

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS



**DETECCIÓN DE *Vibrio cholerae* No O1 EN AGUAS BLANCAS DURANTE EL
PERIODO DE 2000-2009 EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO.**

**TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA:

ZOILA MARIELA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

ZAPOPAN, JALISCO. JULIO DE 2010

TESIS/CUCRA



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Coordinación de Carrera de la Licenciatura en Biología

COORD-BIO-014/2010.

C. Zoila Mariela Rodríguez González
PRESENTE


Manifiestamos a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título "**Detección de *Vibrio cholerae* No O1 en aguas blancas durante el periodo de 2000-2009 en el estado de Jalisco, México**" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo a la **M.C. José Alejandro Morales Rodríguez** y como asesor al **Dr. Javier García Velasco**.

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

"2010 Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana"
Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 01 de Junio del 2010.



Dra. **Teresa de Jesús Aceves Esquivias**
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN



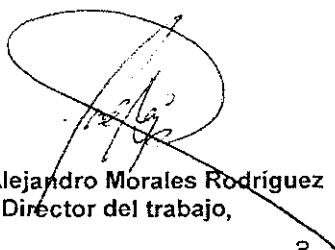
M.C. GIORIA PARADA BARRERA
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

Dra. Teresa de Jesús Aceves Esquivias
Presidente del Comité de Titulación.
Licenciatura en Biología.
CUCBA.
Presente

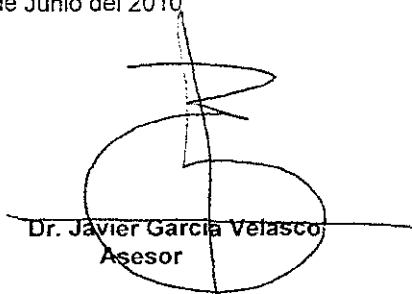
Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación modalidad Tesis e informes, opción tesis con el título: "Detección de *Vibrio cholerae* No O1 en aguas blancas durante el período de 2000-2009 en el estado de Jalisco, México" que realizó la pasante Rodríguez González Zoila Mariela con número de código 301521829 consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

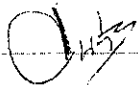
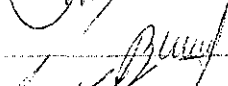
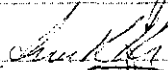

Atentamente
Las Agujas, Zapopan, Jalisco a 2 de Junio del 2010

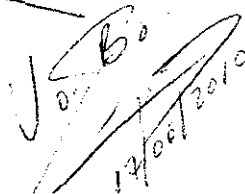


M.C. José Alejandro Morales Rodríguez
Director del trabajo,



Dr. Javier García Velasco
Asesor

Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
M.C Margarita Bonilla Moreno		02-06-10
Dra. Rosario Huizar López		4/ Junio/ 10
M.C Aurora Rosas Ramírez		02/06/2010
Supl. Dr. Javier García Velasco		02/06/2010



J. B. O.
14/06/2010

DEDICATORIA

Primero y antes que nada, quiero dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haberme dado una familia tan maravillosa y valiosa.

Esta tesis está dedicada a mis padres Angélica y Francisco por haber plasmado su huella en mi camino, por su apoyo incondicional, por su confianza en la realización de mis sueños. Soy afortunada por contar siempre con su amor, comprensión y ejemplo. Esta tesis es suya.

A mis hermanos Yaz, Francisco, Celina y Carmen por su amistad, cariño y los sueños que hemos compartido.

A mi sobrinita Sofí recién llegada a la familia. A mi cuñado Daniel por su apoyo.

A mis amigos por ser unas personas increíbles y con quienes he compartido muchos momentos que siempre llevaré en mi corazón.

A mi novio y amigo Julio Franco porque siempre creyó en mí, por su apoyo y comprensión, tú has enriquecido mi vida con tu cariño y alegría. Gracias por recordarme que hay personas valiosas en el mundo y gracias por estar en el mío.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer especialmente a la M.C. Lupita Muñoz y junto con ella al CEESLAB por haberme permitido consultar los datos tan importantes para mi tesis.

De igual manera mi más agradecimiento al Doctor Alejandro por haber aceptado ayudarme y tenerme paciencia.

Un agradecimiento a mi asesor el Doctor Javier por su apoyo y colaboración.

También quiero agradecer al M.V.Z. Samuel Francisco Gutierrez Lizarde por haberme brindado su ayuda y tiempo.

A mi escuela CUCBA que fue la que me formo en conocimientos y me brindo la oportunidad de aprender con maestros estupendos.

Y por último a todos los que intervinieron para que fuera posible la realización de esta tesis.

**“DETECCIÓN DE *Vibrio cholerae* No O1 EN AGUAS BLANCAS DURANTE EL
PERIDO DE 2000-2009 EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO”**

Estudiante:

Zoila Mariela Rodríguez González

Director:

M.C. José Alejandro Morales Rodríguez

Asesor:

Dr. En Cs. Javier García Velasco

CUCBA

Universidad de Guadalajara

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco

INDICE

1	Introducción.....	1
II	Antecedentes.....	2
2.1	Agente.....	2
2.2	Clasificación del <i>Vibrio cholerae</i>	3
3	Historia del cólera.....	5
3.2	Inicio del cólera en México.....	8
4	Clasificación del agua.....	9
5	Forma de transmisión.....	9
6	Signos y síntomas.....	10
7	Tratamiento.....	12
8	Medidas de control.....	12
III	Planteamiento del problema.....	15
IV	Justificación.....	16
V	Objetivo.....	17
5.1	Objetivo General.....	17
5.2	Objetivos Particulares.....	17
5.2.1	Analizar la prevalencia de <i>Vibrio cholerae</i> No O1 por jurisdicciones del estado de Jalisco.....	17
5.2.2	Establecer la prevalencia de <i>Vibrio cholerae</i> No O1 durante los años 2000 al 2009.....	17
5.2.3	Determinar en qué época del año es más frecuente <i>Vibrio cholerae</i> No O1 de acuerdo a los resultados analizados.....	17

VI Metodología	18
6.1 Toma de muestra.....	18
6.2 Diagrama de Flujo.....	22
6.3 Diseño del estudio.....	23
6.4 Fuente de información e instrumentos.....	23
6.5 Análisis de datos.....	23
6.6 Aspectos éticos.....	24
VII Resultados	25
7.1 Jurisdicción I Colotlán.....	41
7.2 Jurisdicción II Lagos de Moreno.....	41
7.3 Jurisdicción III Tepatlán.....	42
7.4 Jurisdicción IV La Barca.....	43
7.5 Jurisdicción V Tamazula.....	43
7.6 Jurisdicción VI Ciudad Guzmán.....	44
7.7 Jurisdicción VII Autlán.....	44
7.8 Jurisdicción VIII Puerto Vallarta.....	45
7.9 Jurisdicción IX Ameca.....	45
7.10 Jurisdicción X Guadalajara- Hidalgo- Zapopan.....	46
7.11 Jurisdicción XI Guadalajara- Libertad- Tonalá.....	47
7.12 Jurisdicción XII Guadalajara- Reforma- Tlaquepaque.....	48
7.13 Jurisdicción XIII Guadalajara- Juárez- Tlajomulco.....	48
VIII Discusión	49
IX Conclusiones	52
X Referencias	53

INDICE DE TABLA

Tabla 1.- Signos clínicos que se presentan en los diferentes estadios de la deshidratación.....	11
Tabla 2.- Municipios de cada una de las Jurisdicciones del estado de Jalisco.....	14
Tabla 3.- Prueba bioquímica para <i>Vibrio cholerae</i> . Interpretación de los resultados.....	20
Tabla 4.- Distribución de muestras recibidas por año y por jurisdicción sanitaria.....	25
Tabla 5.- Distribución de muestras recibidas por mes en los 10 años.....	27
Tabla 6.- Positividad de las muestras tomadas por año y por jurisdicción sanitaria.....	28
Tabla 7.- Positividad por mes.....	31
Tabla 8.- Puntuación obtenida por cada una de las jurisdicciones.....	33
Tabla 9.- Estándares de Valores y colores para las razones de cada una de las jurisdicciones con respecto a la media estatal	36
Tabla 10.- Razones de población por cada muestra de agua blanca tomada y su proporción con respecto a la media estatal.....	36
Tabla 11.- Razones por cada jurisdicción, entre aguas negras y blancas del año 2009.....	37

Tabla 12.- Estándares de Valores y colores para la positividad obtenida y estimada de cada una de las jurisdicciones.....38

Tabla 13.- Positividad obtenida y estima por jurisdicción.....38

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Figura 1.- Estructura del <i>Vibrio cholerae</i>	2
Figura 2.- Distribución de las jurisdicciones del estado de Jalisco.....	13
Figura 3.- Morfología de <i>Vibrio cholerae</i>	19
Figura 4.- Gráfico de muestras recibidas por jurisdicción 2000-2009.....	26
Figura 5.- Grafico del total de muestras enviadas por mes en los 10 años.....	27
Figura 6.- Grafico de positividad por jurisdicciones del año 2000-2009.....	29
Figura 7.- Grafico de positividad por año de todas las jurisdicciones del estado de Jalisco.....	30
Figura 8.- Grafico de Positividad por mes.....	31
Figura 9.- Mapa con la puntuación de cada una de las Jurisdicciones sanitarias.....	34
Figura 10.- Grafico de relación entre la proporción de las muestras enviadas y la proporción de la población de cada jurisdicción sanitaria.....	35
Figura 11.- Mapa con la positividad obtenida de muestras enviadas por cada jurisdicción.....	39

Figura 12.-Mapa con la positividad estimada de muestras enviadas por cada jurisdicción.....40

RESUMEN

Se investigó la presencia de *Vibrio cholerae* No O1 en 10,537 muestras de agua blanca en las 13 jurisdicciones del Estado de Jalisco del año 2000 al 2009. La positividad de las muestras analizadas fue del 18%. Siendo la Jurisdicción sanitaria V la que presentó mayor positividad la cual fue de 69%. De los 10 años de estudio el año 2000 fue el que presentó mayor porcentaje de positividad a *Vibrio cholerae* No O1 con un 41%. No obstante los meses más afectados fueron mayo y junio, los cuales acumularon una positividad del 25% en los 10 años de estudio.

Estos resultados permitirán establecer una alerta epidemiológica en el Estado de Jalisco, pues estas cepas pueden seroconvertirse a *Vibrio cholerae* O1 lo que les conferiría un potencial epidémico similar al del agente etiológico del Cólera.

I.- Introducción

El género *Vibrio* comprende varias especies de importancia médica, relacionadas muchas de ellas con enfermedades gastrointestinales y en particular con enfermedades transmitidas por alimentos de origen marino (42). De todas ellas merece especial atención *Vibrio cholerae* responsable del Cólera epidémico, una enfermedad infecciosa con un cuadro clínico caracterizado por vómitos y diarrea intensa, que puede llevar a la muerte si no se trata (10).

Dicha bacteria ingresa al organismo con el agua o los alimentos contaminados (10). La enfermedad es endémica en por lo menos 80 países incluyendo México (49).

En 1991 el Cólera golpeó Latinoamérica, luego de aproximadamente 100 años de ausencia (50), en el país de México causó 4,093 muertes en el primer año (1).

A través de los años se ha logrado un mejor control de la enfermedad diarreica aguda (EDA) en nuestro país, las tasas de morbilidad-mortalidad han ido mejorando considerablemente, reduciendo los reportes de aislamiento de *Vibrio cholerae* (25).

Desde el año 1999 el *Vibrio cholerae* No O1 fue identificado como otro agente causal EDA (50).

Actualmente existen estrategias epidemiológicas bien definidas para prevenir esta enfermedad. Por otro lado estas estrategias se enfocan de forma general en la detección de *Vibrio cholerae* en aguas negras a pesar que existen reportes de investigaciones que notifican la presencia de este microorganismo en aguas blancas (51). Este trabajo muestra los resultados obtenidos de la detección de *Vibrio cholerae* No O1 en aguas blancas en el estado de Jalisco durante los años 2000 al 2009.

II.- Antecedentes

2.1 Agente

El cólera es causado por una bacteria situada dentro del orden *Pseudomonadales*, familia *Vibrionaceae* Veron, su forma es de bacilo corto, recto o curvo a manera de una coma (26).

Vibrio cholerae es una bacteria aerobia, no esporulada, gram-negativo, posee un flagelo polar largo que le imparte un movimiento vibrátil. Este microorganismo puede ser facultativo o anaerobio, mide de 1.5 a 2.5 μm de largo y 0.5 a 0.8 μm de ancho, el medio selectivo de elección es el agar (medio alcalino) TCBS (Tiosulfato-Citrato-Bilis-Sacarosa) donde las colonias crecen lisas de 2-4 mm de diámetro, de color amarillo y muy pegajosas. El vibrión (microorganismo) puede sobrevivir a temperaturas que oscila entre 22°C y 40°C (12).

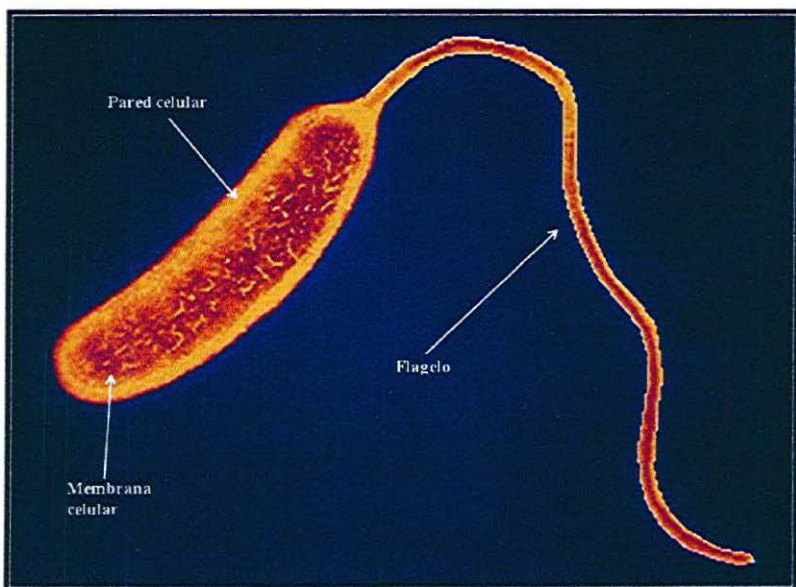


Figura 1.- Estructura del *Vibrio cholerae* (48).

El carácter endémico y estacional del cólera depende de la supervivencia de *Vibrio cholerae* serogrupo O1 en estado viable, pero no necesariamente cultivable, en nichos ecológicos localizados en ambientes acuáticos durante periodos interepidémicos. Este agente patógeno encuentra condiciones favorables en aguas caracterizadas por niveles moderados de salinidad, un alto contenido de nutrientes, temperaturas cálidas, un pH neutro o ligeramente alcalino y la presencia de macrófitas acuáticas, fitoplancton, zooplancton, peces, moluscos y crustáceos. Estas condiciones ecológicas son propias de los ecosistemas acuáticos de estuarios y pantanos costeros, de cuya flora microbiana *Vibrio cholerae* O1 toxígeno se considera actualmente un miembro autóctono. Este coloniza ecosistemas de agua dulce en su forma viable, si encuentra sustratos orgánicos e inorgánicos que favorezcan su supervivencia (29).

2.2 Clasificación de *Vibrio cholerae*

Actualmente, se reconocen 78 especies de *Vibrios* distribuidas en cinco grupos; *Vibrio*, *Photobacterium*, *Sa linivibrio*, *Enterovibrio* y *Grimontia*. (42) Tres de estas especies del género *Vibrio* tienen propiedades patógenas para el hombre y por ello son de mayor importancia médica: *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio vulnificus*. Existen alrededor de 60 grupos serológicos de acuerdo al antígeno somático O de *Vibrio cholerae* entre los cuales el serogrupo O1 produce enterotoxina. Las cepas del serovar 1 se les denominan epidémicas y son el foco de atención de los microbiólogos ante la posibilidad de un brote epidémico (26).

Con base en su antígeno somático más importante el lipopolisacárido (LPS), actualmente se conocen 200 serogrupos de *Vibrio cholerae* (43), cada serogrupo se define por un suero mono-específico; el *Vibrio cholerae* O1 se define con ese nombre ya que aglutina con el suero O1 mientras que a los 199 restantes serogrupos se les denomina genéricamente como No O1.

Con base en sus características fenotípicas, propiedades metabólicas, susceptibilidad a bacteriófagos y a antimicrobianos, se han descrito dos biotipos de *Vibrio cholerae* O1: “El Clásico” y “El Tor”, se cree que el biotipo clásico generó las pandemias del siglo XIX el cual ya está extinto (42), “El Tor” es el biotipo que causó la pandemia del cólera en

1961. El biotipo “EL Tor” se caracteriza por poseer una mayor sobrevivencia ambiental en comparación con el Clásico; persiste en aguas superficiales por mayores periodos (20). Se reconocen tres serotipos de *Vibrio cholerae* O1, dentro de cada uno de los dos biotipos mencionados. Los serotipos se diferencian entre sí por los antígenos somáticos específicos que contengan. El serotipo Inaba posee los antígenos A y C; el serotipo Ogawa tiene los antígenos A y B; y el Hikojima tiene los tres: A, B y C.

Las cepas de *Vibrio cholerae* No O1 no tienen la capacidad de causar cólera sin embargo se han encontrado cepas que producen una gastroenteritis de suave a moderada en adultos, y en algunas ocasiones las cepas poseen las toxinas CT y Zot (25).

Una característica común de la mayoría de los *vibrios* No O1 es la producción de una B-hemolisina que es causante de gastroenteritis; algunas cepas producen una toxina que comparte el 50% de la secuencia de la toxina termoestable (ST) de *Escherichia coli* y pueden causar diarrea sin embargo la mayoría de los aislamientos de cepas ambientales no tienen estos genes (25).

Hasta fines de los años setenta se creía (30) que *Vibrio cholerae* serogrupo O1 solo podía sobrevivir algunas horas o días en el ambiente acuático, actualmente se sabe que la presencia del microorganismo en el medio acuático no depende únicamente de la magnitud de la contaminación fecal. Varios estudios han mostrado una falta de correlación entre la presencia de bacterias fecales coliformes y la de cepas toxígenas y no toxígenas de *Vibrio cholerae* O1 biotipo “EL Tor” en reservorios acuáticos (31,32), lo cual sugiere que el agente patógeno puede sobrevivir en aguas relativamente libres de contaminación fecal humana. Esta idea ha sido confirmada posteriormente por medio de investigaciones de laboratorio (33,34) que han apoyado la hipótesis de que el microorganismo es un miembro autóctono de la flora microbiana de las aguas medianamente salinas típicas de estuarios y pantanos costeros, noción sugerida inicialmente por Colwell. (35). Este microorganismo se ha encontrado durante periodos prolongados en ambientes de agua dulce sin contaminación fecal humana (36, 37).

3. Historia del cólera

EL cólera es una enfermedad que se conoce desde tiempos muy remotos, ya en el 2400 años A.C. Hipócrates describió un cuadro clínico que corresponde con el cólera (20), dejando algunas descripciones excepcionales del padecimiento e incluso propuso la reposición de líquidos como tratamiento de la enfermedad que nombró "Cólera". Cabe mencionar que la palabra "Cólera" proviene del griego "Χολαδεις" (colades) y se refiere a los desagües o vertederos por los que escapa el agua que se remansaba en los techos de las antiguas viviendas griegas (25).

En el siglo XVIII, la enfermedad se extendió rápidamente de Egipto a la cuenca del Mediterráneo, en su diseminación inicial, al parecer los ríos le sirvieron de conductos propagadores (1). Esta enfermedad ha causado ocho grande pandemias:

Primera pandemia (1816-1826): Previamente restringida al subcontinente indio, comenzó en Bengala y se expandió a través de la India hacia 1820, se extendió hasta China y el Mar Caspio antes de disminuir.

Segunda pandemia (1829-1851): Comenzó en India y afectó Asia, Europa incluida Inglaterra, África y en 1832 América del Norte: Canadá y Estados Unidos, así como América Central.

Tercera pandemia (1852-1860): Afectó Asia, África y Europa (incluyendo Inglaterra) y América (Estados Unidos, Canadá, Colombia, Trinidad y Tobago, Saint Thomas, Venezuela, Guayana, Brasil, Uruguay, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Guatemala y Argentina). Filippo Pacini descubrió gran cantidad de bacterias en forma de coma a las que llamó *Vibrión cholerae* en el contenido intestinal de víctimas del cólera en Italia en 1854. John Snow (considerado el padre de la epidemiología moderna) por su parte, estableció luego del estudio de la epidemia de Broad Street en Londres y las observaciones realizadas durante la Segunda pandemia, el reservorio, las fuentes y la vía de infección en el mismo año. Esta pandemia principalmente afectó a Rusia con más de un millón de muertos.

Cuarta pandemia (1863-1875): Afectó Asia, Europa y América (Estados Unidos, Guadalupe, República Dominicana, Cuba, Saint Thomas, Nicaragua, Belice, Honduras,

Paraguay, Brasil, Chile, Bolivia, Perú, Uruguay y Argentina). Se extendió en su mayor parte por Europa y África.

Quinta pandemia (1899-1923): Se extendió por Europa, Asia, África, y América (Estados Unidos, Argentina, Brasil, Chile y Uruguay). Robert Koch investigó el cólera en la India y Egipto e identificó una bacteria a la que denominó "koinmabazillen" como agente causal de la enfermedad. Tuvo pocos efectos en Europa gracias a los progresos en salud pública, pero Rusia fue gravemente afectada de nuevo.

Sexta pandemia (1961): llamada «El Tor», por la cepa que la causó, comenzó en Indonesia y alcanzó Bangladesh en 1963, India en 1964 y la URSS en 1966.

Séptima pandemia (1970): Fue causada por *Vibrio cholerae* O1 "El Tor" y afectó Asia, África, Europa y América Latina. En esta última la diseminación fue muy acelerada a partir de enero de 1991 en que ocurrieron los primeros casos en Perú. Los únicos países de la Subregión Latinoamericana que no notificaron casos autóctonos de cólera hasta diciembre de 1995 fueron los países isleños del Caribe, así como Uruguay y Paraguay.

Octava pandemia (1992): Producida por el *Vibrio cholerae* O139. Inicio en en Madrás y Bangladesh. Se extendió por el subcontinente indio y ocurrieron epidemias en China, Tailandia y Malasia (44).

De las ocho pandemias de cólera, solo cinco afectaron severamente a México: la segunda, tercera, cuarta, quinta y séptima (25).

En India en 1992 se presentó un brote de cólera que se asoció a cepas atípicas de *Vibrio cholerae* que en ese año no pudieron ser identificados con los 138 grupos conocidos de *Vibrio cholerae*, estudios posteriores revelaron que se trata de un nuevo serotipo al que se designó como *Vibrio cholerae* O139 el cual es genéticamente similar al biotipo "EL TOR".

Algunos autores consideran que el *Vibrio cholerae* O139 es el causante del inicio de la Octava pandemia de cólera, pero estudios realizados en Bangladesh han demostrado que después de un año de su aparición, *Vibrio cholerae* O139 ha sido reemplazado por *Vibrio cholerae* O1 sin que se tenga claro el mecanismo por el cual se redujo el número de casos por el primer germen (21).

Cuando ocurrió la Octava pandemia, en agosto de 1993, las autoridades de salud de la ciudad india de Calcuta advirtieron la presencia de cientos de casos de una enfermedad

diarreica aguda deshidratante en pacientes adultos; tiempo después se presentaron decenas de casos en la misma ciudad de Madrás y en Bangladesh. Los estudios microbiológicos determinaron que el agente implicado en estos brotes era un *Vibrio cholerae* No O1 que no podía serotipificarse contra los 138 serotipos existentes (27).

Los serogrupos No-O1/No-O139, suelen aislarse de fuentes ambientales y pueden producir casos esporádicos de gastroenteritis y de infecciones extra-intestinales. *Vibrio cholerae* O1 es considerado el serogrupo virulento y epidémico por excelencia. Sin embargo, se ha demostrado la seroconversión de *Vibrio cholerae* No-O1/No-O139 a O1 y la transformación natural inducida por quitina de la cepa epidémica por la adquisición del casete que codifica el antígeno O139 (42).

Investigaciones anteriores en la India y Japón demostraron que el *Vibrio cholerae* producía una toxina colérica indistinguible de la producida por *Vibrio cholerae* O1. Posteriormente y a través de estudios de biología molecular se ha determinado que esta nueva cepa bacteriana de *Vibrio cholerae* No O1 posee el gen que codifica la producción de toxina colérica (25).

En Ecuador se ha detectado hasta un 30% de cepas multirresistentes a cloranfenicol, doxiciclina, tetraciclina y trimetoprim-sulfametoxazol. A finales de 1991 en México se encontraron algunas cepas multirresistentes (menores al 1%) y desde entonces no se han vuelto a observar cepas con esta mutirresistencia (25).

Durante las epidemias que ocurrieron el siglo pasado se registraron tasas de letalidad de hasta 75% pero incluso con los conocimientos científicos y con el arsenal terapéutico disponible en algunos sitios y condiciones específicos como los campamentos de refugiados del Lago Kivu en Zaire en 1994, la tasa de letalidad que se registró fue del 50% (25).

En el año 2006 Perú realizó un estudio el cual demostró que el agua de consumo humano proveniente de pozos tubulares representan un reservorio potencial para bacterias como *Aeromonas* y *Vibrio cholerae*, resaltando la necesidad de realizar la desinfección correspondiente de éste antes de su consumo (28).

Actualmente se reconoce que la letalidad por este padecimiento no debería ser mayor al 1.5% de acuerdo al Instituto Internacional de Enfermedades Diarreicas de Dacca, Bangladesh. En el caso de nuestro país, el Plan de Reforma de Sector Salud establece que la

letalidad por Cólera no deberá ser mayor al 1% (25). En diversas naciones se ha demostrado que las actuales medidas preventivas disponibles no bastan para prevenir la diseminación de la enfermedad (25).

En el año 2003 en México en el estado de Tabasco se llevo a cabo un estudio para conocer las condiciones bacteriológicas del agua para uso y consumo humano “también llamadas aguas blancas” , se analizaron 2,387 muestras de las cuales el 7.5% fueron positivas a *Vibrio Cholerae* (24).

3.1 Inicio del cólera en México

Durante la primavera de 1832, el cólera infectó a varios grupos de irlandeses que vivían cerca de los puertos, muchos de ellos se dirigieron hacia América, después de haber navegado unas cuantas semanas por los mares, en ese mismo año por primera vez, la enfermedad llego a Campeche y poco después a Yucatán, finalmente esta enfermedad se propagó por toda la república mexicana (1).

En la ciudad de México, el 6 de Agosto de 1833, sucumbió una mujer el principal foco de contaminación fue la bebida, comida y falta de higiene. Dos días después el cólera azoto la ciudad, en 24 horas se sepultaron 1200 cadáveres: el cólera había estallado en la ciudad de México repentinamente provocando una epidemia mortifera. Al mismo tiempo, los estados de Jalisco y Monterrey estaban bajo la influencia del cólera, la terrible invasión en aquel año dejó huellas desgarradoras en los habitantes (1).

En 1991 el cólera azotó nuevamente territorio mexicano marcando el inicio de la primera epidemia de esta enfermedad en el siglo XX, con un saldo total de 400,000 casos y 4,093 muertes aproximadamente en el primer año. En Jalisco la última epidemia de cólera tuvo una duración de diez años, comprendida de octubre de 1991 a septiembre del 2001, período en el que se reportaron 810 casos y nueve defunciones por tal motivo se han manifestado medidas preventivas aplicando la metodología y el control de calidad recomendados para ello (1).

4.- Clasificación del agua

El agua se divide en dos tipos, negras y blancas. Las aguas negras son aquellas que no han sido tratadas como: ríos, arroyos y cañerías. Y para la colecta de estas aguas se recomienda la siembra de hisopo de moore Las aguas blancas son todas aquellas que están tratadas como: agua de pozo, potable, purificada, hielo y de la llave. Y para la colecta de estas aguas se recomienda la siembra del hisopo de spira (25).

5.- Formas de transmisión

La enfermedad del cólera ocurre cuando se ingiere agua, bebidas y alimentos contaminados con heces o vómitos de personas infectadas con el vibrión. La transmisión hídrica ha sido el mecanismo más importante y determinante de las epidemias de cólera a través de los siglos. El agua contaminada es peligrosa cuando se consume sin tratamiento y a su vez, es la fuente para la contaminación de los alimentos, así como de los utensilios de cocina, ropa y cualquier artículo de uso (10).

La dosis mínima de inóculo de *Vibrio cholerae* O1 es del orden de 1, 000,000 de microorganismos. En comparación con otros patógenos como *Shigella* (dosis infectante de 1-10 microorganismo), el inóculo que se requiere para infectar a un huésped humano es extremadamente alto. Sin embargo un sujeto enfermo de Cólera puede eliminar 100'000,000 microorganismos por mililitro de evacuación y que evacua hasta 20 litros en un solo día. Esto significa que un solo enfermo de Cólera puede excretar 1'000'000'000,000 vibriones por día, lo que representa una enorme contaminación potencial tanto para las fuentes de agua como para los alimentos.

El único reservorio de *Vibrio cholerae* O1 es el hombre ya que su fisiología gastrointestinal es adecuada para que el bacilo se incorpore y así ocasionar la enfermedad. Las personas recuperadas de la enfermedad quedan definitivamente inmunizadas. En la prevención se emplea la vacuna. El suero anti No de los pacientes que logran sobrevivir posee anticuerpos sensibilizantes que aglutinan y fijan el complemento. No obstante, la

enfermedad natural es demasiado aguda para que estas reacciones sean útiles para el diagnóstico (23). El consumir mucha agua diluye la acidez gástrica y facilita la implantación del vibrión (10).

La enfermedad no respeta edad, nivel social ni sexo y se caracteriza por desarrollar bruscamente una intensa diarrea acuosa, habitualmente indolora con vómitos ocasionales y entumecimiento de las piernas. Son heces muy líquidas con presencia de mucosidad pero sin sangre, adquiriendo un aspecto característico que comúnmente se le denomina “heces de agua de arroz”, la cual puede evolucionar hasta la muerte (19).

Se ha estimado que en los casos de Cólera, la pérdida fecal de líquidos es superior a 10 cc/kg/hora; esto significa que un sujeto de 70 kg puede perder por vía digestiva un promedio de 700 cc por cada hora aunque no es raro que las evacuaciones lleguen a ser de 1 litro o más. Un enfermo de Cólera puede evacuar 15 o más veces al día y llegar a perder su propio peso en unos cuantos días (25).

6.- Signos y síntomas

Está claro que existen diferencias de persona a persona en cuanto a la gravedad de las enfermedades diarreicas producidas por *Vibrio cholerae* No O1 (47). Los síntomas aparecen uno o dos días después de haber ingerido el microorganismo. La pérdida de agua y electrolitos por vía fecal y vómito ocasiona deshidratación que puede ser leve, moderada o grave. Aquellos enfermos que desarrollan formas severas de la enfermedad y que no reciben tratamiento de reposición hidrolítica desarrollarán choque hipovolémico, acidosis y alteraciones del equilibrio electrolítico (25).

El organismo responde a la pérdida hidroelectrolítica con diversas respuestas fisiológicas como:

- Aumento de la frecuencia cardíaca
- Redistribución del volumen sanguíneo
- Vasoconstricción periférica y central
- Incremento en la reabsorción renal de agua y electrolitos

- Aumento en la secreción de mineralocorticoides y hormona antidiurética

Si la deshidratación se intensifica, el enfermo manifestara diversos signos y síntomas, las respuestas fisiológicas decaerán y eventualmente desarrollarán estado de choque hipovolémico (25).

La tabla 1 muestra los signos clínicos que presentan en los diferentes estadios de la deshidratación (25). (Ver tabla 1)

Tabla 1.- Signos clínicos que se presentan en los diferentes estadios de la deshidratación.

Signos y síntomas	Deshidratación Leve	Deshidratación Moderada	Deshidratación Grave y/o Choque Hipovolémico
Estado General	Alerta, inquietud	Inquietud, irritabilidad	Estupor que puede evolucionar al coma, extremidades frías, húmedas, calambres
Ojos	Normales	Hundidos	Muy hundidos
Mucosas	Ligeramente secas	Secas, filante saliva	Muy secas (lengua de loro), ausencia de saliva; falta de lágrimas
Sed	Presente	Intensa	El paciente está tan afectado que no puede beber
"Lienzo húmedo"	Ausente	Presente	Presente
Manos	Normales	Discretamente	"Manos de lavandera"; se puede apreciar acrocianosis
Llenado capilar	< de 2"	> de 3"	3 - 5"
Pulso radial	Presente	Acelerado	Débil, indetectable
Respiración	Normal	Profunda, puede ser	Profunda y rápida (respiración de Kussmaul)
Diuresis	Presente	Oliguria	Anuria
Fontanela anterior*	Normal	Ligeramente deprimida	Muy deprimida

* En menores de 18 meses

7.- Tratamiento

El tratamiento más oportuno y adecuado en un enfermo de Cólera es la reposición de líquidos y electrolitos. El Sistema Nacional de Salud de nuestro país así como de otras naciones indica que la gran mayoría de casos de Cólera puede ser manejada de forma ambulatoria mediante la administración de Solución de Rehidratación Oral (SRO), líquidos de otra índole y la ministración de los antibacterianos específicos (25).

Para el manejo de los pacientes con enfermedad diarreica aguda de cualquier etiología, incluida Cólera, existen tres esquemas o planes (A, B y C) de manejo los cuales se utilizan de acuerdo al estado de hidratación del enfermo (25).

Sólo en un porcentaje pequeño de casos es necesario recurrir al tratamiento de hidratación por vía intravenosa (25). En los casos graves que no reciben tratamiento la muerte se produce en horas y la tasa de letalidad puede superar hasta el 50%, en cambio con tratamiento 1% (46).

8.- Medidas de control

Según la Organización panamericana de la Salud (OPS) en sus guías para la calidad del Agua Potable, define como agua blanca a una solución clara, incolora, desprovista de olores y sabores desagradables, que no contengan más de 1,500 mg de sólidos totales, ni más de ciertas cantidades de determinados contaminantes (8).

Es de suma importancia evaluar la calidad del agua blanca libre de *Vibrio cholerae*, ya que es un elemento fundamental en la alimentación, directa o indirecta del hombre.

La Secretaría de Salud a través de la Dirección General de Epidemiología y en coordinación con el resto de las instituciones del Sector Salud y de otras instancias extrasectoriales, tiene la responsabilidad de desarrollar las estrategias, líneas de acción y actividades que en concordancia con lo establecido por los Programas de Reforma del Sector Salud y México- Salud 2000, logren que el cólera sea mantenido en control

epidemiológico y que la letalidad por este padecimiento se mantenga por debajo del 1% (25).

En la República Mexicana, Jalisco lleva un control del *Vibrio cholerae* en aguas blancas basándose en la NOM-16-SSA2-1994 (Para la vigilancia, control, prevención, manejo y tratamiento del cólera), la cual establece el manejo y procesamiento de muestras de aguas blancas, ya que la enfermedad del cólera es prevenible y controlable a través de acciones que incluyen la adecuada vigilancia epidemiológica y el diagnóstico oportuno de acuerdo a esta Norma (7).

Aquí en México el estado de Jalisco está dividido en 13 jurisdicciones sanitarias que abarcan los 125 municipios. El siguiente mapa muestra la ubicación geográfica de las 13 jurisdicciones del estado.

DISTRIBUCIÓN DE LAS JURISDICCIÓNES DEL ESTADO DE JALISCO

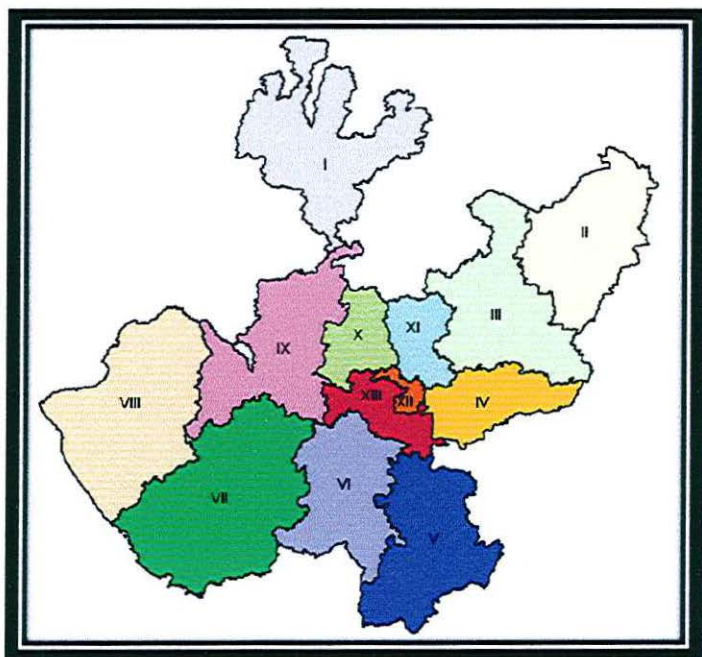


Figura 2.- Distribución de las jurisdicciones del estado de Jalisco

La siguiente tabla muestra los municipios de cada jurisdicción sanitaria del estado de Jalisco. (Ver tabla 2). Tabla 2.- Municipios de cada una de las Jurisdicciones del estado de Jalisco.

JURISDICCIÓN	REGIÓN	MUNICIPIOS
I	COLOTLÁN	Bolaños, Colotlán, Chimaltitán, Huejúcar, Huejuquilla el Alto, Mezquitic, San Martín de Bolaños, Santa María de los Ángeles, Totatiche y Villa Guerrero.
II	LAGOS DE MORENO	Encarnación de Díaz, Lagos de Moreno, Ojuelos de Jalisco, San Diego de Alejandría, San Juan de los Lagos, San Julián y Unión de San Antonio.
III	TEPATITLÁN	Acatic, Arandas, Jalostotitlán, Jesús María, Mexxicacán, San Miguel el Alto, Teocaltiche, Tepatitlán de Morelos, Valle de Guadalupe, Villa Hidalgo, Cañadas de Obregón, Yahualica de González Gallo y San Ignacio Cerro Gordo.
IV	LA BARCA	Atotonilco el Alto, Ayotlán, La Barca, Degollado, Jamay, Ocotlán, Poncitlán, Tototlán y Zapotlán del Rey.
V	TAMAZULA	Concepción de Buenos Aires, Jilotlán de los Dolores, Santa María del Oro, La Manzanilla de la Paz, Mazamitla, Pihuamo, Quitupan, Tamazula de Gordiano, Tecalitlán y Valle de Juárez.
VI	CIUDAD GUZMÁN	Amacueca, Atemajac de Brizuela, Atoyac, Zapotlán el Grande, Chiquilistlán, Gómez Farias, Sayula, Tapalpa, Techaluta de Montenegro, Teocuitatlán de Corona, Tolimán, Tonila, Tuxpan, San Gabriel, Zacoalco de Torres, Zapotiltic y Zapotitlán de Vadillo.
VII	AUTLÁN	Atengo, Autlán de Navarro, Ayutla, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Cuantitlán de García Barragán, Cuautla, Ejutla, El Grullo, La Huerta, Juchitlán, El Limón, Villa Purificación, Tecolotlán, Tenamaxtlán, Tonaya, Tuxcacuesco y Unión de Tula.
VIII	PUERTO VALLARTA	Cabo Corrientes, Mascota, Puerto Vallarta, San Sebastián del Oeste, Talpa de Allende y Tomatlán.
IX	AMECA	Ahualulco de Mercado, Ameca, San Juanito de Escobedo, Atenguillo, Cocula, Etzatlán, Guachinango, Hostotipaquillo, Magdalena, Mixtlán, San Marcos, San Martín Hidalgo, Tequila y Teuchitlán.
X	GUADALAJARA (SECTORES HIDALGO Y ZAPOPAN)*	Amatitán, El Arenal, Guadalajara, San Cristóbal de la Barranca, Tala y Zapopan.
XI	GUADALAJARA (SECTORES LIBERTAD Y TONALÁ)*	Cuquío, Ixtlahuacán del Río, Tonalá y Zapotlanejo.
XII	GUADALAJARA (SECTORES REFORMA Y TLAQUEPAQUE)*	Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán, El Salto y Tlaquepaque.
XIII	GUADALAJARA (SECTORES JUÁREZ Y TLAJOMULCO)*	Acatlán de Juárez, Chapala, Jocotepec, Tizapán el Alto, Tlajomulco de Zuñiga, Tuxcueca y Villa Corona.

Nota: En la actualidad, el municipio de Guadalajara ya pertenece sólo a una jurisdicción sanitaria. No obstante, se optó por dejar la distribución anterior ya que este cambio es reciente y así se encontraba registrado en las libretas donde se obtuvo la información.

III.- Planteamiento del problema

La enfermedad del cólera puede causar problemas de salud pública y socioeconómicos muy fuertes ya que existe el riesgo de circulación de la bacteria en el medio ambiente.

Debe tomarse en cuenta que la contaminación del agua, como consecuencia del arrastre de materias fecales hacia los mantos freáticos y aguas superficiales, no es el único mecanismo por el que el *Vibrio cholerae* O1 llegue a dichos cuerpos; también el mal manejo doméstico del agua para beber juega un papel importante en la transmisión del padecimiento.

En términos generales, los casos y brotes asociados a la ingesta de agua aparecen en forma explosiva y están relacionados a una fuente común.

La vigilancia epidemiológica (VE) del Cólera tiene la finalidad de obtener información de los daños a la salud causados por este padecimiento, recopilarla, tabularla, analizarla y difundirla a los usuarios.

A través de la Vigilancia Epidemiológica se pueden detectar factores de riesgo y caracterizar el comportamiento del padecimiento para tener los elementos que apoyen la toma oportuna y adecuada de las decisiones relacionadas con la prevención y control.

En nuestro país, dadas las condiciones de infraestructura sanitaria, así como el intercambio comercial y el problema migratorio, el gobierno se ve obligado a mantener alerta en la Vigilancia Epidemiológica y Control del Cólera de manera sectorial.

Hay esfuerzos para controlar el *Vibrio cholerae* No O1, pero estos son sobre todo en aguas negras, siendo que, como se mencionó anteriormente, también hay presencia de éste en aguas blancas. De ahí la importancia de conocer la presencia de éste para definir riesgos potenciales a atender.

IV.- Justificación

Es conocido que la enfermedad del cólera es un problema de salud pública a nivel mundial con valor epidemiológico, por ello la identificación de *Vibrio cholerae* No O1 en aguas potables tiene valor diagnóstico en salud pública, y si se utilizan medidas preventivas oportunamente, la enfermedad del cólera disminuirá y con ello los gastos económicos y sociales de la misma.

Dado que el hombre es el único reservorio del *Vibrio cholerae* y el agua es uno de los principales vehículos de transmisión, de tal manera que el riesgo de contraer la enfermedad es mayor. Un hecho de trascendencia es que éste género *Vibrio cholerae* No O1, se ha aislado en aguas potables cloradas, de ahí nace la inquietud por saber la prevalencia de *Vibrio cholerae* No O1 en aguas blancas en el estado de Jalisco en los años del 2000 al 2009 procesadas en el Laboratorio Estatal de Salud Pública (CEESLAB).

En caso de que se encuentre el *Vibrio cholerae* No O1 en aguas blancas permitirá alertar a las instancias involucradas así como a la población para controlar también este factor de riesgo.

V.- Objetivos

5.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de *Vibrio cholerae* No O1 en muestras de agua blanca en el estado de Jalisco que ingresaron al CEESLAB de la Secretaría de Salud Jalisco, durante los años 2000 al 2009.

5.2 Objetivos particulares

5.2.1 Analizar la prevalencia de *Vibrio cholerae* No O1 por jurisdicciones del estado de Jalisco.

5.2.2 Establecer la prevalencia de *Vibrio cholerae* No O1 durante los años 2000 al 2009.

5.2.3 Determinar en qué época del año es más frecuente *Vibrio cholerae* No O1 de acuerdo a los resultados analizados.

VI.- Metodología

Cada una de las 13 jurisdicciones toma muestras de aguas blancas para su estudio y así llevar un control epidemiológico. Las muestras fueron procesadas en el CEESLAB de la siguiente manera.

6.1 Toma de muestra

Para la colecta de aguas blancas (agua potable, purificada, de la llave y de pozo) se recomienda la siembra de hisopo de Spira. Se toman para analizar 3 litros de agua y se filtran a través del hisopo de Spira, después de filtrarlo se pasa (procurando no contaminarlo) a un frasco con 500 ml. de agua (peptonada alcalina ph 9.0). La muestra se etiqueta con los siguientes datos: tipo de muestra, sitio y lugar del muestreo, fecha, hora y nombre de la persona que realizó el muestreo.

La muestra se envía al laboratorio para su análisis con refrigerante. Una vez en el laboratorio se mide el pH de la muestra ajustándolo de 8.6 ± 0.2 con un potenciómetro.

El hisopo de spira introducido en el agua peptonada se incuba a 35°C por espacio de 18 a 24hrs. La muestra se siembra con un hisopo de madera en el medio TCBS, se incuba a 35°C por 24hrs (siembra directa).

Este mismo hisopo se deposita dentro de un tubo que contiene 9 ó 10 ml de agua peptonada alcalina ph 9.0 se incuba a 35°C por espacio de 6 a 8 hrs. Posteriormente se siembra por estría cruzada en TCBS con asa (siembra indirecta), se incuba a 35°C por 24hrs. Se escoge la colonia sospechosa de *Vibrio cholerae* del medio de TCBS, cuya morfología es la siguiente: amarillas, lisas, pegajosa y ligeramente achatadas, de 2 mm de diámetro con el centro opaco y los bordes translúcidos, se puede apreciar en la imagen de abajo (Fig. 3)

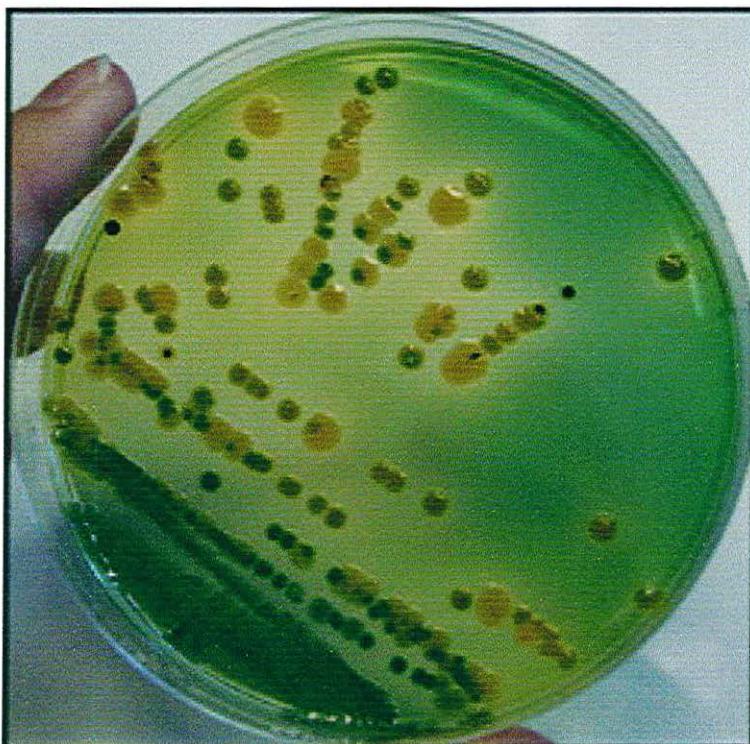


Figura 3.- Morfología de *Vibrio cholerae*

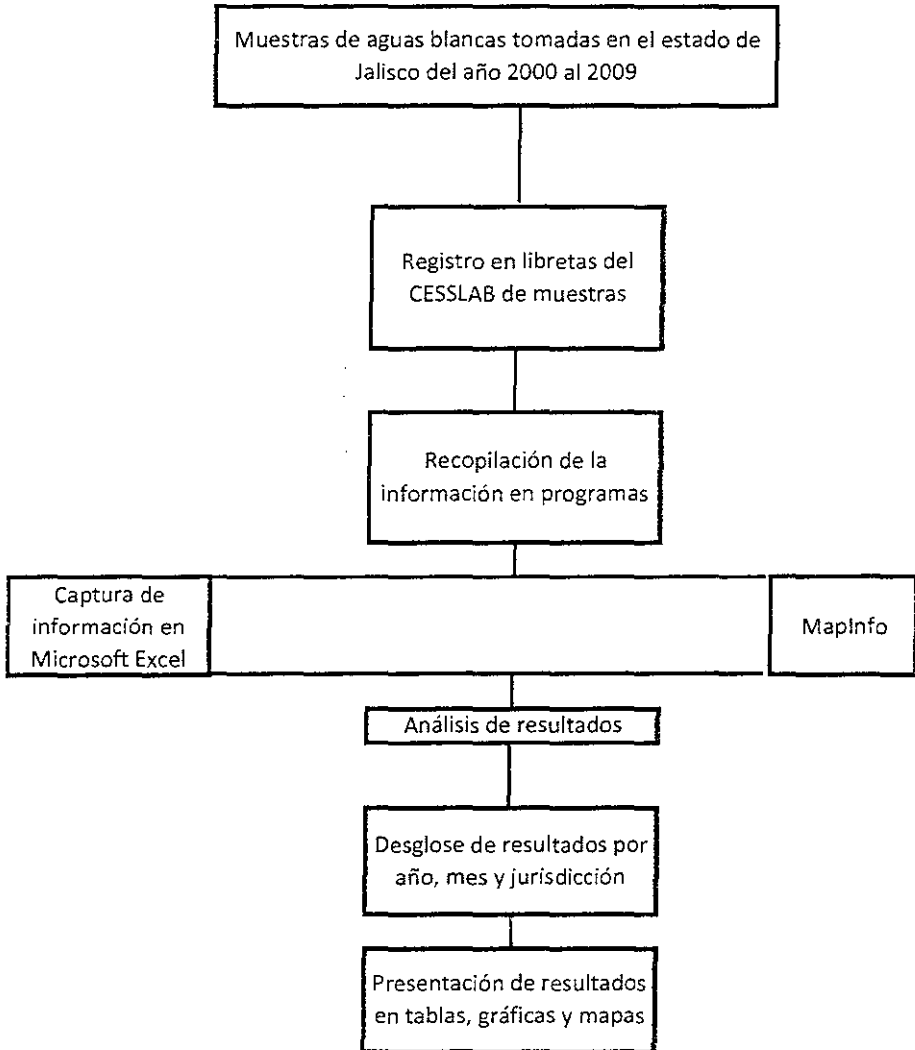
A estas cepas se les hacen pruebas bioquímicas para determinar *Vibrio cholerae*. La tabla siguiente muestra los reactivos más usados en pruebas bioquímicas para *Vibrio cholerae* y la interpretación de los resultados (41). (Ver tabla 3) Aquí en Jalisco, las pruebas más utilizadas por el CEESLAB son de: Oxidosa, Caldo Triptona, Caldo Arginina, MIO (movilidad, indol y ornitina), LIA (lizina, agar y hierro) y TSI (Triple azúcar hierro). (Ver tabla 3)

Tabla 3.- Prueba bioquímica para *Vibrio cholerae*. Interpretación de los resultados.

Medio	Reacciones/enzimas	Resultados	
		Negativo	Positivo
Kligler	Producción de ácido (si el fondo es amarillo y la estria es roja, (la producción de ácido es solo a partir de glucosa).	Fondo rojo	Fondo amarillo
Kligler	Producción de ácido a partir de lactosa.	Estria roja	Estria amarilla
Kligler	Producción de gas.	No hay burbujas en el fondo	Burbujas de aire en el fondo
Kligler	Producción de H ₂ S.	No hay color negro	Color negro
LIA	La descarboxiación de la lisina produce una reacción alcalina (color violeta) en el medio. Los organismo que no descarboxilan la lisina produce una estria alcalina y un fondo ácido (color amarillo).	Botón púrpura/Superficie amarilla	Botón púrpura/Superficie púrpura
LIA	Producción de H ₂ S.	No hay color negro	Color negro
LDC test	Lisina descarboxilasa	Color amarillo/marrón	Color púrpura y color amarillo/marrón en el medio control.
ODC test	Ornitina descarboxilasa	Color amarillo/marrón	Color púrpura y color amarillo/marrón en el medio control.
ADH test	Arginina dihidrolasa	Color amarillo/marrón	Color púrpura y color amarillo/marrón en el medio control.
Indol	Producción de Indol	Anillo amarillo	Anillo rojo/rosado

Las cepas identificadas bioquímicamente como *Vibrio cholerae* se aglutinan con suero polivalente O1 para conocer el serogrupo al que pertenecen.

6.2 Diagrama de flujo metodológico.



6.3 Diseño del estudio

Se trata de un estudio de tipo Transversal, observacional, documental, descriptivo con carácter retrospectivo, que se realiza en 5 etapas: 1) Se recopilaron datos de las libretas de registro de muestras enviadas de aguas blancas del año 2000-2009 del CEESLAB (Centro Estatal de Laboratorios) de las 13 jurisdicciones que conforman el estado de Jalisco para detectar *Vibrio cholerae* No O1. 2) Se organizaron los datos por mes y año capturándolos en el programa Microsoft Excel de la siguiente manera; resultado: positivo o negativo a *Vibrio cholerae* No O1, jurisdicción, lugar, mes y año. 3) Se analizó la información obteniendo positividad de muestras, así como número de éstas enviadas en relación a la población por jurisdicción. 4) Se expusieron los resultados en tablas, cuadros y mapas. Estos últimos utilizando el programa MapInfo. 5) Se presentaron los resultados utilizando el programa de Microsoft Power Point.

6.4 Fuente de información e instrumentos

Para la obtención de los datos se utilizaron Libretas de registro de muestras del CEESLAB en lo que respecta a muestras enviadas de las 13 jurisdicciones que conforman el estado de Jalisco.

Para obtener la proporción de la población estatal de cada una de las jurisdicciones sanitarias se utilizaron los archivos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en su censo de población del año 2005. Para la obtención de población de otros años, se utilizó la información del Consejo Nacional de Población (CONAPO).

Se decidió considerar la población del año 2005 como una información “media” entre los años 2000 a 2009, además de que dicha información no es una proyección, sino los datos exactos en dicho año oficializados por el INEGI.

6.5 Análisis de datos

Se obtuvieron frecuencias de los casos positivos y negativos a *Vibrio cholerae* No O1 de cada año, con su respectiva distribución proporcional por cada jurisdicción del estado de Jalisco.

6.6 Aspectos éticos

La naturaleza propia del estudio no involucró riesgo; no obstante, dado que la fuente de información pertenece al CEESLAB, se solicitaron los permisos necesarios para hacer uso de ella.

VII.- Resultados

Se tienen registradas 10,869 muestras de aguas blancas recibidas de las diferentes jurisdicciones del estado de Jalisco de los años 2000 al 2009. De las cuales 332 muestras no cuentan con la información suficiente de su procedencia, razón por la que se descartaron, quedando un total de 10,537 muestras para analizar (pérdida del 3.05%). En la tabla siguiente se presenta la distribución de estas muestras recibidas por año y por jurisdicción sanitaria. (Ver tabla 4)

Tabla 4.- Distribución de muestras recibidas por año y por jurisdicción sanitaria.

Jurisdicción	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
I	0	0	0	0	0	7	0	2	0	0	9
II	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
III	26	14	59	57	46	38	0	28	39	37	344
IV	0	0	2	0	0	0	6	4	0	3	15
V	0	0	0	0	0	0	2	0	11	0	13
VI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VII	0	0	6	3	4	0	0	0	4	4	21
VIII	0	14	29	29	8	0	1	22	18	0	121
IX	56	180	189	288	194	277	162	250	209	270	2075
X	106	198	345	214	72	190	186	612	543	524	2990
XI	3	134	14	59	25	561	239	236	53	51	1375
XII	109	235	245	373	278	268	254	232	250	212	2456
XIII	46	73	86	58	105	105	112	152	199	177	1113
TOTAL	351	848	975	1081	732	1446	962	1538	1326	1278	10537

El siguiente gráfico ilustra la cantidad de muestras recibidas por cada una de las 13 jurisdicciones del estado de Jalisco en los 10 años de estudio



FUENTE: CESLAB Jalisco, Secretaría de Salud Jalisco.

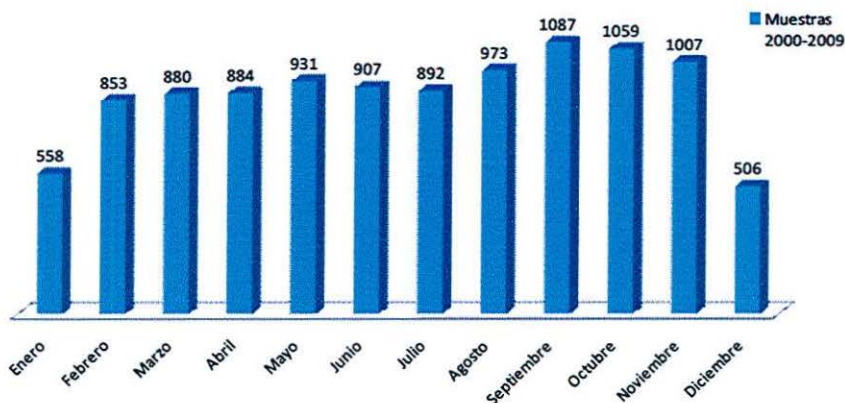
Figura 4.- Gráfico de muestras recibidas por jurisdicción 2000-2009.

En este gráfico podemos observar que la jurisdicción IX, X y XII fueron las que enviaron más muestras para su análisis en los 10 años de estudio.

La siguiente tabla y gráfica presentan la distribución de las muestras recibidas por mes en los 10 años de estudio. Vale la pena mencionar que en el periodo en que no se reciben muestras se registran como “sin datos” (S/D). (Ver tabla 5)

Tabla 5.- Distribución de muestras recibidas por mes en los 10 años.

MES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Enero	S/D	47	68	28	51	33	51	80	89	111	558
Febrero	S/D	31	89	88	121	52	82	101	132	157	853
Marzo	S/D	55	83	138	81	75	75	129	91	153	880
Abril	S/D	78	111	99	86	74	56	118	138	124	884
Mayo	36	120	83	106	57	69	72	172	114	102	931
Junio	65	85	80	104	97	53	73	134	110	106	907
Julio	52	53	107	92	68	42	78	138	132	130	892
Agosto	52	76	101	88	46	144	96	193	130	47	973
Septiembre	53	62	56	168	31	241	134	158	103	81	1087
Octubre	55	102	76	72	37	272	101	136	120	88	1059
Noviembre	26	94	94	69	38	309	83	122	73	99	1007
Diciembre	12	45	27	29	19	82	61	57	94	80	506
TOTAL	351	848	975	1081	732	1446	962	1538	1326	1278	10537



FUENTE: CESLAB Jalisco, Secretaría de Salud Jalisco.

Figura 5.- Gráfico del total de muestras enviadas por mes en los 10 años.

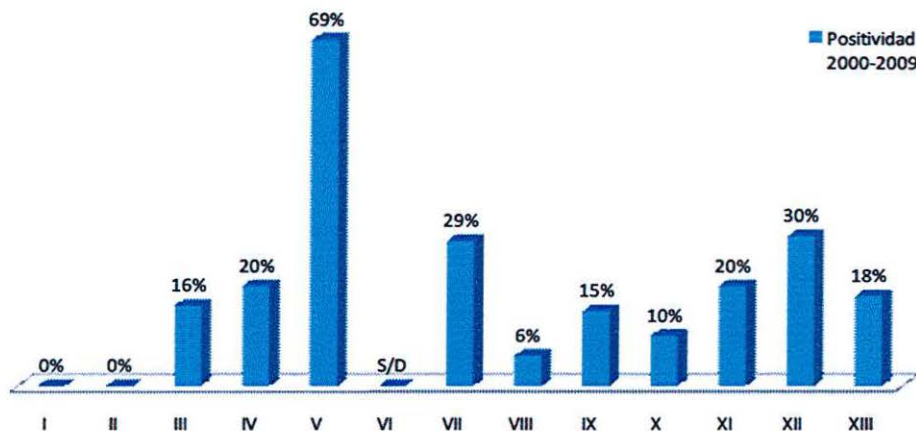
La positividad de las muestras recibidas fue del 18% con rangos que oscilaron del 41% al 9%, los años 2000 y 2007 respectivamente. La tabla siguiente presenta la positividad de las muestras tomadas por año y por jurisdicción sanitaria.

Si en determinado periodo se recibe, aunque sea una muestra, se plasma el resultado de la positividad en la tabla aunque solo se haya analizado una muestra. (Ver tabla 6)

Tabla 6.- Positividad de las muestras tomadas por año y por jurisdicción sanitaria.

Jurisdicción	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
I	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0%	S/D	0%	S/D	S/D	0%
II	0%	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0%
III	65%	57%	22%	4%	9%	11%	S/D	4%	10%	5%	16%
IV	S/D	S/D	50%	S/D	S/D	S/D	17%	0%	S/D	33%	20%
V	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0%	S/D	82%	S/D	69%
VI	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
VII	S/D	S/D	0%	S/D	75%	S/D	S/D	S/D	25%	50%	29%
VIII	S/D	0%	3%	14%	0%	S/D	0%	5%	6%	S/D	6%
IX	32%	25%	26%	15%	13%	17%	15%	6%	8%	11%	15%
X	12%	24%	14%	5%	11%	9%	7%	5%	7%	12%	10%
XI	67%	52%	21%	27%	28%	23%	7%	10%	6%	22%	20%
XII	72%	40%	26%	18%	23%	47%	29%	18%	29%	28%	30%
XIII	35%	53%	26%	26%	17%	22%	4%	13%	12%	13%	18%
TOTAL	41%	36%	20%	15%	18%	24%	14%	9%	13%	15%	18%

El siguiente gráfico muestra la positividad que obtuvo cada una de las 13 jurisdicciones del estado de Jalisco en los 10 años de estudio.

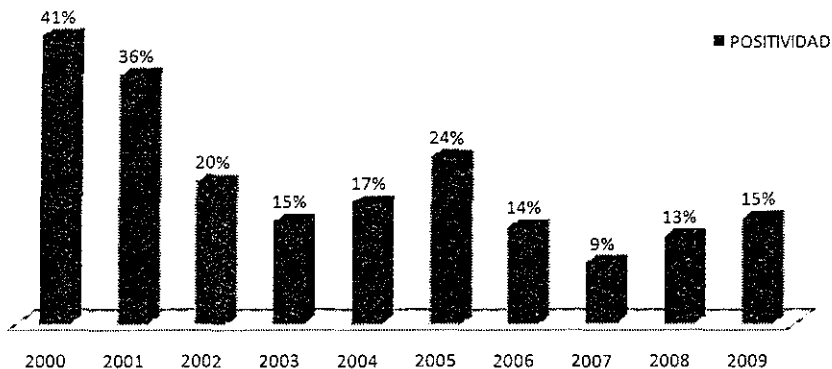


FUENTE: CESLAB Jalisco, Secretaría de Salud Jalisco.

Figura 6.- Gráfico de positividad por jurisdicciones del año 2000-2009.

En la gráfica de arriba podemos admirar que la jurisdicción V fue la que obtuvo mayor positividad en sus muestras que mando en los 10 años de estudio, en cuanto a la jurisdicción I y II no tuvieron casos positivos en sus muestras.

El siguiente grafico muestra la positividad por año de todas las jurisdicciones del estado de Jalisco.



FUENTE: CESLAB Jalisco, Secretario de Salud Jalisco.

Figura 7.- Gráfico de positividad por año de todas las jurisdicciones del estado de Jalisco.

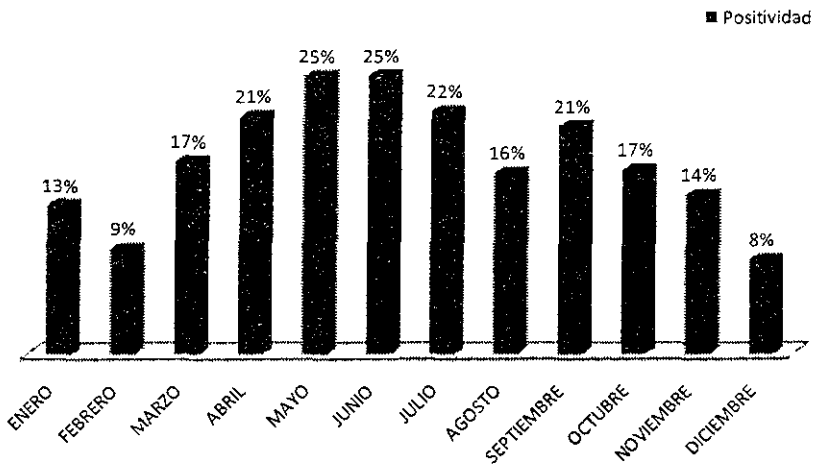
La gráfica de arriba nos muestra que el año 2000 fue el que obtuvo mayor positividad y el año 2007 fue el que obtuvo menor positividad.

La tabla siguiente presenta la positividad por mes de los 10 años de estudio, siendo los meses de mayo y junio los que presentaron mayor número de casos positivos. (Ver tabla 7)

Tabla 7- Positividad por mes.

MES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Enero	S/D	47%	6%	0%	2%	70%	2%	14%	3%	9%	13%
Febrero	S/D	23%	10%	8%	7%	19%	12%	6%	8%	8%	9%
Marzo	S/D	60%	19%	22%	12%	27%	15%	4%	12%	10%	17%
Abril	S/D	56%	36%	11%	15%	30%	9%	3%	22%	17%	21%
Mayo	53%	44%	42%	23%	23%	43%	13%	14%	11%	14%	25%
Junio	25%	44%	18%	31%	25%	64%	29%	7%	20%	18%	25%
Julio	27%	47%	21%	11%	29%	29%	17%	9%	17%	34%	22%
Agosto	52%	26%	6%	19%	9%	17%	19%	7%	12%	32%	16%
Septiembre	36%	32%	39%	12%	35%	26%	13%	16%	13%	16%	21%
Octubre	44%	25%	21%	3%	35%	18%	18%	11%	8%	7%	17%
Noviembre	69%	15%	13%	7%	18%	17%	7%	5%	12%	14%	14%
Diciembre	67%	7%	11%	0%	11%	7%	5%	4%	9%	10%	8%
TOTAL	41%	36%	20%	15%	17%	24%	14%	9%	13%	15%	18%

El siguiente gráfico muestra la positividad por mes de los 10 años de estudio.



FUENTE: CESLAB Jalisco, Secretaría de Salud Jalisco.

Figura 8.- Gráfico de positividad por mes.

Los meses más afectados durante estos diez años de análisis fueron mayo y junio, los cuales acumularon una positividad del 25%; el mes de febrero reportó la menor positividad acumulada (9%). No obstante, de forma aislada hubo rangos de positividad desde el 0% hasta el 70% (enero y diciembre del 2003, y enero del 2005, respectivamente).

La Jurisdicción sanitaria con mayor positividad acumulada durante estos diez años fue la Jurisdicción V con 69% y la Jurisdicción VIII la que reporto menor positividad 6%. De forma aislada hubo rangos que oscilaron entre el 0% (varios meses) y el 82% (Jurisdicción V durante el año 2008).

De forma general, si se toma en cuenta que la media de población para el estado de Jalisco en estos años fue de 6'752,113 habitantes (INEGI 2005), se puede decir que se tomó en promedio una muestra de agua blanca por cada 6,408 habitantes, con rangos que oscilan de 4,390.19 (2007) a 19,236.79 (2000).

Se realizó un comparativo de la cantidad de muestras enviadas por jurisdicción y la población media de Jalisco para estos 10 años de análisis. Así se obtuvo la proporción de muestras enviadas de cada jurisdicción relacionándolas con la proporción de población media del estado de Jalisco por jurisdicción; de tal manera que si una jurisdicción cuenta por ejemplo, con el 10% de la población estatal, es de esperar que el 10% de todas las muestras enviadas del estado de Jalisco pertenezca a dicha jurisdicción.

La justificación para relacionar muestras tomadas con población se fundamenta en el hecho que la propagación de esta enfermedad es eminentemente por el ser humano, con la conclusión lógica que entre más población exista en cierta región mayor riesgo de propagación de la enfermedad cuando se presente un caso. Así entre más población exista, sería lógico tomar más muestras de aguas blancas para su análisis.

La siguiente tabla presenta una puntuación relativa que cada jurisdicción obtuvo teniendo en cuenta esta relación entre muestras tomadas y población de dicha jurisdicción. (Ver tabla 8)

Tabla 8.- Puntuación obtenida por cada una de las jurisdicciones.

Jurisdicción	Población	Muestras	Puntuación
I	1.04%	0.09%	8.65
II	4.55%	0.05%	1.10
III	5.80%	3.26%	56.21
IV	5.29%	0.14%	2.65
V	1.62%	0.12%	7.41
VI	4.71%	S/D	S/D
VII	3.67%	0.20%	5.45
VIII	4.35%	1.15%	26.44
IX	3.54%	19.69%	556.21
X	42.13%	28.38%	67.36
XI	7.39%	13.05%	176.59
XII	10.51%	23.31%	221.79
XIII	5.40%	10.56%	195.56

En el siguiente mapa se muestran la puntuación obtenida de cada jurisdicción.

PUNTUACIÓN ESTIMADA

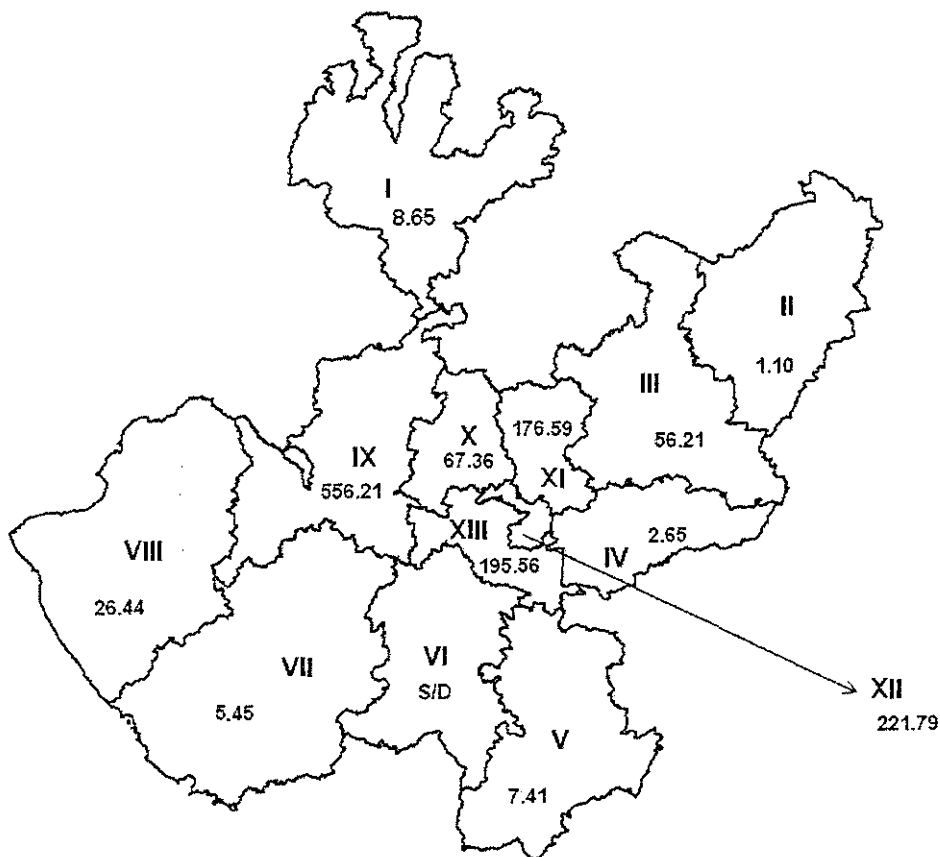
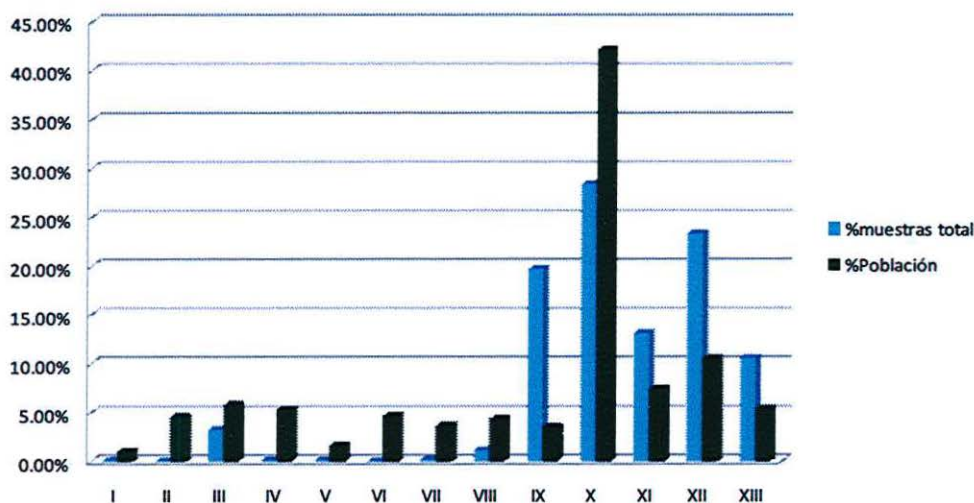


Figura 9.- Mapa con la puntuación obtenida de cada una de las Jurisdicciones sanitarias.

La puntuación más alta fue de la Jurisdicción IX con 556.21 y la más baja fue de la Jurisdicción VI ya que no mando ninguna muestra en los 10 años de estudio.

En el siguiente gráfico se muestran las relaciones existentes entre la proporción de población de cada jurisdicción de Jalisco y la proporción de muestras tomadas en los 10 años de estudio.








FUENTE: CESLAB Jalisco, Secretaría de Salud Jalisco.

Figura 10.- Gráfico de relación entre la proporción de las muestras enviadas y la proporción de la población de cada jurisdicción sanitaria.

Como se menciono anteriormente en promedio se tomó una muestra de agua blanca por cada 6,408 habitantes del estado de Jalisco, por lo que este dato también es útil para otorgar una puntuación a cada jurisdicción obteniendo una razón de por cuanto población de la jurisdicción fue tomada una muestra de agua blanca. De tal manera que si una jurisdicción tomó una muestra de agua blanca en este tiempo a una población similar a la media estatal (6,408) se podría concluir que la toma de aguas blancas de esta jurisdicción va acorde con el total de muestras de aguas blancas tomadas en todo el estado de Jalisco.














La siguiente tabla muestra los estándares de colores y valores que se utilizaron para identificar el índice de desempeño de cada jurisdicción con respecto a la cantidad de población por una muestra de agua blanca tomada. Así, si una jurisdicción tomó un 25% menos muestras de aguas blancas con respecto a su población se pondrá como “regular”. Se tomaron en cuenta colores y que oscilan del verde al negro y proporciones que parten del 0% al 50%. (Ver tabla 9)

Tabla 9.-Estándares de valores y colores para las razones de cada una de las jurisdicciones con respecto a la media estatal.

0-9%	Excelente	
10%-19%	Bien	
20%-39%	Regular	
30%-39%	Malo	
40%-50%	Precario	

La tabla siguiente muestra las razones de cada una de las 13 jurisdicciones del estado de Jalisco. (Ver tabla 10)

Tabla 10.- Razones de población por cada muestra de agua blanca tomada y su proporción con respecto a la media estatal.

Jurisdicción	Razón población	Resultado	Zona
I	1:77,702	1112.58%	
II	1:614,444	77.81%	
III	1:11,394	9488.70%	
IV	1:237,920	3612.86%	
V	1:83,974	1210.46%	
VI	S/D	S/D	
VII	1:11,8108	1743.13%	
VIII	1:24,262	278.62%	
IX	1:1,153	-82.01%	
X	1:9,514	48.47%	
XI	1:3,629	-43.37%	
XII	1:2,890	-54.90%	
XIII	1:3,275	-48.89%	

Dado que los resultados previos muestran un panorama desalentador acerca de la cantidad de muestras tomadas de aguas blancas por la mayoría de las jurisdicciones, se realizó un análisis comparativo, del total de muestras de aguas negras tomadas con el de aguas blancas en el año 2009, bajo el supuesto de la vigilancia epidemiológica del cólera se enfoca sobre todo en la vigilancia en aguas negras. Los resultados se muestran en la tabla siguiente. (Ver tabla 11)

Tabla 11.- Razones por jurisdicción, entre aguas negras y blancas en año 2009.

Jurisdicción	Negras	Blancas	Razones
I	S/D	S/D	S/D
II	S/D	S/D	S/D
III	63	37	1.7:1
IV	2	3	1:1.5
V	S/D	S/D	S/D
VI	S/D	S/D	S/D
VII	0	4	0
VIII	S/D	S/D	S/D
IX	228	270	1:1.2
X	187	524	1:2.8
XI	254	51	5:1
XII	296	212	1.4:1
XIII	150	177	1:1.2

La tabla anterior muestra que no existe variación significativa por jurisdicción con respecto a toma de muestras de aguas negras y blancas, salvo la jurisdicción XI en la que por cada muestra de aguas blancas se toman 5 de aguas negras.

La positividad obtenida de las muestras recibidas varía con rangos que oscilaron del 0% al 69%, en las jurisdicciones I, II, y V respectivamente. No obstante, dicha positividad es subjetiva en la mayoría de las jurisdicciones dado que, como se mencionó anteriormente, la mayor parte de las jurisdicciones tomaron una cantidad de muestras de aguas blancas insuficientes comparadas con la proporción poblacional que tienen cada una de ellas.

Por lo anterior, se realiza y presenta a continuación una positividad estimada en el supuesto que se haya tomado todas las muestras de aguas blancas proporcionalmente adecuadas a la población que tiene cada jurisdicción. En la positividad estimada no se incluyen las jurisdicciones que tuvieron una puntuación de 50 puntos o menos, dado que la estimación obtenida con puntuaciones baja, no es muy solido. La positividad estimada se obtiene para poder detectar en tiempo y forma un posible brote de esta enfermedad y así realizar actividades y medidas preventivas para evitar la propagación de dicha enfermedad

La siguiente tabla da cuenta de los estándares de colores y valores que se utilizaron para cada una de las 13 jurisdicciones. Se tomaron en cuenta colores que oscilan del verde al negro y proporciones que parten del 0% al 100%, en donde a menor positividad estimada menor riesgo de presencia de *Vibrio cholerae* No O1 en aguas blancas. (Ver tabla 12)

Tabla 12.- Estándares de Valores y colores para la positividad obtenida y estimada de cada una de las jurisdicciones.

0%-19%	
20%-39%	
40%-59%	
60%-79%	
80%-100%	

La tabla siguiente nos muestra la positividad obtenida y estimada por cada jurisdicción. (Ver tabla 13)

Tabla 13.- Positividad obtenida y estima por jurisdicción.

Jurisdicción	Positividad obtenida	Zona obtenida	Puntuación	Positividad estimada	Zona estimada
I	0%		8.65	0.00%	
II	0%		1.10	0.00%	
III	16%		56.21	28.47%	
IV	20%		2.65	755.71%	
V	69%		7.41	931.50%	
VI	S/D		S/D	S/D	
VII	29%		5.45	532.15%	
VIII	6%		26.44	22.70%	
IX	15%		556.21	2.70%	
X	10%		67.36	14.84%	
XI	20%		176.59	11.33%	
XII	30%		221.79	13.53%	
XIII	18%		195.56	9.20%	

A continuación se muestra un mapa con la positividad obtenida de cada jurisdicción.

POSITIVIDAD OBTENIDA POR JURISDICCIÓN DE LAS MUESTRAS ENVIADAS

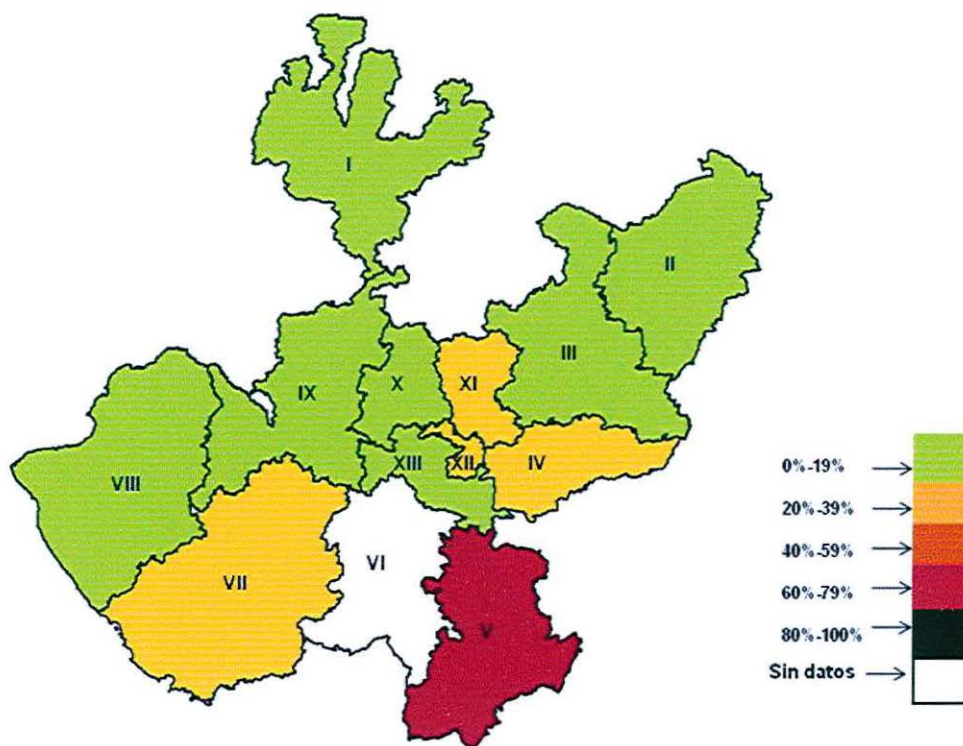


Figura 11.- Mapa con la positividad obtenida de muestras enviadas por cada jurisdicción.

A continuación se muestra un mapa con la positividad estimada de cada jurisdicción.

POSITIVIDAD ESTIMADA POR JURISDICCIÓN DE LAS MUESTRAS ENVIADAS

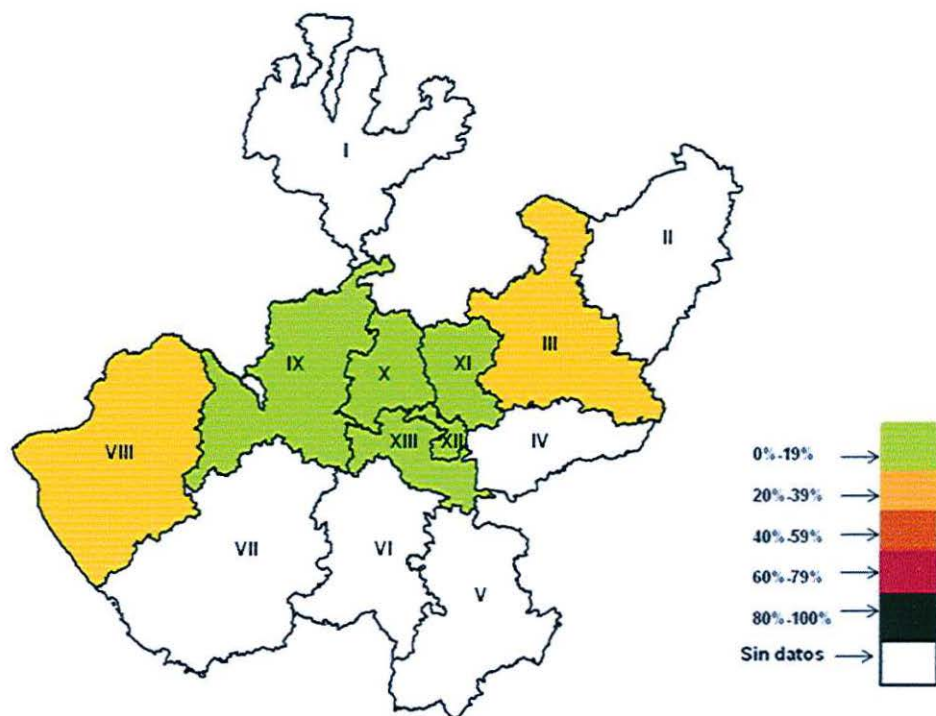


Figura 12.-Mapa con la positividad estimada de muestras enviadas por cada jurisdicción.

A continuación se presentan los resultados por Jurisdicción sanitaria.

7.1 Jurisdicción I Colotlán

Cuenta con el 1.04% de la población estatal en sus 10 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron sólo 9 muestras que corresponden al 0.09% del total. El índice de positividad en estas muestras fue del 0%. En promedio, por año se tomó 0.9 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 77,702 habitantes por año.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue de 8.65 (precario).

En cuanto a la positividad estimada tiene un 0% lo cual nos indica que está en zona verde y fuera de peligro, pero no se toma en cuenta, ya que las muestras que enviaron son insuficientes para determinar si en verdad está fuera de peligro. Tomando en cuenta los resultados de las razones de población, esta jurisdicción mostró un resultado de 1,112.58%, (zona negra), este porcentaje nos indica que las muestras que envió son muy pocas en cuanto al total de población con la que cuenta.

7.2 Jurisdicción II Lagos de Moreno

Cuenta con el 4.55% de la población estatal en sus 7 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron sólo 5 muestras que corresponden al 0.05% del total. El índice de positividad en estas muestras es del 0%. En promedio, por año se tomó 0.5 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 614,444 habitantes por año.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 1.10 en una escala del 0 al 100, por lo tanto es evidente un resultado bastante bajo.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 0% por lo que nos indica que está en zona verde y fuera de peligro, pero no se toma en cuenta ya que las muestras que enviaron son insuficientes para determinar si en verdad está fuera de peligro. Sacando las razones de

población esta jurisdicción mostró un resultado de 77.81%, ubicándose en zona negra, indicándonos que las muestras que envió son prácticamente escasas en cuanto al total de población con la que cuenta.

7.3 Jurisdicción III Tepatitlán

Cuenta con el 5.80% de la población estatal en sus 12 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 344 muestras que corresponden al 3.26% del total. El índice de positividad promedio es del 16% con rangos del 4% al 65% (2003, 2007 y 2000, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Abril con un índice de positividad del 42.55%. En promedio, por año se tomaron 34.4 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 11,394 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria envió 63 muestras de aguas negras y 37 de aguas blancas para su estudio, obteniéndose en éstas una positividad del 14% y 5%, respectivamente. Así, se tomó una muestra de aguas negras por cada 6,134 habitantes y una muestra de aguas blancas por cada 10,444 habitantes de esta jurisdicción durante el año 2009.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 56.21 lo cual no es bueno.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 28.47% lo que nos indica que está en zona amarilla y en alerta. Tomando en cuenta las razones de población esta jurisdicción mostró un resultado de 9,488.70%, que la ubica en zona negra y nos indica que está precario ya que las muestras que envió son muy pocas en cuanto al total de población con la que cuenta. Comparando las razones entre la toma de muestras de aguas blancas y aguas negras del año 2009, esta jurisdicción tomó 1.7 muestras de aguas negras por 1 muestra de agua blanca.

7.4 Jurisdicción IV La Barca

Cuenta con el 5.29% de la población estatal en sus 9 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 15 muestras que corresponden al 0.14% del total. El índice de positividad promedio es del 20% con rangos del 0% al 50% (2007 y 2002, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Julio con un índice de positividad del 50%. En promedio, por año se tomaron 1.5 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 237,920 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria envió 2 muestras de aguas negras y 3 de aguas blancas para su estudio, obteniéndose en éstas una positividad del 100% y 33%, respectivamente. Así, se tomó una muestra de aguas negras por cada 177,515 habitantes y una muestra de aguas blancas por cada 118,343 habitantes de esta jurisdicción durante el año 2009.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 2.65 que no es bueno y nos indica que su índice de desempeño es precario.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 755.71% lo cual nos indica que está en zona negra y está en alerta. Sacando las razones de población ésta jurisdicción mostró un resultado de 3,612.86%, lo cual está en zona negra (precario) ya que las muestras que envió son muy pocas en cuanto al total de población con la que cuenta. Comparando las razones entre la toma de muestras de aguas blancas y aguas negras del año 2009, ésta jurisdicción tomó 1 muestra de agua negra por 1.5 muestras de aguas blancas.

7.5 Jurisdicción V Tamazula

Cuenta con el 1.62% de la población estatal en sus 10 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 13 muestras que corresponden al 0.12% del total. El índice de positividad promedio es del 69% con rangos del 0% al 82% (2006 y 2008, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Abril con una positividad del 81.82%. En promedio, por año se tomaron 1.3 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 83,974 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria no envió muestras para su estudio.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 7.41 lo cual no es bueno y nos indica que su índice de desempeño es precario.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 931.50% lo cual nos indica que está en zona negra y en estado de alerta. Sacando las razones de población ésta jurisdicción mostró un resultado de 1,210.46%, lo cual la ubica en zona negra y nos indica que las muestras que envió son muy pocas en relación al total de población con la que cuenta.

7.6 Jurisdicción VI Ciudad Guzmán

Cuenta con el 4.71% de la población estatal en sus 17 municipios.

Esta jurisdicción no envió muestras de agua para su análisis, durante todo el tiempo estudiado.

7.7 Jurisdicción VII Autlán

Cuenta con el 3.67% de la población estatal en sus 18 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 21 muestras que corresponden al 0.20% del total. El índice de positividad promedio es del 29% con rangos del 0% al 75% (2002 y 2004, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Septiembre con una positividad del 75%. En promedio, por año se tomaron 2.1 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 118,108 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria no envió muestras de aguas negras para su estudio; no obstante, envió 4 muestras de agua blanca obteniéndose en estas una positividad del 50%. Se tomó una muestra de aguas blancas por cada 59,926 habitantes de esta jurisdicción durante el 2009.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 5.45 que no es bueno y nos indica que su índice de desempeño es mínimo.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 532.15% lo cual nos indica que está en zona negra y en estado de alerta. Sacando las razones de población esta jurisdicción mostró un resultado de 1,743.13%, que la ubica en zona negra y nos indica que las muestras que envió son muy pocas en cuanto al total de población con la que cuenta. Comparando las razones entre la toma de muestras de aguas blancas y aguas negras del año 2009, esta jurisdicción tomo 0 muestras de aguas negras por 1 muestra de agua blanca.

7.8 Jurisdicción VIII Puerto Vallarta

Cuenta con el 4.35% de la población estatal en sus 6 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 121 muestras que corresponden al 1.15% del total. El índice de positividad promedio es del 6% con rangos del 0% al 14% (2001 y 2003, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Julio con una positividad del 25%. En promedio, por año se tomaron 12.1 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 24,262 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria no envió muestras de aguas para su estudio.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 26.44 lo cual no es bueno y nos indica que su índice de desempeño es precario.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 22.70% lo cual nos indica que esta en zona amarillo y está en alerta. Sacando las razones de población esta jurisdicción mostró un resultado de 278.62%, lo cual está en zona negra y nos indica que las muestras que envió son muy pocas en cuanto al total de población con la que cuenta.

7.9 Jurisdicción IX Ameca

Cuenta con el 3.54% de la población estatal en sus 14 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 2,075 muestras que corresponden al 19.69% del total. El índice de positividad promedio es del 15% con rangos del 6% al 32%

(2007 y 2000, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Mayo con una positividad del 23.93%. En promedio, por año se tomaron 207.5 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 1,153 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria envió 228 muestras de aguas negras y 270 de agua blanca para su estudio obteniéndose en éstas una positividad del 40% y 11%. Se tomó una muestra de aguas negras por cada 1,030 habitantes y una muestra de aguas blancas por cada 870 habitantes de esta jurisdicción durante el año 2009.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 556.21 lo cual es bueno y nos indica que el índice de desempeño es sobresaliente.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 2.70% lo cual nos indica que esta en zona verde y está fuera de peligro. Sacando las razones de población esta jurisdicción mostró un resultado de -82.01%, lo cual está en zona verde y nos indica que está bien ya que las muestras que envió son las justas en cuanto al total de población con la que cuenta. Comparando las razones entre la toma de muestras de aguas blancas y aguas negras del año 2009, esta jurisdicción tomo 1 muestra de agua negra por 1.2 muestras de aguas blancas.

7.10 Jurisdicción X Guadalajara- Hidalgo- Zapopan

Cuenta con el 42.13% de la población estatal en sus 6 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 2,990 muestras que corresponden al 28.38% del total. El índice de positividad promedio es del 10% con rangos del 5% al 24% (2003, 2007 y 2001, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Junio con una positividad del 13.88%. En promedio, por año se tomaron 299 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 9,514 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria envió 187 muestras de aguas negras y 524 de agua blanca para su estudio obteniéndose en estas una positividad del 18% y 12%. Se tomó una muestra de aguas negras por cada 15,584 habitantes y una muestra de agua blanca por cada 5,561 habitantes de esta jurisdicción durante el año 2009.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 67.36 lo cual nos indica que su índice de desempeño es mínimo.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 14.84% lo cual nos indica que esta en zona verde y está fuera de peligro. Sacando las razones de población esta jurisdicción mostró un resultado de 48.47%, lo cual está en zona verde y nos indica que las muestras que envió son las justas en cuanto al total de población con la que cuenta. Comparando las razones entre la toma de muestras de aguas blancas y aguas negras del año 2009, esta jurisdicción tomo 1 muestra de agua negra por 2.8 muestras de aguas blancas.

7.11 Jurisdicción XI Guadalajara- Libertad- Tonalá

Cuenta con el 7.39% de la población estatal en sus 4 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 1,375 muestras que corresponden al 13.05% del total. El índice de positividad promedio es del 20% con rangos del 6% al 67% (2008 y 2000, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Mayo con una positividad del 40.74%. En promedio, por año se tomaron 137.5 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 3,629 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria envió 254 muestras de aguas negras y 51 muestras de aguas blancas para su estudio obteniéndose en estas una positividad del 83% y 22%. Se tomó una muestra de aguas negras por cada 2,151 habitantes y una muestra de agua blanca por cada 10,713 habitantes de esta jurisdicción durante el año 2009.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 175.59 lo cual es bueno y nos indica que el índice de desempeño es sobresaliente.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 11.33% lo cual nos indica que esta en zona verde y está fuera de peligro. Sacando las razones de población esta jurisdicción mostró un resultado de -43.37%, lo cual está en zona verde y nos indica que las muestras que envió son las justas en cuanto al total de población con la que cuenta. Comparando las razones entre la toma de muestras de aguas blancas y aguas negras del año 2009, esta jurisdicción tomo 5 muestras de aguas negras por 1 muestra de agua blanca.

7.12 Jurisdicción XII Guadalajara- Reforma- Tlaquepaque

Cuenta con el 10.52% de la población estatal en sus 4 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 2,456 muestras que corresponden al 23.31% del total. El índice de positividad promedio es del 30% con rangos del 18% al 72% (2003, 2007 y 2000, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Junio con una positividad del 45.41%. En promedio, por año se tomaron 245.6 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 2,890 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria envió 296 muestras de aguas negras y 212 de aguas blancas para su estudio obteniéndose en estas una positividad del 71% y 28%. Se tomó una muestra de aguas negras por cada 2,683 habitantes y una muestra de agua blanca por cada 3,746 habitantes de esta jurisdicción durante el año 2009.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 221.79 lo cual es bueno y nos indica que el índice de desempeño es sobresaliente.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 13.53% lo cual nos indica que esta en zona verde y está fuera de peligro. Sacando las razones de población esta jurisdicción mostró un resultado de -54.90%, lo cual está en zona verde y nos indica que las muestras que envió son las justas en cuanto al total de población con la que cuenta. Comparando las razones entre la toma de muestras de aguas blancas y aguas negras del año 2009, esta jurisdicción tomo 1.4 muestras de aguas negras por 1 muestra de agua blanca.

7.13 Jurisdicción XIII Guadalajara- Juárez- Tlajomulco

Cuenta con el 5.4% de la población estatal en sus 7 municipios.

Durante los años analizados se estudiaron 1,113 muestras que corresponden al 10.56% del total. El índice de positividad promedio es del 18% con rangos del 4% al 53% (2006 y 2001, respectivamente). El mes más afectado durante estos diez años fue Mayo con positividad del 30.67%. En promedio, por año se tomaron 111.3 muestras de agua blanca, obteniéndose una razón de una muestra por cada 3,275 habitantes por año.

Durante el último año de estudio, esta jurisdicción sanitaria envió 150 muestras de aguas negras y 177 muestras de aguas blancas para su estudio obteniéndose en estas una positividad del 34% y 13%. Se tomó una muestra de aguas negras por cada 2,884 habitantes y una muestra de aguas blancas por cada 2,444 habitantes de esta jurisdicción durante el año 2009.

La puntuación en cuanto al total de la población y la cantidad de muestras enviadas fue del 195.56 lo cual es bueno y nos indica que su índice de desempeño es sobresaliente.

En cuanto a la positividad estimada tiene un 9.20% lo cual nos indica que esta en zona verde y está fuera de peligro. Sacando las razones de población esta jurisdicción mostró un resultado de -48.89%, lo cual está en zona verde y nos indica que las muestras que envió son las justas en cuanto al total de población con la que cuenta. Comparando las razones entre la toma de muestras de aguas blancas y aguas negras del año 2009, esta jurisdicción tomó 1 muestra de agua negra por 1.2 muestras de aguas blancas.

8. Discusión

Las 10,537 muestras que se analizaron de los 10 años resultaron no suficientes para la cantidad total de la población que existe en el estado de Jalisco. No obstante, como la vigilancia epidemiológica del cólera se enfoca más en aguas negras, se incorporó para el año 2009 un análisis entre las aguas negras y las aguas blancas, observándose que no había diferencias en la cantidad de muestras enviadas.

Sin embargo, la Jurisdicción VI no envió ninguna muestra de agua blanca en estos 10 años de análisis ni tampoco de aguas negras durante el año 2009. Se desconocen las razones por las cuales esta jurisdicción no envió muestras; situación que es importante se retome por las autoridades respectivas.

La mayoría de las jurisdicciones se quedan cortas en cuanto a la cantidad de muestras de aguas blancas en comparación con la cantidad total de población que existen en cada una de ellas. Sin embargo, la positividad de las muestras aunque pocas es alarmante, pues presentan un índice considerado de positividad.

Los meses más afectados fueron los de la estación de primavera y verano, no obstante, el *Vibrio cholerae* No O1 se encontró durante todos los meses del año. Vale la pena mencionar que en la Jurisdicción VII el mes más afectado fue septiembre, pero en los 10 años de estudio sólo envió 21 muestras, de las cuales 4 fueron tomadas en Septiembre y 3 fueron positivas a *Vibrio cholerae* No O1.

La positividad por jurisdicciones varía considerablemente. La más alta fue la Jurisdicción V con un índice de positividad del 69%, aunque, en los 10 años de estudio sólo envió 13 muestras, lo cual no es una cantidad considerable como para que la conclusión anterior sea muy precisa. En lo que respecta a las jurisdicciones I, II, IV, V, VI, VII y VIII enviaron muy pocas muestras para su estudio, obteniendo puntuaciones bajas en el análisis presentado anteriormente. A fin de cuentas, otra conclusión de este estudio es que no se toman suficientes muestras de agua blanca para vigilar el *Vibrio cholerae* No O1 en estas.

La jurisdicción III en los 10 años de estudio envió 344 muestras, las cuales tuvieron una positividad acumulada del 16%. No obstante, el último año la positividad fue del 5% y en aguas negras fue del 14%, lo que indica que en aguas negras es 2.8 veces mayor el índice de positividad: situación que es de esperarse.

La jurisdicción IV en los 10 años de estudio envió 15 muestras, las cuales tuvieron una positividad del 20%. No obstante, el último año fue del 33% y en aguas negras fue del 100%, lo que indica que en aguas negras es 3.03 veces mayor en índice de positividad: situación que es de esperarse.

La jurisdicción VII en los 10 años de estudio envió 21 muestras, las cuales tuvieron una positividad del 29%. No obstante, el último año fue del 50% y en aguas negras no enviaron muestras para su estudio.

La jurisdicción VIII en los 10 años de estudio envió 121 muestras, las cuales tuvieron una positividad del 6%. No se pudo hacer la comparación en el último año de aguas negras debido a que no enviaron ninguna muestra para su estudio.

La jurisdicción IX fue la mejor de todas, en los 10 años de estudio envió 2,075 muestras, las cuales tuvieron un índice de positividad del 15%. No obstante, en el último año fue del 11% y en aguas negras fue del 40%, lo que indica que en aguas negras es 3.64 veces más el índice de positividad.

La jurisdicción X en los 10 años de estudio envió 2,990 muestras, las cuales tuvieron un índice de positividad del 10%. No obstante, en el último año fue del 12% y en aguas negras fue del 18%, lo que indica que en aguas negras es 1.5 veces mayor el índice de positividad.

La jurisdicción XI en los 10 años de estudio envió 1,375 muestras, las cuales tuvieron un índice de positividad del 20%. No obstante, en el último año fue del 22% y en aguas negras fue del 83%, lo que indica que en aguas negras es 3.77 veces mayor el índice de positividad.

La jurisdicción XII en los 10 años de estudio envió 2,456 muestras, las cuales tuvieron un índice de positividad del 30%. No obstante en el último año fue del 28% y en aguas negras fue del 71%, lo que indica que en aguas negras es 2.54 veces mayor el índice de positividad.

La jurisdicción XIII en los 10 años de estudio envió 1,113 muestras, las cuales tuvieron un índice de positividad del 18%. No obstante, en el último año fue del 13% y en aguas negras fue del 34%, lo que indica que en aguas negras es 2.62 veces mayor el índice de positividad.

El Manual para la vigilancia epidemiológica del cólera en México menciona que al identificarse las áreas de riesgo serán priorizadas las actividades encaminadas a la prevención y se propondrán alternativas para la solución de los factores condicionantes que dieron lugar a la presencia de casos. Por lo anterior, debe ser una obligación realizar las actividades epidemiológicas despectivas en todos aquellos lugares donde en aguas blancas, se detecto positividad al *Vibrio cholerae* No O1. Obviamente, este trabajo no tiene la posibilidad de describir si alguna de estas actividades se realizaron; por lo que de esta pregunta podría surgir otra investigación que nos explique la importancia de realizar una vigilancia epidemiológica adecuada del *Vibrio cholerae* No O1 en aguas blancas y en aguas negras.

Las mayoría de las jurisdicciones que enviaron muestras durante estos 10 años de estudio presentaron positividad a *Vibrio cholerae* No O1, lo cual indica que la bacteria se encuentra circulando en estas zonas y presentan condiciones naturales que favorecen la presencia de *Vibrio cholerae* No O1.

Debido a que las muestras de agua blanca son para uso y consumo humano existe mayor riesgo de adquirir la enfermedad si el *Vibrio cholerae* No O1 se encuentra presente. La positividad acumulada del 18% durante estos 10 años de estudio es de considerarse preocupante.

Si se considera que el hábitat de *Vibrio cholerae* No O1 es similar al de *Vibrio cholerae* O1 y *Vibrio cholerae* O139, se puede inferir que en el estado de Jalisco existen condiciones favorables para su propagación y supervivencia.

Dado que la hipótesis de seroconversión de Cowell menciona que los cultivos de *Vibrio cholerae* No O1 podrían contener células de *Vibrio cholerae* O1 o producir células que adquieran las propiedades antigénicas del serogrupo O1, y pueden jugar un papel en una epidemia de cólera con la nueva cepa emergente, indica la importancia de mantener actualizado el sistema de vigilancia epidemiológico de *Vibrio cholerae* No O1 en aguas negras y blancas del estado de Jalisco.

La enfermedad del cólera hoy en día sigue cobrando vidas, sigue siendo una amenaza mundial, sigue siendo un reto para la salud pública y uno de los indicadores clave del desarrollo social. La mayoría de los países en desarrollo se enfrentan a un brote de cólera o la amenaza de una pandemia, en los estratos económico, social y político.

9. Conclusiones

- En todo el estado de Jalisco se hizo presente *Vibrio cholerae* No O1 en los 10 años de análisis, vale la pena resaltar que si se detectaron casos a pesar que fueron pocas muestras enviadas de aguas blancas, la situación es más alarmante dado que en aguas negras esta positividad será lógicamente mayor.
- La Jurisdicción V fue la que presentó mayor porcentaje de positividad a *Vibrio cholerae* No O1 en sus muestras enviadas.
- De los 10 años de estudio el año 2000 fue el que tuvo mayor porcentaje de positividad a *Vibrio cholerae* No O1.
- Los meses; mayo y junio fueron los que presentaron mayor positividad a *Vibrio cholerae* No O1 en los 10 años de estudio.

- Se detectó *Vibrio cholerae* No O1 en todas las estaciones del año aunque, con mayor proporción durante las estaciones de primavera y verano.
- El cólera sigue siendo un problema de salud pública y la única forma de controlarlo es haciendo una vigilancia epidemiológica adecuada. Una de las actividades de la vigilancia epidemiológica es el análisis de muestras de aguas negras y blancas, y el presente estudio denota el rezago existente en estas actividades. Si bien es cierto que la vigilancia epidemiológica se enfoca en aguas negras también es necesaria la vigilancia de las aguas blancas.
- La conclusión general que este trabajo aporta es necesario el fortalecimiento en la vigilancia epidemiológica de muestras en aguas blancas en el estado de Jalisco, y muy probablemente también de las aguas negras y de las actividades que se deben generar con algunas de estas muestras que resultan positivas a *Vibrio cholerae* No O1.

10. Referencias

1. Bernardo Martínez Ortega, (25 de Enero 1992), El cólera en México durante el siglo XIX, Ciencias. Pag-38.
2. Brian K. Hammer and Bonnie L. Bassler, (January 2009), Distinct Sensory Pathways in *Vibrio cholerae* El Tor and Classical Biotypes Modulate Cyclic Dimeric GMP Levels To Control Biofilm Formation, Journal of Bacteriology, Vol. 191, No. 1 pp. 169-177,
3. Cava, Rita María, Angulo, Iván Ernesto y Millan, Félix Rafael. (nov. 2001), Supervivencia De *Vibrio cholerae* O1 en hielo. INCI, Vol.26, No.11, pp.558-562. ISSN 0378-1844.
4. Karin L. Meibom, Melanie Blokesch, Nadia A. Dolganov, Cheng-Yen Wu, Gary K. Schoolnik (16 December 2005) Chitin Induces Natural Competence in *Vibrio cholera*, Science, Vol. 310, No. 5755, pp. 1824 – 1827

5. KW Hranitzky, AD Larson, DW Ragsdale, and RJ Siebeling., (28 November 1980), Isolation of O1 serovars of *Vibrio cholerae* from water by serologically specific method, Science, Vol. 210, No. 4473, pp. 1025 – 1026.
6. Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA1-1993 Bienes y Servicios Productos de la Pesca Moluscos Bivalvos frescos refrigerados y congelados, Especificaciones sanitarias.
7. Norma Oficial Mexicana NOM-16-SSA2-1994 Para la vigilancia, control, prevención, manejo y tratamiento del cólera.
8. OPS Guías para la calidad del Agua Potable. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. (1985).
9. René J. Borroto Jan.(1997), La ecología de *Vibrio cholerae* serogrupo O1 en ambientes acuáticos, Revista Panamericana de Salud Pública Vol.1, No.1
10. Mata Jiménez Leonardo de Jesús., (1992), El cólera, historia, prevención y control, 1era edición, ed. Universidad Estatal a Distancia, San Jose Costa Rica.
11. Wachsmuth Kaye., A. Paul., Blake., Olsvik Orjan., (1994), *Vibrio Cholerae* and Cholera: Molecular to global perspectives, American Society for microbiology, Edited by 1, Washigton D.C.
12. Patrick R., Murray., Michael A., Pfaller, (2006), Microbiología Medica, 5ta edición, ed. Elsevier Mosby, España.
13. Didier Mazel, Broderick Dychinco, Vera A. Webb, Julian Davies, (24 April 1998), A Distinctive Class of Integron in the *Vibrio cholerae* Genome, Science, Vol. 280, No. 5363, pp. 605 – 608.

14. Deborah T. Hung, Elizabeth A. Shakhnovich, Emily Pierson, John J. Mekalanos., (28 October 2005), Small-Molecule Inhibitor of *Vibrio cholerae* Virulence and Intestinal Colonization, *Science*, Vol. 310, No. 5748, pp. 670 – 674.
15. ML Vasil, RK Holmes, and RA Finkelstein., (7 March 1975), Conjugal transfer of a chromosomal gene determining production of enterotoxin in *vibrio cholerae*, *Science*, Vol. 187, No. 4179, pp. 849 – 850.
16. Cevallos M Ana, Guillén A, Gamarra B Gerardo, Roque A Mirtha., (2002), Determinación de la viabilidad de *vibrio cholerae* O1 en los medios de transporte amies y stuart, *Academia Peruana de Salud*, Vol. 5, No 1.
17. Castro de Esparza María Luisa, Olga, Aurazo Margarita, Piscocoya Zoila, León S Guillermo., (27 Enero de 1992), Estudio preliminar de la remoción de *Vibrio cholerae* en aguas residuales tratadas mediante lagunas de estabilización, CEPIS/OPS.
18. Tampling , M.L. Gauzeno, A.L.; Hug, A.; Sack, D.A. & Colwell, R.R. (Junio 1999), Attachment Of *Vibrio cholerae* serogroup '01 to zooplankton and phytoplankton of bangladesh waters. *Applied and environmental microbiology*, Vol. 56, No. 6.
19. Farfán Sellarés Maribel (15 de Julio 2002) Estudio de la estructura genética de poblaciones de *Vibrio Cholerae*, Memoria presentada por Maribel Farfán Sellarés para obtener el grado de Doctorado en Farmacia. Divisió de Ciències de la Salut Departament de Microbiologia i Parasitologia Sanitàries Laboratori de Microbiologia, Universidad de Barcelona, Barcelona, España, 192 pp.
20. Herrera Cabrera Isabel, J. Marco, Cabrera Alberto, Cifuentes Celada Celita, Amaguaña Rojas Alexandra, (12 de Junio 2006), Aspectos básicos a conocer sobre el cólera, *Rev. Medicina tropical*.

21. Richard A. Finfelstein (1996) Cholera, *Vibrio cholera* 01 and 0139, and other pathogenic vibrios, Medical Microbiology, 4th edition, the University of Texas Medical Branch at Galveston.
22. Bravo Fariñas Laura, Ramírez Gotario Margarita, Maestre Mesa Jorge Luis, Llop Hernández Alina, Cobrera Roberto, García Rodríguez Belkys, Fernández Abreu Anabel, Castañeda Nelsideismy (2000) *Vibrio cholerae* No-01 toxigénico. Rev. Cubana, Med. Trop. Vol. 52, No. 2, pp. 106-109.
23. I.A. Merchant , R.A. Packer, (1958) Bacteriología y Virología veterinarias 5.^a edición norteamericana, editorial Acribia, Zaragoza España.
24. Borbolla Sola E. Manuel, Pérez Vidal María del R., Gutiérrez Piña Olga E., Quiroz Cruz Idalia B., Vidal Vidal Juan J., (Septiembre- diciembre 2005), Características sanitarias del agua en Tabasco 2003, Salud Tabasco, Vol.11, n.003, Secretaría de Salud del estado de Tabasco Villahermosa, México, pp. 375-379.
25. SS, Manual para la vigilancia epidemiológica del Cólera en México, Secretaria de salud, Manual, México 50 pp
26. Torres ME, Pérez MC, Schelotto F, Varela G, Parodi V, Allende F, Falconi E, Dell'Acqua L, Gaione P, Méndez MV, Ferrari AM, Montano A, Zanetta E, Acuña AM, Chiparelli H, Ingold E. (2001) Etiology of children's diarrhea in Montevideo, Uruguay: associated pathogens and unusual isolates. J. Clin. Microbiol. 39: 2134-2139,.
27. Jean-Marc Gabastou, Carmen Pesantes, Santiago Escalante, Yolanda Narváez, Enrique Vela, Lidia García, Diana Zabala y Zaida E. (Sept. 2002) Características de la epidemia de cólera de 1998 en Ecuador, durante el fenómeno de "El Niño" Revista Panamericana de Salud Pública vol.12 no.3

28. Ana García P, Leoncio Pedreros R, Blanca Huapaya, (2006) *Vibrio cholerae* No O1 en muestras de aguas no cloradas consumidas por pobladores de las localidades de Santa y Coishco (ancash), 2003 – 2004, Rev Peru Med Exp Salud Publica 23(3).
29. J. Borroto René, (1997) La ecología de *Vibrio cholerae* serogrupo O1 en ambientes acuáticos, Rev Panam Salud Publica vol.1 n.1
30. Felsenfeld O. (1966) Review of recent trends in cholera research and control with an annex on the isolation and identification of cholera vibrios. *Bull World Health Organ*; 34:161-196.
31. Colwell R, Seidler R, Kaper J, et al. (1981) Occurrence of *Vibrio cholerae* serotype O1 in Maryland and Louisiana estuaries. *Appl Environ Microbiol*;41:555-558.
32. Hood M, Ness G. (1982) Survival of *Vibrio cholerae* and *Escherichia coli* in estuarine waters and sediments. *Appl Environ Microbiol*;43:578-584.
33. Singleton F, Attwell R, Jangi M, Colwell R. (1982) Influence of salinity and organic nutrient concentration on survival and growth of *Vibrio cholerae* in aquatic microcosms. *Appl Environ Microbiol*;43:1080-1085.
34. Miller C, Drasar B, Feachem R. (1984) Response of toxigenic *Vibrio cholerae* O1 to physicochemical stress in aquatic environments. *J Hygiene*;93:475-495.
35. Colwell R, Kaper J, Joseph S. (1977) *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, and other vibrios: occurrence and distribution in Chesapeake Bay. *Science*;198:394-396.

36. Rogers R, Cuffe R, Cossins Y, Murphy D, Bourke A. (1980) The Queensland cholera incident of 1977. II, The epidemiological investigation. *Bull World Health Organ*;58:665-669.
37. Bourke A, Cossins Y, Gray B. (1986) Investigation of cholera acquired from the riverine environment in Queensland. *Med J Aust*;144:229-234.
38. INEGI. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. XII Censo General de Población [Base de datos en CD-ROM] INEGI; 2005.
39. CONAPO. Consejo Nacional de Población, Geografía e Informática en Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. 2009
40. René Dubos, Maya Pines y los Redactores de los Libros de Time-Life, (1981), Salud y enfermedad, 2da edición, editorial Time-life International de México, S.A de C.V.
41. María Inés Caffer, Raquel Terragno, Sol González Fraga, Sol González Fraga, María Rosa Viñas, Mariana Pichel, Norma Binsztein, (2007) Manual de procedimiento, aislamiento, identificación y caracterización de *Vibrio cholerae*. Departamento Bacteriología, Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas, A.N.L.I.S. “Dr. Carlos G. Malbrán”, Centro Regional de Referencia del WHO Global Salm Surv para América del Sur.
42. Sandra Fernandez F., Guillermo Alonso, (Diciembre 2009), Colera y *Vibrio cholerae*, Rev. Del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel, Vol.40 n.2.
43. Yamai S, okitsu T, Shimada T, Katsube Y. (Octubre 1997)Distribution of serogroups of *Vibrio cholerae* non-01 non-0139 with specific reference to their ability to

produce cholera toxin, and addition of novel serogroups. *Kansenshogaku zasshi*. 71(10):1037-45.

44. Aída Jiménez-Corona, Lucina Gutiérrez-Cogio, Sergio López-Moreno y Roberto Tapia-Conyer, (Mayo-Junio 1995), El cólera en México Situación epidemiológica actual, *Gaceta Medica de México*, Vol. 131 - No. 3, pp. 363-366.

45. Bauer Ellingsen Anette (february 24 2009) *Vibrio* bacteria found in Norwegian seafood and seawater <http://www.physorg.com/news154708942.html> 31/05/09.

46. Luis Suárez Ognio (2005) *Cólera*, Protocolos de vigilancia epidemiológica parte 1, Lima, Perú. CIE 10:A00.

47. Laura Bravo, Margarita Ramírez, Jorge Luis Maestre, Alina Llop, Roberto Cabrera, Belkis García, Anabel Fernández, Nelsideismy Castañeda (Mayo- Agosto 2000) *Vibrio cholera* No O1 toxigénico. *Rev Cubana Med Trop* v.52 n.2

48. Dimas Bagus Parasdya (Mayo 2 2008) Virus cholera pada manusia. http://www.google.com.mx/imgres?imgurl=http://dhiez.files.wordpress.com/2008/05/cholera.jpg&imgrefurl=http://dhiez.wordpress.com/2008/05/02/virus-cholera-pada-manusia/&usq=__7bnbaDq2Q1UwHywnbY3CeHftO14=&h=300&w=393&sz=19&hl=es&start=4&itbs=1&tbnid=wXpvptFC8PuOZM:&tbnh=95&tbnw=124&prev=/images%3Fq%3Dvibrio%2Bcholerae%26hl%3Des%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1

49. Fundación ONCE salud (2009) *Cólera* 6/06/10 <http://salud.discapnet.es/castellano/salud/enfermedades/enfermedadesEndemicas/paginas/C%3%B3lera.aspx#a1>

50. García P. Ana, Pedreros R. Leancio, Huapaya Blanca, (2006) *Vibrio cholerae* No O1 en muestras de aguas no cloradas consumidas por pobladores de las localidades de Santa Coishco (Ancash), 2003-2004.

51. Castro-Escarpulli Graciela, Aguilera-Arreola Ma. Guadalupe, Giono Cerezo Silvia, Hernández-Rodríguez César Hugo, Rodríguez Chacón Matilde, Soler Falgás Lara, Aparicio Ozores Gerardo, Figueras Salvat María José. (Octubre- Diciembre 2002), El género *Aeromonas*. ¿Un patógeno importante en México? Vol. 22 -No.4