

## Estudio primario

Medwave 2015 Jun;15(5):e6147 doi: 10.5867/medwave.2015.05.6147

# Prevalencia de especies de importancia clínica del género *Vibrio* en alimentos marinos de origen animal de establecimientos de la ciudad y puerto de Progreso de Castro, Yucatán, México

Prevalence of clinically important species of the genus *Vibrio* in catered seafood of city and port of Progreso de Castro, Yucatan, Mexico

**Autores:** José Franco Monsreal[1], Lidia Esther Del Socorro Serralta-Peralta[1], José Ricardo Hernández Gómez[1], Florinda Sosa-Castilla[1], Juan Ariel Castillo-Cocom[1]

### Filiación:

[1] Departamento de Salud y Desarrollo Comunitario, Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo, Quintana Roo, México

**E-mail:** [jose.franco@uimqroo.edu.mx](mailto:jose.franco@uimqroo.edu.mx)

**Citación:** Franco Monsreal J, Serralta-Peralta LES, Hernández Gómez JR, Sosa-Castilla F, Castillo-Cocom JA. Prevalence of clinically important species of the genus *Vibrio* in seafood of establishments in the city and port of Progreso de Castro, Yucatan, Mexico. *Medwave* 2015 Jun;15(5):e6147 doi: 10.5867/medwave.2015.05.6147

**Fecha de envío:** 16/3/2015

**Fecha de aceptación:** 18/5/2015

**Fecha de publicación:** 2/6/2015

**Origen:** no solicitado

**Tipo de revisión:** con revisión por cuatro pares revisores externos, a doble ciego

**Palabras clave:** vibrio, seafood, food contamination

## Resumen

### INTRODUCCIÓN

Las especies del género *Vibrio* son bacilos gramnegativos de entre 2 y 3  $\mu\text{m}$  de largo, de forma algo curva, dotados de un único flagelo polar que les permite una elevada movilidad. Soportan bien los medios alcalinos, así como las concentraciones salinas. No forman esporas, son oxidasa positiva y anaerobios facultativos. El objetivo del presente estudio fue estimar las prevalencias de las especies de importancia clínica del género *Vibrio* en alimentos marinos de origen animal crudos, marinados sin calor, parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor.

### MÉTODOS

Se trata de un estudio con enfoque cuantitativo. Se obtuvo un listado de 38 establecimientos especializados en la venta de alimentos marinos de origen animal para consumo humano. El número de alimentos marinos de origen animal en dichos establecimientos fue 790. Para la homogeneización y el enriquecimiento de las muestras, así como para el aislamiento y la identificación de las especies, se procedió según la metodología descrita en el *Bacteriological Analytical Manual*. Se obtuvieron intervalos de confianza de 95% para los porcentajes de incidencia.

### RESULTADOS

Las prevalencias obtenidas en alimentos marinos crudos, marinados sin calor, parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor fueron 44,30% (276/623), 32,00% (8/25), 30,53% (29/95) y 17,02% (8/47), respectivamente.

### CONCLUSIONES

Se considera conveniente tener presentes estos resultados con el objeto de prevenir problemas sanitarios que pudieran en algún momento repercutir en la salud de la población consumidora de la ciudad y puerto de Progreso de Castro, Yucatán, México.

## Abstract

### INTRODUCTION

Species of the genus *Vibrio* are invariably gram-negative bacilli, between 2 and 3  $\mu\text{m}$  long and curved in shape, sometimes equipped with a single polar flagellum that allows high mobility. They tolerate well alkaline media and high-salt concentrations in their environment. They do not form spores, are oxidase-positive and facultative anaerobes. The aim of this study was to determine the prevalence of clinically-important species of the genus *Vibrio* in raw, marinated without heat, partially cooked with heat and completely cooked with heat seafood.

### METHODS

This is a study with a quantitative approach. We obtained a list of 38 caterers that specialized in the sale of marine foods of animal origin for human consumption. The number of marine animal foods in those caterers was 790. For homogenization and enrichment of samples and for the isolation and identification of species, we proceeded according to the methodology described in the Bacteriological Analytical Manual. Intervals to estimate a confidence level of 95% were applied.

### RESULTS

The prevalence obtained in raw, marinated without heat, partially cooked with heat and completely cooked with heat seafood were 44.30% (276/623), 32.00% (8/25), 30.53% (29/95) and 17.02% (8/47), respectively.

### CONCLUSIONS

These results should be taken into consideration when planning to avoid healthcare problems and food-borne diseases in the population that consumes this type of food in the city and port of Progreso de Castro, in Yucatán, Mexico.

## Introducción

De las 66 especies de *Vibrio* aceptadas [1] (Ver Anexo), las siguientes 12 se consideran patógenas: *Vibrio alginolyticus* [2], *Vibrio carchariae* [3], *Vibrio cholerae* [4], *Vibrio cincinnatiensis* [5], *Vibrio damsela* [6], *Vibrio fluvialis* [7], *Vibrio furnissii* [8], *Vibrio hollisae* [9], *Vibrio metschnikovii* [10], *Vibrio mimicus* [11], *Vibrio parahaemolyticus* [12] y *Vibrio vulnificus* [13].

Entre las especies del género *Vibrio* que sobresalen por su patogeneidad se encuentran *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio vulnificus* [14], las cuales han sido responsabilizadas en brotes de enfermedades humanas o bien, poseen potencial para ello [15].

Entre los factores de riesgo, factores de exposición, rasgos o características que aumentan la probabilidad de aparición de casos y brotes en la población, se encuentran el consumo de alimentos marinos de origen animal crudos, marinados sin calor, parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor; el defectuoso o ausente proceso de refrigeración; el manejo inadecuado

de los alimentos en las cocinas [16]; y la contaminación de los alimentos marinos por parte del manipulador mediante el mecanismo ano-mano-alimento por ser un portador asintomático [17],[18],[19].

En la ciudad y puerto de Progreso de Castro, Yucatán, México, la incidencia de síndromes diarreicos de etiología desconocida es alta. Sus habitantes habitualmente consumen alimentos marinos crudos, marinados sin calor, parcialmente cocidos con calor y completamente cocidos con calor. En consecuencia, la realización de la presente investigación es de suma importancia en salud pública, dado su objetivo que es el determinar la prevalencia de las especies de importancia clínica del género *Vibrio* en alimentos marinos de origen animal en sus diversas formas de preparación.

Las especies de importancia clínica del género *Vibrio*, según su asociación con diferentes síndromes clínicos, se presentan en la Tabla 1 [20].

Especies	Síndromes clínicos				
	Gastroenteritis aguda	Infección de herida	Infección de oído	Septicemia primaria	Septicemia secundaria
<i>Vibrio alginolyticus</i>	(+)	++	++	+	
<i>Vibrio carchariae</i>		+			
<i>Vibrio cholerae</i> O1	+++	+			
<i>Vibrio cholerae</i> no-O1	+++	++	+	+	+
<i>Vibrio cincinnatiensis</i>				+	
<i>Vibrio damsela</i>		++			
<i>Vibrio fluvialis</i>	++				
<i>Vibrio furnissii</i>	(+)				
<i>Vibrio hollisae</i>	++			+	
<i>Vibrio metschnikovii</i>	(+)			(+)	
<i>Vibrio mimicus</i>	++		+		
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	+++	+	+		+
<i>Vibrio vulnificus</i>	+	++		++	++

+++ = Frecuentemente reportado.  
 ++ = Menos común (de 6 a 100 reportes).  
 + = Raro (de 1 a 5 reportes).  
 (+) = La asociación no está clara.

**Tabla 1.** Asociación de *Vibrio* spp., con diferentes síndromes clínicos.

## Métodos

### Diseño de estudio

Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, sin direccionalidad y con temporalidad prospectiva.

El estudio se realizó en 790 muestras de alimentos marinos de origen animal, de los 38 establecimientos especializados en su venta para consumo humano, en la ciudad y puerto de Progreso de Castro, Yucatán, México. El período estudiado abarcó desde el 1 de julio de 2012 hasta el 30 de junio de 2013. La recolección de las muestras se llevó a cabo del 1 de octubre de 2012 al 31 de marzo de 2013. La ciudad y puerto de Progreso de Castro se localiza en las coordenadas geográficas 21°16'58" de latitud norte y 89°39'49" de longitud oeste. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 (del 31 de mayo al 25 de junio), Progreso de Castro tiene una altitud promedio de un metro sobre el nivel del mar.

Las 790 muestras de alimentos marinos fueron clasificadas según su método de preparación en: crudas, marinadas sin calor, parcialmente cocidas con calor y completamente cocidas con calor según las definiciones que se encuentran más adelante. Tres fueron las variedades (crustáceos, moluscos y peces) y 42 las especies estudiadas (bagre, balá, besugo, bobo, calamar, camarón, cangrejo, caracol, carpa, cazón, cherna, chopá, chucumite, cojinuda, corvina, cuberita, esmedregal, guachinango, jaiba, jurel, lisa, liseta,

lobina, mantarraya, mejillón, mero, mojarra, mojarra carpa, mojarra tilapia, ostión, pámpano, pargo, pejelagarto, peto, pulpo, raya, robalo, rubia, salmón, sierra, tilapia y trucha).

### Definiciones operacionales de las variables

Los conceptos aplicados en el presente estudio, se definen de la siguiente manera [19]:

**Coctelerías, marisquerías, pescaderías, restaurantes y supermercados:** establecimientos que expenden alimentos marinos de origen animal para consumo humano, que cuentan con licencia sanitaria expedida por la Secretaría de Salud del estado de Yucatán.

**Alimento marino:** cualquier producto de origen animal procedente del mar que proporcione al organismo humano micronutrientes (vitaminas y minerales) y macronutrientes (carbohidratos, hidratos de carbono, glúcidos, sacáridos o azúcares; lípidos o glicéridos; y proteínas o prótidos) para su nutrición.

Cada alimento marino se clasificó como: crudo, marinado sin calor, parcialmente cocido con calor y completamente cocido con calor según las siguientes definiciones.

**Alimento marino crudo:** que en el momento del muestreo haya sido encontrado en su estado natural.

**Alimento marino marinado sin calor:** en el momento del muestreo se encontró cocido por la acción del ácido del jugo de limón.

**Alimento marino parcialmente cocido con calor:** que se encontró preparado de la siguiente manera al momento de la toma de muestra:

- a) Calentando agua hasta su ebullición.
- b) Apagando la fuente de calor y adicionando el alimento marino.
- c) Dejando "ablandar" el alimento marino en el agua caliente durante cinco minutos.
- d) Transfiriendo el alimento marino a un recipiente, dejándolo reposar hasta enfriarlo.

Este alimento se encuentra listo para ser utilizado en la preparación de cócteles y/o cebiches.

**Alimento marino completamente cocido con calor:** que fue encontrado cocido por medio del calor (asado a la parrilla, frito y vapor de agua, entre otros) al momento de tomar la muestra.

#### Técnicas y procedimientos

La Secretaría de Salud del Estado de Yucatán proporcionó un listado de 38 establecimientos (coctelerías, marisquerías, pescaderías, restaurantes y supermercados), que se especializan en la venta de alimentos marinos para consumo humano. Se realizó una primera visita a cada uno de ellos y se compiló una lista de 790 muestras de alimentos marinos que, según su método de preparación, fueron clasificadas en crudas, marinadas sin calor, parcialmente cocidas con calor y completamente cocidas con calor. Los establecimientos recibieron una segunda visita (en el período comprendido entre el 1 de octubre de 2012 y el 31 de marzo de 2013), durante la cual dichas muestras fueron obtenidas.

Cada muestra pesó aproximadamente 50 gramos, se almacenó individualmente en bolsa estéril de polietileno (Ziploc), se conservó en refrigeración y se envió para su procesamiento al Laboratorio Microclín de Control de Calidad de Aguas y Alimentos. El procesamiento de las

muestras se realizó en el período comprendido entre el 1 de octubre de 2012 y el 31 de marzo de 2013.

Para la homogeneización y el enriquecimiento de cada muestra, así como para el aislamiento y la identificación de las especies *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio carchariae*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio cincinnatiensis*, *Vibrio damsela*, *Vibrio fluvialis*, *Vibrio furnissii*, *Vibrio hollisae*, *Vibrio metschnikovii*, *Vibrio mimicus*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio vulnificus*; se procedió según la metodología descrita en el *Bacteriological Analytical Manual* de la *Food and Drug Administration*[21].

Se construyeron intervalos de estimación con un nivel de confianza de 95% para los porcentajes en las poblaciones de alimentos marinos con los *Vibrios* estudiados [22].

#### Procesamiento de los datos

En la etapa de elaboración los datos fueron revisados ejecutando control de calidad de la información, clasificados en escala cualitativa, computados para lo cual se utilizó el software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) para Windows, versión 8.0; presentados en tablas y en gráficas; y resumidos con las medidas de resumen correspondientes para datos clasificados en escala cualitativa. En las etapas de análisis e interpretación los datos fueron analizados e interpretados, respectivamente.

#### Resultados

Se estudiaron 790 muestras de alimentos marinos de origen animal que, según sus métodos de preparación, fueron clasificadas en crudas, marinadas sin calor, parcialmente cocidas con calor y completamente cocidas con calor.

En la Tabla 2 se presentan las frecuencias absolutas de alimentos marinos por variedades y especies según métodos de preparación. La Tabla 3 muestra las frecuencias absolutas y relativas de especies de importancia clínica del género *Vibrio* aisladas en alimentos marinos de origen animal, según métodos de preparación, se incluye intervalo de confianza del 95% para el porcentaje poblacional total. La Tabla 4 recoge las frecuencias absolutas y relativas del género *Vibrio* total aisladas en alimentos marinos de origen animal según métodos de preparación.

Variedades y especies	Totales	Métodos de preparación			
		Crudos	Marinados sin calor	Parcialmente cocidos con calor	Completamente cocidos con calor
<b>TOTALES</b>	<b>790</b>	<b>623</b>	<b>25</b>	<b>95</b>	<b>47</b>
<b>CRUSTÁCEOS</b>	<b>179</b>	<b>131</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>1</b>
*Camarón	158	120	4	34	0
*Cangrejo	6	1	1	4	0
*Jaiba	15	10	0	4	1
<b>MOLUSCOS</b>	<b>193</b>	<b>117</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>29</b>
*Calamar	28	16	1	9	2
*Caracol	16	2	0	13	1
*Mejillón	1	1	0	0	0
*Ostión	43	43	0	0	0
*Pulpo	105	55	1	23	26
<b>PESCADOS</b>	<b>412</b>	<b>374</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
*Atún	154	128	17	0	9
*Bacalao	6	6	0	0	0
*Bagre	6	6	0	0	0
*Balá	4	4	0	0	0
*Barrilete	19	14	0	0	5
*Besugo	1	1	0	0	0
*Bobo	1	1	0	0	0
*Carpa	6	6	0	0	0
*Cazón	12	9	0	3	0
*Cherna	1	1	0	0	0
*Chopa	6	5	0	1	0
*Chucumite	1	1	0	0	0
*Cojinuda	1	1	0	0	0
*Corvina	4	4	0	0	0
*Cuberita	1	1	0	0	0
*Dorado	2	2	0	0	0
*Esmedregal	4	4	0	0	0
*Frel negro	15	15	0	0	0
*Guachinango	16	16	0	0	0
*Jurel	10	10	0	0	0
*Lisa	4	4	0	0	0
*Liseta	1	1	0	0	0
*Lobina	1	1	0	0	0
*Mantarraya	13	13	0	0	0
*Mero	5	4	0	1	0
*Mojarra	35	35	0	0	0
*Mojarra carpa	10	10	0	0	0
*Mojarra tilapia	6	6	0	0	0
*Pámpano	5	5	0	0	0
*Pargo	26	26	0	0	0
*Pejelagarto	1	1	0	0	0
*Peto	1	1	0	0	0
*Raya	2	2	0	0	0
*Robalo	18	17	0	0	1
*Rubia	3	3	0	0	0
*Salmón	3	3	0	0	0
*Sierra	1	1	0	0	0
*Tilapia	4	4	0	0	0
*Trucha	3	2	1	0	0
<b>COMBINADOS</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
*Camarón y jaiba	1	0	0	0	1
*Camarón, caracol y pulpo	3	0	0	3	0
*Camarón caracol y jaiba	1	0	0	0	1
*Mojarra y pejelagarto	1	1	0	0	0

\*Progreso de Castro, Yucatán, México (1/10/2012-31/03/2013).

**Tabla 2.** Frecuencias absolutas de alimentos marinos por variedades y especies según métodos de preparación.\*

Especies	Métodos de preparación				Totales	Intervalos de confianza de 95%* (porcentajes)
	Crudos	Marinados sin calor	Parcialmente cocidos con calor	Completamente cocidos con calor		
<i>Vibrio cholerae</i>	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0,00 - 0,00
<i>Vibrio mimicus</i>	26 (4,17%)	0 (0,00%)	2 (2,11%)	0 (0,00%)	28 (3,54%)	2,25 - 4,83
<i>Vibrio metschnikovii</i>	25 (4,01%)	1 (4,00%)	6 (6,32%)	0 (0,00%)	32 (4,05%)	2,68 - 5,42
<i>Vibrio cincinnatiensis</i>	38 (6,10%)	1 (4,00%)	5 (5,26%)	0 (0,00%)	44 (5,57%)	3,97 - 7,17
<i>Vibrio hollisae</i>	28 (4,49%)	3 (12,00%)	3 (3,16%)	1 (2,13%)	35 (4,43%)	3,00 - 5,86
<i>Vibrio damsela</i>	47 (7,54%)	0 (0,00%)	1 (1,05%)	0 (0,00%)	48 (6,08%)	4,41 - 7,75
<i>Vibrio fluvialis</i>	20 (3,21%)	0 (0,00%)	2 (2,11%)	0 (0,00%)	22 (2,78%)	1,63 - 3,93
<i>Vibrio furnissii</i>	28 (4,49%)	0 (0,00%)	5 (5,26%)	0 (0,00%)	33 (4,18%)	2,78 - 5,58
<i>Vibrio alginolyticus</i>	41 (6,58%)	1 (4,00%)	7 (7,37%)	2 (4,26%)	51 (6,46%)	4,75 - 8,17
<i>Vibrio carchariae</i>	32 (5,14%)	1 (4,00%)	1 (1,05%)	0 (0,00%)	34 (4,30%)	2,89 - 5,71
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	33 (5,30%)	0 (0,00%)	4 (4,21%)	2 (4,26%)	39 (4,94%)	3,43 - 6,45
<i>Vibrio vulnificus</i>	30 (4,82%)	2 (8,00%)	4 (4,21%)	3 (6,38%)	39 (4,94%)	3,43 - 6,45
<b>Totales</b>	<b>623 (100,00%)</b>	<b>25 (100,00%)</b>	<b>95 (100,00%)</b>	<b>47 (100,00%)</b>	<b>790 (100,00%)</b>	

\*Intervalos de confianza obtenidos por el método de Wald

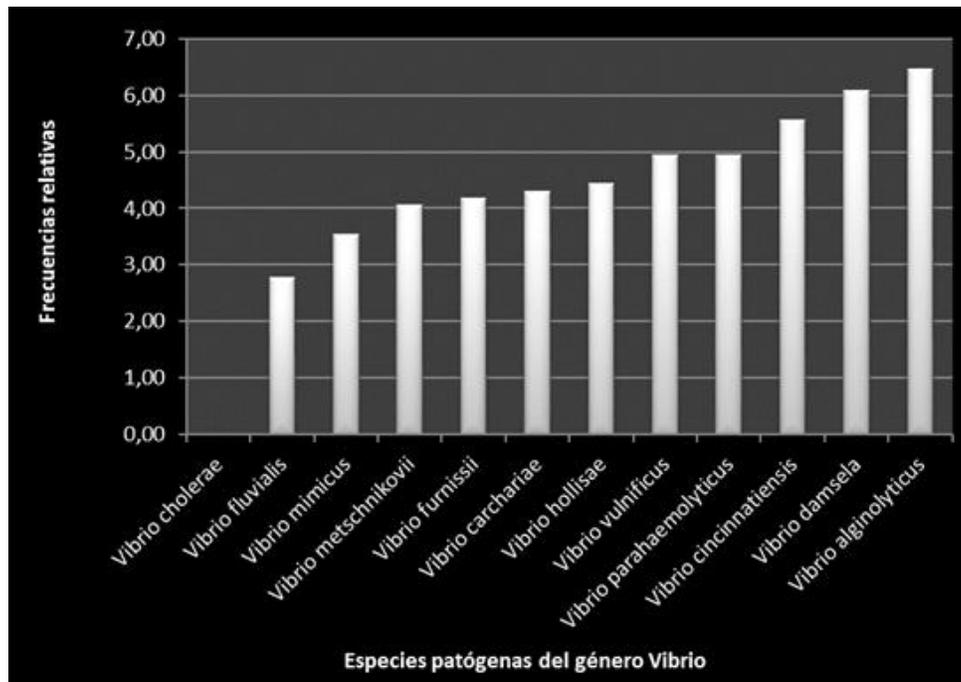
**Tabla 3.** Frecuencias absolutas y frecuencias relativas de las especies de importancia clínica del género *Vibrio* en alimentos marinos de origen animal, según métodos de preparación.

Métodos de preparación	Totales	<i>Vibrio</i>	
		Positivos	Negativos
Crudos	623 (100,00%)	276 (44,30%)	347 (55,70%)
Marinados sin calor	25 (100,00%)	8 (32,00%)	17 (68,00%)
Parcialmente cocidos con calor	95 (100,00%)	29 (30,53%)	66 (69,47%)
Completamente cocidos con calor	47 (100,00%)	8 (17,02%)	39 (82,98%)
<b>TOTALES</b>	<b>790 (100,00%)</b>	<b>321 (40,63%)</b>	<b>469 (59,37%)</b>

**Tabla 4.** Frecuencias absolutas y frecuencias relativas totales del género *Vibrio* en alimentos marinos de origen animal según métodos de preparación.

En la Figura 1 se presentan en orden ascendente las frecuencias relativas globales de las 12 especies de importancia clínica del género *Vibrio*. No hubo aislamiento de cepa alguna de la especie *Vibrio cholerae*. Las

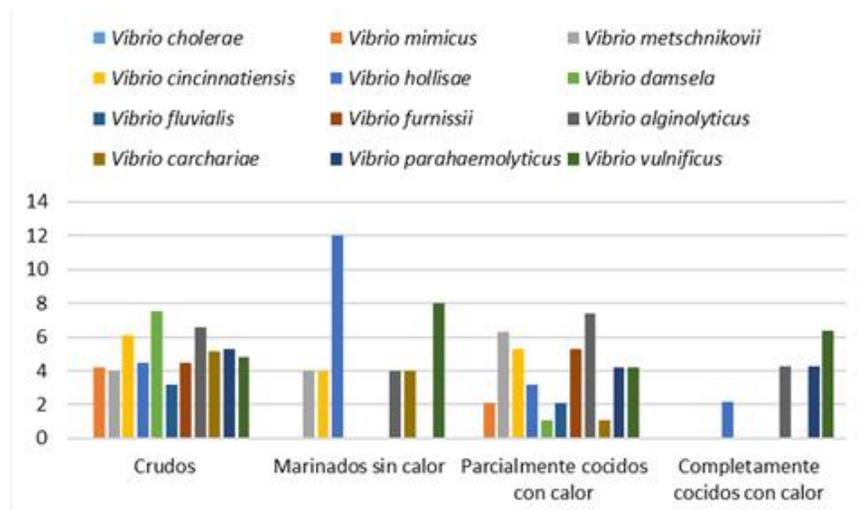
prevalencias más baja y más alta correspondieron a *Vibrio fluvialis* (2,78%) y a *Vibrio alginolyticus* (6,46%), respectivamente.



**Figura 1.** Frecuencias relativas globales en orden ascendente de 12 especies de importancia clínica del género *Vibrio*. Progreso de Castro, Yucatán, México (1/10/2012-1/03/2013).

En la Figura 2 se presentan los porcentajes de contaminación con las diferentes especies del género *Vibrio* según tipo de preparación de los alimentos. No

todas las especies se presentan con igual frecuencia. El gráfico permite además corroborar menor contaminación en los alimentos completamente cocidos con calor.



**Figura 2.** Porcentajes de muestras contaminadas con las distintas especies del género *Vibrio* según tipo de cocción del alimento.

**Discusión**

La más alta prevalencia (44,30%) del género *Vibrio* fue observada en los alimentos marinos crudos. En consecuencia, este resultado corresponde al esperado

debido a que la probabilidad de aislamiento es alta cuando el alimento no ha sido expuesto a la acción del calor.

En segundo lugar está la prevalencia (32,00%) del género *Vibrio* observada en los alimentos marinos

marinados sin calor. Por ende, este resultado corresponde al esperado porque son alimentos que no han sido expuestos a la acción del calor.

En tercer lugar se tiene la prevalencia (30,53%) del género *Vibrio* observada en los alimentos marinos parcialmente cocidos con calor. Este resultado también corresponde a lo esperado. La prevalencia observada se explicaría porque el procedimiento utilizado para "ablandar" el alimento no es suficiente para destruir al microorganismo. Esta suposición se basa en un estudio [23] en el cual se reporta la viabilidad de los microorganismos después de haber mantenido a un crustáceo en agua en ebullición durante cinco minutos, previa inoculación de 0,1 mililitros de caldo de cultivo.

Finalmente, está la prevalencia (17,02%) del género *Vibrio* observada en los alimentos marinos completamente cocidos con calor. Este resultado no corresponde al esperado, porque la probabilidad de aislamiento es nula cuando el alimento se ha preparado mediante una adecuada exposición a la acción del calor. La prevalencia observada puede explicarse porque el alimento pudo haber sido contaminado por el manipulador, ya sea por contaminación cruzada en las cocinas desde otros alimentos [16] o bien, mediante el mecanismo ano-mano-alimento por ser un portador. Este aspecto se encuentra apoyado por estudios[17],[18],[19] en los que se reporta entre 0,68% y 3,30%, 0,72% y 3,85%, respectivamente, de manipuladores de alimentos marinos que excretan al microorganismo en sus heces.

Se efectuaron tres estudios sucesivos en diferentes estados de México. El primero se realizó con 390 muestras de alimentos marinos de origen animal, procedentes de los 73

establecimientos especializados en su venta para consumo humano en Isla del Carmen, Campeche, entre el 1 de agosto de 2009 y el 31 de marzo de 2010. En él se reportaron: 298 (76,41%) crudos, 8 (2,05%) marinados sin calor, 77 (19,74%) parcialmente cocidos con calor y 7 (1,79%) completamente cocidos con calor [24].

Un segundo estudio se efectuó en Puerto Ángel, Oaxaca, desde el 1 de marzo hasta el 31 de agosto de 2011. Se recogieron 400 muestras de alimentos marinos de origen animal en los 38 establecimientos especializados en el expendio para consumo humano. Sus resultados fueron: 325 (81,25%) crudos, 17 (4,25%) marinados sin calor, 18 (4,50%) parcialmente cocidos con calor y 40 (10,00%) completamente cocidos con calor [25] (datos no publicados o en prensa).

Finalmente, el presente estudio se ejecutó con 790 muestras de alimentos marinos de origen animal. La investigación reportó 623 (78,86%) crudos, 25 (3,16%) marinados sin calor, 95 (12,03%) parcialmente cocidos con calor y 47 (5,95%) completamente cocidos con calor.

Cuando se compararon las prevalencias de los alimentos marinos crudos en las tres áreas geográficas, únicamente se encontró diferencia estadísticamente significativa entre Isla del Carmen y Puerto Ángel:  $\chi^2_{M-H}(\alpha=0,05; gl=1) p \leq 0,05$ . Se procedió también al contraste de hipótesis entre los alimentos marinos marinados sin calor, entre los parcialmente cocidos con calor y entre los completamente cocidos con calor en las tres áreas geográficas, no encontrando diferencias estadísticamente significativas:  $\chi^2_{M-H}(\alpha=0,05; gl=1) p > 0,05$  (Tabla 5).

Métodos de preparación	Áreas geográficas	Frecuencias absolutas	Género <i>Vibrio</i>	
			Positivos	Negativos
Crudos	Isla del Carmen	298	115 (38,59%)	183 (61,41%)
Crudos	Puerto Ángel	325	161 (49,54%)	164 (50,46%)
Crudos	Ciudad y Puerto de Progreso de Castro	623	276 (44,30%)	347 (55,70%)
Marinados sin calor	Isla del Carmen	8	2 (25,00%)	6 (75,00%)
Marinados sin calor	Puerto Ángel	17	6 (35,29%)	11 (64,71%)
Marinados sin calor	Ciudad y Puerto de Progreso de Castro	25	8 (32,00%)	17 (68,00%)
Parcialmente cocidos con calor	Isla del Carmen	77	24 (31,17%)	53 (68,83%)
Parcialmente cocidos con calor	Puerto Ángel	18	5 (27,78%)	13 (72,22%)
Parcialmente cocidos con calor	Ciudad y Puerto de Progreso de Castro	95	29 (30,53%)	66 (69,47%)
Completamente cocidos con calor	Isla del Carmen	7	2 (28,57%)	5 (71,43%)
Completamente cocidos con calor	Puerto Ángel	40	6 (15,00%)	34 (85,00%)
Completamente cocidos con calor	Ciudad y Puerto de Progreso de Castro	47	8 (17,02%)	39 (82,98%)

Isla del Carmen, Campeche (1/08/2009-31/03/2010); Puerto Ángel, Oaxaca (1/03/2011-31/08/2011); Ciudad y Puerto de Progreso de Castro, Yucatán (1/10/2012-31/03/2013).

**Tabla 5.** Frecuencias absolutas y relativas del género *Vibrio* en tres áreas geográficas de México, según métodos de preparación.\*

## Conclusiones

De las 12 especies de importancia clínica del género *Vibrio*, solo una (*Vibrio Cholerae*) no se encontró en ningún alimento. Los alimentos marinos completamente cocidos con calor tuvieron las menores frecuencias de infestación.

El haber encontrado alimentos marinos completamente cocidos con calor contaminados con especies de importancia clínica del género *Vibrio*, permite suponer la existencia de manipuladores de alimentos marinos portadores asintomáticos. Lo anterior debe ocupar la atención de las autoridades sanitarias con el objeto de continuar con la realización de estudios relacionados a este respecto. Asimismo, si hasta la fecha no ha sido considerado como un problema de salud pública, es conveniente tenerlo presente con el objeto de prevenir problemas sanitarios que pudieren en algún momento repercutir en la salud de la población consumidora de la ciudad y puerto de Progreso de Castro.

## Recomendaciones

Es necesario elaborar un programa de educación para la salud, con el objetivo de fomentar en las poblaciones de las ciudades (puerto de Progreso de Castro, Yucatán, México en particular), el desarrollo de actitudes y conductas que le permitan participar en la prevención de enfermedades individuales y colectivas. De esta manera, sus habitantes podrán protegerse de los riesgos que pongan en peligro su salud. Asimismo, se requiere de la ejecución de un control sanitario integral a establecimientos (coctelerías, marisquerías, pescaderías, restaurantes y supermercados), que expendan alimentos marinos para consumo humano. Por último, es fundamental la continuación de estudios relacionados con las especies de importancia clínica del género *Vibrio*.

En síntesis, es recomendable continuar la presente investigación con un estudio que tenga como objetivo la búsqueda -tanto en las heces como en los sueros de los manipuladores de alimentos marinos de los establecimientos autorizados a venderlos en la ciudad y puerto de Progreso de Castro-, de las especies de importancia clínica del género *Vibrio*.

## Notas

### Declaración de conflictos de intereses

Los autores han completado el formulario de conflictos de intereses del ICMJE traducido al castellano por *Medwave*, y declaran no haber recibido financiamiento para el estudio ni tener conflictos de intereses asociados a la materia del mismo. Los formularios pueden ser solicitados al autor responsable o a la dirección editorial de la *Revista*.

### Anexos

[Anexo 1: Especies de bacilos gramnegativos del género \*Vibrio\* aceptadas.](#)

## Referencias

- Garrity GM, Bell JA, Lilburn TG. Taxonomic Outline of the Prokaryotes. En: Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. United States: Springer; 2004:112-3.
- Miyamoto Y, Nakamura K, Takizawa K. Pathogenic halophiles. Proposals of a new genus "Oceanomonas" and of the amended species names. Jap J Microbiol. 1961;5(4):477-86.
- Grimes DJ, Stemmler J, Hada H, May EB, Maneval D, Hetrick FM, et al. *Vibrio* species associated with mortality of sharks held in captivity. Microb Ecol. 1984 Sep;10(3):271-82 | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Pacini F. Osservazioni microscopiche e deduzioni patologiche sul cholera asiatico. Gazzette Medica di Italiana Toscana Firenze. 1854; 6: 405-12.
- Brayton PR, Bode RB, Colwell RR, MacDonell MT, Hall HL, Grimes DJ, et al. *Vibrio cincinnatiensis* sp. nov., a new human pathogen. J Clin Microbiol. 1986 Jan;23(1):104-8. | [PubMed](#) | [Link](#) |
- Love M, Teebken-Fisher D, Hose JE, Farmer JJ 3rd, Hickman FW, Fanning GR. *Vibrio damsela*, a Marine Bacterium, Causes Skin Ulcers on the Damselfish *Chromis punctipinnis*. Science. 1981 Dec 4;214(4525):1139-40. | [PubMed](#) |
- ee JV, Shread P, Furniss AL, Bryant TN. Taxonomy and description of *Vibrio fluvialis* sp. nov. (synonym group F *Vibrios*, group EF6). J Appl Bacteriol. 1981 Feb;50(1):73-94.
- Brenner DJ, Hickman-Brenner FW, Lee JV, Steigerwalt AG, Fanning GR, Hollis DG, et al. *Vibrio furnissii* (formerly aerogenic biogroup of *Vibrio fluvialis*), a new species isolated from human feces and the environment. J Clin Microbiol. 1983 Oct;18(4):816-24. | [PubMed](#) | [Link](#) |
- Hickman FW, Farmer JJ 3rd, Hollis DG, Fanning GR, Steigerwalt AG, Weaver RE, et al. Identification of *Vibrio hollisae* sp. nov. from patients with diarrhea. J Clin Microbiol. 1982 Mar;15(3):395-401. | [PubMed](#) | [Link](#) |
- Gamaleia MN. *Vibrio metschnikovii* (n. sp.) et ses rapports avec le microbe du cholera asiatique. Annales de L'Institut Pasteur. 1888;2:482-8.
- Davis BR, Fanning GR, Madden JM, Steigerwalt AG, Bradford HB Jr, Smith HL Jr, et al. Characterization of biochemically atypical *Vibrio cholerae* strains and designation of a new pathogenic species, *Vibrio mimicus*. J Clin Microbiol. 1981 Dec;14(6):631-9. | [PubMed](#) | [Link](#) |
- Fujino T, Okuno Y, Nakada D, Aoyama A, Fukai K, Mukai T, et al. On the bacteriological examination of shirasu food poisoning. Medical Journal of Osaka University. 1953;4: 299-304.
- Reichelt JL, Baumann P, Baumann L. Study of genetic relationships among marine species of the genera *Beneckeia* and *Photobacterium* by means of in vitro DNA/DNA hybridization. Arch Microbiol. 1976 Oct 11;110(1):101-20. | [PubMed](#) |
- Austin B, Austin DA. Bacterial fish pathogens. En: Diseases of farmed and wild fish. Godalming, Springer Praxis; 2007.

15. Austin B. Vibrios as causal agents of zoonoses. *Vet Microbiol.* 2010 Jan 27;140(3-4):310-7. Epub 2009 Mar 13. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
16. Bryan FL. Factors that contribute to outbreaks of foodborne disease. *J Food Protect.* 1978. 41(10):816-27.
17. Fujino TT. Report of the food hygiene subcommittee on *Vibrio parahaemolyticus*. En: *Vibrio parahaemolyticus*. Nayashoten; 1967:673-725.
18. Pérez-Memije E, Vélez-González ML, Galván-Rodríguez F. Búsqueda de *Vibrio parahaemolyticus* en heces de manejadores de alimentos en el puerto de Acapulco, Guerrero. *Rev Latinoam Microbiol.* 1980;22:18.
19. Franco-Monsreal J, Flores-Abuxapqui JJ. Prevalencia de *Vibrio parahaemolyticus* en productos marinos y en heces de manipuladores de alimentos. *Rev Latinoam Microbiol.* 1988;30:223-7.
20. Pavia AT, Bryan JA, Maher KL, Hester TR Jr, Farmer JJ 3rd. *Vibrio carchariae* infection after a shark bite. *Ann Intern Med.* 1989 Jul 1;111(1):85-6. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
21. Kaysner CA, DePaola A. *Vibrio*. En: *Bacteriological Analytical Manual*. 8th edition. FDA; 2004.
22. Daniel WW. *Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud*. México, D.F. Limusa Wiley; 2014: 176-7.
23. Peffers AS, Bailey J, Barrow GI, Gobbs BC. *Vibrio parahaemolyticus* gastroenteritis and international air travel. *Lancet.* 1973 Jan 20;1(7795):143-5. | [CrossRef](#) |
24. Franco-Monsreal J, Rufino-Medina TJ, Zarza-García AL. Especies patógenas del género *Vibrio* en alimentos marinos en establecimientos de Isla del Carmen, Campeche, México. *Deutschland: Editorial Académica Española*; 2011:4-70.
25. Franco-Monsreal J, Serralta-Peraza LES, Hernández-Gómez JR, Castillo-Cocom JA, Cuevas-Albarrán VB, Sosa-Castilla F. Especies de importancia clínica del género *Vibrio* en alimentos marinos de origen animal de establecimientos de Puerto Ángel, Oaxaca, México. *Revista Ciencia y Mar*. Datos no publicados o en prensa.

**Correspondencia a:**

Carretera Muna Felipe Carrillo Puerto s/n  
 km. 137 Col. Centro, José María Morelos Quintana  
 México  
 C.P. 77870



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.