

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**

**DETERMINACION DE LA CONTAMINACION FECAL
EN VERDURAS CULTIVADAS EN EL MUNICIPIO DE
SAN LUCAS TOLIMAN, SOLOLA**

**Estudio prospectivo efectuado en los meses de
marzo y abril de 1984**

JUAN FRANCISCO PERDOMO SANTOS

INDICE

INTRODUCCION

DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

JUSTIFICACIONES

OBJETIVOS

REVISION BIBLIOGRAFICA

MATERIAL Y METODOS

PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

RESUMEN

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXO

INTRODUCCION

Los alimentos son un vehículo potencial de exposición a distintos agentes capaces de causar enfermedades u otros padecimientos en el hombre. Los alimentos pueden ser contaminados por agentes biológicos, químicos o físicos en muchos momentos durante el transcurso de su producción, transporte, almacenamiento, distribución y preparación para el consumo. La contaminación está determinada por los métodos de producción, incluidas la manipulación y la elaboración.

En la actualidad como sabemos se enferman o intoxican millones de personas por el consumo de alimentos contaminados, y de lo limitada que es la capacidad de los servicios de salud para proteger a la población contra estos riesgos, debido a la insuficiencia de los recursos de laboratorio y del respaldo institucional en nuestro medio como en otros países de la América Latina. (14)

El presente estudio determinó la existencia de contaminación fecal en las verduras cultivadas y vendidas en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá; habiéndose recolectado 84 muestras de legumbres de los principales centros de producción del lugar, incluyendo cinco muestras tomadas en el Mercado municipal que son las que principalmente consume la población de ese municipio.

En este trabajo se contó con la asistencia del laboratorio bacteriológico de la Dirección General de Servicios de Salud para comprobar la presencia de E. coli, triturando las verduras recolectadas y tomando una milésima y una centésima del producto

diluido se procedió a la siembra de las mismas en medios de cultivo tipo Agar-sangre, Tergitol 7 y Agar-MacConkey, posteriormente se efectuó una identificación de bacterias Gram negativas y al recuento de colonias.

Encontrando en este estudio que la mayoría de legumbres recolectadas dieron cultivos positivos de bacilos coliformes, lo cual es el indicador de contaminación fecal.

DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

Estudios bacteriológicos del agua efectuados en las orillas del Lago de Atitlán en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá, demostraron que existe contaminación con Colibacilos. Las verduras cultivadas en las orillas del municipio mencionado anteriormente son irrigadas con agua del Lago y dichas legumbres constituyen parte de la producción agrícola para el consumo y comercio; por lo que dichas verduras tienen un potencial de contaminación fecal en ese municipio de Sololá. En este estudio se determinó la existencia de contaminación fecal de las verduras cultivadas en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá.

JUSTIFICACIONES

- 1- Se ha comprobado que el agua de las orillas del Lago de Atitlán en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá está contaminada con Colibacilos.
- 2- Las verduras que son cultivadas en San Lucas Tolimán son irrigadas con agua del Lago para consumo local.
- 3- El potencial del agua de orillas del Lago de Atitlán, en municipio de San Lucas Tolimán, Sololá; como vehículo de agentes biológicos capaces de producir enfermedad en los pobladores de dicho municipio.

OBJETIVOS

GENERAL

Determinar la existencia de contaminación fecal en las verduras que son cultivadas en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá.

ESPECIFICOS

1- Identificar áreas de cultivo de verduras con contaminación bacteriológica en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá.

2- Identificar los agentes causales de la contaminación fecal de las verduras cultivadas en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá.

3- Confirmar la existencia de contaminación fecal en las verduras que son vendidas en los días de Mercado en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá.

REVISION BIBLIOGRAFICA

La importancia de los alimentos para la salud y la enfermedad se ha reconocido desde los tiempos de Hipócrates, padre de la medicina, y los otros médicos-sacerdotes de la antigüedad griega. Desde el siglo pasado, la relación empírica entre la dieta y la enfermedad se ha ido reemplazando cada vez en mayor medida por la prueba científica que demuestra sin lugar a dudas que lo que comemos tiene una influencia considerable en nuestra salud. Sabemos que para el hombre los alimentos pueden ser un vehículo de exposición a agentes tóxicos, y que éstos se combinan con los tres componentes básicos del medio ambiente: aire, agua y suelo y pueden así ser contaminados por los agentes químicos o biológicos que existen en esos componentes. (8, 13)

Además, muchos alimentos constituyen substratos sumamente favorables para el crecimiento y la proliferación de microorganismos peligrosos que, una vez introducidos, pueden desarrollarse rápidamente. En el mundo millones de personas contraen enfermedades por ingestión de alimentos contaminados, y muchos miles fallecen cada año. Entre esas enfermedades se destacan las de origen microbiano, conocidas como episodios de "intoxicación alimentaria", pero el creciente uso de productos químicos en la producción y elaboración de alimentos es también motivo de alarma por las intoxicaciones químicas que pueden producirse. (7, 8) La malnutrición influye mucho en la virulencia de ciertas enfermedades infecciosas comunes, como el sarampión y la varicela, y en la capacidad general del organismo para combatir la enfermedad. El efecto combinado de la nutrición y la infección tiene quizá una importancia máxima en los tres primeros años de vida. Al reducir la calidad y la cantidad de alimentos disponibles, la contaminación acentúa los problemas ya graves y conocidos bastante bien de malnutrición en nuestro medio

como en la América Latina. (14)

La FAO en su Production Yearbook de 1979 registró varias diferencias en la ingesta de alimentos a lo que respecta a las calorías y proteínas consumidas. Como lo son en los años 1975-1977 que la ingesta total de calorías osciló de un mínimo de 2.040 en Haití a 3.359 en Argentina, en Canadá y en Argentina se consumieron grandes cantidades de productos animal (71,4 y 65,6 g, respectivamente), mientras que en El Salvador y Haití la ingesta de todos los alimentos, incluidos los de origen animal, fue marcadamente reducida (16,0 y 7,1 g respectivamente). (3)

Los problemas de control alimentario en el mundo se deben considerar asimismo en relación con la creciente dependencia en que se encuentran muchos países de alimentos importados, que no siempre se producen, elaboran, almacenan o distribuyen conforme a las normas del país importador. (3, 4, 15) El aumento en el costo de esos alimentos y las medidas de protección pertinentes para asegurar su buena calidad representará una carga económica adicional para los gobiernos durante el próximo decenio y agudizarán la necesidad de políticas encaminadas a incrementar la autosuficiencia en materia de producción de alimentos. (14)

En las Américas, la industria alimentaria se caracteriza por la abundancia de empresas de pequeña o mediana importancia que a menudo carecen del capital, las instalaciones y el personal necesarios para un control adecuado de la calidad. A menudo faltan instalaciones adecuadas de almacenamiento, tales como de refrigeración, y los sistemas y mecanismos de transporte y distribución de alimentos son deficientes. En síntesis, en la mayor parte de los países en desarrollo faltan o son poco eficaces las infraestructuras y el personal especializado que se necesitan para ejercer un buen control sanitario de los alimentos en todos los eslabones de la cadena de producción, elaboración, almace-

namiento y distribución. (3, 14)

Es sabido que las enfermedades diarréicas, en cuya etiología influyen mucho los alimentos contaminados, son una causa importante de mortalidad por los menos en cinco países latinoamericanos. (14) Varios estudios han demostrado que el temor a contraer enfermedades, particularmente diarrea, es un factor que desanima al turismo en los países en desarrollo. No obstante, extrapolando los datos de Estados Unidos y Canadá (países que disponen de sistemas relativamente satisfactorios de vigilancia de enfermedades de transmisión alimentaria), puede calcularse que las dimensiones del problema en cuanto a salud y economía son del orden de millones de personas y miles de dólares al año. (2, 3)

Si bien la mayoría de los países en desarrollo disponen de algún tipo de servicio de control de alimentos, dichos servicios casi siempre se encuentran con graves obstáculos para desarrollar una labor efectiva. La falta de un firme compromiso nacional que garantice la salubridad del suministro de alimentos es un grave problema. Muchos países no cuentan con una base legislativa adecuada para resolver los complejos problemas de control alimentario. Casi ningún país dispone a ese respecto de una política bien definida y articulada, lo que quizá resulta en una dispersión de esfuerzos entre distintos ministerios del gobierno nacional. La coordinación entre los diferentes organismos suele ser inadecuada y se ve dificultada por la competencia en la obtención de personal, fondos y prestigio. La aplicación compulsiva de las leyes existentes con frecuencia es ineficaz, tanto cualitativa como cuantitativamente, y lo mismo cabe decir de los medios de análisis necesarios para las actividades de inspección. En la mayoría de los países la escasez de personal capacitado en cada nivel de actividad del control alimentario es un grave y creciente problema. Los problemas comunes a los países en desa-

rrrollo del mundo entero están profundamente entrelazados con la economía y la historia de cada país. Sus raíces surgen de la miseria, el abandono, la explotación y la ignorancia. Ningún organismo gubernamental puede, aisladamente, resolverlos; para ello son imprescindibles el compromiso y la cooperación multinacionales. (3, 11, 12, 14)

Es difícil estimar con precisión las consecuencias de los alimentos contaminados para la salud pública, debido a la falta de sistemas sensibles de vigilancia epidemiológica. (12) La información epidemiológica recolectada cuando ocurren brotes de enfermedades a menudo no se comparte con el personal de inspección de alimentos, y lo mismo ocurre en sentido contrario. A pesar de ello, la incidencia de las siguientes enfermedades transmisibles está bien documentada en América Latina: fiebre tifoidea, brucelosis, fiebre paratifoidea, tuberculosis, disentería, enfermedades estreptocócicas, salmonelosis, shigelosis, hepatitis vírica, enfermedades parasitarias, estafilocócicas, etc. Periódicamente se producen brotes de estas enfermedades que, por lo general, son resultado de múltiples factores interdependientes. Los alimentos y el agua son únicamente dos de los vehículos de transmisión de estas enfermedades. La falta de servicios adecuados para la eliminación de desechos y las prácticas deficientes de higiene son factores adicionales que contribuyen a la propagación de enfermedades transmitidas por los alimentos. (11, 12)

La mayor parte de los laboratorios oficiales destinados al estudio de contaminantes en los alimentos pertenecen al sector de la salud pública. Se emplea una variedad de equipo y de técnicas, la mayoría de las veces anticuados. El instrumental que poseen para determinar la presencia de contaminantes modernos, como residuos de plaguicidas, es incompleto, y es común la falta de servicios de mantenimiento y de reparación, por lo que la presencia de tales contaminantes muchas veces queda sin detec-

tar. (1, 14)

Aunque es difícil obtener información sobre los presupuestos asignados a los laboratorios, los datos de que se disponen indican que las asignaciones anuales para laboratorio oficiales de control de alimentos, por país, oscilan entre US\$10.000 y US\$5.417.000 en el sector de la salud pública; entre US\$576.000 y US\$3.683.000 en otros sectores (universidades, aduanas, finanzas, industria). (14) En los países con información disponible, el porcentaje del presupuesto nacional destinado a los gastos de salud varía entre 2,3 y 9,6% (en la mayor parte de los casos es alrededor de 3-5%). La proporción del presupuesto del ministerio de salud utilizada para la protección de alimentos solo se puede determinar a base de la poca información con que se cuenta, que indica cifras de 0.28, 0.29 y 0.30% y, en un caso, 2.14%. Los fondos destinados al control de alimentos dentro de los presupuestos del ministerio de Salud en algunos casos representa solo una parte del financiamiento de las actividades oficiales del control de alimentos. (11, 12, 14) Por último, no hay coordinación entre los servicios de control de los alimentos en los países que los tienen y la vigilancia epidemiológica de los servicios de salud. La vigilancia epidemiológica es una actividad esencial para mejorar el control sanitario de los alimentos. El estudio de los servicios y actividades de control de los alimentos en los países en que se dispone de información demostró que hay pocas programas eficaces de control sanitario de los alimentos, y a veces no hay ninguno. Esta situación requiere de mucha atención en los países en desarrollo ya que con el crecimiento constante de las poblaciones, las pérdidas de alimentos y sus valores nutritivos resultan intolerables. (14)

Como el presente estudio se relaciona más íntimamente con la contaminación fecal existente en las Hortalizas, hablaremos un poco de las normas sanitarias que se deben seguir a lo que se

refiere especialmente normas de calidad.

Los lotes de hortalizas aptas para consumo, deberán ser procedentes de especies vegetales legítimas y sanas que, satisfagan las siguientes condiciones mínimas: deberán ser recogidas al con seguir su grado normal de evolución y ser presentadas al consumo en perfecto estado de desarrollo, tamaño, aroma y color propios de la especie y variedad; deberán ser sanas, libres de enfermedades, insectos, parásitos y hongos que les causen daños o deterioro; no deberán estar dañadas por cualquier lesión de origen físico o mecánico que afecte su apariencia; deberán estar libres de la mayor parte posible de tierra adherida; no deberán contener suciedades o cuerpos extraños adheridos a su superficie; deberán estar exentos de humedad externa anormal, olor y sabor extraños; deberán estar libres de residuos de fertilizantes y plaguicidas; deberán presentarse intactos y firmes; deberán corresponder a las indicaciones de calidad impuestas; los vehículos en que serán transportadas las hortalizas no podrán ser utilizados para otros fines de transporte que puedan poner en peligro su higiene, como estiércol, aves, animales y otros. (10, 15) Siempre que se esté evaluando la calidad de una Hortaliza se deben tomar en cuenta las características organolépticas de las mismas como lo son: aspecto, color, olor y sabor. (4, 5, 15)

Cabe mencionar que los métodos utilizados para determinar contaminación en los alimentos se hace en base a la microbiología ya establecida por estándares mundiales los cuales normalmente son: homogeneización del alimento (trituration), dilución, ensayos de presunción, ensayos de confirmación, medición de los resultados. (1, 5)

Las infecciones transmitidas por los alimentos pueden ser debidas a bacterias, virus, protozoos y parásitos. Las infecciones bacterianas constituyen el grupo más importante de las infec

ciones humanas que pueden transmitir los alimentos. Entre éstas infecciones destaca el cólera, producido por Vibrio cholerae. Sin embargo, hoy son más frecuentes las fiebres tifoideas y paratifoideas y otras especies del género Salmonella. (8) En los países tropicales, las disenterías bacterianas (producidas por especies del género Shigella) son responsables de gran parte de la mortalidad infantil. Algunas cepas patógenas de Escherichia coli, Streptococcus faecalis y de Proteus también pueden causar brotes ocasionales de trastornos intestinales.

En el área mediterránea hay focos endémicos de fiebre de Malta, producida por una especie del género Brucella. La fiebre de Malta o mediterránea es una enfermedad molesta, de larga duración y difícil de curar. (8)

Se sabe que más de 100 tipos diferentes de virus se excretan en las heces humanas. Se pueden excretar más de 1.000.000 de partículas virales infecciosas por gramo de heces de persona infectada, manifieste o no la enfermedad. Se han encontrado concentraciones hasta de 100.000 partículas virales infecciosas por litro de aguas negras, sin depurar. Hasta el momento los diferentes Virus entéricos humanos que pueden estar presentes en el agua y en los alimentos son: enterovirus, poliovirus, echovirus, coxsackievirus A, coxsackievirus B, nuevos enterovirus de la gastroenteritis (agentes tipo Norwalk), rotavirus, (familia Reoviridae), reovirus, adenovirus, parvovirus (virus adeno-asociados). (9, 14)

Las infecciones parasitarias también juegan un papel muy importante en las hortalizas contaminadas, como por ejemplo la Amebiasis que resulta de la ingestión de quistes viables de Entamoeba histolytica, que llegan a la boca por la ingestión de alimentos o agua contaminados o con los dedos. Las personas con Amebiasis eliminan quistes con sus materias fecales, las cuales son

usualmente la fuente de contaminación. Una higiene personal y de grupo deficiente, así como manipuladores de alimentos sucios contribuyen a una alta frecuencia de Amebiasis en la comunidad, facilitando los brotes epidémicos de la enfermedad en los climas cálidos y templados. Quizás el problema fundamental radica en mejorar la higiene personal y del medio ambiente a la vez que en someter a la terapéutica antiamebiana a los manipuladores de alimentos y a otros portadores que diseminan la infección. La Trichinosis es una infección parasitaria conocida en las zonas templadas (aunque rara vez se produce en los países desarrollados), dicha infección resulta de la ingestión de carnes de otro huésped que contenga las larvas enquistadas del agente causal, que es la Trichinella spiralis, esta infección es relativamente rara. La Uncinariasis está ampliamente diseminada por todos los países de climas cálidos y húmedos, y ocurre por la defecación al aire libre, por eso es muy importante la utilización de las letrinas higiénicas.

La Ascariasis es una infección parasitaria hiperendémica en los trópicos, las víctimas de dicha infección se enferman por la ingestión de huevos que estén totalmente larvados y sean tomados del suelo. De otra infección parasitaria que podemos hacer mención es la Esquistosomiasis, los huevos de estos parásitos son eliminados con las materias fecales humanas o en la orina. (8)

El segundo grupo de enfermedades transmitidas por los alimentos son las intoxicaciones alimentarias, o sea las enfermedades ocasionadas al ingerir un alimento en el que se encuentra un veneno o toxina. Las toxinas son productos microbianos (en general, bacteriano) que dañan o matan las células del hospedante. La intoxicación alimentaria más grave producida por toxinas bacterianas es el Botulismo, debida a Clostridium botulinum. Esta bacteria produce una toxina que es el veneno más fuerte conocido: un solo gramo de la toxina basta para causar la muerte por envenenamiento a 8 millones de personas. Los alimentos que más

frecuentemente causan botulismo son las conservas caseras, en particular las de "verduras", el pescado ahumado o en salmuera y el queso casero de insuficiente acidez. (7)

En cambio, las toxinas producidas por las bacterias Staphylococcus aureus son resistentes al calor, aunque su toxicidad es menor y rara vez resultan mortales. La causa más general de contaminación estafilocócica de alimentos es que no han sido refrigerados inmediatamente después de cocinarlos. Los cortes o heridas infectadas en las manos y las infecciones nasales son frecuentes focos de estafilococos. (8)

Las toxinas producidas por hongos se llaman micotoxinas. Las más peligrosas son las aflatoxinas. Se pueden encontrar aflatoxinas en muchos alimentos: cacahuetes, aceite sin refinar, maíz, trigo, patatas, arroz, sorgo, soja, leche e hígado. Además de sus efectos nocivos sobre diversas partes del organismo, se ha comprobado que algunas aflatoxinas y otras micotoxinas tienen efectos cancerígenos fuertes. (7, 8)

En Guatemala no existe ningún estudio formal hasta el momento sobre Contaminación de Alimentos se refiere, pero haremos mención de un trozo del discurso del Ingeniero Jorge Arias en la inauguración del Simposio Sobre Problemas de Contaminación Ambiental, celebrado del 8 al 10 de Febrero de 1980 en Guatemala, así se expresa el Ing. Arias "finalmente cabe señalar que no bastará con que la ciencia y la tecnología nos ofrezcan las soluciones a los crecientes problemas de contaminación ambiental y su repercusión en los alimentos, ya que en un ambiente insalubre los alimentos frescos serán vehículo para diferentes padecimientos humanos siempre, y no bastará también que el Gobierno planee diferentes actividades al respecto ya que nunca se

ha iniciado un Proyecto integral para resolver o mejorar las condiciones de Contaminación se refiere en cualquier parte de la República". (6)

MATERIAL Y METODOS

RECURSOS

HUMANOS:

- 1- Inspector de Saneamiento Ambiental, técnicos en Salud Rural que pertenecen al Centro de Salud de San Lucas Tolimán, Sololá.
- 2- El personal técnico a cargo del laboratorio bacteriológico de la Dirección General de Servicios de Salud.

FISICOS:

El laboratorio bacteriológico de la Dirección General de Servicios de Salud.

MATERIAL DE ESTUDIO:

- 1- 79 muestras de verduras de los principales sectores de producción del municipio de San Lucas Tolimán, Sololá. (Ver anexo)
- 2- 5 muestras de las principales legumbres que son consumidas y vendidas en los días de Mercado en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá.

MÉTODOS

- 1- Se localizaron primeramente los cinco principales sectores de producción de verduras en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá, ésto se realizó en base a un mapa topográfico escala 1:10.000 brindado por el Ministerio de Agricultura donde ya estaban localizadas dichas hortalizas, las variedades existentes en cada sector fueron para el No. 1 tomate, cebolla; No. 2 apio, tomate; No. 3 pepino, rábano, perejil, culantro; No. 4 cebolla, rábano, lechuga, brócoli; No. 5 repollo, acelga, remolacha, zanahoria, rábano, lechuga, puerro; en todo momento se trabajó bajo el asesoramiento del Ingeniero Agrónomo Carlos Sierra quien trabaja como Jefe del departamento de Cartografía y Catastro del mismo Ministerio ya mencionado.
- 2- La extracción de la verdura cultivada en cada sector localizado previamente se hizo del centro de cada hortaliza por el investigador, logrando tomar un 10% de la producción ya madura en cada terreno cultivado, ésto se realizó entre las 8:00 hrs. y 11:00 hrs. A.M.
- 3- Dichas verduras fueron tomadas de la tierra con guantes estériles (se usó un guante para cada legumbre recolectada) y luego se pusieron en bolsas plásticas transparentes previamente esterilizadas, se cerraron las bolsas con un cordel inmediatamente de ser tomadas las muestras y a cada una por separado se le puso un código que fue establecido por el investigador, por ejemplo, 1-a fue un tomate del sector No. 1 y así sucesivamente.
- 4- Además se codificaron cinco bolsas previamente con la letra "M", lo cual nos indicó que esas verduras fueron del sector Mercado. (Ver anexo) Se escogieron para ésto principalmente las legumbres que se consumen en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá, las cuales son: lechuga, tomate, zanaho-

ria, rábano y remolacha. Se hace mención que dichas verduras recolectadas en el Mercado son cultivadas en el municipio. Ésto tuvo el propósito para que en el estudio se pudiera confirmar también la contaminación fecal existente en las verduras que son vendidas en los días de Mercado en ese municipio.

- 5- La forma en que se recolectó las verduras codificadas con la letra "M" fue la misma que la de los demás sectores, sólo con la gran diferencia que para ésto se le pidió al vendedor de dichas legumbres las depositará sin lavarlas con sus propias manos (suponiendo en todo momento que estaban limpias esas manos) en las bolsas ya previamente esterilizadas.
- 6- Todas las verduras recolectadas de todos los sectores localizados iban depositándose en recipientes que contenían cubos de hielos en el centro para colocar alrededor las legumbres extraídas en cada sector.
- 7- El procesamiento de las verduras en el laboratorio se efectuó de la siguiente manera: se utilizó material estéril, cajas de Petri de 100mm., bisturí y pinzas dicutes, efectuando cortes longitudinales en todas las verduras, dicha legumbre se trituró y diluida en 4ml. de suero fisiológico, se tomó una milésima y una centésima con asas calibradas, procediendo así a la siembra en los medios específicos Agar sangre, Tergitol 7 y Agar-MacConkey, luego se procedió a la identificación de bacterias Gram negativas y al recuento de colonias. (1, 5)
- 8- Se estableció la presencia de E. coli u otros patógenos entéricos en cada muestra por la tabulación respectiva.

RESULTADOS

Sector No. 1

En este sector de los 5 tomates recolectados 4 de ellos resultaron sin crecimiento de bacterias, sólo 1 tomate tuvo la presencia de Enterobacter spp. con un conteo total de colonias de 3×10^6 . En el caso de las 4 cebollas recolectadas en dicho sector se encontró la presencia de Enterobacter spp. en todas con un conteo total de colonias entre 3.7×10^6 y 4×10^6 .

Sector No. 2

En este sector se recolectó una muestra de apio la cual se le encontró Enterobacter spp. con un conteo total de colonias del 2.2×10^6 . De los 3 tomates recolectados en este sector, 1 no creció ningún tipo de bacteria y en los otros 2 se encontró Klebsiella spp. y Enterobacter spp. con un conteo de colonias del 3.2×10^6 en ambos.

Sector No. 3

En este sector de los 3 pepinos recolectados, 2 resultaron con Enterobacter spp. y E. coli con un conteo de colonias del 3×10^6 y 1 pepino se encontró con Salmonella typhi con un conteo total de colonias del 3.7×10^6 . En los 4 rábanos recolectados en este sector se encontró Enterobacter spp. con un conteo total de colonias entre 2.5×10^6 y 3.2×10^6 . De las 2 muestras de perejil recolectadas se encontró E. coli, Enterobacter spp. y Klebsiella spp. con un conteo total de colonias del 3.1×10^6 . En la única muestra de culantro recolectado en este sector se encontró Enterobacter spp., E. coli y Klebsiella spp. con un conteo total de colonias del 4×10^6 .

Sector No. 4

En este sector de las 3 cebollas recolectadas, 2 se les encontró E. coli y Enterobacter spp. con un conteo total de colonias del 2.2×10^6 y una cebolla con Salmonella typhi con un conteo total de colonias del 3.5×10^6 . En los 3 rábanos recolectados en este sector se encontró Enterobacter spp. con un conteo total de colonias del 2.8×10^6 .

En las 5 lechugas recolectadas en este sector se halló Enterobacter spp. con un conteo total de colonias del 2.9×10^6 . En los 4 brócolis recolectados de este sector se encontró la presencia de Enterobacter spp. y Klebsiella spp. con un conteo total de colonias del 2.8×10^6 .

Sector No. 5

En la única muestra de repollo recolectada en este sector se encontró Enterobacter spp. con un conteo total de colonias del 3×10^6 . En las 3 muestras de acelga de este sector se encontró E. coli y Enterobacter spp. con un conteo total de colonias del 3×10^6 . En las 6 remolachas recolectadas de este sector se halló Enterobacter spp., Klebsiella spp. y E. coli con un conteo total de colonias del 3.7×10^6 . En las 7 zanahorias de este sector se encontró la presencia de E. coli, Enterobacter spp. y Klebsiella spp. con un conteo total de colonias del 2.9×10^6 . En los 4 rábanos recolectados en este sector se encontró E. coli, Enterobacter spp., Citrobacter spp. y Klebsiella spp. con un conteo total de colonias del 3.5×10^6 . En las 7 lechugas de este sector que fueron recolectadas se encontró E. coli, Enterobacter spp. y Klebsiella spp. con un conteo total de colonias de 3.2×10^6 . En los 8 puerros recolectados en este sector se encontró Enterobacter spp. y Klebsiella spp. con un conteo total de 3 colo-

nias del 2.7×10^6 .

Sector Mercado

En este sector se recolectó únicamente las 5 variedades de verduras que son las consumidas principalmente en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá, éstas fueron las siguientes: remolacha, tomate, lechuga, zanahoria y rábano, habiéndose encontrado de éstas 4 legumbres con E. coli, Enterobacter spp., Klebsiella spp. y Proteus spp. con un conteo total de colonias del 4×10^6 . Siendo el tomate la única verdura recolectada en este sector donde no hubo crecimiento de bacterias.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En dicho estudio habiéndose encontrado la presencia de organismos coliformes en las verduras, no se puede establecer la procedencia de los mismos (raíces, clase de abono, pedículos, hojas, partes internas de la legumbre, cáscara, tipo de riego, fertilizantes, manipulación, traumas, etc.) porque éste ya correspondería a otro trabajo más a fondo de la contaminación fecal en las verduras cultivadas en el municipio de San Lucas Tolimán, Sohilá, en el cual si se tomara en cuenta todos los demás factores de riesgo ya mencionados anteriormente. (2, 12)

En las legumbres de los sectores 3, 4, 5 que se encuentran en el perímetro de la población, y las obtenidas en ventas del Mercado se aislaron concentraciones importantes de E. coli, lo cual puede ser evidencia de contaminación fecal. Asimismo se cultivó Salmonella typhi en una muestra de pepino del sector 3 y una cebolla del sector 4, también ubicados dentro del casco urbano. Este hallazgo en los sectores mencionados y no presente en los terrenos de cultivo localizados como 1 y 2, puede estar relacionado al mayor hacinamiento, aguas negras en drenajes a flor de tierra, letrinas en sitios no recomendables, excremento humano o animal, aumento de la manipulación, mayor contaminación en el sector urbano por insectos, desechos, etc. (8), mayor frecuencia de personas con trastornos intestinales infecciosos, a diferencia de los sectores 1 y 2, donde las muestras son irrigadas con la misma agua de la bahía de San Lucas, pero no existen los otros factores mencionados dentro del perímetro de la población.

En base a los hallazgos anteriores, en los sectores 3, 4, 5 y en el Mercado hay evidencia de contaminación fecal y se logró aislar un patógeno importante como lo es el agente causal

de la Fiebre Tifoidea. En relación a los resultados de Enterobacter spp., Klebsiella spp., Citrobacter spp. y Proteus spp., - pueden estar relacionados a la flora normal que presentan ciertas legumbres y no necesariamente debido a contaminación fecal, animal o humana. (8)

Aunque el vehículo de agentes patógenos intestinales comúnmente es el agua, en este trabajo queda la interrogante del papel que juega el sistema de riego con el agua procedente de la bahía de San Lucas, o si la causa de contaminación fecal en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá, está más que todo relacionada con las costumbres de la población, ya que los sectores del casco urbano presentaron muestras que caracterizan a esta condición.

A pesar de esta posibilidad es necesario hacer más estudios en el futuro o obteniendo legumbres de un mayor número de sectores del municipio, en vista que sólo hubo dos sitios fuera del casco urbano.

CONCLUSIONES

- 1- Existe contaminación fecal en las verduras que son cultivadas en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá.
- 2- La contaminación fue mayor en las verduras cultivadas en hortalizas localizadas dentro del casco Urbano.
- 3- El agente que predominó en todas las verduras recolectadas en este estudio fue el Enterobacter spp.
- 4- Existe un alto índice de contaminación fecal en las verduras que son vendidas en los días de Mercado en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá.

RECOMENDACIONES

- 1- Es de vital importancia continuar con este tipo de trabajos de una manera más extensa en las diferentes poblaciones del interior del país, con el fortalecimiento y Asesoramiento continuo de instituciones gubernamentales e internacionales tipo Salud Pública, Agricultura, Educación, O.P.S./O.M.S. respectivamente.
- 2- La contaminación de los alimentos, como un componente de la atención primaria de salud, se debería incluir en programas educativos de la familia y la comunidad, que hagan hincapié en la educación de los escolares y de las madres, quienes pueden tener la mayor influencia en la manera de manipular los alimentos en el hogar.
- 3- Los Gobiernos, países donantes y entidades de préstamo deberían otorgar alta prioridad a los programas de protección de alimentos en la asignación de fondos, especialmente cuando los recursos son limitados como en nuestro país.
- 4- Mientras no se corrijan los métodos tradicionales de riego que no sólo se efectúan en esta población sino también en otros lugares del país, se sugiere que todos los alimentos sean bien lavados antes de ingerirse ya que la contaminación de los mismos no solo puede estar relacionada con el tipo de riego, aguas contaminadas sino también por la manipulación de las verduras desde su origen hasta su venta en Mercados municipales.

- 5- Reconociendo los factores de salud, sociales y económicos relacionados con la venta ambulante de alimentos, debería emprenderse un estudio con miras a establecer criterios - apropiados para reglamentar esas actividades en los países de América Latina donde cada día personas enferman o intoxican por el consumo de alimentos contaminados. (14)

RESUMEN

El presente estudio es una investigación prospectiva realizada en los meses de Marzo y Abril de 1984, con el objeto de determinar la contaminación Fecal en verduras cultivadas en el municipio de San Lucas Tolimán, Sololá. Para este propósito se recolectó un 10% de las verduras cultivadas en 5 Sectores agrícolas de los principales productores de ese municipio y también se escogió 5 clases de verduras del mercado municipal que son las que principalmente consume la población ya mencionada.

Después de transportar las muestras en bolsas estériles y en recipientes cerrados conteniendo hielo, se practicó un estudio bacteriológico para cuantificar la presencia de enterobacterias, principalmente E. coli como evidencia de contaminación Fecal y tratar de aislar patógenas específicos como Shigella y Salmonella. En 4 áreas de estudio se encontró E. Coli y en 2 se aisló Salmonella typhi.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 15th. ed. Washington, 1977. 96p.
2. Blanchard, D.C. and L. D. Syzdek. Importance of bubble scavenging in the water-to-air transfer of organic material and bacteria. *Journal de recherches atmospheriques* 1974 March; 5(8):28-60
3. Conferencia Regional Conjunta de la FAO/OMS. México, 1978. **Normas alimentarias para América Latina.** 5-11 de Septiembre de 1978. Roma, Italia, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1978; 28p. (CX/Latin America 78/12)
4. Conferencia sobre Interacción entre productos agrícolas, - Guatemala, 1978. **Descripción de los métodos de almacenamiento, conservación y mercadeo de alimentos.** En: Memorias. Guatemala, 1978. 6p.
5. Estados Unidos. Department of Agriculture 1978. **Regulations governing inspection and certification of processed fruits and vegetables and related products.** - (Agr. Marketing Serv. SRA-AMS 155) Washington, 1978. 36p.
6. Guatemala. English American School. **Seminario acerca de las alteraciones ecológicas de las aguas del Lago de Amatitlán.** 1982. 60p.

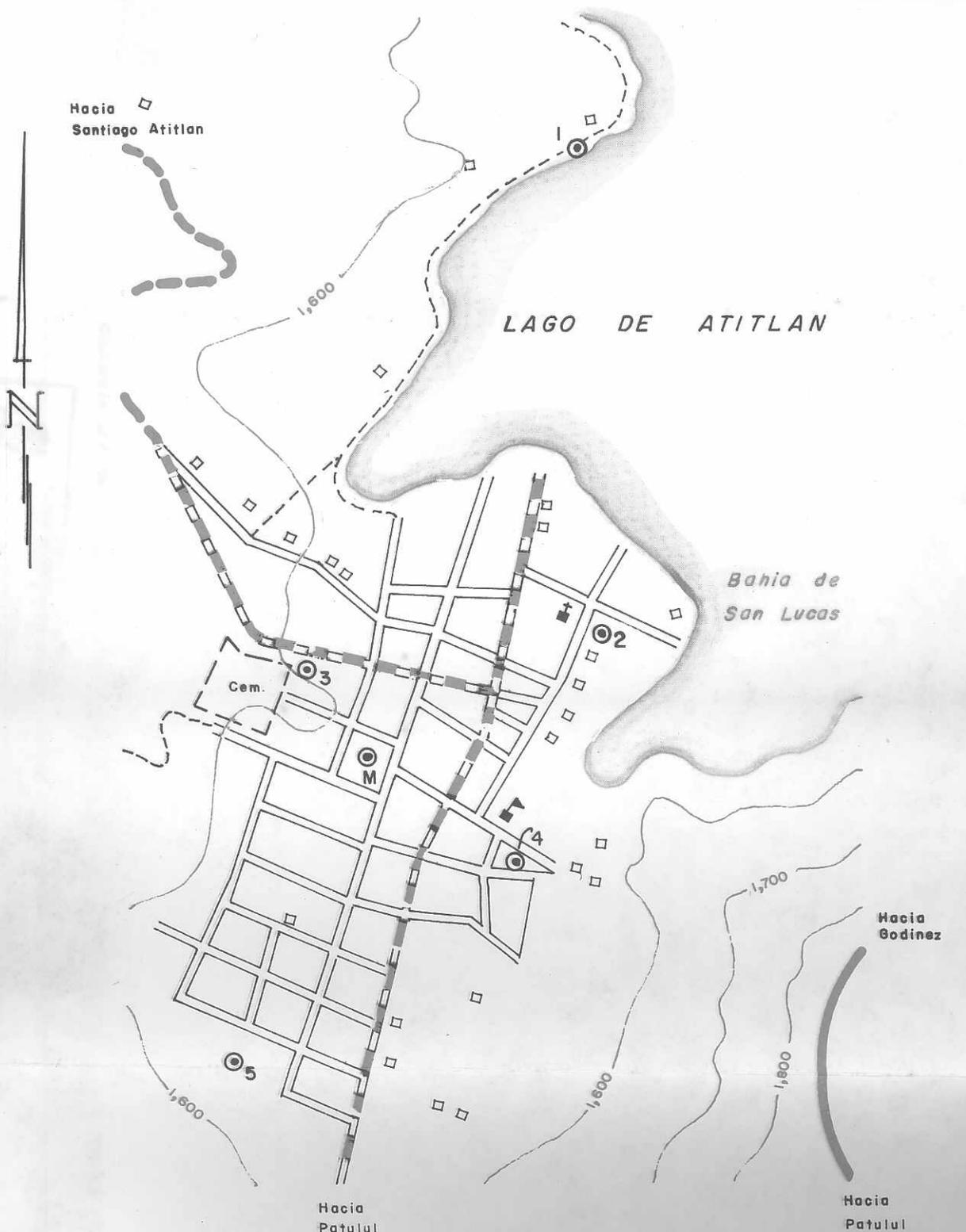
7. Marzys, O. y E. Andrés. **Cómo conservar los alimentos.** - En: **Enciclopedia Salvat: Alimentación y salud.** 2ed. Barcelona, Salvat, 1980. t.1 (pp. 238-245)
8. Marzys, O. y E. Andrés. **El estado de salud de los alimentos.** En: **Enciclopedia Salvat: Alimentación y salud.** 2ed. Barcelona, Salvat, 1980. t.1 (pp. 246-257)
9. Melnick, J. L. et al. **Viruses in water.** Bull WHO 1978; 56(4):442-508
10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Manuales para el control de calidad de los alimentos.** El Cairo, 1981. 102p.
11. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Orientaciones para el establecimiento de un eficaz sistema de inspección de los alimentos.** Roma, Italia, 1976. 63p.
12. Organización Mundial de la Salud. **Orientaciones para el establecimiento o el fortalecimiento de programas nacionales de vigilancia de la contaminación de los alimentos.** Ginebra, 1979. 63p.
13. Organización Mundial de la Salud. **Virus humanos en el agua, aguas servidas y suelo.** Informe de un grupo científico de la OMS, Ginebra, 1978. 52p. (Informes técnicos 639)

14. Organización Panamericana de la Salud. **Control Sanitario de los alimentos.** Discusiones técnicas de la XXVIII Reunión del Consejo Directivo de la O.P.S. Washington, 1982. 57p. (Publicación científica - No. 421)
15. Organización Panamericana de la Salud. **Normas sanitarias de alimentos.** Consejo de Ministros de Salud Pública de Centro América y Panamá. Panamá, 1968. 1020p.

Jo Bo

Guadalupe

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
OPCA - UNIDAD DE DOCUMENTACION



"SAN LUCAS TOLIMAN"

- | | |
|--------------|----------------------|
| Sector No. 1 | Pascual Gomez |
| Sector No. 2 | Vitalino Jacinto |
| Sector No. 3 | Correos y Telegrafos |
| Sector No. 4 | Valdemar Castellanos |
| Sector No. 5 | El Silo |
| Letra M | Mercado del Pueblo |

<p> Escala : 1 : 10,000 Fecha : Mayo / 1,984 Dibujo : F. Mazariegos B. Ministerio de Agricultura </p>

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS

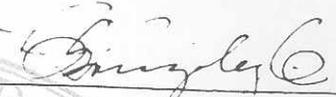
DE LA SALUD

(C I C S)

CONFORME:


Dr. José Randolfo Valdéz
ASESOR.

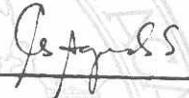
Dr. José Randolfo Valdéz
MEDICO Y CIRUJANO
COL. NO. 3489


Dr. César Leonel González Camargo.
ASESOR

César Leonel González Camargo
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO NO. 1234

SATISFECHO:

Dr.


REVISOR.

Dr. César Agreda Godínez
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO NO. 2798

APROBADO:

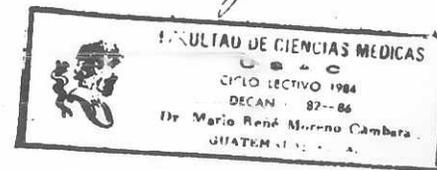

Lic. Francisco Mendizabal Prem.
DIRECTOR DEL CICS



IMPRIMASE:


Dr. Mario René Moreno Cambara
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS.
U S A C .

Guatemala, 27 de Junio de 1984.-



Los conceptos expresados en este trabajo son responsabilidad Únicamente del Autor. (Reglamento de Tesis, Artículo 44).