

## **PATÓGENO OPORTUNISTA VIBRIO VULNIFICUS**

*Sellenne Gabriela Dávalos Mecalco.*

*Tesista ENCB, IPN.*

*sellenne\_evicsup\_luna@yahoo.com.mx*

*Ivan Natividad Bonifacio.*

*Estudiante de Posgrado ENCB, IPN.*

*inb2881@yahoo.com*

*Dr. Carlos Vázquez Salinas.*

*Profesor Titular C.CBS-UAM-I.*

*cvs@xanum.uam.mx*

*M. en C. Elsa Irma Quiñónez Ramírez .*

*Profesor Titular C. ENCB, IPN.*

*equinon@encb.ipn.mx*

## RESUMEN

*Vibrio vulnificus* es un bacteria halofílica. Tiene como reservorios ostiones, pescado, sedimento, agua y plankton. Causa tres cuadros clínicos en humanos: septicemia, gastroenteritis e infección en heridas, de estos cuadros clínicos la septicemia tiene una mortalidad menos del 50%. En general este tipo de enfermedades se presenta en personas inmunocomprometidas o con problemas hepáticos, por lo que se considera un patógeno oportunista, aunque se han reportado casos de infección en heridas en personas sanas. Los moluscos en general poseen una alimentación por filtración, este sistema de nutrición permite que se acumule una gran cantidad de microorganismos y otros elementos presentes en el ambiente en donde se desarrollan.

**Palabras clave:** *Vibrio vulnificus*, temperatura, salinidad, reservorio, ostión.

## VIBRIO VULNIFICUS AN OPPORTUNISTIC PATHOGEN

## ABSTRACT

*Vibrio vulnificus* is a halophilic, gram-negative bacterium widely distributed in coastal, estuarine and other waters with temperatures above 20°C and salinity ranging between 1 and 34%. Oysters, fish, sediment, water and plankton are known reservoirs. In humans, *V. vulnificus* may cause gastroenteritis, wound infections and septicemia with mortality rates higher than 50%. Because these infections frequently occur in immuno-compromised hosts or in individuals with liver disease, it is considered an opportunistic pathogen. However, wound infections may occur in non-compromised, healthy individuals. Because of their feeding system (through filtration), large quantities of bacteria and other elements may accumulate in mollusks.

**Key words:** *Vibrio vulnificus*, temperature, salinity, reservoir, oyster.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs) revisten especial importancia por sus altas tasas de morbilidad y mortalidad entre los grupos más vulnerables de la población porque representan una proporción muy alta del costo de la atención médica y de hospitalización (OPS, 1991).

Dentro de los productos alimenticios involucrados como causantes de ETAs se encuentran los productos de la pesca como los moluscos que se alimentan filtrando el agua en donde se cultivan, concentrando los microorganismos y sustancias presentes en el medio, convirtiéndose en vehículos de enfermedades, aumentando su peligrosidad al ser consumidos crudos o ligeramente cocidos (Tamplin y Capers, 1992).

Las regiones de captura de los moluscos en donde el cólera, fiebre tifoidea y enfermedades similares son endémicas, constituyen un peligro mayor especialmente, si se realiza en las proximidades de la costa o en lugares en donde los asentamientos humanos son densos (Parker, et al., 1994).

### ¿Quién es *Vibrio vulnificus*?

Un patógeno que puede ser transmitido por los ostiones es *Vibrio vulnificus*, descrito en 1976, se le denominó "vibrio lactosa positivo" (Hollis, et al., 1976), posteriormente se le llamó *Beneckea vulnificus* y finalmente *V. vulnificus*. Perteneció a la familia *Vibrionaceae*, son bacilos gramnegativos, rectos y curvos, móviles por la presencia de un flagelo polar, oxidasa positivos, no esporulados. Son termolábiles y se comportan como anaerobios facultativos. Entre las más de 30 especies del género *Vibrio*, doce especies se han reportado como patógenas para el hombre entre las que sobresalen *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* y *V. vulnificus* (Altekruse, et al., 2000; Janda, et al., 1988; Oliver y Kaper, 1997).

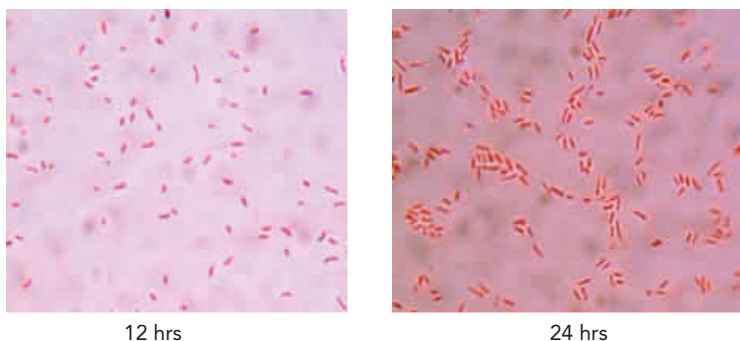


Fig 1. Morfología microscópica de *V. vulnificus* con respecto al tiempo de incubación (Tinción de Gram)

### ¿En dónde lo podemos encontrar?



Fig 2. Reservorios de *V. vulnificus*

*Vibrio vulnificus* es una bacteria común en el agua de los estuarios de climas tropicales, puede estar presente en alimentos de origen marino como los bivalvos (ostiones, almejas, entre otro), y pescados que tienen un importante papel en la transmisión de agentes etiológicos debido a que se consumen crudos o insuficientemente cocidos (Hesselman, et al., 1999). Este microorganismo también está presente en el sedimento, plancton y otras formas de vida marina (Kelly, 1982); ha sido aislado de una gran variedad de ecosistemas tales como las costas del Golfo de México, Océano Atlántico y el Océano Pacífico (Venkateswaran, et al., 1989).

### ¿Qué tipo de enfermedades causa?



Este microorganismo causa infecciones en heridas cuando se exponen al agua de mar, y un síndrome llamado septicemia primaria.

En el caso de la gastroenteritis los primeros síntomas son: dolor abdominal, vómito y diarrea, ocurre 16 horas después de haber ingerido el alimento contaminado, se desconoce la dosis infectiva (Shapiro, et al., 1998).



Fig 3. Infecciones en heridas causadas por *V. vulnificus*

En individuos inmunocomprometidos como diabéticos, cirróticos, con afección crónica en el hígado y alcohólicos, actúa 24 horas después de la ingestión de las bacterias. Infecta el torrente sanguíneo caracterizado por fiebre, escalofrío, y los niveles de fierro son elevados en suero hasta la disminución de la presión sanguínea llegando al shock séptico. La septicemia primaria y la infección en heridas como edemas y úlceras son condiciones de alta letalidad (60%), la dosis infectiva para que se presente esta sintomatología se presume que es de menos de 100 organismos (Hijarrubia, et al., 1996, Oliver et al., 1986, Shapiro, et al., 1998).

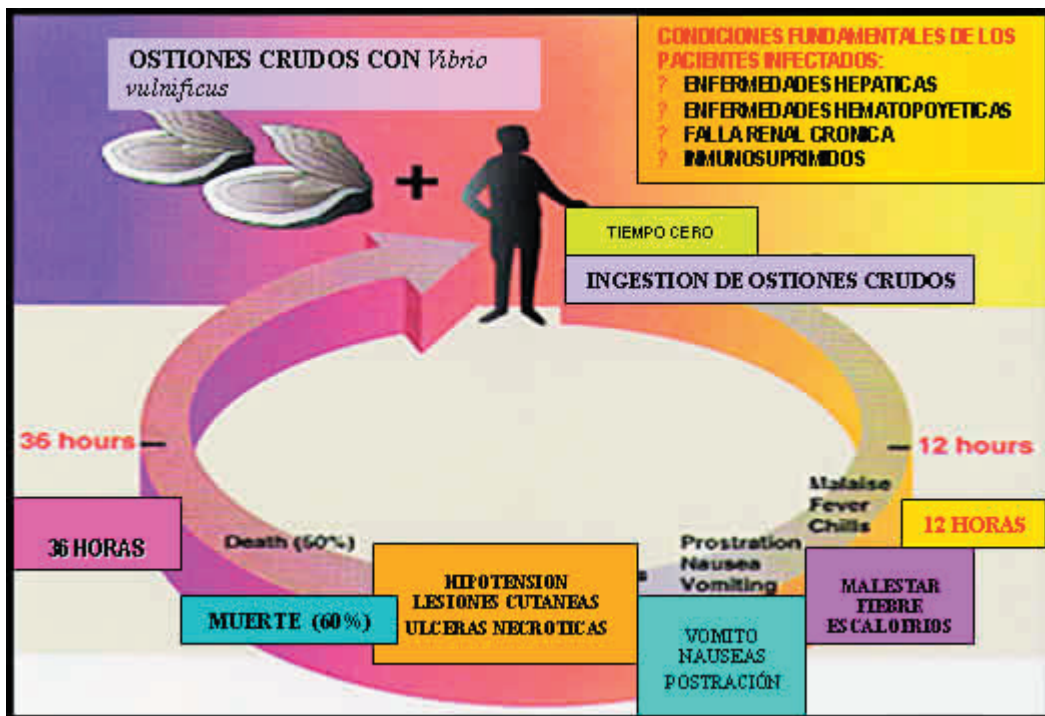


Fig 4. Mecanismo de transmisión de *V. vulnificus*

## ¿Cómo afecta la temperatura y la salinidad?

Los responsables de que el número de *V. vulnificus* en los productos de la pesca se incrementen en un momento dado son la temperatura, el pH, la salinidad y el incremento de la materia orgánica, entre otras. *V. vulnificus* se encuentra en las costas del Golfo de México, en ostiones y agua durante la época de lluvias o cuando la temperatura del agua es elevada (23°C) (Motes, et al., 1998); y se ha estimado que de abril a octubre el 40 % o más de los ostiones capturados en las costas del Golfo de México pueden contener a este patógeno (Parker, et al., 1994), mediante una asociación simbiótica entre el bivalvo y la bacteria que se adhiere (Tamplin y Capers, 1992).

Se ha señalado que, los ostiones que son capturados en lugares, donde la temperatura y la salinidad favorecen el crecimiento de *V. vulnificus* son un riesgo, ya que puede ser causa de diversos cuadros clínicos. Altas concentraciones de este microorganismo, en estos bivalvos capturados en las costas del Golfo de México, se asocia con los meses de más calor. No se ha establecido claramente la relación entre la salinidad y la presencia de esta bacteria, sugiriendo que las temperaturas de verano y los intervalos de la salinidad normalmente encontrados en las costas del Golfo de México, juegan un papel importante en el número de células bacterianas presentes (Mote, et al., 1998).

Se han observado altos niveles de esta bacteria, cuando la temperatura oscila entre 17 y 31°C con una salinidad entre 15 y 25 ‰ (O'Neill, et al., 1992). Se ha sugerido que los intervalos de temperatura y salinidad en los que se puede encontrar este microorganismo son más amplios, para la temperatura de 8 a 31°C y para la salinidad de 1 a 34 ‰ (Wright, et al., 1996). *Vibrio vulnificus* ha sido implicado, en infecciones humanas, durante el verano en países como Taiwán, Japón, Estados Unidos, Dinamarca, Alemania, Suecia, Holanda y Bélgica (Hoi, et al., 1998, Randa et al 2004).

## Factores de Virulencia

Se ha señalado que *V. vulnificus* produce toxinas extracelulares como la citolisina que destruye los eritrocitos también se le denomina hemolisina) que esta codificada en el gen *vwh A* con un peso molecular de 56 kDa, lisa los glóbulos rojos y la citotoxina. La citolisina y otras exotoxinas Yamanaka y colaboradores (1990), describen otra hemolisina con efectos citotóxico con un peso molecular de 50 Kda (kilodalton), pero con menor actividad biológica.

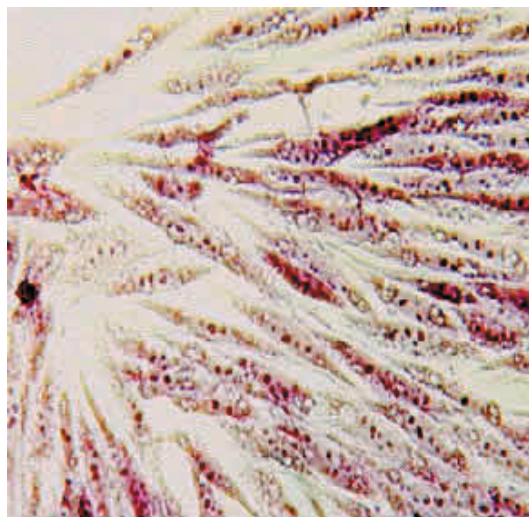


Fig.5. Efectos citopáticos en las células CHO.

Este microorganismo tiene la capacidad de adherirse a las células epiteliales (Reyes, et al., 1985), se sugiere que la presencia de pili sea el factor que ayude a la adhesión, que le permite tener una gran capacidad invasiva (Gander y LaRocco, 1989, Hackney y Dicharry, 1988). Produce, además, enzimas como factores de virulencia que dañan la permeabilidad vascular como la elastinasa, lecitinasa, fosfolipasas, mucinasa, proteasas, elastasa (García y Landgraf, 1998), metaloproteasa (Miyoshi y Shinoda, 1992, Shao y Hor, 2000), condroitina sulfatasa, (Oliver, et al., 1986). El polisacárido semejante al capsular (Hayat, et al., 1993) es señalado como el principal factor de virulencia ((Simpson, et al., 1987), por la capacidad de atrapar el hierro del huésped (Simpson, et al., 1987, Starks, et al., 2000), y la resistencia a la fagocitosis (Kreger, et al., 1981).



### ¿Cómo saber que es *V. vulnificus*?

En pacientes la infección por *V. vulnificus* puede ser diagnosticada por cultivos de sangre o tomando una muestra de la zona lesionada, para el aislamiento del microorganismo se emplean medios de cultivo que son selectivos y diferenciales entre los que se tiene el TCBS (Agar tiosulfato sales biliares sacarosa) y el mCPC (Agar celobiosa-polimixina  $\beta$ -colisitina), con los cuales se incrementan las posibilidades de aislar al microorganismo. Posteriormente se realizan pruebas de halofilismo (diferentes concentraciones de sal 0%, 3%, 6%, 8%, 10% de NaCl). Para descartar otros tipos de vibrios, se realizan pruebas de oxidasa y pruebas bioquímicas para su confirmación. (Consultar el Manual de Bacteriología Analítica de la Administración de Alimentos y Medicamentos BAM-FDA, (Elliot, et al., 1998).)

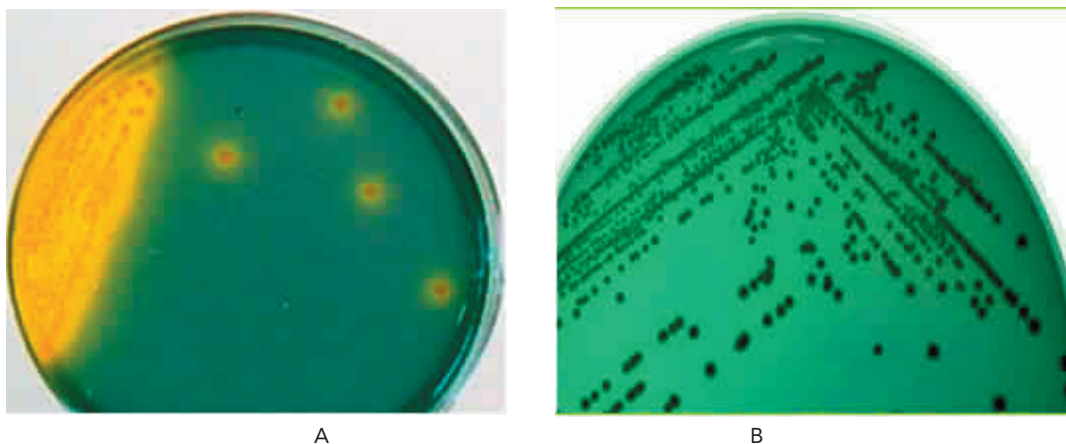


Fig 6. Morfología colonial de *V. vulnificus*.

#### **A) Medio mCPC colonias amarillas. B) Medio TCBS colonias verdes.**

Para su aislamiento a partir de alimentos se utilizan medios selectivos y agares diferenciales, su identificación fenotípica se hace a partir de bioquímicas, cultivos celulares y producción de enzimas como lipasas, Dnasa, proteasas, lecitinasas, hemolisinas.

*Vibrio vulnificus* es un bacteria halofílica, Gramnegativa, que se encuentra ampliamente distribuida en las costas de los mares, estuarios y diversos cuerpos acuícolas, en los cuales la temperatura se encuentra por arriba de los 20°C y con salinidades entre 1-34‰. Tiene como reservorios ostiones, pescado, sedimento, agua y plankton. Causa tres cuadros clínicos en humanos: septicemia, gastroenteritis e infección en heridas de estos cuadros clínicos la septicemia tiene una mortalidad del 50%. En general este tipo de enfermedades se presenta en personas inmunocomprometidas o con problemas hepáticos, por lo que se considera un patógeno oportunista, aunque se han reportado casos de infección en heridas en personas sanas. Los moluscos en general poseen una alimentación por filtración, este sistema de nutrición permite que se acumule una gran cantidad de microorganismos y otros elementos presentes en el ambiente en donde los bivalvos se desarrollan.

### ¿Cuál es el tratamiento?

El tratamiento para combatir a *V. vulnificus* es la tetraciclina, el cloranfenicol, la penicilina, cefalosporinas de tercera generación, aminoglicosidos entre otros. Deben consultar al medico NO AUTORECETARSE.

### ¿Cómo se puede prevenir?

- \* No consumir los ostiones y pescado crudos
- \* Después de la captura de los bivalvos colocarlos en agua clorada durante 24 horas para eliminar las partículas presentes en su hepatopancreas
- \* Lave perfectamente las valvas (conchas)
- \* Cocine los bivalvos (ostiones, almejas, mejillones) perfectamente
- \* Evite la contaminación cruzada de los mariscos cocinados y de otros alimentos con los mariscos y los jugos de los mariscos crudos
- \* Coma los bivalvos después de cocinar y refrigere las sobras
- \* Evite la exposición de heridas abiertas o de la piel quebrada a la sal caliente o al agua salobre, o a los bivalvos crudos cosechados de tales aguas
- \* Use la ropa protectora (ej., guantes) al manejar los bivalvos crudos



El organismo es matado fácilmente cocinándolo. Los tiempos de cocción recomendados para los ostiones y las almejas son tres a cinco minutos (si está hervido); cuatro a nueve minutos (si está cocido al vapor); 10 minutos frito y 10 minutos cocido al horno.

## GLOSARIO

**Halofílica:** Que requiere sal para su desarrollo.

**Gram:** Esta tinción se denominada así por el bacteriólogo danés Christian Gram, quien la desarrolló en 1844. Sobre la base de su reacción a la tinción de Gram, las bacterias pueden dividirse en dos grupos, grampositivas y gramnegativas (en este caso, los términos positivo y negativo no tiene nada que ver con carga eléctrica, sino simplemente designan dos grupos morfológicos distintos de bacterias).

**Reservorio:** Lugar donde podemos encontrar el microorganismo.

**Septicemia:** La septicemia es la presencia de bacterias en la sangre (bacteriemia) y suele estar asociada con una enfermedad grave.

**Gastroenteritis:** Es la inflamación del estómago e intestinos causada por bacterias o toxinas bacterianas.

**Bivalvos:** Son unos invertebrados caracterizados por poseer concha con dos piezas o valvas (almejas, machas, cholgas y ostras).

**Estuarios:** Un cuerpo de agua permanente o temporalmente abierto, con intercambio entre el curso fluvial y el mar.

**Citolisina:** Enzima (proteína) que destruye los eritrocitos también se le denomina hemolisina.

**Citotoxina:** Sustancia tóxica formada por bacterias liberadas fuera de la célula bacteriana.

**Exotoxina:** Sustancia tóxica formada por bacterias liberadas fuera de la célula bacteriana.

**Pili:** Estructura que sirve de adherencia a la superficie. Sirve de puente citoplasmático entre la transferencia de información genética.

**Fenotípica:** Fenotipo de las bacterias se reporta morfología, bioquímicas, fisiologías, los patrones de utilización de fuentes de carbono y nitrógeno, los patrones de resistencia a antibióticos, las características y otras.

**Contaminación cruzada:** La contaminación cruzada es aquella que se produce cuando los microbios presentes en los alimentos crudos, utensilios y superficies contaminadas, se expanden hacia los alimentos cocidos o higienizados.

**Salobre:** El agua que contiene sal.



## BIBLIOGRAFÍA

Altekruse, s.f., r.d. Bishop, l.m. Baldy, s.g. Thompson, s.a. Wilson, b.j. Ray, y.p.m. Griffin (2000) *Vibrio gastroenteritis in the US Gulf of México region: the role of raw oysters*. Epidemiol. Infect, 124: pp.489-495.

Anónimo (1982) *Plan de desarrollo urbano de Pueblo Viejo, Veracruz (PDUPVV)*. Gobierno del estado de Veracruz. H. Ayuntamiento de Pueblo Viejo. p. 388.

Comision Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF) (1985) *Ecología microbiana de los alimentos*. Productos alimenticios. Vol. 2. Ed. Acribia España.

Chiang Sr, Chuang Yc. (2003) *Vibrio vulnificus infection: clinical manifestations, pathogenesis, and antimicrobial therapy*. J Microbiol Immunol Infect, 36: pp.81-88.

Gander, R. M., M.T. Larocco (1989) *Detection of piluslike structures on clinical and environmental isolates of Vibrio vulnificus*. J.Clin. Microbiol, 27: pp.1015-1021.

Gray, l.d., a.s. Kreger (1985) *Purification and characterization of an extracellular cytotoxin produced by Vibrio vulnificus*. Infect. Immun, 48: pp.62-72.

Hesselman, d.m., m.l. Motes, j.p lewis (1999) *Effects of a commercial heat-shock process on Vibrio vulnificus in the american oyster, Crassostrea virginica, harvested from the gulf coast*. J. Food Prot, 62: pp.1266-1269.

Hijarrubia, m.j.; b . Lazaro; e. Suñen, and a.f. Astorga (1996) *Survival of Vibrio vulnificus under pH, salinity and temperature combined stress*. FOOD MICROBIOL, 13: pp.193-199.

Hollis, d.g., r.e.weaver, c.baker, c.thournberry (1976) *Halophilic Vibrio species isolated from blood culture*. J. Clin. Microbiol, 3: pp.425-432.

Kelly, M.L. (1982) *Effect of temperature and salinity of Vibrio (Beneckea) vulnificus occurrence in a Gulf Coast environment*. Eppl. Environ. Microbiol, 44: pp.820-824.

Kreger, a., d. Lockwood (1981) *Detection of extracellular toxin (s) produced by Vibrio vulnificus*. Infect. Immun, 33: pp.583-590.

Matté, g.r., m.h. Matté,i.g. Rivera, m.t.martins (1994) *Distribution of potentially pathogenic Vibrios in oysters from a tropical region*. J. Food Prot, 57: pp.870-873.

Miyoshi, a.i., s. Shinoda (1992) *Activation mechanism of human Hageman factor-plasma kallikrein-kinin system by Vibrio vulnificus metalloprotease*. Febs, 308: pp.315-319.

Motes, m.l.; a.depaola, d.w. Cook; j.e. Veazey, j.c. Hunsucker, w.e. Garthright, r. J. Blodgett, s.j chirtel (1998) *Influence of after temperature and salinity on Vibrio vulnificus in northern gulf and atlantic coast oysters (Crassostrea virginica)*. Appl. Environ. Microbiol, 64: pp.1459-1465.

O'neill, k.r., s. H. Jones, d.j. Grimes (1992) *Seasonal incidens of Vibrio vulnificus in the Great Bay estuary of New Hampshire and Maine*. Appl. Environ. Microbiol, 58: pp.3257-3262.

Oliver, j.d., j.b. Kaper (1997) *Vibrio. species: pp. 228-264. IN Food Microbiology. Fundamentals and*

9-xx

Frontiers. Doyle, M.P. , Beuchat, L.R. and Montville, T. J. (Eds). ASM Press, Washington, D.C.

Organización Panamericana de la Salud (OPS) (1982) *Control sanitario de los alimentos*. Publicación científica OPS No. 421.

Organización Panamericana de la Salud (OPS) (1991) *Riesgos de transmisión del cólera por los alimentos*. Organización Mundial de la Salud. Ginebra.

Parker, r.w.; e. M. Maurer, a.b childers. D.h.lewis (1994) *Effect of frozen storage and vacuum-packaging on survival of Vibrio vulnificus in gulf coast oysters (Crassostrea virginica)*. J. Food Prot, 57: pp. 604-606.

Randa, m.a, m.f. Polz, e. Lim (2004) *Effects of temperature and salinity on Vibrio vulnificus population dynamics as assessed by quantitative PCR*. Appl Environ Microbiol, 70: pp.5469-76.

Secretaria de Salud (SS) (1993) *Diagnóstico sobre la protección de los alimentos en México*. Organización Panamericana de la Salud. OMS. México.

Simpson, i.m., v.k. White, s.f. Zane, and j.d. Oliver (1987) *Correlation between virulence and colony morphology in Vibrio vulnificus*. Infect. Immun, 55: pp.269-272.

Shapiro, r.l; s. Altekruise, l. Hutwagner, s. Wilson, b ray, s. Thompson, r.v. Tauxe, p.m. Griffin (1998) *The Vibrio working group. The role of Gulf Coast oysters harvested in warmer months in Vibrio vulnificus infections in the United States, 1988-1996*. JID . 178: pp.752-759.

Tamplin,m.l. And g.m. Capers (1992) *Persistence of Vibrio vulnificus in tissues of Gulf coast oysters, exposed to seawater desinfected with UV light*. Appl. Environ. Microbiol, 58: pp.1506-1510.