

1 RESULTADOS

1.1.1 COLIFORMES FECALES

Los valores de NMP/g para la evaluación del contenido de coliformes fecales en pescado crudo y pescado preparado de manera artesanal durante 12 muestreos, que se encuentran listados a continuación, fueron obtenidos a partir de los tubos positivos inoculados por triplicado para coliformes fecales ^{apéndice 1}.

Tabla 11.1.1.- Cálculo de NMP/g a través del tiempo

Lugar de muestreo	NMP/g					
	M2	M3	M4	M5	M6	M7
San Pedro 1	28	0	240	0	1100	150
San Pedro 2	20	23	150	23	1100	210
Puebla 3	0	23	> = 2400	0	23	460
Puebla 4	21	0	0	0	75	210
Artesanal 5	150	> = 2400	> = 2400	> = 2400	1100	9
Artesanal 6	240	> = 2400	> = 2400	> = 2400	> = 2400	210

Lugar de muestreo	NMP/g				
	M8	M9	M10	M11	M12
San Pedro 1	> = 2400	150	0	23	28
San Pedro 2	7	150	43	23	210
Puebla 3	23	210	11	20	23
Puebla 4	1100	> = 2400	28	28	43
Artesanal 5	15	1100	1100	150	240
Artesanal 6	4	1100	210	15	150

Límite máximo de coliformes fecales de acuerdo con la NOM-027-SSA1-1993 en pescado crudo = 400 NMP/g ^A

Límite máximo de coliformes fecales de acuerdo con la NOM-093-SSA1-1994 en alimentos cocidos < 10 NMP/g ^B

^A De acuerdo con la NOM-027-SSA1-1993

^B De acuerdo con la NOM-093-SSA1-1994

Los muestreos correspondientes a San Pedro 1 y 2 a partir de Agosto y hasta el mes de Noviembre, mostraron valores de NMP/g dentro de los permitidos ^A, con excepción de los muestreos correspondientes a la segunda y cuarta semana de Octubre.

Para el caso de los pescados Puebla 3 y 4, los valores de NMP/g fueron durante el transcurso del estudio, 4 de los 24 muestreos realizados obtuvieron valores por encima de los estipulados en las normas oficiales mexicanas.

Finalmente, en el caso de Artesanal 5 y 6, en la mayoría de los casos mostraron valores muy por encima de los límites máximos ^A, exceptuando los muestreos M2, M7 y M8, correspondientes a los muestreos de la tercera semana de agosto y la tercera y cuarta semana del mes de octubre.

Ninguno de los muestreos presentó un incremento o decremento uniforme de los valores de NPM/g a través del tiempo.

A continuación se presentan en forma de gráficas los valores mostrados en la tabla 11.1.1, para la mejor comprensión de los mismos:

Figura 11.1.1. 1

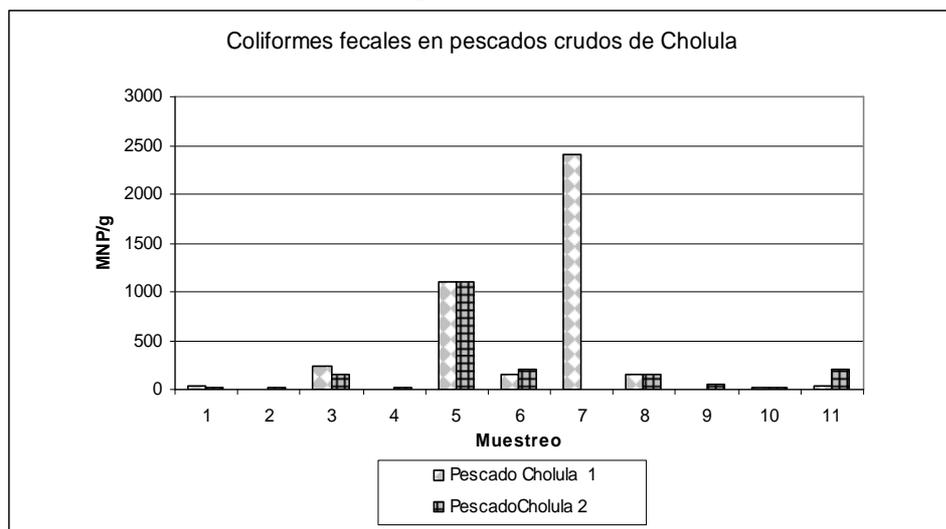


Figura 11.1.1. 2

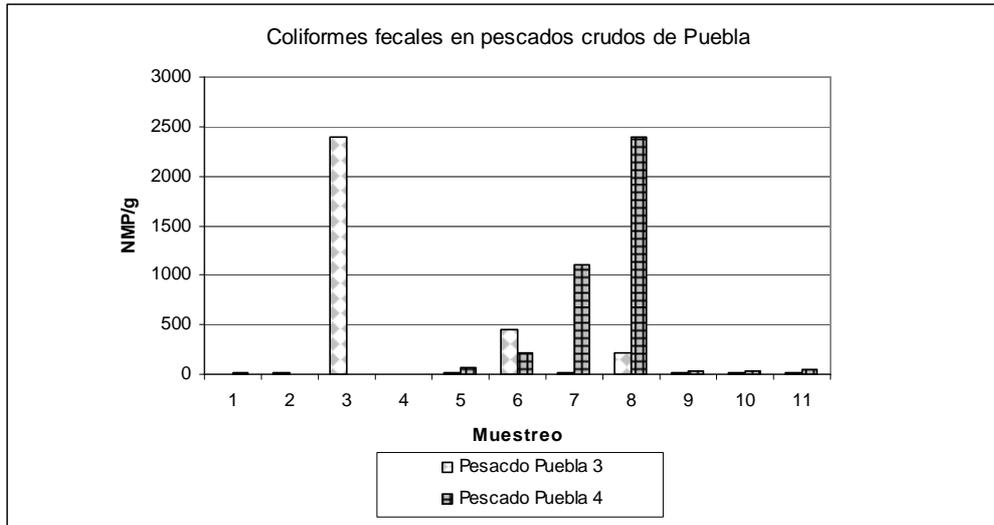
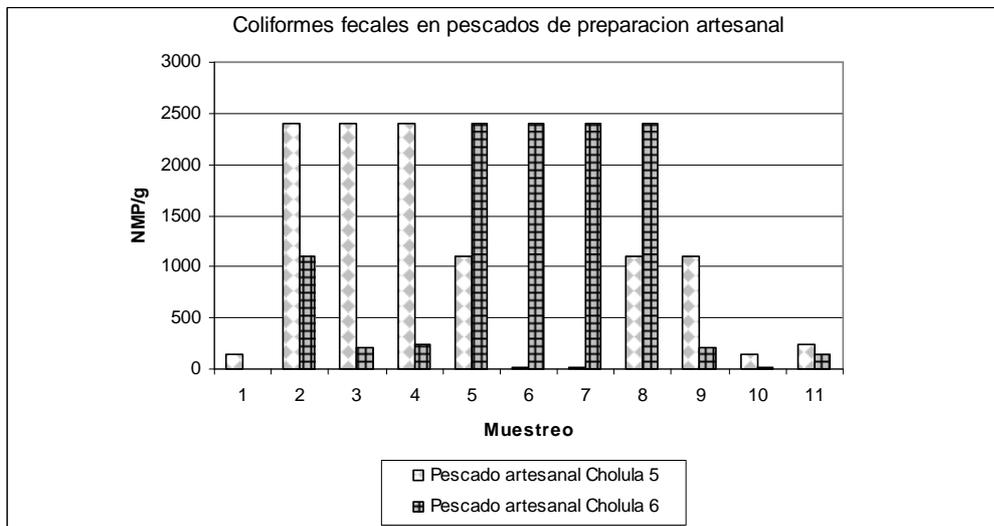


Figura 11.1.1. 3



En las figuras 11.1.1.4 y 11.1.1.5 se muestra el porcentaje que excedió el límite de coliformes fecales por gramo de muestra permitidos por la NOM-027-SSA1-1993, en pescados crudos, tanto para los muestreos realizados en Cholula como en Puebla.

Figura 11.1.1.4

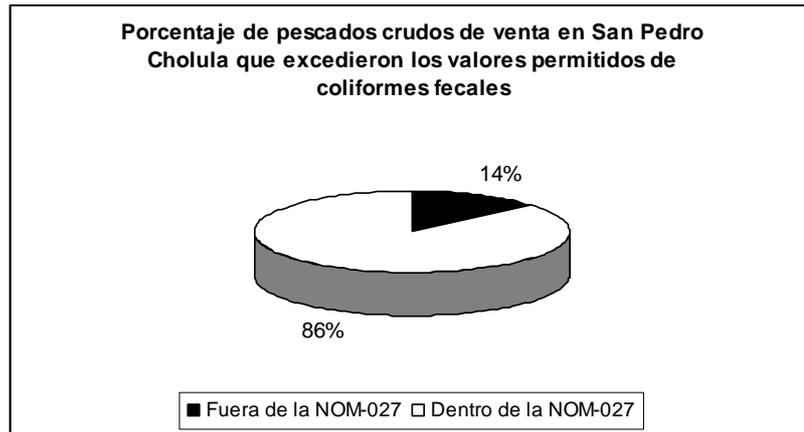
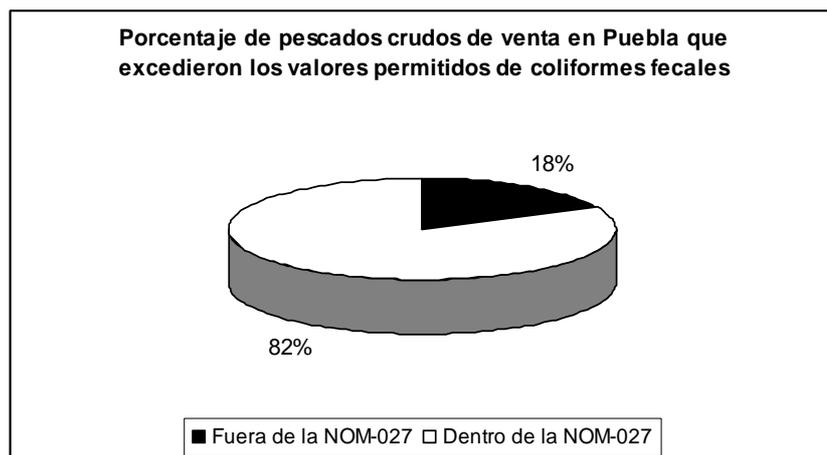


Figura 11.1.1.5



Para el caso del pescado preparado de manera artesanal, el porcentaje que se encontró fuera de la NOM-093-SSA1-1994, fue del 91.7%, la gráfica a continuación ilustra este resultado:

Figura 11.1.1 .6



1.1.2 MESOFILICOS AEROBIOS

La cuenta en placa de mesófilos aerobios se realizó por duplicado, así, los valores encontrados para este parámetro durante el periodo de Agosto-Noviembre del 2006 se muestran continuación:

Tabla 11.1.2. 1- Cálculo de UFC/g a través del tiempo

Lugar de Muestreo	UFC/g					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
San Pedro 1	$< 10^7$	$7 \times 10^{5*}$	7.1×10^5	$2.95 \times 10^{6*}$	$1.7 \times 10^{5*}$	$> 10^5$
San Pedro 2	$< 10^7$	$< 10^5$	1.77×10^6	2.12×10^6	1.76×10^7	1.45×10^7
Puebla 3	$< 10^7$	$< 10^5$	3.0×10^4	2.12×10^6	2.18×10^7	$> 10^5$
Puebla 4	$< 10^7$	$5.0 \times 10^{5*}$	1.62×10^6	2.13×10^5	2.07×10^7	4.8×10^6
Artesanal 5	$< 10^7$	4.0×10^6	8.0×10^6	$> 10^5$	2.66×10^7	3.8×10^5
Artesanal 6	$< 10^7$	$< 10^5$	1.36×10^8	$> 10^5$	2.83×10^7	2.76×10^6

Lugar de muestreo	UFC					
	M7	M8	M9	M10	M11	M12
San Pedro 1	$> 10^5$	3.7×10^6	1.47×10^5	1.5×10^7	2.8×10^6	9.3×10^4
San Pedro 2	2.0×10^7	2.4×10^5	2.17×10^5	4.2×10^4	1.2×10^5	2.3×10^5
Puebla 3	2.2×10^7	2.0×10^4	2.08×10^5	$5.5 \times 10^{5*}$	3.9×10^4	5.3×10^5
Puebla 4	$3.4 \times 10^{7*}$	$4.3 \times 10^{6*}$	1.04×10^5	$7.6 \times 10^{5*}$	1.4×10^6	7.5×10^5
Artesanal 5	1.3×10^7	$9.2 \times 10^{5*}$	1.00×10^7	1.7×10^6	$< 10^3$	1.2×10^5
Artesanal 6	1.9×10^6	2.2×10^7	1.24×10^7	5.4×10^6	4.0×10^5	8.7×10^4

*valor estimado

Límite máximo de mesófilos aerobios en pescado crudo de acuerdo con la NOM-027-SSA1-1993 = $10\ 000\ 000\ \text{UFC/g} = 10 \times 10^6\ \text{UFC/g} = 1 \times 10^7\ \text{UFC/g}^A$

Límite máximo de mesófilos aerobios de acuerdo a la NOM-093-SSA1-1994 de alimentos cocidos = $150\ 000\ \text{UFC/g}^B$

Los muestreos correspondientes a San Pedro 1, mostraron valores de UFC/g dentro de los permitidos, en cuanto a los pescados San Pedro 2 y Artesanal 5, se observó que en el 25% de los casos, el valor excedió los $10^7\ \text{UFC/g}$. Para Puebla 3 y 4, este porcentaje fue de 16 % y finalmente, para el pescado Artesanal 6, se obtuvo un 33%. Ninguno de los muestreos presentó un incremento o decremento uniforme de los valores de NPM/g a través del tiempo.

^A De acuerdo con la NOM-027-SSA1-1993

^B De acuerdo con la NOM-093-SSA1-1994

A continuación se muestran los datos sobre UFC/g de los muestreos tomados desde el mes de agosto y hasta el mes de diciembre:

Figura 11.1.2.1

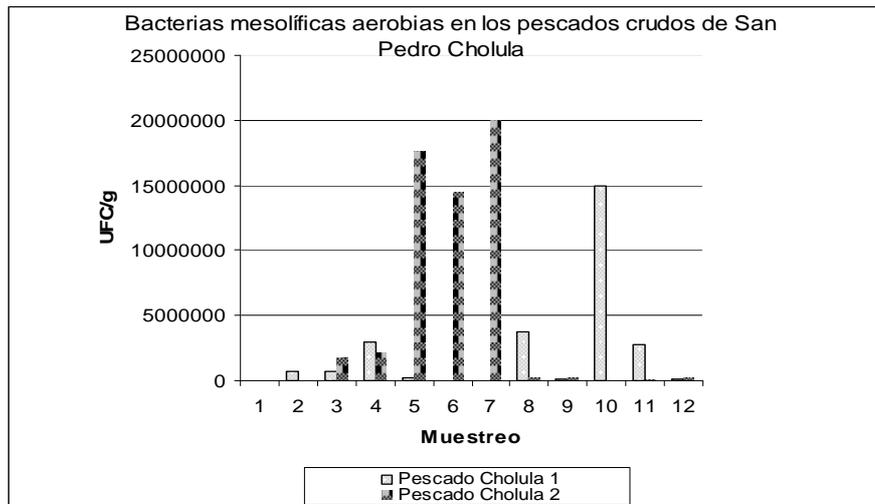


Figura 11.1.2.2

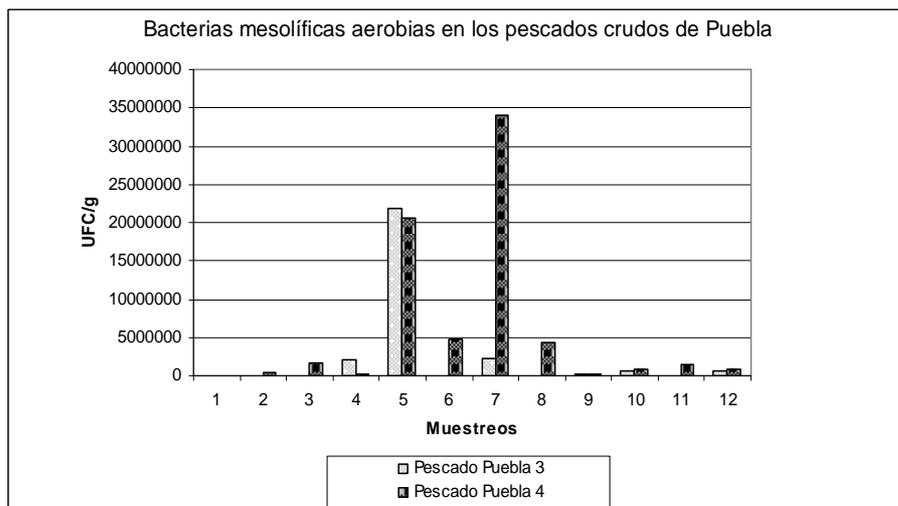
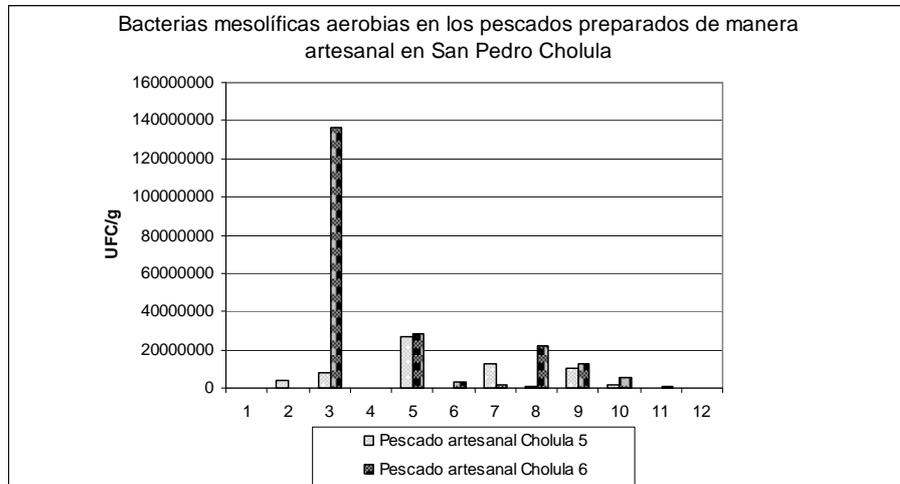


Figura 11.1.2.3



En las siguientes figuras se muestra el porcentaje de pescado crudo, tanto de los muestreos realizados en Cholula como en Puebla, que excedió el límite de bacterias mesofílicas aerobias por gramo de muestra permitido por la NOM-027-SSA1-1993. Así, del total de pescados analizados durante el periodo agosto-diciembre, en Cholula, el 17% rebasó los niveles permitidos para mesofílicos aerobios.

Figura 11.1.2.1. 4

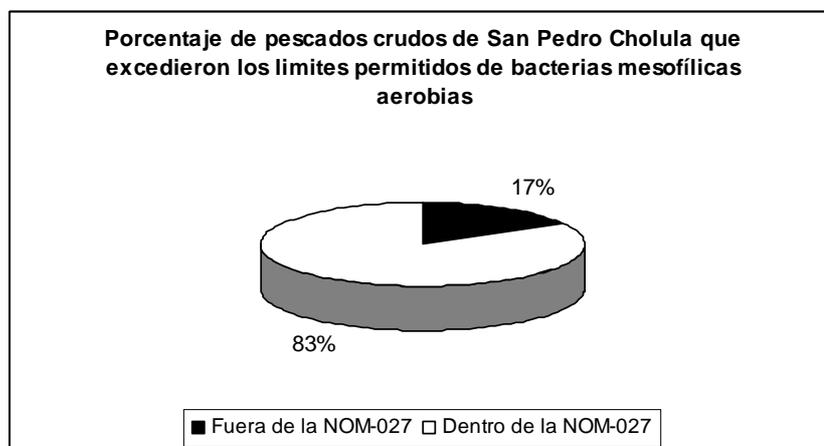
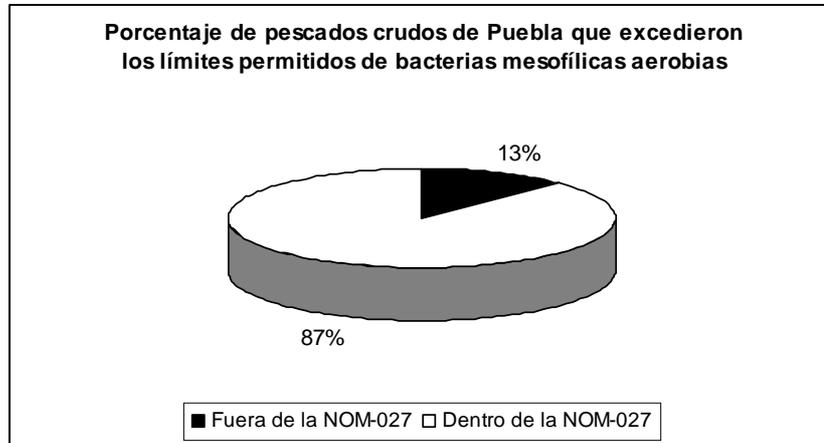
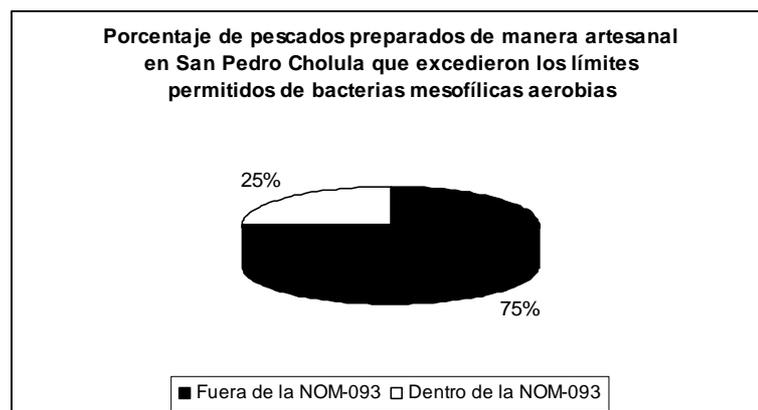


Figura 11.1.2.1. 5



La gráfica que se muestra a continuación pertenece a los pescados preparados de manera artesanal. Como puede observarse el 75% de las muestras excedieron los $1.5 \cdot 10^5$ UFC/g.

Figura 11.1.2.1. 6



1.1.3 SALMONELLA SSP

Las colonias que se tomaron como presuntivas para *Salmonella ssp*, fueron las que presentaron las siguientes morfologías coloniales.

XLD	SS
Colonias con fondo rosas o rojas y de color transparentes.	Colonias translucidas u opacas con o sin centro negro.

Sin embargo después de realizar algunas pruebas e inocularlas en las galeras bioquímicas ninguna de las colonias que se habían seleccionado fueron identificadas como *Salmonella*.

Por lo tanto se puede decir que las muestras tanto de pescado crudo como cocido no estaban contaminadas con esta bacteria.

1.1.4 VIBRIO CHOLERAЕ

Las cepas que fueron consideradas como presuntivas de *Vibrio cholerae*, cumplieron los siguientes requisitos:

Tabla 11.1.4.- Cepas presuntivas de *Vibro Cholerae*

Muestreo	TCBS	oxidasa	TSA	Tsa + NaCl 6%	Ácido a partir de sacarosa	Ácido a partir de arabinosa
M3, Puebla 4	+	+	+	-	+	+
M3, Artesanal 5	+	+	+	-	+	+
M4, Cholula 1	+	+	+	-	+	+
M4, Puebla 3	+	+	+	-	+	+
M5, Puebla 3	+	+	+	-	+	+
M5, Puebla 4	+	+	+	-	+	+
M7, Cholula 2	+	+	+	-	+	+
M7, Puebla 4	+	+	+	-	+	+

Elaboración propia.- Los muestreos sombreados, pertenecen a aquellos enviadas al INDRE para su serotipificación

De las cepas de anteriormente descritas, se seleccionaron las siguientes para ser enviadas al Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia para determinar serológicamente si la cepa aislada se trataba de *Vibrio cholerae* O1 :

Tabla 11.1.4.- Cepas de *Vibro Cholerae*

Tipo de pescado	Lugar de recolecta	Periodo de recolecta	Resultados reportados por el INDRE
Crudo	Puebla 3	1° semana de septiembre	<i>Vibrio cholerae</i> no O1
Crudo	Puebla 4	1° semana de octubre	<i>Vibrio cholerae</i> no O1
Crudo	Cholula 1	3° semana de septiembre	<i>Vibrio cholerae</i> no O1
Preparado artesanalmente	Artesanal 5	1° semana de septiembre	<i>Vibrio cholerae</i> no O1
Crudo	Cholula 2	3° semana de octubre	<i>Vibrio cincinnatiensis</i>

Información proporcionada por el “Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia”. México. Noviembre 2006.

Así, podemos considerar que las tres cepas restantes que no fueron identificadas serotípicamente, y que cumplieron con las condiciones analizadas en la tabla 11.1.4, podrían también tratarse de *Vibrio cholerae*. Por lo tanto, de las 48 muestras de pescado crudo analizadas, el 14.6% de estas, presentaron *Vibrio cholerae* no O1, lo cual hace que todos los pescados crudos cumplan con la NOM-027-SSA1-1993; sin embargo, en el caso de los 24 pescados preparados de manera artesanal, uno de ellos, es decir, el 4.2% , presenta *Vibrio cholerae* no O1; y por lo tanto no cumple con la NOM-093-SSA1-1994, en la cual se especifica que los productos listos para el consumo, no deben de contener bacterias patógenas.

1.1.5 STAPHYLOCOCCUS AUREUS

No se encontró *staphylococcus aureus* en ninguno de los muestreos realizados Agosto-Diciembre del 2006.

