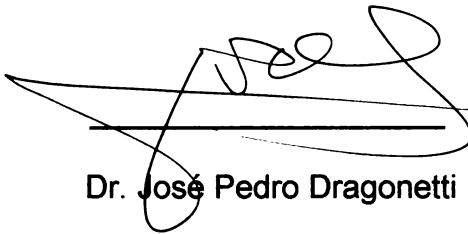
TUTOR: Dr. José Pedro Dragonetti

TESIS DE GRADO aprobada por:

Presidenta de Mesa:

 OPILWA FRIDJ

Segundo Miembro (Tutor):


Dr. José Pedro Dragonetti

Tercer Miembro:

Fecha: 16 de Diciembre de 2009

Autor: Cecilia Blanco


Cecilia Blanco

AGRADECIMIENTOS:

A mi tutor Dr. José Pedro Dragonetti por su colaboración y siempre buena disposición ante cualquier dificultad.

A los funcionarios de biblioteca en especial a Rosina Vilaró por su disposición y paciencia.

A todos aquellos docentes que me formaron y permitieron que llegara a esta instancia, especialmente a José Campot.

A mi familia, en especial a mis padres y mis hermanas por su apoyo incondicional y siempre creer en que yo era capaz.

A mis amigos y compañeros de estudio por acompañarme durante toda la carrera.

A Carola por su amistad y porque sin ella no hubiera llegado hasta acá y a Fer por su paciencia de siempre.

A Ro por, una vez más, sacarme de un apuro.

A mi novio, Varo, por ayudarme en esta última etapa tan difícil para mí.

LISTA DE CUADROS

Página

Cuadro I:
Casos declarados por la OPS por año en América de cólera..... 14

Cuadro II:
Sobrevivencia de *Vibrio cholerae* en días en distintos alimentos..... 15

Cuadro III:
Condiciones óptimas de crecimiento del *Vibrio parahaemolyticus* en el agua..... 18

Cuadro IV:
Resultados obtenidos de las diferentes especies de *Vibrio spp.*
que fueron identificadas en granjas del sur del Estado de Sonora..... 25

Cuadro V:
Ocurrencia de *Vibrio parahaemolyticus* cuantificada por Número Más
Probable..... 27

Cuadro VI:
Ocurrencia de *Vibrio parahaemolyticus* por año y por producto. (Técnicas
NMP y IZPLT)..... 27

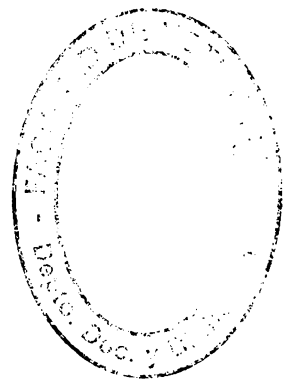


TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS.....	IV
1. <u>RESUMEN</u>	1
2. <u>SUMMARY</u>	2
3. <u>GLOSARIO</u>	3
4. <u>INTRODUCCIÓN</u>	6
5. <u>OBJETIVOS</u>	8
6. <u>PRESENTACIÓN Y CONCLUSIONES</u>	9
6.1. <u>PRESENTACIÓN</u>	9
6.1.1. <i>Vibrio cholerae</i>	11
6.1.1.1. Patogenia.....	16
6.1.2. <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	17
6.1.2.1. Cuadro gástrico.....	19
6.1.2.2. Cuadro septicémico.....	19
6.1.2.3. Infección de heridas.....	19
6.1.3. <i>Vibrio vulnificus</i>	20
6.1.4. <i>Vibrio mimicus</i>	23
6.1.5. Incidencia a nivel mundial.....	25
6.1.6. Investigación en Uruguay.....	26
6.1.7. Normativa existente.....	29
6.2. <u>CONCLUSIONES</u>	32
7. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	33

1. Resumen

En los últimos tiempos las enfermedades de transmisión alimentaria constituyen el mayor peligro para la salud pública y se reconoce cada vez más la importancia de sus repercusiones sobre la salud y la economía, sin tener importancia el nivel de desarrollo de los países.

Este tipo de enfermedades son un indicador directo de la calidad de los alimentos y a pesar de los adelantos en el control de las enfermedades transmisibles, cada día son más frecuentes las infecciones intestinales y extra-intestinales causadas por estas bacterias, constituyendo una amenaza grave para la salud de la población mundial.

Durante los últimos años ha habido un aumento de los casos notificados de brotes epidémicos y enfermedades de transmisión alimentaria atribuidos a especies patógenas de *Vibrio*.

Las bacterias del género *Vibrio* pertenecen a la familia *Vibrionaceae*, son autóctonas del agua y especialmente en ambientes marinos. El crecimiento de estas bacterias se ve favorecido por niveles altos de salinidad y también por temperaturas medias a altas; su crecimiento óptimo se observa en los meses cálidos. Su alta presencia en el agua determina que los alimentos más frecuentemente contaminados sean los productos de la pesca.

El género *Vibrio* consta de muchas especies distintas pero sólo doce de éstas pueden causar enfermedades transmitidas por los alimentos, siendo las más conocidas e importantes las siguientes: *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* y *V. vulnificus* y *V. mimicus*.

Los brotes debidos a estas bacterias por lo general se originan de dos formas: por un tratamiento culinario inadecuado o por recontaminación luego de la cocción.

2. Summary

In recent years, food transmitted diseases have represented the greatest danger for public health, and the importance of their impact on health and economy is more and more recognized, regardless of a country's level of development.

This kind of disease is a direct indicator of food quality and, despite the advances in the control of transmissible diseases, transmissible intestinal and extraintestinal infections caused by these bacteria are increasingly frequent these days, representing a severe threat for world population health.

During recent years, there has been an increase in the registered cases of epidemic outbreaks and food transmitted diseases attributed to pathogen species of *Vibrio*. Bacteria from the *Vibrio* gender belong to the *Vibrionaceae* family, are native to the water, and are especially found in marine environments. The growth of these bacteria is favored by high levels of salinity and also by medium to high temperatures, optimal growth being observed during warm months. The strong presence of these bacteria in the water determines that the most frequently contaminated foods are fish and seafood.

The *Vibrio* gender consists of many different species but only twelve of those can cause food transmitted diseases, the following being the most widely known and important ones: *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, and *V. mimicus*. The outbreaks caused by these bacteria are generally originated in two ways: by an inappropriate culinary treatment or by the recontamination after cooking.

3. Glosario

Agente infeccioso: microorganismo capaz de producir una infección o una enfermedad infecciosa.

Brote: episodio en el cual dos o más personas presentan una enfermedad similar después de ingerir alimentos, incluida el agua, del mismo origen y donde la evidencia epidemiológica o el análisis de laboratorio implica a los alimentos y/o al agua como vehículo de la misma. O es el conjunto de casos o focos originados de una causa común, observándose una asociación de tiempo, lugar e individuos.

Caso: animal o humano afectado de una enfermedad.

Citotóxico: venenoso para la célula.

Contaminación: presencia de agente infeccioso en la superficie del cuerpo, también en vestimenta, instrumentos quirúrgicos, apósitos u otros objetos inanimados o sustancias, incluidos el agua y los alimentos.

Endemia: presencia continua de una enfermedad o un agente infeccioso en una zona geográfica determinada. También puede denotar la prevalencia usual de una enfermedad particular en dicha zona.

Enfermedad infecciosa: enfermedad clínicamente manifiesta del Hombre o de los animales, resultado de una infección.

Enfermedad transmisible: cualquier enfermedad causada por un agente infeccioso específico o sus productos tóxicos, que se manifiesta por la transmisión del mismo agente o sus productos, de una persona o animal infectados, o de un reservorio inanimado a un huésped susceptible, en forma directa o indirecta por medio de un huésped intermediario, de naturaleza vegetal o animal, de un vector o del ambiente inanimado.

Epidemia: manifestación, en una comunidad o región, de casos de una enfermedad (o un brote) con una frecuencia que exceda netamente la incidencia normal prevista. El número de casos que indica la existencia de una epidemia varía con el agente infeccioso, el tamaño y las características de la población expuesta, su experiencia previa o falta de exposición a la enfermedad, y el sitio y la época del año en que tiene lugar.

Enterotoxina: toxina formada en el intestino.

Foco: episodio en el cual 1, 2 o más casos manifiestan la misma enfermedad, en un lugar y tiempo determinado. Se llama foco a toda la extensión territorial donde existen uno o más humanos o animales enfermos de una determinada enfermedad, con un origen común.

Fuente de infección: origen de una infección, aquello que sirve como ambiente natural y sitio de multiplicación o evolución del agente y del cual, por una u otra ruta, éste puede infectar a un huésped susceptible.

Higiene de los alimentos: todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria.

Huésped: persona o animal vivo, incluidos aves y artrópodos, que en circunstancias naturales permiten la subsistencia o el alojamiento de una agente infeccioso.

Incubación, período de: intervalo que transcurre entre la exposición inicial a un agente infeccioso y la aparición de síntomas de la enfermedad de que se trate.

Infección: penetración y desarrollo o multiplicación de un agente infeccioso en el organismo de personas o animales.

Infección nosocomial: infección que se desarrolla en un paciente internado en un hospital u otro servicio de atención de salud, y que la persona infectada no padecía ni estaba incubando en el momento de la hospitalización.

Infectividad: expresa la capacidad del agente patógeno de penetrar, sobrevivir y multiplicarse en el huésped.

Infecciosidad: señala la facilidad relativa con que la enfermedad se transmite a otros huéspedes.

Inmuno comprometidos: personas que tienen disminuidas sus defensas naturales, y que por tal razón son más propensas a contraer enfermedades.

Inocuidad de los alimentos: la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Manipulador de alimentos: toda persona que manipule directamente alimentos envasados o no envasados, equipo y utensilios utilizados para los alimentos, o superficies que entren en contacto con los alimentos y que se espera, por tanto, cumpla con los requerimientos de higiene de los alimentos.

Mortalidad: es el número absoluto de muertes.

Paciente o enfermo: cualquier persona que padece de una enfermedad.

Patogenicidad: la característica de un agente infeccioso que rige la extensión o magnitud con la cual se manifiesta una enfermedad en una población infectada o la capacidad del microorganismo para producir enfermedad.

Peligro: un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

Plancton: conjunto de organismos microscópicos que viven en suspensión y a la deriva en aguas naturales.

Portador: huésped que mantiene en su organismo a un agente infeccioso sin presentar signos de la enfermedad; sin embargo, no siempre el hecho de que un huésped sea portador significa necesariamente que sirva de fuente de infección.

Portador sano o asintomático o inaparente: huésped que no desarrolla lesiones clínicas en ningún momento del proceso infeccioso.

Reservorio: todo individuo o elemento capaz de mantener el agente durante un período prolongado en un área determinada.

Septicemia: infección distribuida por la sangre y generalizada a todo el cuerpo humano o animal.

Síndrome: conjunto de signos y síntomas de una enfermedad.

Transmisión horizontal por contacto directo: el huésped susceptible contrae la infección mediante contacto físico con el hospedador infectado o mediante las excreciones o secreciones infectadas de aquel.

Transmisión horizontal por contacto indirecto: el agente se relaciona con el huésped a través del medio exterior, supone la intervención de un elemento vivo o inanimado.

Zooplancton: conjunto de especies animales del plancton.

4. INTRODUCCIÓN

Existen dos grandes grupos de bacterias de interés para la salud pública y capaces de contaminar los productos en el momento de la captura: los que están presentes normal o accidentalmente en el medio acuático, que se denominan microflora autóctona, y las que se introducen como consecuencia de la contaminación del medio por desechos domésticos o industriales (FAO/OMS, 2001).

Las especies microbianas del género *Vibrio* son bacterias autóctonas del agua y especialmente de ambientes marinos. En los estuarios, donde hay una mezcla de agua marina con agua dulce y donde las condiciones de salinidad, temperatura o movimiento del agua, entre otros factores, son más homogéneas; pueden incluso ser los microorganismos predominantes. Su alta presencia en el agua determina que los alimentos más frecuentemente contaminados sean los productos de la pesca (<http://www.consumaseguridad.com/sociedad-y-consumo/2003/11/28/9639.php>).

Son comunes en las zonas costeras también y sus poblaciones pueden depender de la profundidad de las aguas y del nivel de las mareas. Son particularmente frecuentes en aguas cálidas de las zonas tropicales, y también pueden encontrarse en las zonas templadas durante los meses de verano (FAO/OMS 2000).

Las bacterias patógenas transmitidas por el pescado se pueden dividir en dos grupos: autóctonas y no autóctonas. Dentro del grupo de las autóctonas se encuentran las del género *Vibrio* junto con *Clostridium botulinum*, *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides* y *Listeria monocytogenes* (Huss, 1997).

El género *Vibrio* consta de más de veintiocho especies distintas (Jay, 2002); pero sólo doce de éstas pueden causar enfermedades transmitidas por los alimentos, la mayoría de las cuales son causadas por: *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* y *V. vulnificus*. Algunas especies se asocian principalmente con enfermedad gastrointestinal (*V. cholerae* y *V. parahaemolyticus*), en tanto otras pueden causar enfermedad no intestinal, como septicemia (FAO/OMS (2001).

Se asume generalmente que la musculatura de los peces sanos, recién capturados, es estéril, y la posterior evisceración extiende la flora intestinal por su superficie. Los principales microorganismos encontrados en los intestinos pertenecen al género *Vibrio* (Hayes, 1993).

Las masas musculares se contaminan a partir de la flora localizada en las superficies corporales, específicamente en el *mucus* cutáneo, en el *mucus* branquial y en el contenido intestinal. Las cargas microbianas encontradas en los sitios mencionados pertenecen a los mismos gérmenes que se encuentran en el medio acuático donde habitan (Pérez Salmerón, 1985).

La contaminación del pescado en el momento de la captura dependerá del medio ambiente y de la calidad bacteriológica de las aguas donde se efectúa la recolección (FAO/OMS, 2001).

Cabe mencionar la importancia de las acciones realizadas inmediatamente después de la captura, tales como el lavado, eviscerado y descabezado con el fin de

disminuir lo más posible la carga microbiana inicial (Pérez Salmerón, 1985).

Las bacterias patógenas autóctonas cuando están presentes en el pescado fresco suelen hallarse en un número bastante reducido. Si los productos se someten a cocción adecuada antes del consumo, el peligro para la inocuidad de los alimentos es insignificante (FAO/OMS, 2001).

Los peces y mariscos procedentes de aguas que reciben residuos cloacales sin tratamiento previo a su vertido, son alimentos de alto riesgo por la posibilidad de contaminación de *Vibrio cholerae*. En condiciones naturales, son especialmente peligrosos los moluscos bivalvos, como las ostras y los mejillones, debido a que se alimentan por filtración, favoreciendo así el ingreso del microorganismo a su organismo (Rey, 2005).

Al parecer, los brotes debidos a esta bacteria se originan de dos formas: por un tratamiento culinario inadecuado, o por recontaminación una vez cocidas; en ambos casos se presentan en los alimentos bacterias viables que pueden multiplicarse, hasta alcanzar grandes cantidades durante el almacenamiento subsiguiente a temperatura ambiente (Hayes, 1993).

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) se definen como: síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua, que contengan agentes etiológicos, en cantidades tales que afecten la salud del consumidor a nivel individual o grupos de población (Instituto Panamericano de Protección Alimentos y Zoonosis, citado por Acuña *et al.*, 2002).

En los últimos tiempos las enfermedades de transmisión alimentaria constituyen uno de los problemas de salud pública por lo general más difundidos, reconociéndose cada vez más la importancia de sus repercusiones sobre la salud y la economía (Rodríguez, 2005).

Las enfermedades de transmisión alimentaria provocadas por alimentos contaminados constituyen el mayor peligro actual para la salud a nivel internacional, dado que los productos alimenticios representan la fuente principal de riesgo respecto de los agentes químicos y biológicos, y afectan a todos los países prescindiendo de su nivel de desarrollo (Hammer, 1999).

5. OBJETIVOS

- **Relevar la información existente sobre *Vibrios* (*cholerae*, *parahaemolyticus* *vulnificus* y *mimicus*) de importancia para la salud pública.**
- **Recopilar las normativas existentes sobre el género *Vibrio* de los últimos cinco años.**

6. PRESENTACIÓN

FA

Los bacilos gram negativos, anaerobios facultativos y oxidasa positiva, pertenecen a los géneros *Aeromonas*, *Vibrio* y *Plesiomonas*, ubicados taxonómicamente en las familias *Aeromonadaceae*, *Vibrionaceae* y *Enterobacteriaceae*, respectivamente (Cabrera *et al*, 2007).

Es reconocido el incremento de las infecciones por los microorganismos pertenecientes a los mencionados géneros, como agentes etiológicos de procesos infecciosos en órganos y sistemas vitales para el organismo, comprometiendo en ocasiones la vida del paciente (Cabrera *et al*, 2007).

A pesar de los adelantos en el control de las enfermedades transmisibles, cada día son más frecuentes las infecciones intestinales, extra-intestinales y nosocomiales por las especies de los géneros descritos anteriormente, constituyendo una amenaza grave para la salud de la población mundial, por el amplio espectro de expresiones clínicas que producen (Cabrera *et al*, 2007).

Durante los últimos años ha habido un aumento de los casos notificados de brotes epidémicos y enfermedades de transmisión alimentaria atribuidos a especies patógenas de *Vibrio*. La incidencia mundial de gastroenteritis causada por *Vibrio parahaemolyticus* ha venido aumentando, con la consecuencia de casos esporádicos, así como grandes brotes. En los últimos años han existido varios casos que, por preocupaciones por la presencia de especies patógenas de *Vibrio* en alimentos de origen marino, han ocasionado un trastorno en el comercio internacional, con repercusiones especialmente en los países en desarrollo (FAO, 2008c).

Las bacterias del género *Vibrio* son Gram-negativas, anaerobias facultativas, móviles, en forma de bastón curvilíneo o recto, con un único flagelo polar (FAO/OMS, 2002).

Todas las bacterias *Vibrio spp.* que son patógenas están adaptadas a salinidades de cinco a treinta partes por mil. La salinidad favorable para el crecimiento de *Vibrio cholerae* es encontrada principalmente en las áreas de costas y estuarios, pero la bacteria igual crece en agua de mar (Colwell, 1996).

Las bacterias *Vibrio cholerae* patógenas crecen en agua con baja salinidad si la temperatura del agua es relativamente alta y los nutrientes orgánicos están presentes en altas concentraciones, siendo comprobado que un alto número de nutrientes orgánicos presentes compensan la baja salinidad del agua. Similarmente en agua fresca, la presencia de cationes divalentes pueden compensar la baja concentración de iones Sodio. La sobrevivencia de *V. cholerae* por más de cincuenta días ha sido demostrada (Colwell, 1996).

Presentan varios serotipos, los cuales se diferencian entre sí por sus antígenos: somáticos(O), capsular (K) y flagelar (H). El antígeno H es común a todos los tipos, por lo que la serotipificación se realiza en base a los antígenos O y K (Paris, 2005).

Las infecciones causadas por las diferentes especies de Vibrios, son clasificadas en

dos grupos: las causadas por *Vibrio cholerae* y las causadas por cepas no-cólera. Históricamente, las especies no-cólera son clasificadas como halófilas y no halófilas, dependiendo del requerimiento de Cloruro de Sodio para su crecimiento (Ho, 2007).

Los vibrios ingresan al organismo con el agua y los alimentos contaminados.

La importancia de la enfermedad se debe a que es una enfermedad endémica en por lo menos 80 países con epidemias que ocurren en varias regiones, incluyendo África, Sudamérica, y el sur y sudeste de Asia.

El cólera es una infección intestinal causada por el *Vibrio cholerae* toxigénico grupo O-1 o grupo O-139. Las situaciones de desastres naturales y de desastres causados por el Hombre que dan lugar al hacinamiento, la escasez de agua potable, la eliminación inapropiada de los desechos humanos y la contaminación de los alimentos durante o después de la preparación, son factores de riesgo de la propagación de la enfermedad (OPS, http://www.paho.org/Spanish/PED/te_cole.htm).

6.1.1 *Vibrio cholerae*

Las cepas O1 y O139 toxicogénicas de *V. cholerae* son los agentes causales del cólera, una enfermedad transmitida por el agua y los alimentos con potencial epidémico y pandémico (Oliver y Kaper, citado por FAO/OMS, 2002).

El serogrupo O1 incluye dos biotipos, el clásico y El Tor, cada uno de los cuales abarca microorganismos de los serotipos Inaba, Ogawa y raras veces Hikojima. Los *V. cholerae* O1, de uno y otro biotipo, y *V. cholerae* O139 producen una enterotoxina casi idéntica, razón por la cual los cuadros clínicos que originan son similares. En cualquier epidemia tiende a predominar un tipo particular. En la actualidad predomina el biotipo El Tor (Chin, 2001).

En algunas zonas de la India y Bangladesh, una proporción de los casos de cólera clínico es causada por *V. cholerae* O139, y en los últimos diez años se han observado en Bangladesh algunos casos por *V. cholerae* O1 del biotipo clásico (Chin, 2001).

Existen más de 100 serogrupos de *V. cholerae*, pero sólo el O1 y O139 ocasionan las características epidemiológicas y clínicas del síndrome del cólera (Chin, 2001).

Las cepas que no son O1/O139 pueden también ser patógenas pero no se asocian a enfermedades epidémicas. Las cepas que no son O1/O139 generalmente no son toxigénicas, normalmente causan una forma más leve de gastroenteritis que las cepas O1 y O139. Por lo general se asocian a casos esporádicos y pequeños brotes (Desmarchelier, citado por FAO/OMS, 2002).

La proliferación y el crecimiento son estimulados en un medio que contenga Cloruro de Sodio (NaCl) al 1% . En raras ocasiones, las cepas de *V. cholerae* que no son O1 ni O139 elaboran toxina del cólera o poseen factores de colonización de las cepas epidémicas O1 y O139. Algunas cepas que no son O1 ni O139 elaboran una toxina termoestable (Chin, 2001).

Las cepas de *V. cholerae* que no son O1 ni O139 originan de 2 a 3% de los casos (incluidos los viajeros) de enfermedades diarreicas en los países tropicales en desarrollo. Las cifras de identificación de aislamientos son mayores en las zonas costeras (Chin, 2001).

Los casos de gastroenteritis por serogrupos que no son O1 ni O139 comúnmente provienen del consumo de mariscos crudos o mal cocidos, en particular crustáceos. En las zonas endémicas tropicales, algunas infecciones pueden originarse en la ingestión de aguas superficiales. Las infecciones de heridas se producen por exposición ambiental, generalmente a aguas salobres, o por accidentes ocupacionales en pescadores, recolectores de mariscos y otros trabajadores. En huéspedes de alto riesgo puede surgir septicemia por la infección de heridas o la ingestión de mariscos contaminados (Chin, 2001).

El cólera es una enfermedad aguda que en su forma grave se caracteriza por comienzo repentino, diarrea acuosa y profusa sin dolor, náuseas y vómitos en el comienzo de la enfermedad y en casos no tratados, deshidratación rápida, acidosis,

colapso circulatorio, hipoglucemia en niños, e insuficiencia renal. La infección asintomática es mucho más frecuente que la aparición del cuadro clínico, especialmente en el caso del microorganismo del biotipo El Tor; son comunes los casos leves en que hay sólo diarrea, particularmente en los niños (Chin, 2001).

Los brotes de cólera se han asociado también al consumo de mariscos por ejemplo ostras, cangrejos y camarones contaminados (Oliver y Kaper, citado por FAO/OMS, 2002).

Desde las pandemias del siglo diecinueve a la epidemia reciente en América del Sur y África, el cólera marcó la historia humana. En Latino América, el cólera re-emergió después de 100 años de estar desaparecida. En África ocasionó un número mayor de muertes que la epidemia en Latino América. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, fueron reportados hasta el 23 de Julio de 1991 45.159 casos con 3.488 muertes en diez naciones africanas, mientras que en América del Sur se reportaron 2.618 muertes de 251.533 casos (Colwell, 1996).

Los serogrupos de *Vibrio cholerae* no-01 no eran conocidos como causantes de epidemias de diarrea, éstos eran conocidos como causantes de casos esporádicos y pequeños brotes de diarrea e infecciones extra intestinales (Colwell, 1996).

Sin embargo, a finales de 1992 se notificaron en la India y Bangladesh epidemias de grandes proporciones, que incluían casos de diarrea grave, deshidratante, típica del cólera. El microorganismo causal fue el nuevo serogrupo de *V. cholerae* O139, que elabora la misma toxina del cólera pero difiere de las cepas O1 en su estructura de lipopolisacáridos (LPS) porque produce antígeno capsular. El cuadro clínico y epidemiológico de la enfermedad causada por este microorganismo es típico del cólera, y los casos que él produce se deben notificar como tales (Chin, 2001).

Se ha demostrado en laboratorio la antigéno conversión de O1 a no- O1 y al revés de *Vibrio cholerae* (Colwell, 1996).

La aptitud para producir la toxina del cólera (TC) es el factor de virulencia determinante para causar cólera. Sin embargo, se ha demostrado que las cepas *V. cholerae* O1 presentes en el medio ambiente a menudo no son toxigénicas. El *V. cholerae* cóleragénico es sensible a la inactivación mediante cocción (FAO/OMS, 2002).

La toxina del cólera está formada por dos subunidades: "A" y "B". La subunidad "A" está compuesta a su vez por dos moléculas; la molécula A1 que corresponde a la fracción tóxica y la molécula A2 que es la encargada de unir la unidad "A" con la unidad "B". Para esto se necesita que una molécula A2 se una a cinco subunidades "B" (Holmgren, 1981, Schwab, 1977 citado por Salinas 1993).

La subunidad "B" es la encargada de unir la toxina a un receptor denominado gangliósido GM1 (monosialogangliósido) un glucolípido ácido que se encuentra en la membrana de las células intestinales (Holmgren. 1981 citado por Salinas, 1993). Una vez que la toxina se fija, actúa sobre la enzima adenilciclase que cataliza la transformación de adenosin trifosfato (ATP) a adenosin monofosfato cíclico (AMPC). Los niveles elevados de AMPC inducen una alteración de la actividad metabólica de

las células del epitelio intestinal que provoca una liberación de electrolitos y líquido hacia la luz intestinal (Holmgren, 1981 citado por Salinas 1993).

La enteropatogenicidad de los vibrios coléricos no epidémicos parece ser de naturaleza multifactorial y asociada a hemolisinas, neuraminidasa, enterotoxinas termolábiles y enterotoxinas termoestables (Ibarra *et al*, 1999).

Observaciones en Estados Unidos, Bangladesh y Australia demostraron claramente la existencia de reservorios en el ambiente. Al parecer estarían involucradas copépodos u otros integrantes del zooplancton en aguas salobres o en estuarios (Chin, 2001).

La asociación existente de *V. cholerae* con el zooplancton ha sido demostrada como la clave para descifrar la naturaleza global de las epidemias del cólera. *V. cholerae* puede ser detectada en el zooplancton en regiones endémicas (Colwell, 1996).

Las fuentes de infección citadas por Salinas (1993) son:

- 1.- La ingesta de peces o mariscos crudos o mal cocidos.
- 2.- Alimentos contaminados con excretas humanas (crudos o cocinados) y guardados sin refrigeración, tales como: arroz, leche, granos, pollos, hortalizas, refrescos y hielo preparado con agua contaminada (Glass y col. 1984).
- 3.- Manipuladores de alimentos (Scott *et al*.1984).
- 4.- Lencería, cubiertos, vasos, jarras, platos, vestimenta y otros objetos contaminados con heces y/o vómitos de pacientes (OPS 1975).
- 5.- La propagación de la infección en Centros de Salud, donde estén recluidos pacientes con cólera (Mhalu y col. 1984).

El brote más extenso fue una pandemia en América del Sur a principios de los años noventa, cuando la cepa O1 de *V. cholerae* causó más de 400.000 casos y 4.000 muertes en Perú (Wolfe, citado por FAO/OMS, 2002). Éste se vinculó al agua contaminada utilizada para elaborar alimentos (FAO/OMS, 2002).

Cuando apareció el cólera por el biotipo El Tor en América Latina en forma explosiva en 1991, la combinación de sistemas de abastecimiento municipal deficientes, aguas superficiales contaminadas y métodos inseguros de almacenamiento de agua en el hogar, produjeron una transmisión extensa del cólera por el agua. También el cólera era ocasionado por consumo de bebidas preparadas con agua contaminada y vendidas por comerciantes callejeros, hielo e incluso agua embotellada comercial. *V. cholerae* introducido por un manipulador de alimentos o elaborador de platos, y que éstos no recibieran refrigeración, podía proliferar en varios órdenes logarítmicos. También sirvieron como vehículos de transmisión hortalizas y frutas “rociadas” con aguas servidas y no tratadas. Se han atribuido brotes, epidemias y casos esporádicos al consumo de mariscos crudos o mal cocidos. El cólera clínico en zonas endémicas afecta predominantemente a grupos de los niveles socioeconómicos más bajos (Chin, 2001).

El cólera se presenta en zonas con condiciones sanitarias e infraestructura inadecuada, en casos de contaminación fecal de agua y alimentos. Una amplia cantidad de alimentos actúan como vehículos para la transmisión del cólera, en

particular los refrescos, frutas y hortalizas, leche y cerveza de fermentación casera (Varnam y Evans citado por Huss, 1997).

La susceptibilidad es variable (D'Suse, 1990). Los estratos socioeconómicos más pobres y marginales de la población, carentes de servicios básicos (agua potable, cloacas, alcantarillas, disposición de la basura, viviendas inadecuadas) son comúnmente más afectados (Salinas, 1993).

La mayor parte de los riesgos asociados a *V. cholerae* cóleragénico provienen del consumo de pescados o mariscos crudos, o de la contaminación cruzada de los alimentos por quienes los manipulan o por agua contaminada (FAO/OMS, 2002).

En el año 2000 la epidemia había llegado a 21 países de la región según informe de la OMS. Canadá, Uruguay y el Caribe siguen estando libres de la enfermedad. Durante 1999 varios países tales como Argentina, Bolivia, Chile, Costa Rica, Guyana Francesa, Guyana, Paraguay, Panamá y Suriname no reportaron casos. En 2001 la Organización Mundial de la Salud comunicó que la enfermedad da muestras de disminuir en el continente (Acuña *et al*, 2002).

En el **cuadro I**. se muestran los casos declarados por la OPS por año en América.

Año	Número de casos
1991	396.536
1992	358.174
1993	210.972
1994	127.187
1995	75.690
1996	21.028
1997	17.923
1998	57.312
1999	9.683
2000	2.703
2001	534
2002	23
2003	32
2004	36
2005	24
2006	13
2007	8
2008*	0

FUENTE: OPS. <http://www.paho.org/search/DbSReturn.asp>

*datos actualizados al 15 de Julio de 2008.

Las características de esta especie es que son destruidas rápidamente en agua a 60°C o más, en Hipoclorito de Calcio, en Fenol (0,5%), en Cloruro de Sodio (NaCl)

(5-10%), con la desecación, la exposición al sol y con el Permanganato de Potasio. No tolera el medio ácido, sobrevive en medios alcalinos, es capaz de mantenerse virulento, sin multiplicarse, en el agua dulce y de mar, por largo tiempo (Salinas, 1993).

Es sensible también a temperaturas bajas (Huss *et al*, 2004).

Vibrio cholerae puede sobrevivir en estado durmiente cuando las condiciones del ambiente no son las más óptimas para su crecimiento. Estas bacterias son viables pero no se reproducen. Representa un estado como espora, sin formación de una verdadera espora. Las bacterias en estado durmiente pueden sobrevivir cambios en la temperatura, salinidad, o de disponibilidad de materia orgánica (Colwell, 1996).

Vibrio cholerae contribuye a la ocurrencia de epidemias estacionales debido a que puede sobrevivir por largo tiempo en el medio acuático, y no es necesaria la reintroducción del microorganismo por humanos infectados (Colwell, 1996).

En el Cuadro II se observa la sobrevivencia de *Vibrio cholerae* en días en distintos alimentos.

Alimento	Tiempo de sobrevivencia (días)
Pescado almacenado a 3-8°C	14-25
Hielo almacenado a -20°C	8
Langostino congelado	180
Vegetales a 20°C	10
Zanahorias	10
Coliflor	20
Agua de río	210

(Extraído de Mitcherlich and Marth, 1984 citado por Huss *et al*, 2004)

Hay que tener en cuenta que a pesar de que el almacenamiento a bajas temperaturas disminuye el número de *V. cholerae*, no debe nunca ser tomado como medida preventiva (Huss *et al*, 2004).

El período de incubación es de unas pocas horas a cinco días; como promedio dos a tres días (Chin, 2001).

El período de transmisibilidad dura mientras persiste el estado de portador de heces positivas, que suele ser de unos pocos días después del restablecimiento. Sin embargo, el estado de portador a veces persiste por meses (Chin, 2001).

La susceptibilidad es variable, la aclorhidria gástrica agrava el riesgo de que surja la enfermedad. El cólera grave del biotipo El Tor y el vibrión O139 afecta significativamente con mayor frecuencia a personas del grupo sanguíneo O. La infección por *V. cholerae* O1 u O139 provoca el aumento del número de anticuerpos aglutinantes y antitóxicos, y de la resistencia a la infección (Chin, 2001).

Métodos de control: la inmunización activa con la vacuna actual preparada con células enteras muertas y aplicadas por vía parenteral tiene poca utilidad práctica para el control epidemiológico o para el tratamiento de los contactos de casos. Las vacunas mencionadas han brindado protección parcial (50%) por lapsos breves (de

tres a seis meses) en zonas de alta endemicidad y no evitan la infección asintomática; por lo cual no se recomienda su uso (Chin, 2001).

En algunos países se cuenta con dos vacunas orales que generan alto grado de protección durante algunos meses contra el cólera causados por cepas O1. Una de las vacunas es de vibriones vivos, en una sola dosis y la otra es hecha de vibriones inactivados a los que se le agrega la subunidad B de la toxina del cólera y se aplica en dos dosis (Chin, 2001).

6.1.1.1 PATOGENIA

El *V. cholerae* penetra a través de la vía oral al tomar agua o alimentos contaminados; éstos, para pasar la barrera gástrica, deben ser ingeridos en gran cantidad para sobrepasar la acidez gástrica la cual es letal para el vibrión. Además, hay otros factores que favorecen la colonización del vibrio como la alcalinización del jugo gástrico por el efecto *buffer* de los alimentos y líquidos ingeridos (Piratte, 1983). Al sobrepasar la barrera gástrica, los pocos vibriones que llegan al intestino se multiplican y tienden a fijarse en la mucosa intestinal. Para ello producen una mucinasa, la cual hidroliza la capa de moco intestinal permitiendo el contacto directo entre el vibrión y las células intestinales. En este momento elabora receptores específicos a la toxina, produciendo una enzima neurominidasa, la cual actúa en los gangliósidos T y D, transformándolos en el monogangliósido GM1, el cual es receptor específico de la toxina (Salinas, 1993).

Según el Reglamento Sanitario Internacional de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) el cólera, junto con enfermedades como la peste y la fiebre amarilla, son enfermedades de notificación obligatoria.

La OPS a fines del 2003 reportó que Centroamérica ya es una región sin cólera. Los últimos casos de esta enfermedad se registraron en Guatemala en Marzo de 2002.

En 2005, se encontró el mayor número de casos confirmados por laboratorio de *Vibrio cholerae* O1 desde 1998. La media anual de números de casos de cólera reportados durante 1995-2000 y 2001-2005 era 10,2 y 4.6 por año, respectivamente. Aproximadamente en el 36% de los casos, la enfermedad fue adquirida fuera de los Estados Unidos (Scott *et al*, 2007).

En el 2006 en Estados Unidos la cantidad de casos fue ligeramente superior que la media de casos por año reportados en el período 2001-2005, aunque sigue siendo raro encontrar casos de cólera en este país. Todos los pacientes de estos casos reportados habían ingerido productos de la pesca (Scott *et al*, 2008).

6.1.2. *Vibrio parahaemolyticus*

Fue identificado por primera vez como un patógeno de transmisión alimentaria en Japón en la década de los 50 del siglo pasado. Para fines de la década de los 60 y a principios de los 70, *V. parahaemolyticus* fue reconocido como una causa de enfermedades diarreicas en el ámbito mundial (FAO/OMS, 2005).

El *Vibrio parahaemolyticus* origina un trastorno intestinal caracterizado por diarrea acuosa y cólicos abdominales en la mayoría de los casos, a veces con náusea, vómito, fiebre y cefalea. En ocasiones surge una afección disenteriforme con heces sanguinolentas o mucosas, fiebre alta y recuento leucocitario elevado. En forma típica es una enfermedad de gravedad moderada que suele durar de uno a siete días (Chin, 2001).

Para el caso de *V. parahaemolyticus* los alimentos asociados a este son de origen marino también. Los pescados, almejas, ostras, langostas, cangrejos y camarones contaminados originan brotes. Este microorganismo se concentra activamente en el tracto intestinal de los moluscos, y los tratamientos de descontaminación que pueden aplicarse durante la autodepuración de estos animales no son efectivos para eliminarlo. Se multiplica velozmente en los pescados que se almacenan con deficiencia de frío (Rey, 2005).

El modo de transmisión es debido a la ingestión de los anteriormente mencionados crudos o mal cocidos, o cualquier alimento que haya experimentado contaminación cruzada por la manipulación de mariscos crudos, o después de lavarlos con agua de mar contaminada (Chin, 2001)

Vibrio parahaemolyticus es una bacteria halófila (Elliot *et al.*, 1998).

Se han identificado veinte grupos distintos de antígenos "O" y aproximadamente sesenta tipos distintos de antígenos "K" (Chin, 2001).

Los brotes infecciosos que se han presentado a nivel mundial en los últimos años se han atribuido a la aparición de tres serotipos con un importante potencial pandémico: O3:K6, O4:K68 y O1:K atípico (KUT). Las cepas O4:K68 y O1:KUT se originaron, muy probablemente, a partir de un clon de la cepa O3:K6 pandémica. Estos serotipos presentan mayor adherencia y citotoxicidad en cultivos de tejidos, lo que estaría contribuyendo a incrementar su potencial patogénico. Su distribución es mundial (Paris, 2005).

No todas las estirpes son patógenas para el Hombre, pero las que lo son casi invariablemente dan positiva a la reacción de Kanagawa. Las cepas patógenas poseen un factor tóxico que está relacionado con la lisis de los eritrocitos (Brown *et al* citado por Hayes, 1993).

Los mecanismos exactos de virulencia de *V. parahaemolyticus* no son conocidos en perfección (Huss *et al*, 2004).

Se han asociado diferentes características de virulencia con la patogenia de las cepas de *V. parahaemolyticus*. Éstas incluyen su capacidad para: producir una hemolisina directa termoestable (TDH, según la sigla en inglés) una vez que el microorganismo ha entrado al intestino y colonizado la pared celular intestinal; y

producir una toxina afín a la hemolisina directa termoestable (TRH, siglas en inglés); invadir a los enterocitos; producir una enterotoxina; y producir ureasa. Debido a que estas dos últimas características apenas han sido investigadas recientemente, la característica más común utilizada para distinguir entre las cepas patógenas y las cepas no patógenas de *V. parahaemolyticus* es la producción de TDH. La gran mayoría de las cepas aisladas de pacientes con diarrea son positivas a la presencia de TDH (FAO/OMS, 2005).

El diagnóstico se confirma con el aislamiento de los vibriones Kanawa-positivos (es decir, que la TDH lisa los eritrocitos) en las heces de los pacientes, después de cultivo en medios apropiados, o la presencia de 10^5 microorganismos o más por gramo de alimento al que se atribuye el cuadro de intoxicación (Chin, 2001). Fueron reportados casos de gastroenteritis causados por algunas cepas que son TDH- negativo y TRH- positivo (Huss *et al*, 2004).

Distribución: se han notificado casos esporádicos y brotes de fuentes comunes en muchas partes del mundo, particularmente en Japón, Asia sudoriental y Estados Unidos. En Estados Unidos han aparecido algunos grandes brotes de origen alimentario, en que el alimento que sirvió de vehículo fueron los mariscos mal cocidos (Chin, 2001).

En Japón y Asia sudoriental, este género es uno de los que origina más casos de gastroenteritis, mientras que la ocurrencia en otros países es menor. Esta diferencia puede ser debido al alto consumo de productos de la pesca y que la enfermedad está principalmente ligada al consumo de productos crudos (Huss *et al*, 2004).

Las condiciones óptimas de crecimiento del *V. parahaemolyticus* en el agua se resumen en el cuadro III.

CUADRO III

Parámetros de crecimiento	Óptimo	Rango
Temperatura	37°C	5-43°C
pH	7,8-8,6	4,8-11
Condiciones Atmosféricas	Aeróbica	Aeróbica o anaeróbica
Concentración NaCl en agua marina	3 %	0,5-10%

Extraído de Paris, E. (2005)

Las cepas de *Vibrio parahaemolyticus* son sensibles a varios parámetros comunes de la conservación de los alimentos, tales como cocción, las bajas temperaturas o la acidificación (FAO/OMS, 2005).

Vibrio parahaemolyticus es sensible al calor y fácilmente destruida en la cocción. Un tratamiento térmico leve (5 min. a 50 °C) de las ostras, que cause por lo menos una reducción de 4.5 unidades logarítmicas en el número de organismos viables de *V. parahaemolyticus* en las ostras, prácticamente elimina la probabilidad de que se presente la enfermedad (FAO/OMS, 2005).

Una medida de control de las más importantes para prevenir una gastroenteritis causada por *V. parahaemolyticus* es un rápido y eficiente enfriado (tiempo y

temperatura) de los productos de la pesca. Enfriado a 5 °C evita su crecimiento (Huss *et al*, 2004).

Concentraciones altas de Cloruro de Sodio o acidificación, son usadas en varias semi-conservas previniendo el crecimiento.

Programas de Buenas Practicas de Manufactura (BPM) tienen que asegurar que los productos cocidos no sufran contaminación cruzada (Huss *et al*, 2004).

El número de casos varía con la estación. Las tasas de enfermedades son más altas durante los períodos correspondientes a los meses más calientes que durante los meses más fríos. Las diferencias regionales existen, no solamente entre países sino también entre distintas regiones dentro de un mismo país (FAO/OMS, 2005).

El entorno de las costas marinas constituye el hábitat natural. Durante la temporada de frío, los microorganismos están en los sedimentos marinos, y durante la época de calor, en las aguas litorales y en los peces y mariscos (Chin, 2001).

El período de incubación es generalmente entre doce y veinticuatro horas, pero puede variar de cuatro a treinta horas. No se trasmite de una persona a otra (Chin, 2001).

La intoxicación por *Vibrio parahaemolyticus* causa tres entidades clínicas reconocidas: gastroenteritis, septicemia e infección de heridas (Paris, 2005).

6.1.2.1. Cuadro gástrico

La infección generalmente causa con una gastroenteritis leve, con un período de incubación que varía de cuatro a noventa y seis horas después de la exposición.

Los síntomas incluyen: diarrea líquida fulminante, náusea, vómito, cólicos y, con menor frecuencia, dolores de cabeza, fiebre y escalofríos. La mayoría de los casos son de resolución espontánea; no obstante, se han notificado casos graves de gastroenteritis que requieren hospitalización.

El diagnóstico de la gastroenteritis causada por este microorganismo se hace por cultivo de éste en las deposiciones. El cultivo se realiza en un medio selectivo, como por ejemplo, agar Tiosulfato-Citrato-Sales Biliares (TCBS). Usualmente aparece como colonias azul-verdosas que se identifican por la realización de test bioquímicos. El *Vibrio parahaemolyticus* también puede cultivarse en agar sangre u otros medios no selectivos, pero su detección es más difícil en ellos (Paris, 2005).

6.1.2.2 Cuadro septicémico

En raras ocasiones, se presenta la septicemia, una enfermedad caracterizada por fiebre o hipotensión arterial y el aislamiento del microorganismo en la sangre.

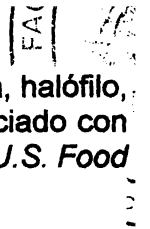
En estos casos, algunos de los síntomas posteriores pueden incluir dolor e hinchazón en las extremidades, con la presencia de ampollas con sangre (FAO/OMS, 2005).

6.1.2.3 Infección de heridas

Por su parte, las infecciones de heridas pueden ocurrir cuando hay lesiones de piel, quemaduras o cortes preexistentes que entran en contacto con el agua de mar o con las especies marinas contaminadas. El cuadro se caracteriza por una lesión en la piel que se desarrolla dentro de las primeras veinticuatro horas posteriores al

contacto con el material contaminado. El sitio de la infección se presenta inicialmente con eritema, extremadamente edematoso o equimótico, luego progresa rápidamente a una lesión con vesículas o bulas y finalmente a necrosis que involucra la piel y la grasa subcutánea. Estas infecciones pueden ocurrir tanto en personas sanas como en aquellos con enfermedades preexistentes (Paris, 2005).

6.1.3 *Vibrio vulnificus*



Vibrio vulnificus es un microorganismo mesófilo, fermentador de la lactosa, halófilo, gram. negativo, patógeno oportunista. Es encontrado en estuarios y asociado con varias especies acuáticas como el plancton, ostras, almejas y cangrejos (U.S. Food and Drug Administration, 2008).

Sus características bioquímicas son semejantes a las de *V. parahaemolyticus* (Chin, 2001).

Moluscos como las ostras y almejas se alimentan filtrando el agua y a su vez concentran el *V. vulnificus* en sus tejidos (Interstate Shellfish Sanitation Conference, 2007).

La mayoría de las personas sanas no corren el riesgo de una infección por *V. vulnificus*. Las personas que están en alto riesgo de contraer una infección incluyen a aquellas con enfermedades del hígado, incluyendo hepatitis, cirrosis y cáncer del hígado; hemocromatosis; diabetes mellitus; y aquellas con deficiencias inmunológicas, tales como HIV/SIDA, cáncer, o que están bajo tratamiento médico. Las personas que están bajo tratamiento medicamentoso para reducir el nivel de ácido en el estómago o han pasado por cirugía gástrica, también están en riesgo (Interstate Shellfish Sanitation Conference, 2007).

Cuando una persona consume estos moluscos crudos o poco cocidos, la bacteria entra en su aparato digestivo y se multiplica rápidamente. Además de la ingestión, las personas de alto riesgo pueden ser infectadas cuando heridas, quemaduras e inflamaciones entran en contacto con agua de mar que contenga el *V. vulnificus* (Interstate Shellfish Sanitation Conference, 2007).

Se estima que es una de las bacterias más invasiva y patógena para los seres humanos, tiene capacidad de destruir e invadir tejidos y ha generado muertes debido a la ingestión de ostiones crudos (Rey, 2005).

V. vulnificus es la especie que causa bacteriemia con mayor frecuencia, especialmente en pacientes con enfermedades hepáticas y en inmuno deprimidos (García, 1997).

El *V. vulnificus* pertenece a la flora autóctona de vida libre en entornos de estuarios. Se lo encuentra en las aguas de estuarios y en mariscos, en particular ostras. En los meses cálidos de verano el vibrión se puede identificar en casi todos los cultivos de ostras (Chin, 2001).

Las personas de alto riesgo, adquieren la infección al ingerir mariscos crudos o mal cocidos. A diferencia de ello, en huéspedes normales inmuno competentes, las infecciones de heridas de manera típica se producen después de la exposición a agua de estuarios o heridas de origen ocupacional (Chin, 2001).

El período de incubación según Chin por lo regular es de doce a setenta y dos horas después de consumir mariscos crudos o mal cocidos. La infección no se transmite de una persona a otra. La dosis infectiva no se conoce (Huss *et al*, 2004).

Según informe de *Interstate Shellfish Sanitation Conference* (2007) las infecciones causadas por *V. vulnificus* están asociadas con tres síndromes clínicos:

1) La septicemia primaria ocurre después de que los alimentos que contienen *V. vulnificus* son consumidos y la bacteria invade el sistema sanguíneo a través del aparato digestivo. La infección se caracteriza por fiebre y escalofríos, y generalmente está acompañada por náuseas, vómito y diarrea. Un descenso súbito de la presión arterial ocurre comunmente, con posibles resultados de conmoción y muerte. La mayoría de los pacientes también desarrollan lesiones dolorosas en la piel. Ésta aparece roja inicialmente. Rápidamente aparecen ampollas, que evolucionan a úlceras necróticas.

2) La Gastroenteritis ocurre después de ingerir alimentos que contienen el *V. vulnificus*. Los pacientes con gastroenteritis padecen de síntomas ligeros que consisten de vómitos, diarrea y calambres estomacales. Este cuadro puede necesitar hospitalización, pero raramente ocasiona la muerte.

3) Las infecciones de heridas resultan cuando laceraciones o rasguños cutáneos entran en contacto directo con el agua del mar que contiene el *V. vulnificus*. Además, infecciones pueden ocurrir en heridas profundas que resultan durante un accidente en el mar. Estas infecciones típicamente comienzan con dilataciones, enrojecimiento y dolor intenso en la parte afectada. Generalmente se desarrollan ampollas que progresan en necrosis de los tejidos en un proceso rápido y severo que se asemeja a la gangrena. El cincuenta por ciento de los pacientes con heridas infectadas por *V. vulnificus* requiere cirugía con desbridamiento o amputación. En algunos pacientes, la infección se extiende por el sistema sanguíneo y en tales casos la muerte ocurre por lo común.

La mortalidad en grupos de riesgo puede alcanzar el 60% (Huss *et al*, 2004).

V. vulnificus produce una citotoxina extracelular y una batería de enzimas hidrolíticas. Seguramente estas sean las responsables de la rápida degradación del tejido muscular visto durante la infección.

Existen tres biotipos diferentes que han sido identificados de *V. vulnificus*. Aproximadamente el 85% de las cepas aisladas de casos clínicos en humanos han sido del Biotipo 1, el Biotipo 2 principalmente causa infecciones en anguilas, y el Biotipo 3 ha sido identificado en el año 1999 (Huss *et al*, 2004).

El aislamiento de *V. vulnificus* del medio ambiente puede ser difícil, sin embargo es frecuentemente aislado de agua marina templada o agua estuarina (Huss *et al*, 2004).

Es muy sensible a los tratamientos aplicados a los alimentos: muere rápidamente en la cocción, es más sensible que *V. parahaemolyticus* al frío, es relativamente sensible a bajos pH, no crece con pH por debajo de 5.

Esta bacteria no es eliminada de las ostras por el procedimiento normal de depuración (Huss *et al*, 2004).

6.1.4. *Vibrio mimicus*

Vibrio mimicus es una bacilo curvo gram negativo, catalasa y oxidasa positivas, móvil con un flagelo polar, reconocido recientemente como un patógeno gastrointestinal humano (Shandera, 1983, Miyoshi, 1997 citado por González *et al*, 2005).

En 1981 Davis *et al* caracterizaron cepas que hasta el momento se consideraban como cepas atípicas del *Vibrio cholerae* o cepas mutantes y descubrieron que se trataba de otra especie a la que denominaron *Vibrio mimicus* debido a la semejanza con el *Vibrio cholerae*, y que comparte con él múltiples características tanto fenotípicas como genotípicas (Davis *et al*, 1981).

Es de hábitat acuático; se ha aislado de costas, estuarios, y ríos de las zonas templadas o cálidas, se encuentra formando parte de la microbiota del zooplancton, en crustáceos y moluscos que se alimentan por filtración (Vieira, 2001 citado por González *et al*, 2005). Es capaz de sobrevivir a la congelación (hasta 0 °C), puede crecer a temperaturas de refrigeración (4 °C) y puede tolerar hasta un 6% de NaCl. Es un contaminante importante en agua y productos de la pesca. Los alimentos que han estado involucrados en su transmisión son ostras, huevos de tortuga, camarón y pescado, que se consumen crudos o poco cocidos (Wong 1994 citado por González *et al*, 2005).

A esta bacteria se le ha aislado en casos de gastroenteritis, otitis y diarreas severas tipo cólera, pero sus características patogénicas no están del todo descritas (Miyoshi, 1997 citado por González *et al*, 2005).

Los síntomas relevantes presentados en pacientes son diarrea líquida, vómitos, deshidratación severa y ausencia de fiebre (Campos, 1996).

Existen reportes de que algunas cepas de *V. mimicus* son capaces de provocar un síndrome similar al cólera con todos los síntomas característicos y la deshidratación correspondiente. El análisis detallado de este tipo de cepas reveló la presencia de la toxina tipo cólera (TC), de la toxina termoestable (ST) y termolábil (LT), relacionadas con las producidas por *Vibrio cholerae* (Faruque 1999 citado por González *et al*, 2005).

Produce además, dos tipos de hemolisinas: una termolábil (VMH) y otra termoestable. Esta última estrechamente relacionada con la hemolisina directa termoestable (TDH) de *Vibrio parahaemolyticus*, lo que le dan al microorganismo la capacidad de producir diarrea tipo disentería, por lo cual también se le ha relacionado con este patógeno (Miyoshi 1997 citado por González *et al*, 2005).

Para aislar a los miembros de esta familia, la *Food and Drug Administration* (FDA) a través del *Bacteriological Analytical Manual* (BAM) recomienda una metodología donde involucra un enriquecimiento selectivo para vibrios en agua peptonada alcalina, y una posterior siembra en agar TCBS, pero cabe mencionar que algunos microorganismos como *Pseudomonas*, *Aeromonas* y *Enterococcus*, son capaces de resistir todas las presiones de selección e incluso crecer en Agar Tiosulfato, Citrato, Bilis, Sacarosa (TCBS) por lo que es un paso crucial la selección de colonias sospechosas en este medio (González *et al*, 2005)

La alta concentración de Tiosulfato y Citrato, más la alcalinidad del medio, inhiben el crecimiento de las enterobacterias. Las sales biliares inhiben la flora gram. positiva acompañante. Los indicadores Azul timol y Azul de bromotimol viran al amarillo en presencia de ácido (<http://www.lablinsan.cl/productos/page21.html>).

La presencia de *Vibrios cholerae* y otros *Vibrios* enteropatógenos se visualizan en este medio por colonias planas, amarillas, de 2 a 3 mm de diámetro. *Vibrio parahaemolyticus* presenta colonias pequeñas con centro azul-verdoso (<http://www.lablinsan.cl/productos/page21.html>).

6.1.5. Incidencia a nivel mundial

En el año 2006 en Estados Unidos se reportaron 154 casos confirmados por laboratorio ocasionados por *Vibrios*, siendo un 3.4% del total de casos reportados. De los 154 casos fueron identificadas la especies de 147 (95%) a las cuales pertenecían: siendo 94 (64%) *V. parahaemolyticus*, y 18 (12%) *V. vulnificus*(CDC, 2007).

Una investigación realizada por *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) en el 2005 en los estados de Alabama, Louisiana y Mississippi que fueron víctimas del huracán Katrina a fines de Agosto del 2005, descubrió luego de este episodio veintidós casos nuevos de *Vibrio* con 5 muertes en personas que residían en dos de estos estados. Este brote fue causado por *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus* y *V. cholerae* no- toxigénica. No se encontraron casos de *V. cholerae* de los serogrupos O1 y O139 (CDC, 2005).

En el 2003 se llevo a cabo un monitoreo en seis granjas de camarón del sur del estado de Sonora, en México durante el período de Marzo a Noviembre de ese mismo año. Los muestreos fueron dirigidos y se buscaba detectar y observar prevalencia de *Vibrio spp.* en el cultivo de camarón (*Litopenaus vannamei*) ya que el cultivo de camarón de México ha tenido un crecimiento acelerado en las ultimas décadas y que sin embargo se han presentado problemas en la producción debido a diferentes enfermedades de tipo virales y bacterianas.

Las especies del género *Vibrio* asociadas a infecciones del camarón, tienen la propiedad de afectar todos los estadios de desarrollo del camarón, provocando rangos de mortalidad de hasta el 100% a las veinticuatro horas de aparecer la infección.

Las principales especies involucradas en infecciones en camarón son *Vibrio alginolyticus*, *V. anguillarum*, *V. campbelli*, *V. fluvialis*, *V. harveyi*, *V. parahaemolyticus*, *V. penaeicida*, *V. ulnificus* y *V. damsela* (Ibarra et al, 2004).

Los resultados obtenidos de las diferentes especies de *Vibrio spp.* que fueron identificadas, así como su porcentaje de prevalencia en las 106 muestras de hepatopáncreas realizadas en granjas del sur del Estado de Sonora, son los siguientes representados en el Cuadro IV:

Especie	Prevalencia
<i>Vibrio fluvialis</i>	30%
<i>Vibrio damsela</i>	27%
<i>Vibrio vulnificus</i>	12.5%
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	12.5%
<i>Vibrio alginolitycus</i>	11%
<i>Vibrio harveyi</i>	7%

(Ibarra et al, 2004).

6.1.6 Investigación en Uruguay

En 1976-1977 en Uruguay se inició una investigación de los productos de la pesca de nuestras costas, así como también en materias fecales de niños con diarrea en la estación estival. Se comprobó en Uruguay por primera vez la presencia de vibrios halofílicos con características culturales, morfológicas y bioquímicas similares a las de los *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio alginolyticus*.

En esta investigación se encontró que en todos los materiales investigados, excepto en uno, se obtuvieron colonias puras de *Vibrios* halofílicos.

Esta investigación puso en evidencia la presencia de *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio alginolyticus* en el medio estuarino del Río de la Plata, afectando especies de peces bentónicos y originando estados diarreicos en el niño (Ramos *et al*, 1978).

A partir de 1992 se realizan muestreos a través del Buque de Investigación Pesquera de la DINARA de toda la costa uruguaya, desde Colonia hasta La Paloma. También se realizan muestreos próximos a la costa Argentina, en conjunto con el Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero- Mar del Plata -República Argentina. Además la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) analiza los productos pesqueros de exportación otorgando el certificado higiénico-sanitario correspondiente. También se analizan microbiológicamente los productos pesqueros de importación que no presentan certificado sanitario de origen, previo a su ingreso en el mercado interno (Acuña *et al*, 2002).

Se realizó un trabajo desde el 2002 al 2005 con el propósito de evaluar la incidencia de *Vibrio parahaemolyticus* en alimentos del mar producidos y comercializados en Uruguay e Italia. El *Instituto Zooprofilattico del Lazio e Della Toscana*, departamento de Pisa (IZSLT) realiza análisis en productos del mar importados, así como de pescado fresco y moluscos nacionales (Odizzio *et al*, 2008).

Los productos importados que arriban al puerto de Livorno, el más importante en Italia para esta actividad, son principalmente pescado crudo congelado, moluscos bivalvos y crustáceos cocidos; y tienen que alcanzar el estándar de calidad del Decreto 93/51/CEE y Reg. 2003/10/CE (Odizzio *et al*, 2008).

La técnica utilizada por la DINARA para la búsqueda fue en un principio la Técnica del Número Más Probable (NMP), siendo sustituida por la técnica del IZSLT (Odizzio *et al*, 2008).

La técnica del NMP consiste en colocar 50 gramos de muestra en 450 ml de una solución Buffer Broth *Vibrio* con 3% de Cloruro de Sodio (NaCl). Se utilizaron una serie de tres tubos con caldo Agua Peptonada Salina conteniendo 3% de NaCl. Se inocularon los tubos en series decimales de 10ml, 1ml y 0,1 ml. Se incubó 35-37°C durante 18-24 horas. Cada tubo con crecimiento se estrió sobre una placa de TioCitratoBilisSucrosa Agar (TCBS). Las colonias sospechosas de ser *Vibrio parahaemolyticus* se sometieron a un screening primario de pruebas bioquímicas: Test de oxidasa, TSI, movilidad, gelatinasa, crecimiento en 0% NaCl, crecimiento en 8% de NaCl y crecimiento a 42°C en caldo de Trypticosa Soya conteniendo 3% de NaCl (Odizzio *et al*, 2008).

La confirmación fenotípica se realizó utilizando tiras de API 20NE (Biomérieux) (solución diluyente con 2% NaCl). El límite de detección de la técnica (NMP) es 0,3/1g. NMP con 95% IC (Odizzio *et al*, 2008).

La técnica del IZSLT consistía en analizar las muestras mediante un método de

cultivo cualitativo para la presencia de *Vibrio parahaemolyticus* en 25g de producto. Se sembró 25 gramos de producto en 225ml de Agua de Tryptona Alcalina conteniendo 2% de NaCl. Se incubó a 37°C por 18-24 horas y luego se estrió sobre TCBS agar. Las placas de TCBS se incubaron a 37°C por 18-24 horas. De cada muestra se aisló tres colonias sospechosas a placas de Tryptona Soya Agar conteniendo 2% de NaCl (TSAS) que se incubaron a 37°C por 18-24 horas y fueron luego sometidas a los tests bioquímicos de: oxidasa, API 20NE (solución diluyente con 1,85 NaCl) y test de sensibilidad al O/129. Las cepas identificadas como *Vibrio parahaemolyticus* fueron sometidas a confirmación y test de toxicidad por el método de PCR (Odizzio *et al*, 2008).

Se analizaron los moluscos bivalvos de las zonas de extracción autorizadas, ya sea para consumo interno como aquellos procesados con destino a la exportación, y se monitorearon las aguas costeras para la búsqueda de vibrios patógenos (Odizzio *et al*, 2008).

El laboratorio IZSLT analizó 2.617 muestras de productos del mar congelados importados, principalmente crustáceos, filetes y cefalópodos, encontrando 96 positivos siendo un 3.7% del total (Odizzio *et al*, 2008).

Cuadro V: Ocurrencia de *Vibrio parahaemolyticus* cuantificada por Número Más Probable.

IZPLT	Total	POSITIVOS	NMP/g
Pescado congelado crudo	32	2	9,3 y 2,4
Moluscos bivalvos y crustáceos cocido congelados	111	0	
Bivalvos frescos	51	1	2,1

Extraído de Odizzio *et al*, 2008.

Del 2002 al 2004 el laboratorio de Microbiología de la DINARA analizó 485 muestras, 450 correspondieron a moluscos y 35 a otros productos procesados congelados. Durante 2005 se analizaron 220 muestras de moluscos.

Cuadro VI. Ocurrencia de *Vibrio parahaemolyticus* por año y por producto. (Técnicas NMP y IZPLT)

DINARA	Total	Positivos	Producto	Valores
2002-2003	280	5	Vieras congeladas	0.3/ gr. NMP
2004	170	5	Vieras congeladas	Presencia en 25 gramos
2005	220	0	0	0
Totales	705	10		

Extraído de Odizzio *et al*, 2008.

Los resultados muestran que la prevalencia es baja de *Vibrio parahaemolyticus*, y que en los moluscos y crustáceos cocidos congelados el resultado fue negativo.

6.1.7. Normativa existente:

Según el Reglamento Sanitario Internacional de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) el cólera junto con enfermedades como la peste y la fiebre amarilla, son enfermedades de notificación obligatoria.

En la Norma Oficial Mexicana 027-SSA1 de 1993 sobre especificaciones sanitarias de pescados frescos-refrigerados y congelados, las exigencias para el caso de *Vibrio cholerae* O1 toxigénico es ausencia en 50 gramos. Esto es bajo situaciones de emergencia sanitaria que la Secretaría de Salud, sin perjuicio de las atribuciones de otras Dependencias del Ejecutivo, determinará los casos en los que se habrá de identificar la presencia de este agente biológico (<http://www.ipfsaph.org/servlet/BinaryDownloaderServlet/FAOLEX010254> [http faolex.fao.org.doc?filename=\kopool_data\FAOLEX_0\es_mex13347.doc&refID=FAOLEX010254](http://faolex.fao.org/doc?filename=\kopool_data\FAOLEX_0\es_mex13347.doc&refID=FAOLEX010254)).

Esta Norma se complementa con lo siguiente Norma Oficial Mexicana 031-SSA1-1993 sobre productos de la pesca, moluscos bivalvos frescos-refrigerados y congelados en los que la exigencia para *Vibrio cholerae* O1 es la misma que para la norma anterior, es decir ausencia en 50 gramos (<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/031ssa13.html>).

En Chile *V. parahaemolyticus* es objeto de vigilancia de laboratorio en forma oficial desde el año 2000, con la publicación del Reglamento sobre Notificación de Enfermedades Transmisibles de Declaración Obligatoria N° 712/2000 y 158/2004 del Ministerio de Salud, por lo cual los laboratorios clínicos, públicos y privados que identifiquen el agente están obligados a notificarlo al Instituto de Salud Pública de Chile. Además de ello, desde 2005 los laboratorios de Ambiente de las Secretarías Regionales Ministeriales mantienen sistemas de vigilancia en los terminales pesqueros principales del país (Cabello, 2008).

El Comité del Codex sobre la Higiene de los Alimentos en su 39ª reunión realizada en Nueva Delhi (India) en Noviembre del 2007, acordó iniciar nuevos trabajos relativos a los anexos sobre productos específicos del Código de prácticas de higiene para *Vibrio spp.* en alimentos de origen marino (FAO/OMS, 2008b).

El objetivo es aplicar las recomendaciones establecidas en el Código Internacional Recomendado de Prácticas- Principios Generales de Higiene de los Alimentos para el control particular de los patógenos de las especies *Vibrio spp.* presentes en alimentos de origen marino, y proporcionar a los estados miembros y a la industria orientación sobre el control de especies patógenas de *Vibrio*. Se prevé que el ámbito de aplicación abarque un documento de base para el control de todas las especies patógenas de *Vibrio* (FAO/OMS, 2008b).

Este código se realizará ya que se ha observado un aumento de los casos notificados de brotes epidémicos y enfermedades de transmisión alimentaria atribuidas a esta especie. La incidencia mundial de gastroenteritis causada por *Vibrio parahaemolyticus* ha venido aumentando y también existe preocupación por la presencia de especies patógenas de *Vibrio* en alimentos de origen marino. Esto ha ocasionado trastornos en el comercio internacional (FAO/OMS, 2008b).

En Junio de este año se desarrolló el Anteproyecto de Código de Higiene para las especies patógenas de *Vibrio* que pueden presentarse en productos de la pesca. Se acordó que los peligros microbiológicos de este trabajo son las cepas patógenas de *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus* y *V. cholerae* colérico. Las medidas de control descritas en este Anteproyecto serán aplicables a otras cepas patógenas de la especie *Vibrio*. Este trabajo abarca a los alimentos de origen marino, que incluyen a los pescados, crustáceos, y moluscos que se comercializan vivos, crudos y/o cocidos (FAO/OMS, 2008a).

Este Código será suplemento y deberá usarse junto con el Código Internacional Recomendado de Prácticas -Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969) y del Código de Prácticas para el Pescado y los Productos Pesqueros (CAC/RCP 52-2003) (FAO/OMS, 2008a).

Este código presentará diferentes secciones dentro de las cuales se encuentran: definiciones, producción primaria, higiene en el medio ambiente (control previo a la cosecha), producción higiénica de las fuentes de alimentos, manejo, almacenamiento y transporte, limpieza, mantenimiento e higiene del personal, durante la fase de producción primaria, diseño y construcción de los establecimientos (ubicación, instalaciones y cuartos, equipo e instalaciones), control de la operación productiva, control de los peligros en los alimentos, aspectos clave de los sistemas de control de la higiene requisitos de la recepción de materias primas, empaque, mantenimiento e higiene del establecimiento, higiene del personal, transporte, información sobre los productos y sensibilización de los consumidores y capacitación (FAO/OMS, 2008a).

Según resolución numero 17/05 del MERCOSUR se aprueban las "Normas de Vigilancia Epidemiológica, Diagnostico de Laboratorio, Medidas de Control y Esquemas Terapéuticos de enfermedades priorizadas entre los Estados Partes del Mercosur", siendo el organismo competente en Uruguay el Ministerio de Salud Pública, en la cual son de notificación obligatoria todo brote de enfermedad o evento que puede constituir una emergencia de salud pública de importancia internacional ocurrido en cualquier parte del país que suponga riesgo de diseminación a otros Estados Partes del MERCOSUR, la notificación será inmediata. Se debe notificar la enfermedad o síndrome, el agente (en caso que se haya identificado), alimento en caso de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, lugar y fecha de inicio del brote, número de casos y fallecidos, modo de transmisión, factores asociados a la ocurrencia del brote y medidas de control adoptadas (<http://www.mrree.gub.uy/Mercosur/GrupoMercadoComun/Reunion58/AnexoIII/Res17-05.pdf>).

En el caso para Cólera, esta norma lista condiciones de cuando es un caso sospechoso y de cuando es un caso confirmado, determina cual es el procedimiento para el diagnostico y medidas de control (acciones sobre las personas, acciones ambientales y medidas de control hacia los viajeros) (<http://www.mrree.gub.uy/Mercosur/GrupoMercadoComun/Reunion58/AnexoIII/Res17-05.pdf>).

En Uruguay no existe normativa existente sobre las bacterias del género *Vibrio*, las exigencias que se mencionan en el Reglamento Bromatológico Nacional es que los productos de la pesca deben de estar libre de contaminación microbiana, no

conteniendo microorganismos patógenos y menciona los límites de un recuento en estándar placa de bacterias mesófilas totales.

6.2. Conclusiones

Los casos de cólera en América Latina han ido disminuyendo, mientras que la cantidad de enfermedades transmitidas por alimentos de origen marino producidas por otras especies del género *Vibrio* han ido en aumento a pesar de las mejoras en los sistemas de control de las enfermedades.

Estos aumentos generan como consecuencia un problema en la salud pública a nivel mundial y en el comercio internacional, afectando así a la economía.

El aumento de los casos puede ser debido a cambios en los hábitos de consumo de pescados y mariscos, siendo más usado en la actualidad el consumo de pescado crudo.

En nuestro país, la ausencia de cólera encuentra su principal argumento en el saneamiento existente y el elevado acceso de la población al agua potable. Cabe destacar, que también han sido de suma importancia las medidas preventivas efectuadas al momento de la epidemia.

Las enfermedades transmitidas por alimentos pueden reconocerse sólo cuando ocurre un brote. Es por esto que pueden existir muchos casos en los que el diagnóstico sea equivocado o que, como suele ocurrir, no se realicen consultas médicas, omitiéndose así cifras de cuadros ocasionados por *Vibrios* en nuestro país.

Es de vital importancia la capacitación a los manipuladores de alimentos, la higiene personal de éstos y que se apliquen Buenas Prácticas de Manufactura para evitar contaminaciones cruzadas en todo momento de la cadena alimentaria.

Son imprescindibles que las acciones realizadas luego de la captura sean de manera correcta y lo más higiénicamente posible para disminuir la contaminación. También es importante la calidad bacteriológica del agua donde se realizan las extracciones y su temperatura (teniendo mayor precaución en los meses cálidos o en regiones con temperaturas altas).

Debido al aumento de ETA ocasionadas por este género bacteriano es que se decidió realizar un Código, está en etapa de redacción, dejando ver que todavía hay mucho para reglamentar y por hacer para evitar las enfermedades ocasionadas por *Vibrio*.

7. Bibliografía

12/

1. Acuña, A. M. *et al.* (2002). Enfermedades transmitidas por alimentos en Uruguay. [s.l.]: Panalimentos: OPS. 203p.
2. Cabello, F. (2008). Epidemiología y laboratorios: El eslabón perdido en los planes para estudiar y prevenir la enfermedad infecciosa en Chile. *Revista Chilena de Infectología* 2008; Vol. 25 N°1, p14-16. Disponible en Internet: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182008000300004&script=sci_arttext. Fecha de consulta: 20 de Octubre de 2008.
3. Cabrera R, Castro L. E., Ramirez G. *et al.* (2007). Aislamiento e identificación de especies pertenecientes a los géneros *Aeromonas*, *Vibrio* y *Plesiomonas* procedentes de muestras extra-intestinales en Cuba. *Revista Chilena de Infectología* 2007, Vol. 24, N°3, p.204-208. Disponible en Internet: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182007000300005&lng=es&nrm=iso. Fecha de consulta: 27 de Setiembre de 2008.
4. Campos, E. (1996) *Vibrio mimicus* diarrhea following ingestion of raw turtle eggs. *Applied and Environmental Microbiology*, Vol. 62, N° 4, p.1141-1144, American Society for Microbiology. Disponible en Internet: <http://aem.asm.org/cgi/content/abstract/62/4/1141> Fecha de consulta: 20 de Agosto de 2008.
5. CDC. (2007). Morbidity and Mortality Weekly Report. Centers for Disease Control and Prevention. Preliminary FoodNet Data on the Incidence of Infection with Pathogens Transmitted Commonly Through Food. Vol. 56, N°14, p336-339. Disponible en Internet: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5614a4.htm> Fecha de consulta: 20 de Agosto de 2008.
6. CDC. (2005). Morbidity and Mortality Weekly Report. Centers for Disease Control and Prevention. *Vibrio* Illness After Hurricane Katrina. 54(37): p928-931 Disponible en Internet: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5437a5.htm> Fecha de consulta: 20 de Agosto de 2008.
7. Chin, J. (2001). El control de las enfermedades transmisibles. 16ª ed. Washington, DC. OPS. 748p.
8. Colwell, R.R. (1996). Global Climate and Infectious Disease: The Cholera Paradigm. The American Association for the Advancement of Science. *Science* 20. Vol. 274 N° 5295: 2025- 2031. Disponible en internet: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/274/5295/2025> Fecha de consulta: 19 de Noviembre de 2008.
9. Davis, B.R. *et al.* (1981). Characterization of Biochemically Atypical *Vibrio cholerae* Strains and Designation of a New Pathogenic Species, *Vibrio*

mimicus. Journal of Clinical Microbiology. Vol.14, Nº 6: 631- 639. Disponible en internet: <http://jcm.asm.org/cgi/content/abstract/14/6/631> Fecha de consulta: 21 de Noviembre de 2008.

10. Elliot *et al.* (1998). Seafood Network Information Center. Chapter 20: *Vibrio* spp. Potential food safety Hazard. Disponible en Internet: <http://seafood.ucdavis.edu/haccp/compendium/Chapt20.htm#Vibrio%20spp>. Fecha de consulta: 4 de Agosto de 2008.
11. FAO/OMS. (2008a). Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos. Sesión 40. Hotel Marriot, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Anteproyecto de Código de Prácticas de Higiene para *Vibrio* spp. en productos de origen marino en el trámite 3. Preparado por el grupo de trabajo encabezado por Japón. Disponible en Internet: http://www.cclac.org/documentos/CCFH/2008/3%20Documentos/Documentos%20Español/fh40_08s.pdf Fecha de consulta: 22 de Octubre de 2008.
12. FAO/OMS. (2008b). Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Comisión del Codex Alimentarius. Informe de la 39ª Reunión del Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos. Nueva Delhi, India, 30 de Octubre – 4 de Noviembre de 2007. Disponible en Internet: www.codexalimentarius.net/download/report/680/al30_24s.pdf Fecha de consulta: 22 de Octubre de 2008.
13. FAO/OMS. (2008c). Codex alimentarius: Informe de la 29ª Reunión del Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros. Trondheim, Noruega, 18-23 de Febrero de 2008. Disponible en Internet: <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp> Fecha de consulta: 30 de Setiembre de 2008.
14. FAO/OMS. (2005). Codex Alimentarius: Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias Comité del Codex sobre higiene de los alimentos. Trigésima séptima reunión. Buenos Aires, Argentina, del 14 al 19 de Marzo de 2005. Disponible en Internet: ftp://ftp.fao.org/codex/ccfh37/fh37_02s.pdf Fecha de consulta: 7 de Agosto de 2008.
15. FAO/OMS. (2002). Consulta sobre inocuidad de los alimentos. Informe de una Consulta Mixta FAO/OMS de expertos. Evaluación de riesgos de *Campylobacter* spp. en pollos para asar y *Vibrio* spp. en pescados y mariscos. Bangkok, Tailandia, 5-9 de Agosto de 2002. Disponible en Internet: <http://www.fao.org/docrep/008/y8145s/y8145s00.htm> Fecha de consulta: 4 de Agosto de 2008.
16. FAO/OMS. (2001). Codex Alimentarius: Identificación de peligros, evolución de exposición y caracterización de peligros de *Campylobacter* spp. en pollos para asar y *Vibrio* spp. en mariscos. OMS. Ginebra, Suiza. Disponible en Internet: ftp://ftp.fao.org/es/esn/jemra/CV02_es.pdf. Fecha de consulta: 18 de Julio de 2008.

17. FAO/OMS (2000). Codex alimentarius: Informe de la 24ª Reunión del Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros. Aalesund, Noruega, 5-9 de Julio de 2000. Disponible en Internet: <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/X7603S/X7603S00.htm>. Fecha de consulta: 18 de Julio de 2008.

18. García, I. (1997). Diagnóstico de las infecciones humanas causadas por especies halófilas del género *Vibrio*. Control Calidad. SEIMC. Disponible en Internet: http://www.seimc.org/control/revi_Bacte/Toxialim.htm Fecha de consulta: 13 de Agosto de 2008.

19. González Vázquez, E. *et al.* (2005), "El hermano pequeño del cólera *Vibrio mimicus*". Revista Digital Universitaria. 10 de Abril de 2005, Vol. 6, N° 4. Disponible en Internet: <http://www.revista.unam.mx/vol.6/num4/art20/int64.htm> ISSN: 1607-6079. Fecha de consulta: 26 de Agosto de 2008.

20. Hammer, W.C.K. (1999). Situación actual del comercio alimentario, incluidos los problemas relacionados con la calidad e inocuidad de los alimentos. Conferencia sobre Comercio Internacional de Alimentos a Partir del Año 2000: Decisiones basadas en criterios científicos, armonización, equivalencia y reconocimiento mutuo. Melbourne, Australia, 11-15 de octubre de 1999. Disponible en Internet: <http://www.fao.org/docrep/meeting/X2636S.htm> Fecha de consulta: 18 de Julio de 2008.

21. Hayes, P. R. (1993). Microbiología e higiene de los alimentos. Zaragoza, Acribia. 369p.

22. Ho, H. (2007). *Vibrio* Infections. eMedicine. Disponible en Internet: <http://www.emedicine.com/med/TOPIIC2375.HTM> Fecha de consulta: 20 de Noviembre de 2007.

23. Huss, H., Ababouch, L., Gram, L. (2004). Assessment and management of seafood safety and quality. Rome, FAO, 230p. Fisheries Technical paper, N° 444.

24. Huss, H. H. (1997). Aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros. FAO. Documento Técnico de Pesca, N° 334. Roma. 174p.

25. Ibarra, C. *et al.* (2004). Detección y prevalencia de *Vibrio spp.* en cultivo de camarón *Litopenaus vannamei* en Sonora durante el ciclo 2003. RESPYN. Revista Salud Pública y Nutrición. Edición Especial N° 6-2004. Disponible en Internet: http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-6-2004/resumenes_juany/70.htm#top Fecha de consulta: 30 de Setiembre de 2008.

26. Ibarra, J., Delgado, A., Alvarado, D. (1999). Vibrios no epidémicos y *Vibrio cholerae* O1 asociados a enfermedad diarreica aguda. Evento climatológico "El Niño" – 1998 Hospital Nacional Dos de Mayo. Anales de la Facultad de

Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. ISSN 1025-5583 Vol. 60 N° 4. Disponible en Internet: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/anales/v60_n4/pdf/a04v60n4.pdf
Fecha de consulta: 4 de Agosto de 2008.

27. Interstate Shellfish Sanitation Conference. (2007). *Vibrio vulnificus*. Hoja informativa. Disponible en Internet: http://safeoysters.org/medical/Vv_Fact_Sheet_Spanish.pdf Fecha de consulta: 13 de Agosto de 2008.
28. Jay, J. M. (2002). *Microbiología moderna de los alimentos*. 4ª ed. Zaragoza, Acribia. 615p.
29. Linsan. Medios para alimentos. Agar TCBS para *Vibrios*. Disponible en Internet: <http://www.lablinsan.cl/productos/page21.html> Fecha de consulta: 4 de Agosto de 2008.
30. Odizzio, M. *et al* (2008). Búsqueda de *Vibrio parahaemolyticus* en dos laboratorios oficiales. (Uruguayo e Italiano). *Carnes & Alimentos*. Año 0 N° 25: 33-39.
31. OPS. Información del cólera para situaciones de desastre. Disponible en Internet: http://www.paho.org/Spanish/PED/te_cole.htm Fecha de consulta: 4 de Agosto de 2008.
32. Paris, E. (2005). Intoxicación por *Vibrio parahaemolyticus*. Cuadernos Chile Médicos Sociales. Disponible en Internet: [http://www.cituc.cl/cms45\(1\)2005.pdf](http://www.cituc.cl/cms45(1)2005.pdf) Fecha de consulta: 4 de Agosto de 2008.
33. Pérez Salmerón, L. A. (1985). *Higiene y control de los productos de la pesca*. México, Compañía Editorial Continental. 162p.
34. Ramos T., Bertullo, V. H., Giavi, M. (1978). Aislamiento de *Vibrio parahaemolyticus* en el Uruguay En: Bertullo, V. H. *Investigación Pesquera en el Uruguay*, Victor H. Bertullo. Montevideo, D.G.E.U., p19-27.
35. Rey, A. M.; Silvestre A. A. (2005). *Comer sin riesgos 2. Las enfermedades transmitidas por alimentos*. 2ª ed. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 347p.
36. Rodríguez, A. *et al*. (2005). Peligros biológicos e inocuidad de alimentos. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* ISSN 1695-7504 Vol. VI N°9. Disponible en Internet: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905/090508.pdf>. Fecha de consulta: 18 de julio de 2008.
37. Salinas, P. (1993). *Cólera: Una revisión actualizada. Parte 2. Aspectos Epidemiológicos, Vacuna Anticolérica, Modo de Transmisión*. Med-ULA, *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad de los Andes*. Vol. 2 N° 1-2. Mérida,