

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**"DETECCION DE VIBRIO CHOLERAЕ EN AGUAS DE LOS  
RIOS MANSILLA Y SAN LUCAS POR MEDIO DE LA  
TECNICA DE HISOPOS DE MOORE"**

Estudio realizado en aguas de los Ríos Mansilla y  
San Lucas que sirven como fuente de abastecimiento  
a la población de Ciudad Satélite, Mixco. Julio  
Octubre 1992. Guatemala.

**T E S I S**

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

**P O R**

**ERWIN ANTONIO LOPEZ HOENES**

En el acto de su investidura de:

**MEDICO Y CIRUJANO**

GUATEMALA, JULIO DE 1993.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



DL  
05.  
+ (6763)

FORMA C

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 25 de mayo de 1993  
DIF-070-93

Director Unidad de Tesis  
Centro de Investigaciones de las Ciencias  
de la Salud - Unidad de Tesis

Se informa que el: BACHILLER ERWIN ANTONIO LOPEZ  
Título o diploma de diversificado, Nombres y apellidos  
HOENES Carnet No. 86-13796  
completos

Ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:  
"DETECCION DE VIBRIO CHOLERAEE EN AGUAS DE LOS RIOS MANSILLA Y SAN LUCAS POR MEDIO  
DE LA TECNICA DE HISOPOS DE MOORE"

y cuyo autor, asesor(es) y revisor nos responsabilizamos de los conceptos  
metodología, confiabilidad y validez de los resultados, pertinencia de  
las conclusiones y recomendaciones, así como la calidad técnica y cien-  
tífica del mismo, por lo que firmamos conformes:

Asesor  
Firma y sello personal  
*Edgar Rodolfo de León Barillas*  
MEDICO Y CIRUJANO  
COLEGIADO 4040

Firma del estudiante

Revisor  
Firma y sello



Registro Personal 13792

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FORMA D

H A C E   C O N S T A R   Q U E :

El Bachiller: ERWIN ANTONIO LOPEZ HOENES

Carnet Universitario No. 86-13796

Previo a optar al título de Médico y Cirujano, en su Examen General Público ha presentado el Informe final del trabajo de tesis titulado:  
"DETECCION DE VIBRIO CHOLERAE EN AGUAS DE LOS RIOS MANSILLA Y SAN LUCAS POR MEDIO DE LA TECNICA DE HISOPOS DE MOORE"

Avalado por asesores y revisor, por lo que se ~~ante~~ la presente  
O R D E N   D E   I M P R E S I O N #

Guatemala, 25 de mayo de 1993

Dr. Edgar R. De León Barillas  
Por Unidad de Tesis

Dr. Ramón A. Castillo Rodas  
Director del Centro de Investigaciones  
de las Ciencias de la Salud

I M P R I M A S E :

  
Dr. Jarseth Ernesto Cabrera Franco  
D E C A N O



## INDICE

I.	INTRODUCCION . . . . .	1
II.	DEFINICION DEL PROBLEMA . . . . .	2
III.	JUSTIFICACION . . . . .	3
IV.	OBJETIVOS . . . . .	5
V.	REVISION BIBLIOGRAFICA	
	1. Definición . . . . .	6
	2. Agente Infeccioso . . . . .	6
	3. Epidemiología . . . . .	7
VI.	MATERIALES Y METODOS	
	1. Tipo de Estudio . . . . .	11
	2. Selección del Sujeto de Estudio . . . . .	11
	3. Marco de Muestreo . . . . .	11
	4. Tamaño de la Muestra . . . . .	11
	5. Criterios de Inclusión y Exclusión . . . . .	12
	6. Variables . . . . .	12
	7. Recursos Materiales . . . . .	12
	8. Recursos Humanos . . . . .	12
	9. Plan de Recolección de Datos . . . . .	13
	10. Cronograma de Actividades . . . . .	15
	11. Análisis de Resultados . . . . .	16
VII.	PRESENTACION DE RESULTADOS . . . . .	17
VIII.	DISCUSION . . . . .	21
IX.	CONCLUSIONES . . . . .	23
X.	RECOMENDACIONES . . . . .	24
XI.	RESUMEN . . . . .	25
XII.	BIBLIOGRAFIA . . . . .	26
XIII.	ANEXOS	
	1. Mapa de las rutas de diseminación de la epidemia de cólera en Guatemala. . . . .	29
	2. Croquis de Ciudad Satélite y ubicación de los ríos Mansilla y San Lucas. . . . .	31
	3. Fotografía de viviendas y condiciones sanitarias presentes en Ciudad Satélite. . . . .	33
	4. Índice endémico y curva de frecuencia de síndrome diarreico agudo de Ciudad Satélite. . . . .	35
	5. Boleta de Recolección de datos. . . . .	37
	6. Carta de información del Puesto de Salud de Ciudad Satélite al Centro de Salud de Villa de Mixco. . . . .	39



## I. INTRODUCCION

El cólera se ha difundido extensamente desde 1,961, al menos a 98 países del mundo. La amplia experiencia con la séptima pandemia de cólera ha demostrado que es imposible evitar la introducción del cólera en un país. Sin embargo su propagación si puede contenerse mediante medidas de control apropiadas. La epidemiología de V. cholerae indica que el agua es un vehículo importante en la transmisión, por lo que nuestros esfuerzos de prevención deben estar encaminados a evaluar la calidad del agua que se destina a uso y consumo de las poblaciones. Desde 1,948 Moore, usando largos paquetes de gasa, fué capaz de aislar Salmonella paratyphi B de aguas negras vertidas al mar por una villa en la costa inglesa; la técnica ha venido perfeccionandose y se ha vuelto la más adecuada para la vigilancia y evaluación de la calidad de aguas con corriente, sus "paquetes" conocidos como hisopos de Moore han probado ser efectivos no solamente para aislar salmonelas sino otra gran variedad de microorganismos entre ellos micobacterias, vibriones e incluso virus.

Se realizó esta investigación con el propósito de detectar tempranamente la contaminación por V. cholerae en los ríos Mansilla y San Lucas y evitar la epidemia entre los pobladores de Ciudad Satélite. Para el efecto las aguas de ambos ríos fueron analizadas muestreándolas por un lapso de tres meses, utilizando hisopos de Moore, que se colocaron en dos puntos previamente seleccionados en cada cauce, las muestras recolectadas se procesaron de acuerdo a las técnicas para aislamiento de V. cholerae en aguas, que utiliza el mismo procedimiento para el aislamiento del organismo de muestras clínicas, aunque con ciertas modificaciones, debido a que por lo regular el microorganismo se encuentra en menor número en muestras ambientales que en muestras clínicas. Durante el tiempo de estudio en dos ocasiones se logró aislar V. cholerae O1, biotipo eltor, serotipo Inaba en las aguas del río San Lucas, los resultados se informaron de inmediato al personal del Puesto de Salud, quienes realizaron actividades de prevención y educación con las cuales no se presentó ningún caso de cólera en la comunidad.-

## II. DEFINICION DEL PROBLEMA

La presente epidemia de cólera que azota a Guatemala forma parte de la séptima pandemia mundial que comenzó en el año 1,961 procedente de un foco endémico en Indonesia, donde había estado confinada específicamente en el delta del Ganges y del Brahmaputra y que posteriormente se propagó a la mayoría de los sectores del sureste, sur y centro de Asia, oriente medio, la mayor parte de Africa y ciertos lugares de Europa. Por primera vez en este siglo, el hemisferio occidental se ve afectado por una de las más grandes epidemias que se conocen en el mundo, como parte de la actual pandemia iniciada hace 31 años. Su transmisión se ve favorecida por la falta de educación y las deficientes condiciones sanitarias existentes en las áreas marginales de las ciudades y en las poblaciones rurales, que constituyen un terreno propicio para la introducción y permanencia de la enfermedad (1,3).

El modo de transmisión del cólera fué descrito acertadamente por Jhon Snow, quien en 1,854, durante la tercera pandemia relacionó el apareamiento de un brote epidémico en Broad Street (Inglaterra) con la ingestión de agua contaminada, de un pozo en donde, según sus descripciones, se encontraba el "veneno" (1,2).

El hecho de que el agua juega un papel primordial en la transmisión del cólera al estar contaminada con las heces de los enfermos y portadores asintomáticos quedó nuevamente demostrado cuando se observó que esta fué la principal vía de transmisión de la epidemia que ocurrió en Perú (1,2).

"Por lo que para frenar la propagación del cólera se recomienda tejer un cordón sanitario ambiental que, además del adecuado abastecimiento de agua incluya la vigilancia y control de la circulación de V. cholerae en las fuentes de contaminación como el agua, de manera que, tanto en los lugares con brotes de cólera confirmados como aquellos indemnes, se deberá establecer un programa regular de evaluación del agua de consumo y de las aguas negras" (2); ya que, si están contaminadas con dicha bacteria y se utilizan sin ser tratadas como agua de bebida, baño diario, lavado de verduras y otros usos domésticos, pueden ser un vehículo de transmisión de la enfermedad. Para el diseño del muestreo y el análisis de los resultados habra que tomar en cuenta que la persistencia de V. cholerae en el agua depende de la existencia de excretores fecales quienes pueden eliminar de 10-1000 bacterias/gr. de heces formadas hasta 10,000,000-100,000,000 bacterias/gr. de heces líquidas (1,2) y que la viabilidad fuera del hospedero humano depende de varios factores que pueden favorecer o entorpecer su reproducción, entre los cuales cabe mencionar: el grado de contaminación, temperatura, pH, presión osmótica, grado de humedad, concentración de sales, carbohidratos, materia orgánica y de bacterias competidoras (1).-



### III. JUSTIFICACION

El 7 de febrero de 1,991 la representación de OPS/OMS comunicó a las autoridades de salud de Guatemala la existencia de la epidemia de cólera en Perú, misma que se inició a finales de enero de 1,991 y que según cifras conocidas oficialmente habría causado 223,564 casos, 86,954 hospitalizaciones y 2,163 defunciones, habiéndose extendido a Ecuador, Colombia, Chile, Brasil, México y más recientemente Guatemala (1,3).

En julio de 1,991 se reporta el primer caso de cólera en nuestro país, desde entonces la ruta de diseminación de la epidemia ha sido desde el departamento de San Marcos donde apareció el primer caso por la región costera hasta llegar a la capital, luego siguió la ruta nororiental llegando a Izabal y Petén. Al paso por los diferentes departamentos se han tenido otras rutas de diseminación, contando en la actualidad con casos confirmados de esta enfermedad en toda la República (ver anexo No. 1.).

Según los reportes de las áreas de salud del país a la fecha de iniciar este estudio, 12 de julio de 1,992, la tasa de incidencia a nivel nacional es de 0.61 por 1,000 habitantes, al analizarla por departamento notamos que Escuintla, Zacapa, Retalhuleu y Suchitepéquez entre los de mayor incidencia, (1.99, 1.81, 1.79 y 1.56 por 1,000 habitantes respectivamente), por último, los departamentos menos afectados Petén y Huehuetenango (tasas de incidencia de 0.02 y 0.006 por 1,000 habitantes respectivamente). A nivel nacional la letalidad es de 1.12 por 100 casos, los departamentos con las tasas de letalidad más alta Baja Verapaz y Petén (23 y 20 por 100 casos respectivamente), siguiéndole Izabal y Totonicapán (6.35 y 6.25 por 100 casos respectivamente).

En cuanto al sexo, el masculino es el que ha presentado el mayor número de casos (60%), en relación a edad, el grupo que más casos ha reportado es el de mayores de quince años (82%), el grupo de quince a cuarenticuatro años donde se encuentra la mano de obra del país ha presentado el 57% de los casos (19).

Desde que iniciara la epidemia el 8 de agosto de 1,991 en la Región Metropolitana el cólera ha afectado a diez y seis municipios del departamento de Guatemala, siendo San José del Golfo el único municipio sin casos propios. La tasa de incidencia acumulada a nivel de la Región Metropolitana es a la fecha señalada de 31.02 por 100,000 habitantes, siendo Amatitlán el municipio que ha presentado la mayor tasa de incidencia de 182.38 por 100,000 habitantes, seguida de San Raymundo, San Pedro Sacatepéquez y San Juan Sacatepéquez (65.45, 41.06 y 35.7 por 100,000 habitantes).

El índice de hospitalización fué de 83%, teniendo mayor peso la ciudad capital, donde trataron casi el 60% de los casos. La letalidad para el departamento fué durante 1,991 de 1.35 por 100 casos, el municipio de San Juan Sacatepéquez es el que presentó la mayor letalidad de 8.69 por 100 casos, seguido por Amatitlán con 2.33 por 100 casos.



En la ciudad capital las zonas 6, 7 y 18 presentaron el mayor número de casos. En general, las áreas urbano-marginales donde los servicios de saneamiento ambiental son más deficientes (16).

Al analizar los datos anteriores nos damos cuenta que a nivel nacional el grupo de edad más afectado por la epidemia, corresponde a la población económicamente activa, con lo cual se puede prever las graves consecuencias que tendrá la actual epidemia de cólera a nivel económico y de salud, de no lograr una prevención adecuada entre la población. Prevenir esta epidemia **es factible a través de métodos implementados** entre nuestros programas de salud que evalúen en forma continua la calidad del agua destinada a consumo humano y aguas negras (ya que el agua es el principal vehículo de transmisión de V. cholerae).

La población de Ciudad Satélite está ubicada al suroccidente de la ciudad capital, en el municipio de Mixco a la altura del kilómetro diez y nueve carretera a Chimaltenango. Su población heterogénea es de 4,890 habitantes, siendo su mayoría de escasos recursos. Los pobladores enfrentan un problema constante en cuanto a su abastecimiento de agua potable; ya que el servicio municipal presta el mismo cada dos días y únicamente por dos horas, variando el inicio del servicio en el transcurso del día.

Ante esta situación los pobladores se ven obligados a abastecerse con las aguas contaminadas de los ríos Mansilla y San Lucas ubicados al sur y oeste respectivamente de la población.

El hecho que Guatemala fuera afectada por la epidemia de cólera desatada en las Américas y esta población tenga múltiples factores de riesgo, nos motivó a realizar este estudio para detectar tempranamente uno de los vehículos de transmisión del cólera -agua contaminada- y así prevenir su aparición en Ciudad Satélite.-

#### IV. OBJETIVOS

##### A. GENERALES:

1. Detectar la contaminación por V. cholerae en las aguas de los ríos Mansilla y San Lucas que son utilizadas como fuente secundaria del vital líquido por la población de Ciudad Satélite.
2. Contribuir a la prevención del cólera entre la población que utiliza las aguas de los ríos mencionados.

##### B. ESPECIFICOS:

1. Determinar si los ríos Mansilla y San Lucas están contaminados con V. cholerae.
2. Determinar el biotipo y serotipo de V. cholerae aislado de las aguas de cualquiera de los ríos mencionados.
3. Informar a la población de Ciudad Satélite para que tomen medidas de prevención contra el cólera en caso de encontrar que las aguas de los ríos Mansilla y San Lucas estén contaminadas.-

## V. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 1. Definición

Cólera, es una enfermedad intestinal aguda de comienzo súbito (10), causada por la presencia de *V. cólera* O1 en el intestino delgado (10, 12, 14). Su gravedad varía desde la infección asintomática hasta la forma más severa, cólera gravis, en la que una diarrea acuosa, brusca, profusa, rica en electrólitos conduce (12) a choque hipovolémico en algunas pocas horas (13), acidosis metabólica, acumulación de urea en sangre por daño renal y si no se trata, finalmente la muerte (10, 12, 13).-

### 2. Agente Infeccioso

La familia Vibrionaceae agrupa a bacterias acuáticas, tanto de agua salada como de agua dulce; varias son patógenas a diversos animales acuáticos. Esta familia incluye los siguientes tres géneros de importancia en Bacteriología Médica: *Vibrio*, *Aeromonas*, y *Plesiomonas*. Una clasificación simplificada, de utilidad para el laboratorio clínico, reconoce once especies del género *Vibrio*, como causantes de infecciones intestinales y extraintestinales en humanos.

Estas bacterias habitan en aguas marinas, plantas y animales que viven en estas aguas. Son microorganismos halófilos (requieren cloruro de sodio para su crecimiento), a excepción de dos especies, llamadas por esta razón vibrios "no halófilos": *V. cholerae* y *V. mimicus*. De las especies de *Vibrio*, se considera que las asociadas con diarrea son: *V. cholerae* O1, *V. cholerae* no O1, *V. parahemolyticus*, *V. fluvialis*, *V. mimicus*, *V. hollisae* y *V. furnisii* (17).

*V. cholerae* es un bacilo gram-negativo facultativo, corto, de 2 a 4 micras, ligeramente curvo, móvil, con un único flagelo polar, que crece en forma aerobia a 37°C. a un pH de 8.5-9.5.

Hay más de 60 serogrupos "O" de *V. cholerae*, pero sólo el serogrupo "1" causa cólera epidémico (10, 12, 13, 17). Crece rápidamente en varios medios de laboratorio no selectivos, en agar MacConkey y algunos medios selectivos, incluyendo agar con sales biliares, agar glicerina-telurita-taurocolato y agar tiosulfato-citrato-sales biliares-sucrosa (TCBS) (12). Bajo la influencia de factores físicos, químicos o biológicos los vibriones coléricos sufren una variación. En cultivos artificiales y viejos pueden adoptar la forma de granos, esferas o estructuras periformes, bastoncillos, filamentos, espirales y se convierten en formas L. En la resiembra de colonias en medios frescos los vibriones recuperan su aspecto inicial (18).

Hay dos biotipos reconocidos de *V. cholerae* O1: clásico y eltor, cada biotipo es separable en tres serotipos principales: Ogawa, Inaba e Hikojima (12). Biotipo eltor se reconoce por su resistencia a la polimixina B y por los patrones característicos de susceptibilidad al vibriófago 5 elto (10, 13).-



### 3. Epidemiología

Cólera endémico y epidémico, presentan a menudo un patrón estacional (12). Cólera es en gran medida una enfermedad transmitida por el agua y la contaminación fecal del agua potable es el medio más frecuente de diseminación. Sin embargo, en algunos casos los alimentos expuestos a agua contaminada son el vehículo de infección (13). Ejemplos de esto último son el riego de legumbres y la cosecha de mariscos con aguas contaminadas (13).

En la transmisión de la enfermedad se conjugan tres elementos importantes: agente, excretor y ambiente de inadecuado saneamiento; este último es el principal factor que favorece la transmisión al hacer posible que las heces de los excretores contaminen el agua para consumo humano (2, 14). En el agua potable esta bacteria puede permanecer viable hasta trece días a la temperatura ambiente (10) y en otras, como se observa a continuación:

Supervivencia de V. cholerae O1 en aguas naturales a temperaturas de 20-30°C.

Agua de pozo	1-20 días
Aguas superficiales	1-6 días
Agua de mar	6-60 días
Agua de drenajes	1-24 días

Basado en la referencia No. 2.

Además los vibriones coléricos sobreviven hasta cinco meses en la heces fecales, en el suelo dos meses, en las ostras, cangrejos, langostinos, en la superficie de los peces y en su intestino, de 1 a 40 días, en el intestino de las moscas de 4 a 5 días (18). Recordemos que el biotipo eltor es más resistente a las condiciones ambientales que el clásico y por lo tanto provoca mayor grado de contaminación ambiental y mayor número de portadores asintomáticos; ya que la relación entre casos/portadores es de 1:2-4 en el cólera clásico y 1:30-100 en las infecciones por el biotipo eltor, sin desestimar que los casos de diarrea leve son mucho más frecuentes que los de diarrea colérica o cólera (1). El portador asintomático puede estar colonizado por vibriones en la parte alta del intestino delgado o en la vesícula biliar y cuando los microorganismos alcanzan el intestino grueso pueden fácilmente ser destruidos por el pH y las bacterias de la microbiota y no ser detectadas por el coprocultivo, el portador es silencioso y tiene un papel importante en la propagación de la enfermedad; ya que intermitentemente excreta vibriones viables (1).

Estudios recientes demuestran que los miembros de la familia Vibronaceae constituyen un grupo bacteriano heterotrófico que predomina en variados ambientes acuáticos, de los diversos miembros de esta familia V. cholerae ha sido aislado con una

frecuencia alta del agua continental, aunque la mayoría de los aislamientos corresponden a V. cholerae no O1. En otros reportes se han aislado, ocasionalmente juntos, V. cholerae no O1 y V. cholerae O1 (7).

V. cholerae no O1 es bioquímicamente idéntico a V. cholerae O1 pero no aglutina en el grupo "O" y antisuero "1", se han reconocido cerca de setenta serotipos según el esquema de Smith (5).

V. cholerae no O1 se ha encontrado en aguas naturales de diferentes países (5). Estos resultados sugieren que V. cholerae no O1 es un componente autóctono de variados ambientes acuáticos (4), además puede provocar un sin número variado de infecciones que abarcan desde un simple dolor abdominal y enteritis leve hasta una infección sistémica (5), con cuadros de septicemia y meningoencefalitis aguda (11). Esto ha sido demostrado por varios estudios en los que se ha aislado V. cholerae no O1 de tejidos y fluidos corporales de pacientes con heridas en piel, oídos, mucosas y otras lesiones extraintestinales, después de que estas fueron expuestas a aguas dulces y salobres que estaban contaminadas con la bacteria (4,5). Los pacientes que padecieron de gastroenteritis aguda por V. cholerae no O1 tenían frecuentemente una historia de reciente ingesta de mariscos crudos o viajes al extranjero (11), varios reportes de brotes de enfermedad similar al cólera asociado con estas especies no O1, han descrito síntomas que van desde diarrea leve hasta cólera severo. Estudios de laboratorio para probar enteropatogenicidad han demostrado que todas estas especies, no O1, producen diarrea similar a la diarrea ocasionada por V. cholerae O1; ya que producen (11) otro tipo de enterotoxina colérica o muy similar a la enterotoxina colérica, además de otros factores virulentos como citotoxinas y citolisinas. Todas las especies aisladas hasta ahora de V. cholerae no O1 presentan actividad citotóxica para las células adrenales Y-1 de ratón, la actividad citotóxica fué evidente hasta una dilución de 1:80 (5), recientemente una citolisina lábil al calor producida por V. cholerae no O1 fué caracterizada por Mc Cardell y otros (6) V. cholerae no O1 es potencialmente patógeno para humanos y animales, puesto que se ha aislado de herbívoros con enteritis durante la estación de verano, lo que sugiere que los animales adquieren V. cholerae no O1 de una fuente ambiental. Las fuentes de agua pudieron estar contaminadas con las heces de animales que resguardan el organismo, o de animales que pueden ser hospederos temporales o transitorios que se infectaron previamente al consumir agua contaminada con las heces de aves acuáticas migratorias u otros animales propiamente acuáticos. Otros han propuesto que V. cholerae pertenece a la microbiota autóctona de riachuelos, arroyos, ríos, estuarios, aguas salobres y costeras, esta última teoría ha sido apoyada por varios estudios. El organismo se encuentra en agua fresca (menor o igual a 5 mmol. de Na por litro), también como en agua de alta salinidad (aproximadamente 17 mmol. de Na por litro), ninguna de las aguas pudo ser considerada salobre (mayor o igual a 25 mmol. de Na por litro),



V. cholerae se aisló de aguas con un amplio rango de concentraciones de sodio (2.3 a 16.9 mmol. de Na por litro) (5), en este estudio.

Otros han reportado el aislamiento de V. no O1 de agua fresca de ríos y riachuelos (menos de 5 mmol. de Na por litro) y aguas con un rango de salinidad de 0 a 35.6% con una incidencia no relacionada aparentemente con la salinidad (6). La salinidad parece no ser un factor limitante como lo es para los coliformes (7), con todo esto, hay evidencia de que V. cholerae biotipo eltor puede sobrevivir en agua salada por largos períodos de tiempo (8) además Bashford y Coldwell demostraron que tanto V. cholerae no O1 como O1 forman parte de la microbiota normal de aguas salobres (9). La temperatura del agua parece ser un factor crítico en el aislamiento de V. cholerae, se ha detectado el organismo cuando las temperaturas del agua son de 15 a 20°C. pero no cuando la temperatura fué de 0 a 10°C. Las altas frecuencias de aislamientos y conteos ocurren generalmente durante los meses de verano(5).

V. cholerae no O1 fué aislado de agua, algas, sedimentos, pero no mariscos (almejas, cangrejos, ostras) a temperaturas con un rango de 11 a 19°C. y salinidades de 2.3 a 26%. El amplio rango de temperatura y salinidad, distancia geográfica notoria entre los diferentes sitios de muestreo, indican que V. cholerae es un componente autóctono de variados ambientes acuáticos (4), la incidencia se incrementa en los aislamientos conforme aumenta la temperatura del agua, V. cholerae fué aislado del agua a temperaturas con un rango de 9 a 31°C. con porcentajes de 55.2% en agua, 22% en sedimentos y 6.1% en mariscos (6). Vibrio spp V. cholerae fueron aislados todo el año, cubriendo un rango de salinidad de 0.24 a 34.78%, temperatura de 10 a 30.5°C. y un pH de 7.4 a 9.2 en este estudio. La temperatura tiene una gran influencia sobre los números de V. cholerae recobrados del agua, temperaturas por arriba de 20°C. son claramente favorables, este hallazgo concuerda con estudios similares realizados por Seidler y Evans, quienes hallaron que las altas cuentas de V. cholerae, corresponden a temperaturas entre 21 y 28°C., los números máximos de V. cholerae se recobraron en aguas lacustres y costeras siendo de 1000 bacterias por ml., aunque en algunas zonas costeras fué de 100 por ml., todas las especies recobradas fueron V. cholerae no O1. Los bajos números obtenidos en los recobramientos ambientales corresponden a bajas temperaturas del agua en los sitios de muestreo.

La presencia de bacterias de V. cholerae en diversos ambientes acuáticos indica que no existe una correlación fuerte entre estas últimas y las bacterias coliformes usadas comunmente como indicadores de contaminación fecal, esta baja correlación y el hecho de que V. cholerae puede sobrevivir por más tiempo que E. coli tiene importantes consecuencias desde el punto de vista de salud pública para la calidad del agua y mariscos, cuando la calidad es fijada sobre la base de coliformes fecales, como es generalmente el caso (7).



El número de coliformes fecales no debe exceder de 14 coliformes/100 ml. de agua en más del 10% de las muestras. Roderick y otros, asimismo concluyeron que hay una muy pequeña relación entre la presencia de especies de vibrios incluyendo V. cholerae y los patrones de coliformes fecales. De este modo el uso de indicadores de organismos fecales no es un adecuado asesor de la seguridad de la calidad del agua y mariscos en cuanto a ser vehículos de transmisión de la enfermedad del cólera (6).

El hecho de que la quitina fuera utilizada en forma temprana como fuente de carbón en el 50% de las especies de V. cholerae apunta hacia un nicho ecológico ambiental asociado con organismos del zooplactón ya que la quitina es el mayor componente estructural de varios invertebrados acuáticos. Estudios para evaluar y dilucidar la asociación de V. cholerae con el zooplactón están en camino (7, 11).-

## VI. MATERIALES Y METODOS

### 1. Tipo de Estudio:

El estudio fué de tipo Observacional y Descriptivo.

### 2. Selección del Sujeto de Estudio:

El objeto de estudio lo constituyeron las aguas que fluyen por los ríos Mansilla y San Lucas; durante un recorrido de 300 y 800 metros respectivamente, quedando incluidos en ambos recorridos de muestreo las aguas que corren río abajo de las salidas de los principales drenajes de la población y el trayecto donde estas aguas reciben una fuerte carga de contaminantes por aguas de desecho no canalizadas a través de los drenajes.

### 3. Marco de Muestreo:

Los ríos Mansilla y San Lucas situados en la profundidad de los barrancos al sur y oeste de Ciudad Satélite, corren con dirección de este a oeste y nornoroeste a sursureste respectivamente, saltando sobre un terreno accidentado cubierto de espesa vegetación que dificulta su acceso, son poco caudalosos especialmente durante la estación seca, tienen anchuras que van de 1.5 a 3 metros y profundidades de 0.3 a 1 metro, finalmente se unen y desembocan como afluente del río Villa Lobos a la altura de Villa Nueva. A pesar de que la población se abastece del agua de los ríos, éstos son contaminados en diversos puntos de su recorrido por descargas continuas de los sistemas de drenajes municipales, drenajes a flor de tierra, diversas aguas de desecho y directamente por la misma población, convirtiéndose en ríos de aguas negras.

### 4. Tamaño de la Muestra:

El muestreo de aguas tuvo una duración total de tres meses, tiempo durante el cual se tomaron dos muestras de agua por río cada semana.

Al aislar V. cholerae en una de las muestras, se cambió el patrón de muestreo a una frecuencia de dos muestras de agua cada dos semanas en el sitio para el cual el aislamiento fué positivo. continuando el resto de lugares que no fueron positivos con el primer patrón de muestreo, realizando cambios cada vez que un sitio tuvo un aislamiento positivo y volviendo al primer patrón en el momento en que los lugares de aislamiento positivo eran negativos, por el tiempo estipulado para el muestreo de aguas.

## 5. Criterios de Inclusión y Exclusión:

Aguas que corren en los ríos próximos a Ciudad Satélite (Mansilla y San Lucas).

## 6. Variables:

A continuación se presenta el cuadro de las variables que se tomaron a consideración en el estudio:

VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTOS
Contaminación.	Presencia de <u>V. cholerae</u> en aguas que corren en los ríos Mansilla y San Lucas.	Cualitativa.	Cultivos: Negativos o Positivos.	Hisopos de Moore. Cultivos. Pruebas bioquímicas y serológicas.
Biotipo	Resistencia de <u>V. cholerae</u> O1 a los discos de 50 UI de polimixina. B.	Cualitativa	Prueba de susceptibilidad antibiótica: Ausencia o presencia de halos de inhibición.	Pruebas de susceptibilidad antibiótica.
Serotipo	Reacción positiva (aglutinación en lámina) de <u>V. cholerae</u> O1 a los antisue- ros Ogawa y/o Inaba.	Cualitativa	Pruebas serológicas: Negativas o positivas.	Pruebas serológicas.

## 7. Recursos Materiales:

### A. Económicos:

Hisopos de Moore, hielera, material y equipo de laboratorio.

### B. Físicos:

Instalaciones del Laboratorio Bacteriológico de la D.G.S.S.,  
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

## 8. Recursos Humanos:

Técnicos del Laboratorio Bacteriológico de la D.G.S.S.,



Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

9. Plan de Recolección de Datos:

A. Frecuencia de Muestreo:

Se descendió a los ríos Mansilla y San Lucas que corren en la profundidad de los barrancos de Ciudad Satélite a colocar y retirar un hisopo a cada uno de los puntos elegidos (dos por río) para el muestreo de aguas una vez por semana durante tres meses seguidos. El hisopo se colocó, recolectó y transportó en la siguiente forma:

B. Toma de Muestras: \*

Se desempaca cuidadosamente el hisopo a manera de no tocar la gasa y con una mano se sujeta firmemente el cabo suelto del hilo de pescar mientras con la otra mano se toma el asa del alambre para lanzar el hisopo al agua, se deja que el hisopo tome su lugar para verificar que permanezca en un sitio adecuado en profundidad y si se trata de aguas naturales con efecto de marea se observará que, al bajar ésta, el hisopo no quede anegado en lodo sino de manera que siempre fluya agua a través del mismo. una vez aseguradas estas condiciones se ata el hilo de pescar a un lugar seguro (árbol, mojón, roca, estaca, etc.); ya que en algunos lugares no se encuentra las condiciones para sujetar el hilo siempre es recomendable llevar consigo estacas resistentes y el equipo necesario para su colocación. El hisopo se deja en el sitio de muestreo de 24 a 48 horas.

Quando se muestrea aguas de ríos o corrientes que se encuentran en lugares expuestos, la experiencia nos hace recomendar, colocar por lo menos, tres hisopos por sitio de muestreo a una distancia de más o menos 50 a 100 mt. cada uno, tratando a colocar el hilo de pescar en lugares poco visibles, pues son artefactos llamativos para los curiosos, quienes en algunas ocasiones los han retirado habiendo dejado por lo menos uno.

C. Recolección y Transporte de la Muestra: \*

Para remover el hisopo del sitio de muestreo se saca del agua tratando de levantarlo sobre la superficie para evitar que arrastre lodo y otros materiales de la rivera. Sujetando el hisopo por el asa de alambre se sumerge la gasa en los frascos con agua peptonada alcalina (300 ml. aproximadamente) y se corta asépticamente el alambre que la sujeta, se flamea la boca del frasco y se cierra bien, colocandose luego en la hielera para evitar el calentamiento mientras se transporta al laboratorio.

Es recomendable rotular el frasco antes de la colocación del hisopo, pues durante el procedimiento aquel puede mojarse y hacer difícil la escritura en la superficie.

Si el transporte al laboratorio no dura más de 2 horas se

pueden llevar las muestras a temperatura ambiente (29-32°C.), de lo contrario se deberá utilizar la refrigeración.

D. Procedimientos de Laboratorio para Aislamiento de *Vibrio cholerae*: \*

Se realizaron en el Laboratorio Bacteriológico de la D.G.S.S. bajo la supervisión de la Dra. Patricia Vélez y la Dra. Amelia Flores.

El agua peptonada alcalina que es el medio de enriquecimiento en que se han colocado los filtros, (hisopos de Moore), se incubó a 37° C. por no menos de seis ni más de 18 horas, después de las cuales se inocularon unas tres asadas del agua de la superficie en agar TCBS que se incubó por 18 a 24 horas para el procesamiento de la colonias sospechosas de acuerdo al procedimiento que fué estandarizado para el aislamiento de V. cholerae.

Técnicas para el Aislamiento de *Vibrio cholerae* de Aguas \*

1. Se deja el hisopo en aguas por 24-48 hr. (Hisopo de Moore o Spira)
2. Se recoje hisopo en agua peptonada se incuba 37°C 6 ó 18 hr.
3. Se siembra en TCBS (Agar tiosulfato-citrato-bilis-sucrosa) se incuba 37°C. 24 hr.
4. Se siembra en HIA (Agar infusión de corazón) Se incuba 37°C. 18-24 hr.
5. Se prueba antisuero Polivalente a Vibrio cholerae (aglutinación en lámina)
6. Se prueba antisueros Inaba y Ogawa (aglutinación en lámina)
7. Confirmación bioquímica en diferentes medios

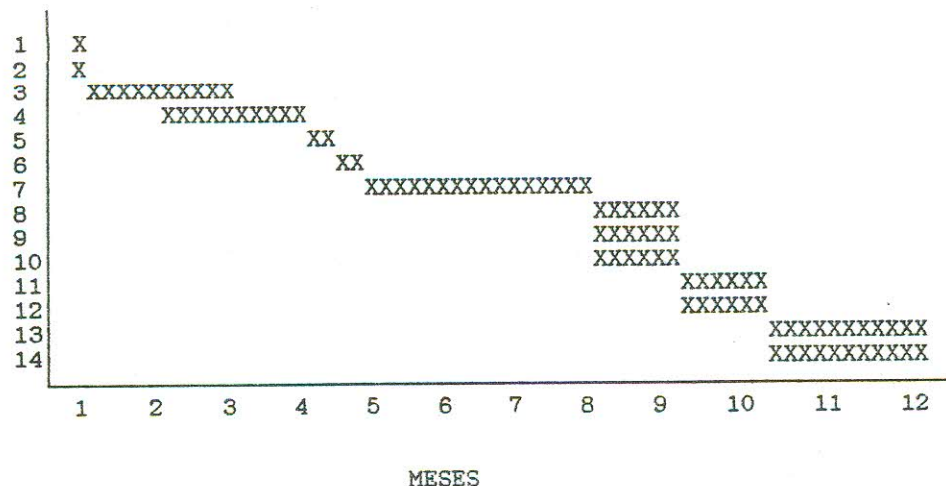
\*NOTA: Basados en la referencia No. 2.



10. Cronograma de Actividades:

GRAFICA DE GANTT

ACTIVIDADES



Actividades:

1. Selección del tema del proyecto de investigación.
2. Elección del asesor y revisor.
3. Recopilación de material bibliográfico.
4. Elaboración del proyecto conjuntamente con asesor y revisor.
5. Aprobación del proyecto por el comité de investigación del Laboratorio Multidisciplinario de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
6. Aprobación del proyecto por la coordinación de la tesis.
7. Ejecución de trabajo de campo o recopilación de la información.
8. Procesamiento de los datos, elaboración de tablas y gráficas.
9. Análisis y discusión de los resultados.
10. Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen.
11. Presentación del informe final para correcciones.
12. Aprobación del informe final.
13. Impresión del informe final y trámite administrativo.
14. Examen Público de defensa de la tesis.

11. Análisis de Resultados:

Por tratarse de un estudio Observacional y Descriptivo, los resultados no se procesaron estadísticamente. Los datos obtenidos del estudio se presentan en cuadros para apoyo del análisis y discusión de los resultados.-



## VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

De julio a octubre de 1,992 semanalmente se tomaron muestras de las aguas de los ríos Mansilla y San Lucas próximos a la población de Ciudad Satélite, Mixco, con el propósito de detectar V. cholerae.

Para el efecto, utilizamos la técnica inventada por Moore en 1,948, previa selección de dos puntos para la colocación de hisopos en el cauce de ambos ríos. Los sitios asignados (ver anexo No. 2.) reunieron los requisitos de estar próximos o río abajo de los puntos donde desembocan los principales drenajes de la población o donde las aguas son contaminadas por descargas de drenajes a flor de tierra.

En cada punto se colocó un hisopo de Moore una vez por semana durante 12 semanas. La muestra total consistió de 46 hisopos (100%), logrando recuperar y procesar 34 hisopos (73.91%), de éstos corresponden 18 (39.13%) al río Mansilla y 16 (34.78%) al San Lucas, 8 (17.39%) fueron retirados por personas ajenas al estudio y 4 (8.69%) quedaron abandonados cuando ambos ríos crecieron durante la época de lluvias e hicieron imposible el acceso a los sitios de muestreo. Según quedó establecido en el protocolo, dos hisopos no fueron colocados en el río San Lucas en sus sitios y fechas correspondientes pues la semana anterior a su colocación se aisló V. cholerae (ver cuadro No. 1.). Del total de hisopos recuperados únicamente se aisló V. cholerae en 2 (4.34%) procedentes del río San Lucas en fechas y sitios diferentes (ver cuadro No. 1. y figura No. 1.), ambos aislamientos ocurridos el 7 de agosto y 22 de septiembre de 1,992 con 46 días de diferencia reportaron V. cholerae O1, biotipo eltor, serotipo Inaba, el primero de ellos ocurrió en el sitio No. 1. indicado en el punto "a" de la figura No. 1., el segundo en el sitio No. 5. que se encuentra río arriba del sitio No. 1., punto "b" de la misma figura. No se aisló V. cholerae en el río Mansilla, en todos los hisopos se aislaron bacterias coliformes y enterococos en las aguas de ambos ríos.

Los aislamientos se reportaron inmediatamente al personal del Puesto de Salud y población tanto en forma verbal como escrita, en consecuencia se realizaron actividades de prevención y educación. Hasta la fecha de conclusión del estudio -3 de octubre de 1,992- no se reportaron casos clínicos de cólera en la población (ver cuadro No. 2.) aunque sí se presentaron casos de síndrome diarreico agudo de etiología no colérica durante las doce semanas que abarcó nuestro estudio.-

CUADRO 1.

AISLAMIENTO DE V. CHOLERAE SEGUN SITIO DE MUESTREO Y FECHA DE COLOCACION Y  
 DE RECOLECCION DE HISOPOS DE MOORE EN LAS AGUAS DE LOS RIOS MANSILLA  
 Y SAN LUCAS, CIUDAD SATELITE, MIXCO, GUATEMALA.  
 JULIO A SEPTIEMBRE DE 1,992.

NUMERO DE MUESTRA	SITIO DE MUESTREO	FECHA DE COLOCACION	FECHA DE RECOLECCION	AISLAMIENTO DE V. CHOLERAE
1	Punto 1 Rio San Lucas	20-julio	22-julio	Negativo
2	Punto 2 Rio San Lucas	20-julio	*N.R.	--
3	Punto 3 Rio Mansilla	20-julio	22-julio	Negativo
4	Punto 4 Rio Mansilla	20-julio	22-julio	Negativo
5	Punto 1 Rio San Lucas	27-julio	29-julio	Negativo
6	Punto 2 Rio San Lucas	27-julio	29-julio	Negativo
7	Punto 3 Rio Mansilla	27-julio	29-julio	Negativo
8	Punto 4 Rio Mansilla	27-julio	29-julio	Negativo
9	Punto 1 Rio San Lucas	3-agosto	5-agosto	POSITIVO
10	Punto 2 Rio San Lucas	3-agosto	5-agosto	Negativo
11	Punto 3 Rio Mansilla	3-agosto	5-agosto	Negativo
12	Punto 4 Rio Mansilla	3-agosto	*N.R.	--
13	Punto 3 Rio Mansilla	10-agosto	13-agosto	Negativo
14	Punto 4 Rio Mansilla	10-agosto	13-agosto	Negativo
15	Punto 1 Rio San Lucas	17-agosto	19-agosto	Negativo
16	Punto 2 Rio San Lucas	17-agosto	19-agosto	Negativo
17	Punto 3 Rio Mansilla	17-agosto	19-agosto	Negativo
18	Punto 4 Rio Mansilla	17-agosto	19-agosto	Negativo
19	Punto 1 Rio San Lucas	24-agosto	27-agosto	Negativo
20	Punto 2 Rio San Lucas	24-agosto	27-agosto	Negativo
21	Punto 3 Rio Mansilla	24-agosto	*N.R.	--
22	Punto 4 Rio Mansilla	24-agosto	27-agosto	Negativo
23	Punto 1 Rio San Lucas	31-agosto	2-septiembre	Negativo
24	Punto 5 Rio San Lucas	31-agosto	*N.R.	--
25	Punto 3 Rio Mansilla	31-agosto	2-septiembre	Negativo
26	Punto 4 Rio Mansilla	31-agosto	2-septiembre	Negativo
27	Punto 1 Rio San Lucas	7-septiembre	*N.R.	--
28	Punto 5 Rio San Lucas	7-septiembre	9-septiembre	Negativo
29	Punto 3 Rio Mansilla	7-septiembre	9-septiembre	Negativo
30	Punto 4 Rio Mansilla	7-septiembre	*N.R.	--
31	Punto 1 Rio San Lucas	13-septiembre	*A.	--
32	Punto 5 Rio San Lucas	13-septiembre	*A.	--
33	Punto 3 Rio Mansilla	13-septiembre	*A.	--
34	Punto 4 Rio Mansilla	13-septiembre	*A.	--
35	Punto 1 Rio San Lucas	17-septiembre	*N.R.	--
36	Punto 5 Rio San Lucas	17-septiembre	18-septiembre	POSITIVO
37	Punto 3 Rio Mansilla	17-septiembre	18-septiembre	Negativo
38	Punto 4 Rio Mansilla	17-septiembre	*N.R.	--
39	Punto 1 Rio San Lucas	21-septiembre	23-septiembre	Negativo
40	Punto 5 Rio San Lucas	21-septiembre	23-septiembre	Negativo
41	Punto 3 Rio Mansilla	21-septiembre	23-septiembre	Negativo
42	Punto 4 Rio Mansilla	21-septiembre	23-septiembre	Negativo
43	Punto 1 Rio San Lucas	28-septiembre	1-octubre	Negativo
44	Punto 5 Rio San Lucas	28-septiembre	1-octubre	Negativo
45	Punto 3 Rio Mansilla	28-septiembre	1-octubre	Negativo
46	Punto 4 Rio Mansilla	28-septiembre	1-octubre	Negativo

\*N.R. = No recolectados por ser retirados por terceras personas de los sitios de muestreo.  
 \*A.= Abandonados al ser inaccesibles los sitios de muestreo por aumento del caudal de los rios durante la época de lluvias.  
 FUENTE: BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS.



CUADRO 2.  
CASOS DE SINDROME DIARRHEICO AGUDO Y COLERA POR SEMANA EPIDEMIOLOGICA OCURRIDOS  
EN CIUDAD SATELITE DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO PARA DETECTAR V. CHOLERAE  
EN LAS AGUAS DE LOS RIOS MANSILLA Y SAN LUCAS, GUATEMALA.  
JULIO A SEPTIEMBRE DE 1,992.

SEMANA EPIDEMIOLOGICA FECHA	SEMANA DE MUESTREO FECHA	No. DE CASOS DE *S.D.A.	No. DE CASOS DE COLERA
30 19-25 de julio	1 19-25 de julio	28	0
31 26-31 de julio	2 26 de julio a 1 de agosto	N.R.C.	N.R.C.
32 1-9 de agosto	3 2-8 de agosto	1	##0
33 10-16 de agosto	4 9-15 de agosto	6	0
34 17-23 de agosto	5 16-22 de agosto	3	0
35 24-30 de agosto	6 23-29 de agosto	5	0
36 30 de agosto a 5 de septiembre	7 30 de agosto a 5 de septiembre	5	0
37 6-12 de septiembre	8 6-12 de septiembre	4	0
38 13-19 de septiembre	9 13-19 de septiembre	4	###0
39 20-26 de septiembre	10 20-26 de septiembre	N.R.C.	N.R.C.
40 27 de septiembre a 3 de octubre	9 27 de septiembre a 3 de octubre	9	0

\* S.D.A = Síndrome diarreico agudo.

N.R.C. = No se reportó si hubo o no casos.

\*\* = Aislamiento de V. cholerae 5 de agosto de 1,992 por hisopo de Moore.

\*\*\* = Aislamiento de V. cholerae 18 de septiembre de 1,992 por hisopo de Moore.

FUENTE: TELEGRAMAS SEMANALES DE ENFERMEDADES DE NOTIFICACION OBLIGATORIA,  
PUESTO DE SALUD DE CIUDAD SATELITE.

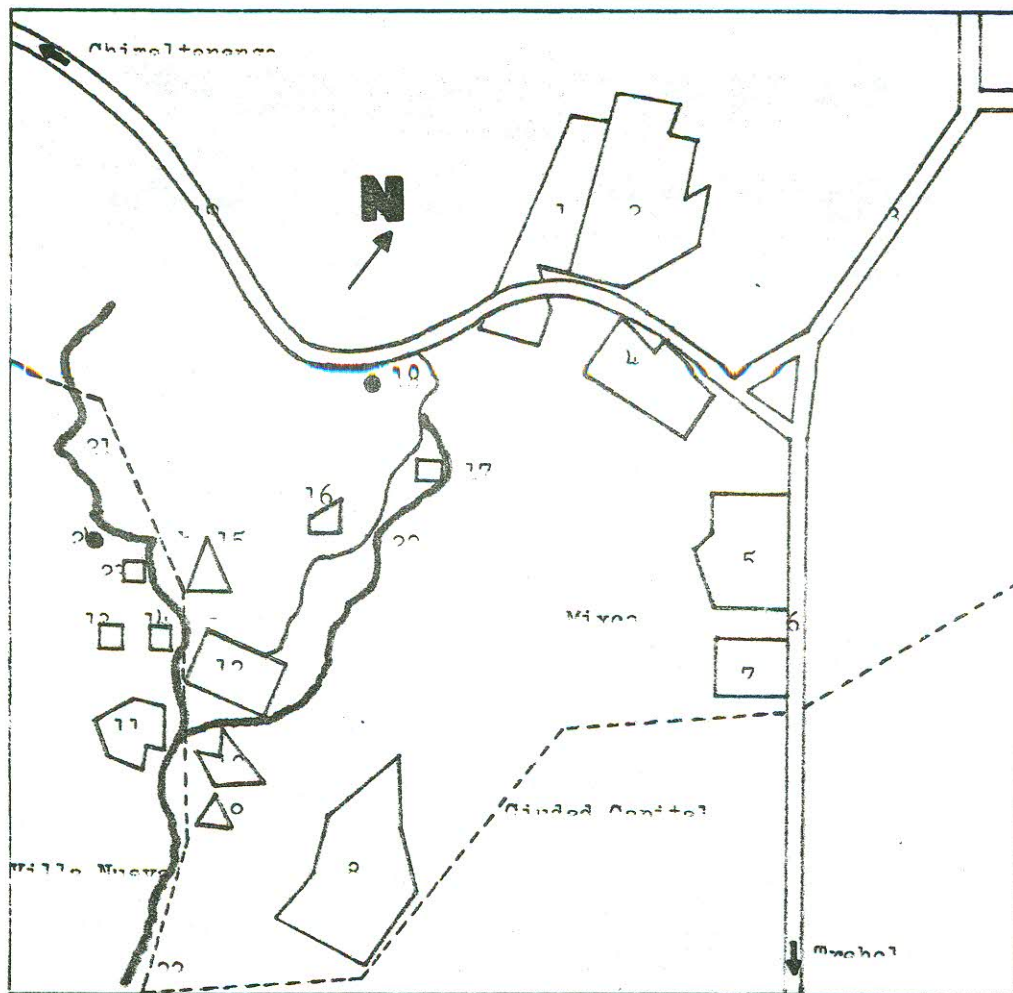


FIGURA 1. Croquis de la ubicación de Ciudad Satélite, ríos y poblaciones aledañas. 1. Aldea Lo de Coy. 2. Villa de Mixco. 3. Carretera a cementerio Las Flores. 4. Colonia Lomas de Portugal. 5. Colonia Molino Las Flores. 6. Calzada Roosevelt. 7. Colonia El Tesoro. 8. Ciudad San Cristóbal. 9. Aldea El Campanero. 10. Balcones. 11. Ciudad Peronia. 12. Ciudad Satélite. 13. Aldea El Calvario. 14. Aldea La Selva. 15. Chocoarral. 16. Aldea El Aguacate. 17. Retiro CEFAS. 18. Garita Policía Nacional. 19. Ruta Panamericana (carretera a Chimaltenango). 20. Río Mansilla. 21. Río San Lucas. 22. Línea Limitrofe entre los municipios de Villa Nueva, Mixco y la ciudad capital. 23. Destacamento militar. 24. Granjas. a. Aislamiento de V. cholerae 5 de agosto de 1,992. b. Aislamiento de V. cholerae 18 de septiembre de 1,992.-

## VIII. DISCUSION

La presente investigación se realizó en los ríos Mansilla y San Lucas próximos a la población de Ciudad Satélite, Mixco, durante los meses de julio a octubre de 1,992. El propósito de la investigación fué detectar la presencia de V. cholerae en las aguas de ambos ríos y para el efecto señalamos dos puntos para la toma de muestras en cada uno de los cauces, los cuatro puntos señalados reunieron los requisitos de estar próximos o río abajo de los sitios donde desembocan los principales drenajes de Ciudad Satélite y reciben una fuerte carga de contaminantes que aumenta la probabilidad de tener un aislamiento positivo. Hay estudios que reportan que las heces de los enfermos portadores asintomáticos constituyen la fuente primaria de V. cholerae para el ambiente (2) y a pesar de que no se multiplica fuera del intestino otros reportan que permanece viable en aguas de drenajes de 1 a 24 días con temperaturas de 20 a 30°C. (2,17).

Para la recolección de las muestras de aguas utilizamos la técnica de hisopos de Moore que se usa en aguas con corriente; ya que, al actuar como un filtro que atrapa y concentra las bacterias hace posible recuperarlas, no importando su dilución en el agua, pues el flujo constante de la misma aumenta la probabilidad de atrapar dichas bacterias (2).

Durante el muestreo, dos hisopos colocados en el río San Lucas aislaron V. cholerae en días y lugares diferentes. El primer aislamiento fué en el sitio No. 1. (ver anexo No. 2. y figura No. 1.), el segundo en el No. 5., aislando V. cholerae O1, biotipo eltor, serotipo Inaba en ambos puntos, que es el agente que se ha aislado de los casos de cólera en la epidemia que actualmente afecta a Guatemala.

Este hallazgo indica probablemente, que en estas fechas en la población de Ciudad Satélite, ubicada en el proyecto No.2., se encuentran portadores asintomáticos o pacientes con enfermedad leve; ya que en el punto aislado (sitio No. 1.) desemboca el principal drenaje de la población ubicada en dicho proyecto y a la fecha: 3 de octubre de 1,992 no se han reportado casos de cólera, sólo de enfermedad diarreica aguda de etiología no colérica. El biotipo aislado tiene como característica causar epidemias con pocos casos graves 2 a 5 por ciento y muchos casos leves o asintomáticos (1,17), además los síntomas presentes en las infecciones leves o moderadas son similares a los presentes en diarreas causadas por otros enteropatógenos, por lo que no puede diferenciarse clínicamente (17). Lo encontrado en nuestro estudio es consistente con lo reportado por la literatura; ya que V. cholerae se ha aislado de aguas donde no hay evidencia de contaminación fecal ni de infección en las poblaciones aledañas (1).

El segundo aislamiento (sitio No. 5.) ocurrió a 600 metros río arriba del punto No. 1., alejando totalmente de los drenajes de Ciudad Satélite, lo que indica la existencia de contaminación originada fuera de la población. Es importante señalar que aproximadamente dos kilómetros arriba de este punto existe una



agroexportadora que se provee de su producto (vegetales) en diferentes regiones del país incluyendo aquellas donde se han reportado casos de cólera y éstos son un importante vehículo de transmisión al ser contaminados por el agua o manipulación antihigiénica (1,17) durante el riego o cosecha. Antes de ser enviados a los mercados extranjeros los vegetales son lavados y el agua utilizada es desechada al río sin ser tratada, si los vegetales venían contaminados en esa ocasión explicarían la presencia de V. cholerae en este punto.

Por otra parte en el área se encuentra asentado un destacamento militar, el personal del mismo defeca al aire libre, **en las faldas de los barrancos por lo que corre el río San Lucas**, pudiera ser que las heces depositadas en sus orillas fueran arrastradas por las corrientes de la lluvia durante el invierno y contaminaran el río si fueron excretadas por portadores asintomáticos o enfermos con diarrea leve, que es probable, dadas las pobres condiciones de salubridad en el destacamento.

El hecho de no aislar V. cholerae en el río Mansilla indica que éste no se encuentra contaminado, pero podría suceder que la presencia de bacterias competidoras los hayan eliminado; ya que cuando son excretados por enfermos hacia aguas muy contaminadas por otras bacterias sobreviven únicamente uno o dos días, mientras que su supervivencia aumenta de 7 a 13 días en agua limpia de pozo conservada en el laboratorio, llegando a 17 días en agua estéril filtrada (1).

Todos los aislamientos mostraron bacterias coliformes y enterococos, que indican una fuerte contaminación fecal de las aguas de ambos ríos. Enterococos, Proteus, Klebsiella saccharosa-positivos, V. fluvialis, V. alginolyticus, y V. furnissii producen colonias amarillas en TCBS (17) similares a V. cholerae.

Las actividades de prevención y educación dirigidas a la población y desarrolladas por parte del personal del Puesto de Salud, como consecuencia de nuestro estudio, han sido benéficas para prevenir el cólera. Hasta ahora, podemos afirmar que los resultados de nuestra investigación son consistentes con los reportados por la literatura.-

## IX. CONCLUSIONES

1. Las aguas del río San Lucas se encontraron contaminadas con V. cholerae O1 en las fechas: 5 de agosto y 18 de septiembre de 1,992.
2. Se logró determinar que la bacteria de V. cholerae O1 aislada pertenece al biotipo eltor y serotipo Inaba, que es reportada en la literatura como causante de la séptima pandemia mundial de cólera entre la que se encuentra la actual epidemia que afecta a Guatemala.
3. Durante nuestro estudio, en el río Mansilla no se detectó la presencia de V. cholerae.
4. Ambos ríos (San Lucas y Mansilla) presentaron contaminación por bacterias coliformes y enterococos, lo que las hace no recomendables para consumo humano, a menos que, sean tratadas previamente al consumo.
5. No se estableció la procedencia de la contaminación pero se consideraron como posibles fuentes: la población de Ciudad Satélite para el primer aislamiento y el destacamento militar o el centro de exportación de verduras para el segundo.
6. La población de Ciudad Satélite fué informada de la contaminación del río San Lucas para que tomaran medidas preventivas, la ausencia de casos de cólera nos hace suponer que esta medida fué benéfica para evitar el cólera.-

## X. RECOMENDACIONES

1. Que a nivel nacional y local se desarrollen programas de vigilancia de calidad del agua para consumo humano.
2. Que se desarrollen programas nacionales y locales a mediano plazo para planificar, diseñar y contruir plantas municipales de tratamiento de aguas residuales dondequiera que halla sistemas de alcantarillado. Esta es la única solución a largo plazo para combatir el cólera y otras enfermedades cuya transmisión es por vía fecal-oral.
3. Es muy importante que en todas las comunidades se coordinen acciones con las municipalidades para instalar a corto plazo sistemas de abastecimiento de agua potable debidamente tratada y cisternas de drenajes vecinales a fin de evitar que se descarguen aguas negras a ríos y cuerpos de agua.
4. Que todas la fábricas o industrias traten sus aguas de desecho antes de ser descargadas a los ríos o fuentes de agua para evitar la contaminación del medio con microorganismos patógenos o desechos tóxicos.
5. Que las autoridades de salud realizen campañas de educación preventiva a nivel nacional y local con el objeto de mejorar al ambiente y los hábitos higiénicos de la población, haciendo énfasis en la desinfección doméstica del agua en caso de ser de dudosa calidad.-



## XI. RESUMEN

El presente estudio se realizó en Ciudad Satélite, Mixco, con el propósito de detectar V. cholerae en las aguas de los ríos Mansilla y San Lucas, así como, prevenir la epidemia de cólera entre la población.

Para el efecto se muestrearon las aguas de ambos ríos con la técnica de hisopos de Moore por tres meses continuos en los sitios donde descargan los principales drenajes de la población.

En dos ocasiones aislamos V. cholerae O1, biotipo eltor, serotipo Inaba en las aguas del río San Lucas, teniendo como fuentes posibles de contaminación a la población de Ciudad Satélite, al destacamento militar y agroexportadora, para la primera y segunda ocasión respectivamente. Durante nuestro estudio no se aisló V. cholerae en aguas del río Mansilla.

Con el informe oportuno de los aislamientos y las consecuentes actividades de educación preventiva realizadas por el personal del Puesto de Salud no se presentaron casos de cólera en Ciudad Satélite, específicamente durante el período de este estudio.-

## XII. BIBLIOGRAFIA

1. Vélez Möller, P. El Cólera. Artículo de Revisión. Documento mimeografiado, 1991, Ciudad de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, U.S.A.C. 16 p.
2. Vélez Möller, P. Procedimientos para la Detección de Vibrio cholerae en Aguas. Documento del Laboratorio Multidisciplinario, 1991, Ciudad de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, U.S.A.C. 9 p.
3. Manual de Normas y Procedimientos para la Vigilancia y Control del Cólera. Documento impreso, 1991, Ciudad de Guatemala, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, D.G.S.S. 40 p.
4. Tison, D.L. et al. 1986. Isolation of Non-O1 Vibrio cholerae Serovars from Oregon Coastal Environments. Appl. Environ. Microbiol. 51: 444-445.
5. Rhodes, J.B. et al. 1986. Isolation of Non-O1 Vibrio cholerae Serovars from Surface Waters in Western Colorado. Appl. Environ. Microbiol. 51: 1216-1219.
6. Kaysner, C.A. et al. 1987. Incidence of Vibrio cholerae from Estuaries of the United States West Coast. Appl. Environ. Microbiol. 53: 1344-1348.
7. Garay, E. et al. 1985. Incidence of Vibrio cholerae and Related Vibrios in a Coastal Lagoon and Seawater Influenced by Lake Discharges along an Annual Cycle. Appl. Environ. Microbiol. 50: 426-430.
8. Weissman, J.B. et al. 1974. A Case of cholerae in Texas. 1973. Am. J. Epidemiol. 100: 487-498.
9. Hranitzky, K.W. et al. 1980. Isolation of O1 Serovars of Vibrio cholerae from Water by Serologically Specific Method. Science. 210: 1025-1026.
10. Batrez, Beatriz. El Cólera. Etiología-Diagnóstico-Prevención-Tratamiento. Información Educativa. Documento mimeografiado, 1991, Ciudad de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, U.S.A.C. 21 p.
11. Kaper, J. et al. 1979. Ecology, Serology, and Enterotoxin Production of Vibrio cholerae in Chesapeake Bay. Appl. Environ. Microbiol. 37: 91-103.

12. Behrman, R.E.; Vaughan, V.C. Tratado de Pediatría de Nelson. 12 ava. edición; Edit. Interamericana; México, 1988. 694-697 p.
13. Wyngaarden, J.B.; Smith, Ll.H. Tratado de Medicina Interna de Cecil. 17 ava. edición; Edit. Interamericana; México, 1987. 1784-1786 p.
14. Braunwald, E.; y otros Principios de Medicina Interna de Harrison. 11 ava. edición; Edit. Interamericana McGraw-Hill; México, 1989. 761-762 p.
15. Sears, S.D. et al. 1986. Sensitivity of Moore Sewer Swabs for Isolating Salmonella typhi. Appl. Environ. Microbiol. 51: 425-426.
16. Moscoso, V. 1992. Epidemia de Cólera, Región Metropolitana 1991. Boletín Epidemiológico Nacional. D.V.C.E.-D.G.S.S.-M.S.P.A.S.. Vol. No. 6: 14-21 p.
17. Torres, M.; Camargo, C.; Cano, F. Etiología y Diagnóstico de Laboratorio de el Cólera. L.A.M.I.R.-U.S.A.C./I.G.S.S., I.N.C.A.P., D.G.S.S.-M.S.P.A.S.. Guatemala, 1991. OPS/OMS Publicación Técnica No. 1. 48 p.
18. Piatkin, K.D.; Krivoshein, Yu. S. Microbiología. 2 da. edición; Edit. "MIR"; Moscú, 1986. 331-339 p.
19. Gudiel Lemus, M.R. 1992. Situación del Cólera a Nivel Nacional. Boletín Epidemiológico Nacional. D.V.C.E.-D.G.S.S.-M.S.P.A.S.. Vol. No. 6: 3-8 p.-



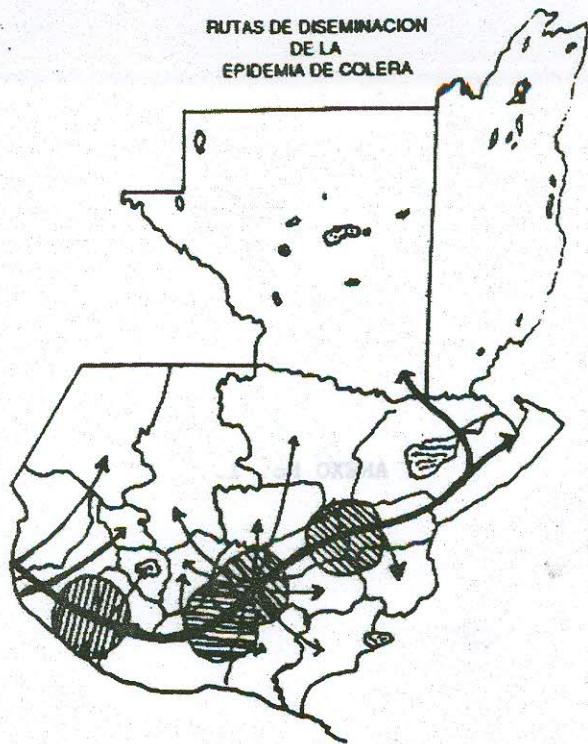
### XIII. ANEXOS

1. Mapa de las rutas de diseminación de la epidemia de cólera en Guatemala.
2. Croquis de Ciudad Satélite y ubicación de los ríos Mansilla y San Lucas.
3. Fotografía de viviendas y condiciones sanitarias presentes en Ciudad Satélite.
4. Índice endémico y curva de frecuencia de síndrome diarreico agudo de Ciudad Satélite.
5. Boleta de Recolección de datos.
6. Carta de información del Puesto de Salud de Ciudad Satélite al Centro de Salud de Villa de Mixco.-

10000

ANEXO No. 1.

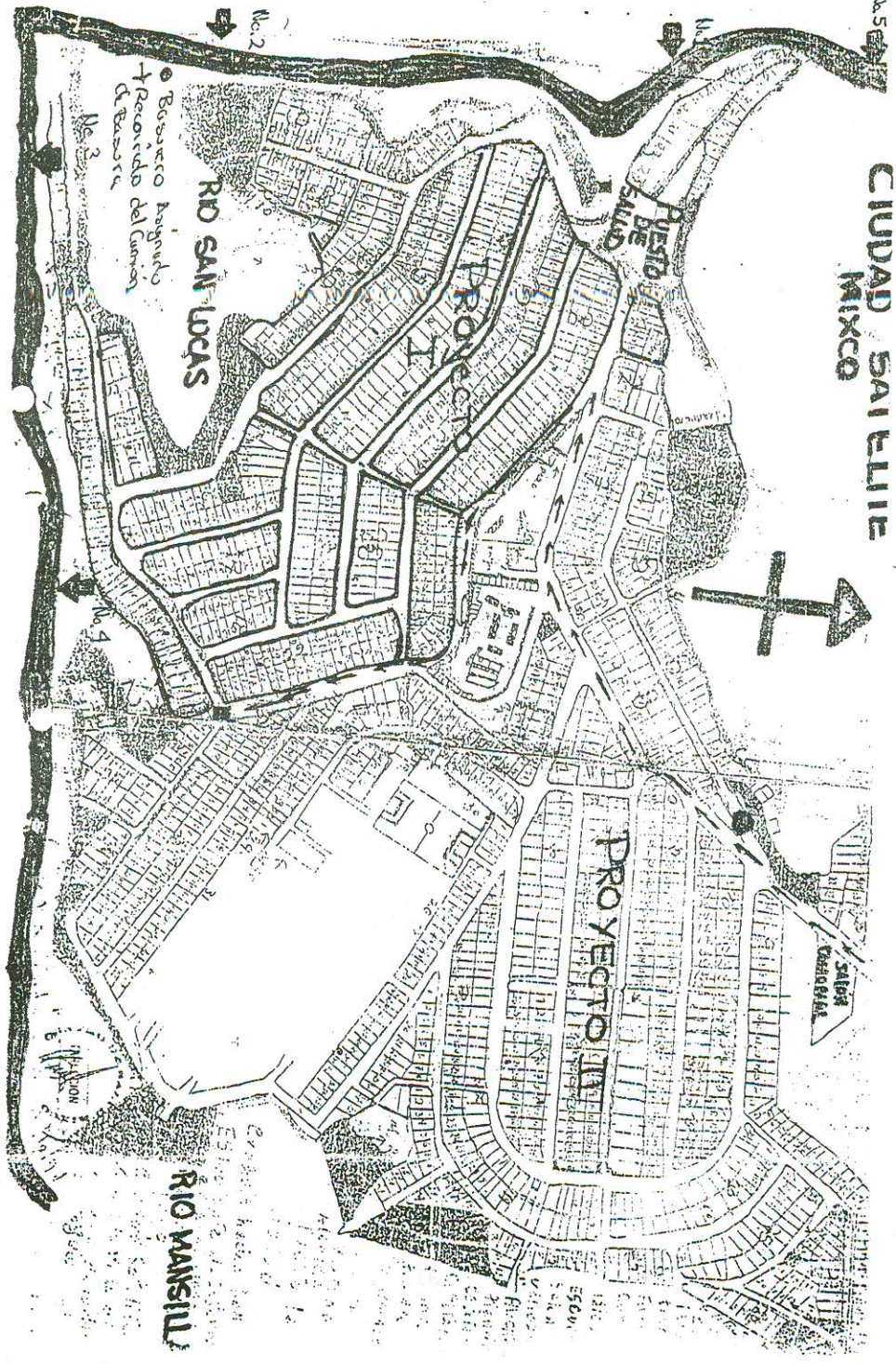
RUTAS DE DISEMINACION  
DE LA  
EPIDEMIA DE COLERA





ANCHO No. 2.

No. 547  
**CIUDAD SAILEITE**  
**MIXCO**



ANEXO No. 3.



CIUDAD SATELITE

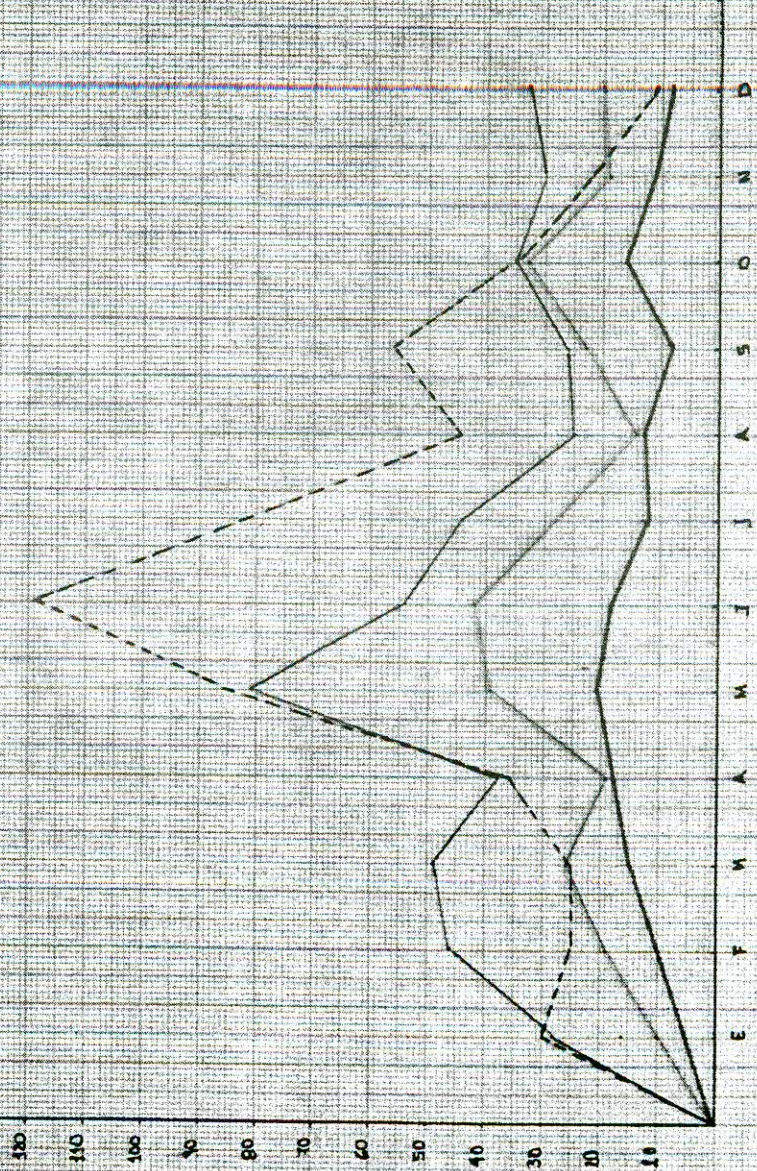


VIVIENDAS Y CONDICIONES SANITARIAS

ANEXO No. 4.



FRECUENCIA DE SDA POR MES EPIDEMIOLOGICO DE 5 AÑOS  
 ENERO DE 1984 A DICIEMBRE DE 1988. P/S. CIUDAD SATELITE  
 VILLA DE MIKID. GRAFICA No. 2



LINEA NEGRA PONTEDAS. FRECUENCIA DE SDA POR MES DE ENERO A DICIEMBRE DE 1981. P/S. DE CIUDAD SATELITE.

100

100



BOLETA DE REGISTRO DE DATOS

FECHA DE COLOCACION: HORA: No. DE MUESTRA:  
FECHA DE REGISTRO: HORA: LUGAR: RIO:

DATOS DE LABORATORIO

ANEXO No. 5.

ESPECIE DE VIRIO: V. Cholerae  
GRUPO: Otro Grupo  
SEROTIPO: Otro serogrupo  
BIOTIPO: Clasico  
SEROTIPO: Otro serogrupo  
SEROTIPO: Otro serogrupo  
SEROTIPO: Otro serogrupo

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

FECHA DE COLOCACION:           HORA:           No. DE MUESTRA:  
FECHA DE RECOLECCION:       HORA:  
RIO:                               LUGAR:

DATOS DE LABORATORIO

ESPECIE DE VIBRIO: V. Cholerae                               GRUPO: "0"  
                                  Otros Vibrios                                               Otro Grupo  
SEROGRUPO:                               "1"                               BIOTIPO: Clásico  
                                  Otro serogrupo                                               Elter  
SEROTIPO:                               Ogawa  
                                  Inaba

ANEXO No. 6.



Guatemala 7 de agosto de 1992

A: Centro de Salud Mixco

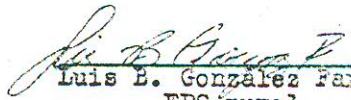
Por medio de la presente me permito saludarlos y al mismo tiempo informarles que ayer por la mañana se me comunicó de manera verbal, que los ríos Mancilla y San Lucas se encuentran contaminados con la bacteria *Vibrio cholerae*.

La información fue proporcionada por un médico infieri que actualmente se encuentra realizando su tesis en la colonia Ciudad Satélite en las aguas de los ríos antes mencionados.

Por el momento se ha iniciado por parte de los que laboramos en el puesto de salud labor educativa e informativa al colocar carteles en diferentes puntos de la colonia y en los buses que transportan personas a ésta comunidad, advirtiéndoles la presencia de dicha bacteria en ambos ríos.

Además se han organizado pláticas con las personas que acuden al servicio.

Aunque no se ha detectado caso alguno de cólera en la comunidad, mientras se hace oficial la información nos dedicaremos a realizar labor educativa-preventiva con la población.

  
Luis E. González Farinas  
EPS rural  
U.S.A.C



