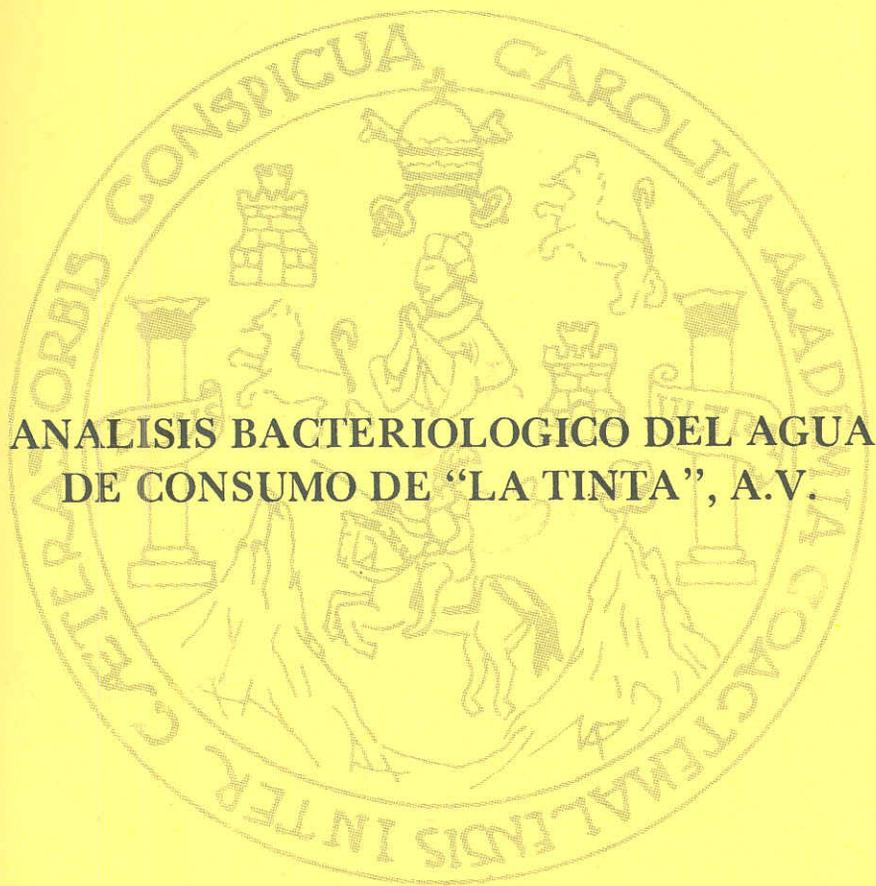


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS



**ANALISIS BACTERIOLOGICO DEL AGUA
DE CONSUMO DE "LA TINTA", A.V.**

JULIO RICARDO ESCALANTE LEIVA

Guatemala, Mayo de 1978

PLAN DE TESIS

I.	INTRODUCCION	1
II.	JUSTIFICACIONES	3
III.	OBJETIVOS	5
IV.	MATERIALES Y METODOS	7
V.	HIPOTESIS	11
VI.	RESULTADOS	13
VII.	ANALISIS Y DISCUSION	15
VIII.	CONCLUSIONES	17
IX.	RECOMENDACIONES	19
X.	BIBLIOGRAFIA	21

I. INTRODUCCION

Se han efectuado una gran variedad de estudios relacionados con la incidencia de diarrea en determinados sectores de la población, sus cambios patológicos, relación de factores del huésped y sus formas de tratamiento.

Conciente que desde el punto de vista médico es mejor prevenir las enfermedades que tratarlas, decidí efectuar un estudio sobre la calidad del agua de consumo de la población de la aldea "La Tinta", Alta Verapaz; desde el punto de vista bacteriológico, ya que el agua es un medio apropiado para la transmisión y multiplicación, de gérmenes patógenos causantes de diarrea; y tomando en cuenta que el agua de consumo de dicha población, no recibe ningún tipo de tratamiento para su potabilización.

Es por lo tanto factible pensar que la misma sea causa importante en la incidencia de diarrea en la población, debido a la contaminación del río que lo abastece por excrementos de origen animal.

La aldea "La Tinta" se encuentra situada en el municipio de Panzós, Alta Verapaz, dista 230 kilómetros de la Ciudad de Guatemala, y 89 kilómetros de la cabecera departamental. Sus escasos recursos económicos e idiosincracia de sus habitantes, le hacen difícil ún saneamiento adecuado tanto individual como colectivo.

La aldea cuenta con un puesto de Salud en el cual se ha atendido a sus habitantes en forma alternada por Médicos EPS y permanente personal auxiliar de enfermería durante los últimos años. Durante mi estancia en dicho Puesto de Salud, pude darme cuenta de la gran afluencia de pacientes que acuden a consultar por problemas diarréicos, los cuales se deben sin duda en parte a la mala calidad del agua de consumo.

II. JUSTIFICACIONES

Se considera justificado este estudio por las siguientes razones:

1. La gran afluencia de pacientes que consultan al Puesto de Salud de la aldea La Tinta por problemas diarréicos.
2. No haberse efectuado ningún estudio de ésta índole en la aldea La Tinta.
3. El agua de consumo de la población no recibe ningún tipo de tratamiento para su potabilización.

III. OBJETIVOS

1. Determinar la potabilidad del agua de consumo de la comunidad.
2. Hacer del conocimiento de los habitantes de la comunidad, de la importancia del agua como vehículo de las enfermedades.
3. Establecer el sitio de contaminación del agua de consumo.
4. Contribuir con este estudio, a la reducción de la incidencia de enfermedades gastrointestinales, producidas por enterobacterias patógenas.
5. Hacer un proyecto de potabilización del agua, para el bien de toda la población.

IV. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de tesis, trata sobre el "Análisis Bacteriológico del Agua de consumo, en la aldea La Tinta, departamento de Alta Verapaz".

El método que se utilizó fue el de muestreo, recomendado por la O.M.S. (Organización Mundial de la Salud.)

El laboratorio que se utilizó para los análisis de agua fue: Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería, Depto. de Ingeniería Sanitaria.

A) MATERIALES:

Se dividen en recursos humanos y físicos así:

Recursos Humanos:

1. Médico EPS.
2. Auxiliar de enfermería.
3. Técnico en Salud Rural.
4. Promotores de Salud.
5. Personal del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.
6. Maestros de las 2 escuelas rurales de la población.

Recursos Físicos:

1. Río que abastece a la población.
2. Tanque de sedimentación.
3. Chorro de la casa más alejada al tanque de sedimentación.

4. Hielera.
5. Vehículo de transporte de muestras a la Capital.
6. Laboratorios del Centro de Investigaciones, de la Facultad de Ingeniería, Depto. de Ingeniería Sanitaria.
7. Mechero de Buncen.
8. Frascos estériles de vidrio de 100 c.c.
9. Método de Pruebas Normales, para análisis de agua.

B) METODO DE PRUEBAS NORMALES:

Para este estudio se recogieron 3 muestras de agua en la siguiente forma:

1. Del río que es fuente de suministro.
2. Del tanque de sedimentación.
3. Del chorro de la casa más alejada al tanque de sedimentación.

La 1a. muestra se obtuvo del río que abastece a la población, en un frasco estéril, procurando no contaminar la boca del mismo con elementos extraños al agua.

La 2a. muestra se obtuvo del chorro de salida del tanque de sedimentación, previamente calentado con un mechero de Buncen durante un minuto, y dejando correr un poco de agua previa toma.

La 3a. muestra se tomó del chorro de la casa más alejada al tanque de sedimentación con las mismas normas usadas en la obtención de la 2a. muestra.

Estas muestras una vez obtenidas, se trasladaron al Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería en una hielera, en donde se hicieron las 2 pruebas del Método de Pruebas Normales, siendo éstas:

1. Prueba Presuntiva:

Usando el Método de TUBOS DE DILUCIONES MULTIPLES; en el cual se colocan 3 muestras de agua sin procesar (agua cruda) así:

0.001 cc

0.0001 cc

0.00001 cc

Todas éstas en tubos conteniendo caldo lactosado durante 24 horas para determinar la presencia de E. coli, el que forma gas; obteniéndose positividad en las 3 muestras, por lo que se procedió a efectuar la siguiente prueba.

2. Prueba Confirmativa:

Para esta prueba se utilizó como medio de cultivo el VERDE BRILLANTE de bilis de buey al 20/o a 35°C., con lo cual se determinó la presencia de gérmenes del grupo coliforme (E. coli y Aerobacter aerógenes.) en las 3 muestras. Seguidamente se efectuó la prueba E.C. a 44°C, que es específica para determinar la presencia de Escherichia Coli; germen que es específico de contaminación fecal.

Posteriormente, en una tabla estandarizada se leyó la combinación de cruces de las muestras positivas, del caldo lactosado y verde brillante; para encontrarse el número más probable de colonias de bacterias indicativas de contaminación fecal. Además se efectuó 3 siembras en cajas de Petri con agar nutritivo, para contar el número total de gérmenes.

V. HIPOTESIS

1. En la aldea La Tinta existe un alto índice de contaminación fecal del agua de consumo.

VI. RESULTADOS

El presente estudio de potabilidad del agua arrojó los siguientes resultados.

CUADRO No. 1

PRUEBA PRESUNTIVA

Muestra No. 1:

Río que abastece a la población: 23 N.M.P. de coliformes por 100cc.

Muestra No. 2:

Tanque de sedimentación: 23 N.M.P. de coliformes por 100cc.

Muestra No. 3:

Chorro de la casa más alejada al tanque de sedimentación: 49 N.M.P. de coliformes por 100cc.

* N.M.P.: Número más probable.

CUADRO No. 2
PRUEBA CONFIRMATIVA

Muestra No. 1:

Río que abastece a la población: 683 bacterias por 1 cc.

Muestra No. 2:

Tanque de sedimentación: 538 bacterias por 1 cc.

Muestra No. 3:

Chorro de la casa más alejada al tanque de sedimentación: 1,308 bacterias por 1 cc.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, C. A.

INFORME No. A-17801

O. T. No. 24487

EXAMEN BACTERIOLOGICO

Interesado: 1) Universidad de San Carlos de Guatemala "La Tinta" Muestra captada en: <u>Río Que Abastece el Pueblo</u> Municipio: <u>Panzós</u> Departamento: <u>Alta Verapaz</u>	Proyecto: Control Calidad del Agua Dependencia: Facultad de Medicina Fecha y hora de captación: <u>15-1-78 14:00h.</u> Fecha y hora de llegada a Lab.: <u>17-1-78 15:20h.</u> Condiciones de transporte: <u>En Refrigeración</u>
--	--

Captada por: Br. Ricardo Escalante.

Sabor: _____ Substancias en suspensión: lig. Cantidad _____
 Aspecto: Clara Cloro residual: _____
 Olor: Inodora

NUMERACION TOTAL DE GERMENES				
a) Siembra en agar nutritivo, incubación a 35°C.				
Cantidad sembrada	1.0 cc	1.0 cc	0.1 cc	0.01 cc
Número de colonias desarrolladas	—	56	48	20
b) Siembra en agar nutritivo, incubación a temperatura ambiente.				
Cantidad sembrada	1.0 cc	1.0 cc	0.1 cc	0.01 cc
Número de colonias desarrolladas	—	40	32	12
RESULTADO número de bacterias por cc				683

INVESTIGACION DE COLIBACILO (GRUPO COLIFORME)		
Pruebas Normales	Prueba Presuntiva	Prueba Confirmativa
Cantidad sembrada:	Formación de gas:	Formación de gas:
10.0 cc	+ + + + +	+ + + + +
1.0 cc		
0.1 cc		
0.01 cc		
0.001 cc		
0.0001 cc		
RESULTADO número de coliformes por 100 cc		23 N. M. P.

CONCLUSION: Bacteriológicamente el agua no es potable.

1) Los datos del encabezamiento fueron tomados literalmente de la etiqueta.

Guatemala, 8 de febrero de 1978

Atda/os.-



Alba
 DRA. ALBA TABARINI DE ÁBREU
 JEFE DEL LABORATORIO DE QUIMICA
 Y MICROBIOLOGIA SANITARIA
 CENTRO DE INVESTIGACIONES - FACULTAD DE INGENIERIA

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
 Ciudad Universitaria, Zona 12
 Guatemala, C. A.

INFORME No. A-47802

O. T. No. 24487

EXAMEN BACTERIOLOGICO

Interesado: Universidad de San Carlos de Guatemala	Proyecto: Control Calidad del Agua
"La Tinta"	Dependencia: Facultad de Medicina
Muestra captada en: <u>Tanque de Sedimentación</u>	Fecha y hora de captación: <u>15-1-78 11:00h.</u>
Municipio: <u>Panxós</u>	Fecha y hora de llegada a Lab.: <u>17-1-78 15:20h.</u>
Departamento: <u>Alta Verapas</u>	Condiciones de transporte: <u>En Refrigeración</u>

Captada por: Br. Ricardo Escalante.

Color: _____	Substancias en suspensión: <u>Lig.</u> Cantidad _____
Aspecto: <u>Clara</u>	Cloro residual: _____
Olor: <u>Inodora</u>	

NUMERACION TOTAL DE GERMENES

a) Siembra en agar nutritivo, incubación a 35°C.

Cantidad sembrada	1.0 cc	1.0 cc	0.1 cc	0.01 cc
Número de colonias desarrolladas	---	78	60	15

b) Siembra en agar nutritivo, incubación a temperatura ambiente.

Cantidad sembrada	1.0 cc	1.0 cc	0.1 cc	0.01 cc
Número de colonias desarrolladas	---	49	30	7
				538

RESULTADO número de bacterias por cc

INVESTIGACION DE COLIBACILO (GRUPO COLIFORME)

Pruebas Normales	Prueba Presuntiva	Prueba Confirmativa
Cantidad sembrada:	Formación de gas:	Formación de gas:
0.0 cc	+ + + + +	+ + + + +
1.0 cc	---	
0.1 cc	---	
0.01 cc	---	
0.001 cc		
0.0001 cc		
RESULTADO número de coliformes por 100 cc		03 H. M. P.

CONCLUSION: Bacteriológicamente el agua no es potable.
 Los datos del encabezamiento fueron tomados literalmente de la etiqueta.

Guatemala, 8 de febrero de 1978

de A/os.-



Alba Tabarini de Abreu
DRA. ALBA TABARINI DE ABREU
 JEFE DEL LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA
 Y MICROBIOLOGIA SANITARIA
 CENTRO DE INVESTIGACIONES - FACULTAD DE INGENIERIA

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
 Ciudad Universitaria, Zona 12
 Guatemala, C. A.

O. T. No. 24487

INFORME NoA-47803

EXAMEN BACTERIOLOGICO

Interesado: Universidad de San Carlos de Guatemala	Proyecto: Control Calidad del Agua
1) "La Tinta"	Dependencia: Facultad de Medicina
Muestra captada en: Casa más lejana al Tanque	Fecha y hora de captación: 15-1-78 15:00h.
Municipio: Panzós	Fecha y hora de llegada a Lab.: 17-1-78 15:20h.
Departamento: Alta Verapaz	Condiciones de transporte: En Refrigeración

Captada por: Sr. Ricardo Escalante.

Sabor: _____ Substancias en suspensión: Lig. Cantidad _____

Aspecto: Clara Cloro residual: _____

Olor: Inodora

NUMERACION TOTAL DE GERMESES

a) Siembra en agar nutritivo, Incubación a 35°C.

Cantidad sembrada	1.0 cc	1.0 cc	0.1 cc	0.01 cc
Número de colonias desarrolladas	---	160	100	40

b) Siembra en agar nutritivo, Incubación a temperatura ambiente.

Cantidad sembrada	1.0 cc	1.0 cc	0.1 cc	0.01 cc
Número de colonias desarrolladas	---	90	60	20

RESULTADO número de bacterias por cc 1300

INVESTIGACION DE COLIBACILO (GRUPO COLIFORME)

Pruebas Normales	Prueba Presuntiva	Prueba Confirmativa
Cantidad sembrada:	Formación de gas:	Formación de gas:
10.0 cc	+ + + + +	+ + + + +
1.0 cc	+ + + - -	+ + -
0.1 cc	- - - - -	
0.01 cc		
0.001 cc		
0.0001 cc		
RESULTADO número de coliformes por 100 cc.	49	N. M. P.

CONCLUSION: Bacteriológicamente el agua no es potable.

1) Los datos del encabezamiento fueron tomados literalmente de la etiqueta.

Guatemala, 8 de febrero de 1978

ATdeA/os.-



DRA. ALBA FAJARIN DE ABREU
 JEFE DEL Laboratorio QUIMICA
 Y MICROBIOLOGIA SANITARIA
 CENTRO DE INVESTIGACIONES - FACULTAD DE INGENIERIA

VII. ANALISIS Y DISCUSION

Según los resultados obtenidos en los 3 sitios de recolección de muestras de agua de la población, se demuestra definitivamente que el agua de consumo de la aldea La Tinta, no es BACTERIOLOGICAMENTE POTABLE.

Sin embargo, hay un dato curioso, como es el que el análisis de la 3a. muestra (casa más alejada al tanque de sedimentación); hay un marcado aumento, tanto del número total de gérmenes coliformes, así como del número de bacterias; lo cual significa claramente que en el sitio de recolección de la muestra y en el tanque de sedimentación, hay contaminación debido al deficiente sistema de canalización.

VIII. CONCLUSIONES

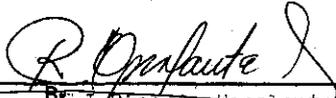
1. Se observa claramente que los resultados del análisis de agua, muestran que está francamente contaminada.
2. Los resultados del estudio de potabilidad, indican que el agua de consumo de la aldea La Tinta, bacteriológicamente NO ES POTABLE.
3. No existe ningún tipo de tratamiento específico en la población para mejorar la potabilidad del agua de consumo, ya que aún existiendo un tanque de sedimentación este no cumple su función satisfactoriamente, pues hay contaminación en él.
4. Existe contaminación con excretas animales previa al pueblo, pues en las 3 muestras tomadas, existe comprobada contaminación por gérmenes coliformes.
5. Se realizó la construcción de un nuevo tanque de sedimentación, todavía no en uso, durante mi estancia en la comunidad.

IX. RECOMENDACIONES

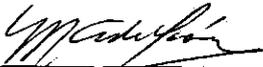
1. Debe mejorarse la red de distribución del agua para obtener la menor cantidad de contaminación.
2. Llevar a cabo un programa de higiene personal y comunitario, para disminuir de esa manera la transmisión interpersonal de parásitos.
3. Utilizar la ebullición de agua como método efectivo, mientras se logra la potabilidad por otros medios (vg. cloración.)
4. Hacer conciencia en las autoridades municipales de la necesidad de mejorar la potabilidad del agua de consumo de la población para mejorar así mismo la salud de sus habitantes.
5. Hacer un análisis bacteriológico por lo menos cada mes.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Dr. L. Mata, Dr. A. Cáceres, Avances sobre conocimiento de la disentería en Guatemala, REVISTA DEL COLEGIO MEDICO, 30, 3, 1972.
2. Dr. L. Mata, Agentes causales de diarrea, REVISTA DEL COLEGIO MEDICO, 15, 1, 1964.
3. L. Mata, E. Gangorosa, A. Cáceres, D. Perera, M. Mejicanos, "Epidemia de disentería Shiga en Centro América I, Investigaciones etiológicas en Guatemala, 1969", Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, 1971.
4. Michael Pelcae, Microbiología del agua y Microbiología de aguas residuales, 3a. ed., Editorial Mc. Graw Hill, 1972.
5. STANDARD METHODS, AWWA, for the examination of water wastemater, 14 ed., Part 900, Microbiological Examination of Water, 1975.



Dr. J. Ricardo Escalante Leiva



Asesor

Dr. Marco Armando de León



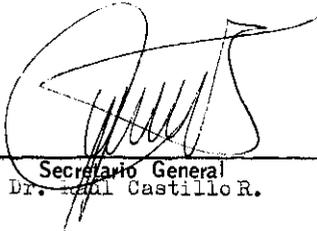
Revisor

Dr. Héctor Guerra López



Director de Fase III

Dr. Julio de León Méndez



Secretario General

Dr. Raúl Castillo R.

Vo.Bo.



Decano

Dr. Rolando Castillo Montalvo