

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**SANEAMIENTO AMBIENTAL EN UNA POBLACION  
RURAL Y SUS FACTORES CONDICIONANTES**

Estudio descriptivo sobre condiciones y costumbres de saneamiento básico en el  
municipio de San Miguel Acatán, Huehuetenango; Agosto de 1997 a Marzo de 1998.

TESIS

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

POR

**MARIO ESTUARDO MOREIN CEBERG**

*En el acto de investidura de:*

**MEDICO Y CIRUJANO**

Guatemala, noviembre de 1998

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

05  
T(8003)  
2.4

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

H A C E   C O N S T A R   Q U E :

El (la) BACHILLER : MARIO ESTUARDO MORFIN CEBERG  
Carnet Universitario No: 87-16205

Ha presentado para su Examen General Público, previo a optar al  
título de Médico y Cirujano, el trabajo de tesis titulado:  
SANEAMIENTO AMBIENTAL EN UNA POBLACION RURAL Y SUS  
FACTORES CONDICIONANTES

trabajo asesorado por:  
Doctor: JOSE ANTONIO HERNANDEZ  
y revisado por:  
Doctor: SERGIO CASTAÑEDA CEREZO

quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite,  
firmado y sellan la presente ORDEN DE IMPRESION

Guatemala, 6 de octubre de 1998.

Dr. José María Gramajo G.  
COORDINADOR UNIDAD DE TESIS

DIRECTOR  
CENTRO DE INVESTIGACIONES  
DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA A S E:  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

*Romeo Arnaldo Vasquez Vasquez*

DR. ROMEO ARNALDO VASQUEZ VASQUEZ  
DECANO 1998 - 2002



FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 6 de octubre 1998

Doctor:  
José María Gramajo Garméndez  
Coordinador Unidad de Tesis  
Facultad de Ciencias Médicas

Se le informa que el (la) BACHILLER

MARIO ESTUARDO MORFIN CEBERG

Nombres y apellidos completos

Carnet No. : 87-16205 ha presentado el Informe Final de su trabajo

de tesis titulado:

SANEAMIENTO AMBIENTAL EN UNA POBLACION RURAL Y SUS

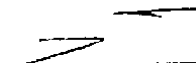
FACTORES CONDICIONANTES

Del cual autor, asesor(es) y revisor nos hacemos responsables por el contenido, metodología, confiabilidad y validez de los datos y resultados obtenidos, así como de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones expuestas.

  
Firma del estudiante



F. Asesor/  
Nombre completo y sello

  
F. Revisor  
Nombre completo y sello  
Reg. Personal 10454

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Sergio Castañeda Carezo  
MEDICO Y CIRUJANO



FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamerica

APROBACION INFORME FINAL

OF. NO: 11-98

Guatemala, 6 de octubre 1998.

BACHILLER:  
MARIO ESTUARDO MORFIN CEBERG  
CARNET No. 87-16205

Facultad de Ciencias Medicas  
USAC

Por este medio hago de su conocimiento que su Informe Final de Tesis,  
titulado: SANEAMIENTO AMBIENTAL EN UNA POBLACION RURAL Y SUS  
FACTORES CONDICIONANTES

ha sido RECIBIDO, y luego de REVISADO se ha establecido que cumple con  
los requisitos contemplados en el reglamento de trabajos de tesis; por  
lo que es autorizado para completar los trámites previos a su  
graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Dr. José María Gramajo Garnández  
Coordinador Unidad de Tesis



NOTA. La información y conceptos contenidos en el presente trabajo es  
responsabilidad única del autor.

## INDICE

	Pagina
1. INTRODUCCION	1
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	3
3. JUSTIFICACION	5
4. OBJETIVOS	6
5. REVISION BIBLIOGRAFICA	7
6. MONOGRAFIA DE SAN MIGUEL ACATAN	40
7. METODOLOGIA	51
8. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS	58
9. CONCLUSIONES	68
10. RECOMENDACIONES	69
11. RESUMEN	70
12. BIBLIOGRAFIA	71
13. ANEXOS	73

## 1. INTRODUCCION

Para que las personas gocen de buena salud, es requisito indispensable que las mismas vivan en un ambiente propicio, en tal virtud, surge la necesidad de estudiar las condiciones materiales del ambiente y las costumbres y actitudes que tiene la población con respecto al saneamiento básico del ambiente, ya que es bien conocida la relación que existe entre la calidad del agua, el manejo de basuras, la disposición de excretas y la proliferación de ciertos vectores con la incidencia de enfermedades infectocontagiosas y parasitarias, las cuales son de gran relevancia en nuestro país.

En el presente estudio se describe la situación de saneamiento básico de San Miguel Acatan Huehuetenango, para lo cual se seleccionó una muestra de ciento sesenta y cinco familias a las cuales se les hizo una visita domiciliaria y se les pasó una encuesta, contando para ello con la participación activa de personal voluntario.

Respecto al agua de consumo, la mayoría de la población posee cañería intradomiciliar sin embargo toda la población guarda agua para consumo ya que ésta es racionada y solo la reciben algunas horas al día. La mayoría de la población almacena el agua de manera inadecuada en dos terceras partes de los casos y la mitad de la población no le dan ningún tratamiento al agua en el hogar. Más de una tercera parte de la población no cuenta con un lugar adecuado para depositar sus excretas y más de la mitad de la población no tiene un lugar donde depositar sus basuras, pudiéndose observar múltiples basureros clandestinos, producto de lo cual la totalidad de viviendas son visitadas por vectores y roedores principalmente moscas y zancudos los cuales son transmisores potenciales de diversas enfermedades.

En base a lo anterior se elaboraron una serie de recomendaciones las cuales incluyen la ampliación de infraestructura para que todas las viviendas tengan acceso a agua potable y letrinas. Además se recomienda

acceso a agua potable y letrinas. Además se recomienda crear un programa de educación y concientización de la población en la lengua K'anjobal, todas ellas encaminadas a mejorar las condiciones de saneamiento básico de la población y factibles de ejecutar por las Organizaciones no Gubernamentales que trabajan en el área en coordinación con la Municipalidad y el Centro de Salud.

## 2. DEFINICION DEL PROBLEMA

La población guatemalteca en su mayoría tiene un alto riesgo de adquirir enfermedades infecciosas y parasitarias, fundamentalmente por vivir en un ambiente insalubre, esto se refleja en la prevalencia de enfermedades diarreicas y parasitarias que se transmiten por contaminación del suelo, el agua, y los alimentos. Las estadísticas del centro de salud del municipio de San Miguel Acatán, Huehuetenango, evidencian que en el año de 1,997 entre las primeras diez causas de morbilidad infantil figuran, infección respiratoria aguda con 41.5% seguido por síndrome diarreico agudo con 20.3% y parasitismo intestinal con 15% del total de los casos. Además dentro de las diez primeras causas de morbilidad general, bronconeumonía ocupa el primer lugar, el segundo lugar lo ocupa síndrome diarreico agudo y el tercer lugar lo ocupa parasitismo intestinal.

La situación económica precaria en nuestro país es la causa fundamental del saneamiento inadecuado y la provisión de los recursos es fundamental para romper el principal mecanismo de transmisión de enfermedades, tales como las diarreas agudas que causan cinco millones de muertes por año en niños menores de tres años de edad en países en desarrollo.(4)

En nuestro país basta con recorrer las áreas urbano-marginales o rurales para observar las paupérrimas condiciones de saneamiento en que vive la población guatemalteca y la falta de educación sanitaria, lo que tiene como consecuencia hábitos y actitudes negativas para la salud. Por ello se hace necesario conocer los factores de saneamiento básico, como son el uso de agua de bebida, los métodos de eliminación de excretas y basuras, así como la presencia de insectos y roedores, todos ellos fundamentales en la transmisión de enfermedades infecciosas.



Como lo indicara SMILLIE "El control sanitario del ambiente es la piedra angular sobre la que descansa el programa de salubridad comunal". Por lo tanto en la medida en que el hombre aprenda a interaccionar en forma positiva con el ambiente que le rodea, cambiando sus malos hábitos y costumbres, los que influyen de manera negativa sobre su salud, en esa medida disminuirán las enfermedades infectocontagiosas que le acedian. En base a lo anterior surge la necesidad de conocer las condiciones y costumbres de la población hacia el saneamiento básico del ambiente que propician la existencia y propagación de enfermedades derivadas de condiciones de vida insalubres, y mediante un estudio de este tipo podremos comprender de mejor forma la magnitud que tiene el problema y buscar de una manera sistemática y planificada, los principales problemas ambientales que mayor impacto tengan sobre la salud de la población.

### 3. JUSTIFICACION

Este trabajo surge de la necesidad existente en la población de San Miguel Acatán, Huehuetenango, de conocer cuales son las características materiales del ambiente, que propician la alta incidencia de enfermedades infectocontagiosas, por lo que se hace necesario descubrir los patrones de comportamiento de la población que van en contra de la salud, para emprender acciones encaminadas a erradicar dicha problemática.

Considerando que la educación en salud juega un papel importante como herramienta de cambio, este estudio puede servir de base para la implementación de un programa de educación a nivel comunitario, dirigido principalmente a los problemas que tienen mayor influencia en la alta incidencia de enfermedades infectocontagiosas.

Además puede servir de modelo para los estudios que debieran realizarse en cada comunidad de nuestro país y de esta forma tener una visión más cercana a la realidad de la salubridad a nivel comunitario y de los factores que específicamente la deterioran, para que sea más fácil tratar individualmente los problemas encontrados en cada población.

#### 4. OBJETIVOS

##### GENERAL:

- Determinar cuales son las condiciones de saneamiento básico en la población de San Miguel Acatán.

##### ESPECIFICOS:

Señalar cuales son las costumbres y actitudes de los habitantes de San Miguel Acatán con respecto a:

- La procedencia y manejo del agua de bebida.
- La disposición y manejo de excretas.
- La disposición y manejo de basuras.
- La presencia de vectores y roedores transmisores de enfermedad.

## 5. REVISION BIBLIOGRAFICA

### A. GENERALIDADES

El término "Saneamiento" se refiere a todas las condiciones que afectan a la salud, especialmente cuando están relacionadas con la falta de higiene y la infección. En su primera sesión, en 1,957 el Comité de Expertos en Saneamiento Ambiental de la Organización Mundial de la Salud entendió que el saneamiento ambiental incluye el control de los sistemas de abastecimiento público de agua, la eliminación de excretas, aguas negras y basura, vectores de enfermedad, las condiciones de la vivienda, el suministro y la manipulación de alimentos, las condiciones atmosféricas y la seguridad del entorno laboral, desde entonces han aumentado los problemas ambientales. Entretanto, las necesidades de servicios básicos de saneamiento se han incrementado considerablemente como resultado del rápido crecimiento demográfico, esto movió a las Naciones Unidas a proclamar el Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental (1,981-1,990). (10)

El ambiente, es entendido como el conjunto de todas las condiciones externas en las cuales vive el hombre e influyen sobre él, abarca dos aspectos de importancia:

- 1.El ambiente natural que comprende el clima, las condiciones geográficas y geológicas, las cuales no podemos modificar sino dentro de ciertos límites.
- 2.El ambiente material que el hombre ha creado y que influye de una manera negativa para su salud como la contaminación de las fuentes de agua, mala disposición de excretas, mala disposición de basuras, etc., los cuales si podemos modificar, siendo éste el fundamento del saneamiento del ambiente que es el punto de partida y la etapa primaria de todos los programas de salubridad. (16)

El saneamiento incluye diversas actividades, de ordinario se ocupa de factores que afectan a grupos. En general ha conseguido sus éxitos más espectaculares mediante el mejoramiento de diversos aspectos de una población con respecto al saneamiento básico de la misma, siendo éstos, el agua de consumo, el manejo de las excretas, el manejo de las basuras y el control de artrópodos que son vectores de enfermedades, factores de los cuales haremos una revisión en las siguientes páginas para conocer en detalle algunos aspectos que son importantes de dominar cuando se quiere trabajar en la detección de los factores de saneamiento básico en una población. Sin embargo, entre otras actividades concernientes al saneamiento ambiental podemos mencionar: un suministro de aire en calidad y cantidad adecuada, control de desechos industriales, control y vigilancia de la calidad sanitaria de los alimentos, control de las condiciones sanitarias de vivienda, etc., aspectos que no consideraremos en este trabajo por no formar parte del saneamiento básico.

En síntesis el saneamiento es hoy dentro de la salubridad una actividad primaria y la base sobre la cual debieran realizarse todas las demás actividades de salud pública, siendo cuatro los factores del mismo que más influyen en el proceso salud-enfermedad, agua, excretas, basuras y vectores.

## **B. AGUA**

### **IMPORTANCIA**

Partamos de concebir el agua como un elemento indispensable para la vida, que cubre casi cuatro quintas partes de la superficie terrestre y en el hombre representa casi el setenta por ciento de su superficie corporal. El hombre le da múltiples usos, le sirve como elemento para su nutrición, para lavar sus utensilios y vestuario, para su higiene personal, dispone de ella para alejar sus desechos, proporcionar comodidad y resolver

diversos problemas de su vida cotidiana, proporcionando electricidad, vapor, etc. (2)

En relación a la salud humana, ésta depende en gran medida del agua, no solo de su cantidad sino también de su calidad, como lo expresa Abel Wolman, en la Primera Asamblea Mundial de la Salud en 1948 donde afirmó que: "El suministro de agua potable y el saneamiento ambiental eran requisitos previos a todas las actividades de salud pública. A pesar de eso muchos millones de personas seguían sin disponer de esos servicios básicos. En los países en desarrollo el 80% de las enfermedades se atribuían a la insalubridad o a la insuficiencia de las redes de abastecimiento de agua y saneamiento, y la mitad de las camas de hospital estaban ocupadas por personas que padecían enfermedades relacionadas con el agua, (enfermedades diarreicas, parasitarias, enfermedades de la piel, hepatitis, etc. (18)

Desafortunadamente el rápido crecimiento demográfico supera en todos los países desarrollados el ritmo de instalación de redes de abastecimiento de agua, la situación se ve agravada por la falta de reparación y mantenimiento de las redes que se encuentran ya en funcionamiento, lo que provoca que una gran parte de la población no cuente con este servicio vital. (18)

#### **FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

En la naturaleza encontramos tres tipos de fuentes distintas de agua, que se emplean para consumo humano, industrial, agrícola, etc., estas son:

1. Agua atmosférica.
2. Agua superficial.
3. Agua subterránea.

## **AGUA ATMOSFERICA**

Son varios los estados en los cuales puede encontrarse, en forma de vapor de agua, como líquido suspendido en las nubes, cayendo en forma de lluvia o en estado sólido (nieve, granizo). El agua de lluvia condensada prácticamente es pura; pero a medida que se desplaza a través de la atmósfera absorbe gases, principalmente oxígeno y anhídrido carbónico, arrastra partículas de humo, polvo, bacterias, esporas y otras impurezas. El agua de lluvia se caracteriza por su carencia de sales minerales, es blanda, saturada de oxígeno con alto contenido de dióxido de carbono y por consiguiente corrosiva. Cuando el agua de lluvia quiere usarse para bebida, se le debe recoger cuidadosamente en recipientes limpios y desinfectarla luego con medios químicos, ebullición, etc. (10,19)

## **AGUA SUPERFICIAL**

Puede encontrarse cuando está en movimiento, constituyendo las corrientes naturales como ríos, canales, esteros, etc., (escurriendo superficial). En relativo reposo se encuentra en los embalses, mares, lagos, océanos. Como veremos mas adelante, en este trayecto puede sufrir varios cambios, evaporarse, transpirarse por las plantas, infiltrarse por el suelo, incrementando el agua subterránea.

El contenido de sustancias extrañas en el agua procede en mínima parte de la atmósfera y en su gran mayoría de la tierra. Las aguas superficiales son las que más fácilmente se contaminan debido a su mayor exposición a las fuentes habituales de contaminación. (10,19)

## **AGUA SUBTERRANEA**

El agua de lluvia, de cursos y de masas de agua, penetra a través de las porosidades de las partículas que constituyen el suelo, mediante el proceso denominado filtración. Esta filtración puede ser mejor o peor

según la calidad del terreno que atraviesa y según el grosor de la capa filtrante, así el agua puede ser más pura cuando atraviesa capas gruesas de tierra fina, arenosa, que cuando se filtra de terrenos quebrados o agrietados. El agua subterránea puede arrastrar sustancias extrañas que encuentra por los terrenos que atraviesa. Cuando arrastra elementos minerales como hierro, ácidos, azufre, bicarbonatos, etc., en cantidad exagerada, el agua se hace "dura", cuando arrastra microbios provenientes de la superficie de la tierra, de pozos negros o de cualquier otro origen el agua se contamina.

Las corrientes subterráneas constituyen las napas o mantos de agua que tienen importancia para ser utilizada por el hombre. Por medio de la noria o pozo el hombre llega hasta los estratos donde se encuentra el agua para utilizarla. (10,19)

### **CICLO HIDROLOGICO**

Significa que las aguas naturales están sujetas permanentemente a cambios en su estado físico y a una circulación constante. Del agua que se precipita sobre el suelo, una parte se evapora en los sitios donde cae, otra se desliza por el terreno por escurrimiento, pasando a formar parte de las aguas superficiales y otra parte se filtra a través del suelo para constituir las aguas subterráneas. Las aguas superficiales posteriormente pueden evaporarse nuevamente o filtrarse, del agua filtrada una parte queda cerca de la superficie y se evapora directamente y otra es aprovechada por las raíces de las plantas regresando posteriormente a la atmósfera por el proceso de transpiración y la parte restante incrementa el caudal de aguas subterráneas. El ciclo del agua se completa por la evaporación de las aguas de los océanos, con la circulación del vapor de agua en la atmósfera hasta formar nubes y la condensación de estas en forma de precipitaciones. (10,19)



## AGUA POTABLE

Podemos definir el agua potable como aquella que, por sus características físicas, químicas y bacteriológicas es adecuada para la ingesta humana, por lo que debe llenar ciertos requisitos de calidad, que actualmente no cumplen las aguas en su estado natural, por lo que se hace necesario que las mismas pasen por un proceso de potabilización. (10)

### CALIDAD O CARACTERISTICAS SANITARIAS DEL AGUA

La calidad del agua de consumo es sumamente importante, pues puede significar a la vez, salud, enfermedad o muerte, pues posibilita la vida al organismo humano cuando es perfectamente potable o por el contrario puede ser el vehículo por donde la infección que acarrea la enfermedad penetra en el organismo. Para evaluar la calidad del agua es necesario considerar sus características físicas, que por lo general son las que impresionan al consumidor pero su valor sanitario es escaso y sus características químicas y bacteriológicas son de mayor importancia sanitaria.

### CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGUA

- Color: es la impresión ocular producida por las materias en disolución, generalmente colorantes vegetales de sustancias orgánicas en descomposición y ocasionalmente de materias inorgánicas. El agua debe ser incolora, a pesar que en grandes masas toma una coloración azulada y a veces verdosa.
- Turbiedad: la turbiedad del agua se debe esencialmente a materias en suspensión orgánicas e inorgánicas, se mide por medio de un instrumento llamado turbidímetro y ésta medición se expresa en partes por millón, el índice máximo de turbiedad para el agua potable es de 10 partes por millón.

- Olor y sabor: olor es la impresión producida en el olfato por las materias volátiles contenidas en el agua. Sabor es la sensación gustativa que producen las materias contenidas en el agua; los olores de las aguas naturales se clasifican en cuatro grupos:
  - a) Olores causados por materias orgánicas naturales descompuestas.
  - b) Olores causados por organismos vivos.
  - c) Olores causados por gases o combinación de ellos.
  - d) Olores causados por residuos industriales.

El agua potable no debe tener olor ni sabor que desagrade al consumidor, se considera que una temperatura que oscile entre 5 y 15 grados es agradable al paladar.

#### **CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGUA**

Las sustancias minerales contenidas en el agua deben quedar comprendidas entre los límites que la experiencia ha demostrado necesario o tolerable para el consumo humano, los cuales en su mayor parte han sido fijados por normas standard y se mide en partes por millón, es necesario medir:

1. Dureza: se llama dureza del agua al contenido en exceso de sales de magnesio y calcio (bicarbonatos, sulfatos, cloruros y nitratos), según su dureza las aguas pueden clasificarse en aguas blandas, aguas moderadamente duras y aguas duras. La importancia de esta determinación, radica en que las aguas duras representan ciertas desventajas, entre ellas un mayor consumo de jabón, alteración en los procesos industriales, incrustaciones en cañerías, calderas y alimentadores de agua caliente, además de utensilios de cocina (sarros).
2. Alcalinidad: si el agua tiene un ph inferior a 7, es ácida, si es de 7 es neutra y superior a 7 es básica (impropiamente llamada alcalina), esta tiene gran importancia en todos los procesos de tratamiento. Además tiene una función fundamental en el aspecto

corrosivo e incrustante del agua, así se concluye que las aguas con índice de estabilidad menor de 6 forman una capa protectora, en cambio se presume que las propiedades corrosivas se incrementan a medida que el ph excede de 7.

## **CARACTERISTICAS BACTERIOLOGICAS DEL AGUA**

Las características bacteriológicas son fundamentalmente las más importantes con relación a la salud, el agua en este sentido debe encontrarse libre de microbios patógenos especialmente de origen entérico y parasitario intestinal, sin embargo la investigación de los gérmenes patógenos que contaminan el agua exige técnicas complicadas que no es posible realizar para el control rutinario del agua que consume la población. Por ésto, el control bacteriológico del agua de bebida se basa en la determinación de colibacilos aerógenos que ha sido universalmente adoptado como índice de contaminación (fecal) del agua, por la facilidad de su investigación y por el alto significado sanitario de su presencia en el agua. La presencia del grupo coli en determinadas condiciones supone la contaminación del agua por microbios que habitan en el intestino humano y de los animales. Esta asociación es la que da valor al llamado índice coli del agua, es decir, la densidad del grupo coli en ella (cantidad de bacilos por 100 cc de agua).

Para que el resultado bacteriológico del agua de consumo tenga valor, debe reunir cuatro requisitos indispensables:

1. Las muestras tienen que recogerse en forma correcta.
2. Debe tomarse un número de muestras que sea representativo, lo cual está en función del número de la población servida.
3. Que las muestras reflejen la calidad real del agua entregada al consumo.
4. Que el análisis bacteriológico sea realizado por instituciones estatales o por laboratorios competentes y de acuerdo a las normas y técnicas vigentes.

Desde el punto de vista bacteriológico, las condiciones que debe cumplir el agua potable son dos: la primera limita la frecuencia con que puede aparecer el grupo coli en las muestras, estableciendo no más del diez por ciento de las porciones examinadas de acuerdo al método standard, la segunda condición limita la densidad del grupo coli al establecer que ocasionalmente tres o más de las cinco porciones que constituyen una muestra pueden mostrar la presencia de bacilos coli, pero que esto no puede ser aceptado si ocurre en más del cinco por ciento de las muestras si se han examinado más de veinte y en una si se han examinado menos de veinte. (2,10,15,19)

#### PROCESOS DE POTABILIZACION DEL AGUA

La depuración artificial del agua y su corrección para poder potabilizarla incluye diversos procedimientos, de los cuales en este trabajo sólo se citaran en el orden que se realizan, pues una descripción más detallada de los mismos escapa a los objetivos de esta revisión, estos son:

1. Aireación.
2. Sedimentación.
3. Coagulación.
4. Eliminación de algas.
5. Ablandamiento.
6. Filtración.
7. Desinfección.

Desinfección: es la fase final del tratamiento de agua potable y tiene utilidad mencionarlo, sobre todo por su utilización e importancia a nivel domiciliario donde muchas veces es requisito desinfectar el agua antes de consumirla debido al alto grado de contaminación que posee en el hogar. Hay varios métodos para desinfectar el agua, entre ellos la cloración, que es el procedimiento para desinfectar el agua utilizando cloro o alguno de sus derivados, también está la ebullición que consiste en

calentar el agua hasta hacerla hervir, por lo cual elimina toda forma viviente de la misma.

Otros métodos físicos y químicos de menor importancia son: la utilización de rayos ultravioleta, ozono, yodo, plata. (2)

### C. EXCRETAS.

Las medidas de saneamiento son necesarias para proteger el medio ambiente contra los desechos de origen humano normalmente causantes de la contaminación de los alimentos y del agua. Además, esas medidas impiden la formación de lugares de cría de vectores de enfermedades y otras plagas.

La evacuación de excretas merece consideración primordial. Cuando dicha evacuación es inadecuada, ello acarrea no solo la contaminación del agua y los alimentos, sino que además atrae moscas y otros insectos transmisores de enfermedades.

Desde el punto de vista epidemiológico, el suelo tiene relevante importancia en la propagación de un grupo de enfermedades. Unas veces es reservorio y otras vehículo de transmisión de agentes causales de una serie de padecimientos que afectan a grandes grupos de población. Muchos padecimientos se propagan a través del suelo por un lado, debido a la constante contaminación a la que está expuesto y por otro, a la inadecuada disposición de excretas las cuales facilitan la reproducción de ciertos vectores, especialmente moscas, que posteriormente transmiten enfermedades. (3)

### FECALISMO

Se ha llamado fecalismo a la diseminación en el medio ambiente de materia fecal humana y a la transmisión de las formas infectantes hasta los nuevos huéspedes. La materia fecal se disemina en el ambiente en diversas formas, cuya importancia relativa es diferente, éstas

son: por defecación al aire libre, por el uso de letrinas inadecuadas, por drenajes defectuosos, por riego con aguas negras y por deficiencia de higiene personal.

La defecación al aire libre es el mecanismo más corriente de diseminación. La higiene personal deficiente es, seguramente el mecanismo más eficiente en la diseminación de las formas infectantes que salen con la materia fecal humana, esto incluye sobre todo el lavado de manos después de defecar, después de la micción y antes de manipular alimentos, etc. La transferencia de las formas infectantes diseminadas con la materia fecal, hasta un nuevo huésped, se realizan mediante:

1. Transmisores mecánicos, o sea, animales que en forma activa participan en el transporte pero en los cuales el parásito no se reproduce.
2. Fómites o sea agentes inanimados que mecánicamente participan en dicha transferencia.

Para tener un mejor control de las enfermedades transmitidas a partir de las excretas, hay que interrumpir la cadena de transmisión, interponiendo barreras para impedir que los agentes causales, contenidos en dichas excretas, o aguas negras u otros desechos lleguen al hospedero, la barrera interpuesta no es más que una medida de saneamiento ambiental. (5)

#### **CARACTERISTICAS Y COMPOSICION DE LAS AGUAS NEGRAS**

Cada individuo produce al año alrededor de 48.5 kilos de materia fecal y unos 438 litros de orina. Las aguas negras se componen de grandes cantidades de agua, cierto porcentaje de materias orgánicas en descomposición y cantidades menores de nitrógeno, ácido fosfórico, azufre y otros elementos inorgánicos. Se ha calculado que en cada miligramo de materia fecal hay 70 a 80,000 microbios y que en los líquidos cloacales van cerca de 100,000 bacilos coli por milímetro cúbico, además de una gran cantidad de protozoarios, larvas y huevos.

El 99% de los líquidos cloacales es agua y 1% restante esta constituido por sólidos. La mayor parte de éstos son materia orgánica de origen vegetal o animal que constituyen un buen medio de cultivo para las bacterias. Los elementos perjudiciales de un líquido cloacal lo constituyen los microbios patógenos y las materias orgánicas de putrefacción.

#### **REQUISITOS PARA UNA ADECUADA EXPOSICION DE LAS EXCRETAS (Y AGUAS NEGRAS)**

Entre los requisitos más importantes que debe cumplir una adecuada disposición de excretas (y también de aguas negras), se pueden mencionar:

- No contaminar fuentes de abastecimiento de agua.
- No contaminar los suelos.
- No ser accesibles a roedores artrópodos y animales domésticos.
- No ser accesibles a los niños.
- No contaminar las aguas superficiales y profundas, ni las destinadas al riego, tampoco las playas, etc.
- No causar molestias como olores y aspectos desagradables.

#### **ELIMINACION DE EXCRETAS SIN AYUDA DE AGUA**

En las zonas rurales donde no se dispone de agua corriente, el método más utilizado para la eliminación de excretas humanas es la letrina.

Las letrinas más utilizadas son las de hoyo, de depósito, sépticas, retrete químico, etc., que difieren en cuanto al tratamiento que se da a las excretas. Por lo general, permite un largo periodo de almacenamiento, durante el cual ocurre la putrefacción y oxidación. En la descomposición de las excretas que se lleva a cabo después de la demolición de los compuestos orgánicos, el volumen de la materia fecal se reduce por la acción de

las materias anaeróbicas que destruyen los gérmenes patógenos que sobrevivieron al proceso de descomposición.

La desintegración final de la materia orgánica produce un material inofensivo y estable denominado Humus.

## TIPOS DE LETRINAS

### Letrina de Hoyo:

Toda letrina consta de las siguientes partes: hoyo o pozo, base, piso, tasa, terraplán. Esta letrina consiste en un hoyo excavado a mano cubierto con una loza o un piso, provisto de una tasa con tapadera alrededor de la cual se construye una caseta.

Con respecto a la ubicación de la letrina, ésta debe estar a no menos de 30 metros de cualquier pozo que sirve de abastecimiento de agua y en un plano más bajo al pozo más cercano, en un lugar libre de deslizamientos o inundaciones de tierra, en las proximidades de la vivienda para facilitar su acceso, pero no tan cerca que ocasione molestias, en general no debe estar a menos de dos metros del lindero de la propiedad.

El hoyo de la letrina puede ser de dimensiones variables por lo general, se recomienda que tenga como mínimo, 2 metros de profundidad y 80 centímetros de cada lado.

El piso debe estar formado por una placa de concreto armado, rodeado por un talud de tierra aprisionada para drenar el agua de lluvia y evitar que penetre en el hoyo y la destruya, las paredes pueden construirse con bloques de concreto, ladrillo, bajareque, etc.; el techo debe ser impermeable al agua y tener una puerta con pasador, la caseta debe conservar la privacidad necesaria para que sea confortable.



### Mantenimiento de la letrina:

La letrina de hoyo necesita poca atención, sin embargo es importante seguir ciertas indicaciones:

- a) La ventilación adecuada para mantener seco y bajo el volumen de materia fecal contenido en el hoyo.
- b) Debe ser de uso exclusivo para excretas, orina y preferiblemente usar papel higiénico.
- c) Al comenzar a usar la letrina para reducir los malos olores se puede echar estiércol para crear colonias de bacterias, después cuando la letrina esta en uso la cal viva evita que se produzcan malos olores.
- d) Se debe mantener cerrada la tapa y puerta para impedir el acceso de moscas, mosquitos, etc.
- e) Cuando el hoyo acumula agua del subsuelo es conveniente vaciarle una pequeña cantidad de kerosene (un vaso), una vez por semana para impedir el desarrollo de zancudos.

Con un cuidado adecuado la duración de la letrina, oscila entre 5 y 10 años, algunas veces más, cuando se llena se debe cegar con tierra el hoyo y construir otro.

Existe una variante de letrina de hoyo que es la denominada letrina de pozo. La cual consiste en un pozo circular de unos 40 centímetros de diámetro, perforado verticalmente en el suelo por medio de una perforadora y de una profundidad de 4 a 8 metros. Su capacidad y duración es menor que la letrina de hoyo y pueden derrumbarse las paredes del pozo y penetran a menudo aguas subterráneas.

### Letrina de depósito o cubo movable:

La letrina de depósito consiste en un cubo colocado debajo de un asiento o de una loza o placa en la que se depositan las excretas y se retiran a intervalos

variables para vaciarlo y limpiarlo. Su uso es muy limitado pues en la práctica no funciona, atrae moscas, la manipulación generalmente es inadecuada y contamina el suelo al ser trasladado el cubo para su vaciamiento, el olor es otro inconveniente.

#### Letrina séptica y letrina de pozo anegado:

La letrina séptica y la letrina de pozo anegado son muy parecidas y se puede decir que la segunda es una variante de la primera.

Consisten en un tanque de hormigón lleno de agua, del que sale un tubo por el que fluye el líquido fecal con materiales fecales en suspensión. Dicho tubo termina en un sumidero o zanja de absorción, al igual que en el tanque séptico. La cantidad de agua que necesita verterse cada día es mínima, pues aprovecha la tendencia que tienen las excretas a licuarse al permanecer encerradas en un tanque, facilitando el proceso el agua añadida cada día. No atrae moscas, ni produce olores y tampoco contamina el suelo ni las aguas superficiales y profundas. Las heces y orina sufren la descomposición anaeróbica y se convierten en cieno oscuro, que debe retirarse a intervalos generalmente cuando ocupa la mitad del tanque. El proceso es similar al que ocurre en el tanque séptico. Este tipo de letrina es muy duradero y permanente, aunque más caro que la letrina de hoyo y requiere ciertos cuidados aunque sencillos.

#### Retrete químico o letrina de acción química:

El retrete químico consiste en un tanque cilíndrico de unos 500 litros (de acero resistente a la corrosión), en cuyo interior se vierte una solución de soda cáustica, (11 kilogramos en 50 litros de agua), que licúa y esteriliza las excretas destruyendo los microorganismos patógenos. Del tanque donde esta colocado el asiento o proceta con tapa, sale un tubo de ventilación que termina en el exterior de la casa y un efluente que va a parar a un pozo negro permanente, por el que sale el líquido residual junto con la sustancia química.

A través de una boca de desagüe se abre el afluente, al cabo de algunos meses de funcionamiento, debiéndose agregar la soda cáustica cada vez que se vacíe el tanque. Este retrete es caro, se puede instalar en el interior de la vivienda, barcos, aviones, etc., este inodoro requiere de cuidado adecuado, su mantenimiento es costoso y sanitariamente no tiene objeciones.

Disposición última del contenido de las letrinas:

El contenido de las letrinas, cuando es extraído para su eliminación final, puede ser sometido a:

Enterramiento: el enterrar el producto final de las letrinas es un método sencillo y adecuado, siempre que se practique correctamente.

Incineración: la incineración es el método más recomendable pero es costoso.

Dilución en ríos o arroyos: la eliminación del contenido de las letrinas en una corriente de agua debe utilizarse en último extremo debiéndose tener siempre presente que el volumen del agua del río o arroyo debe ser suficientemente grande.

Para fertilizantes: la utilización del contenido de las letrinas como abono es un método condenable sanitariamente.

**ELIMINACION DE EXCRETAS CON AYUDA DE AGUA.**

En las zonas rurales o zonas suburbanas que carecen de sistema de cloacas pero disponen de agua corriente, los métodos que se utilizan para la eliminación adecuada de excretas con ayuda de agua, son los pozos negros o el tanque séptico conjunto o independientemente de los sumideros, zanjias de absorción y dilución. Las condiciones locales, como la calidad del suelo, la situación de las aguas freáticas, la topografía, etc., influirán en el tipo de instalación.

Cualquiera sea la existente deber cumplir con los requisitos establecidos para una adecuada disposición de excretas y aguas negras, ya señaladas anteriormente.

Pozo negro: el pozo negro no es más que un pozo cubierto al que fluyen, directamente el agua de desechos. Pueden ser permeables o impermeables. En los primeros, la parte líquida de los desechos se filtra en los terrenos a través de las piedras que revisten sus paredes. Los requisitos para su ubicación son iguales que los señalados para la letrina de hoyo, con la única excepción de que el fondo del pozo debe estar a más de tres metros por encima de las aguas subterráneas. En los pozos impermeables el líquido debe extraerse cada 6 meses aproximadamente. En los pozos negros la descomposición de la materia se produce por acción anaeróbica de las bacterias, y algunos de los sólidos son transformados en líquidos y gases.

Tanque séptico: el tanque o foso séptico, con una o varias cámaras, es uno de los mejores métodos para la disposición de excretas y otros líquidos procedentes de baños y cocinas de viviendas, que disponen de agua corriente. Es de fácil construcción y requiere poca atención y mantenimiento. Las más importantes recomendaciones, para la ubicación, construcción y funcionamiento, se resumen a continuación:

Es un tanque cubierto (hermético), construido de piedra, ladrillo u otro material, generalmente rectangular, el cual se diseña para que las aguas negras permanezcan en él durante algún tiempo determinado. En los sólidos que llegan al foso séptico descansa la mayor parte de la materia sedimentable, la cual entra en un proceso de digestión anaeróbica biológica con disolución, licuación y volatilización de materia orgánica, previa a su estabilización.

Este tanque séptico debe estar a no menos de 30 metros de cualquier pozo que sirva de fuente de abastecimiento de agua.

En las ciudades que disponen de sistema de cloacas para la conducción de aguas negras, la eliminación de líquido residual se hace sometiéndolo a un tratamiento especial en plantas destinadas a este fin, con el objeto de eliminarlas adecuadamente sin poner en peligro la salud y bienestar de la comunidad. (1,3,12,13.).

#### D. DESPERDICIOS

Desde que el hombre evolucionó hacia una vida sedentaria, los desperdicios y desechos de comidas y otros fueron un problema para la comunidad, pues el manejo que se daba a los mismos era inadecuado, de modo que se acumulaban grandes cantidades de desperdicios que jugaban un papel muy importante en la producción y desencadenamiento de numerosas epidemias que azotaban a la humanidad. Con el progreso y desarrollo de la humanidad cada vez la cantidad de desperdicios es mayor. Estudios diversos estiman que el promedio de basura combinada alcanza a un kilogramo por persona al día, lo que obliga a encontrar las forma más adecuada para recolectar, eliminar y aprovechar los desperdicios con el objeto de eliminarlos del ambiente. (15)

El peligro real de las basuras para la salud es el hecho de que constituye un buen criadero de animales e insectos capaces de transmitir infecciones al hombre; por ejemplo las moscas crecen y se desarrollan excelentemente en las basuras; los mosquitos transmisores del paludismo y otras enfermedades, las ratas portadoras de Triquinosis, Enfermedad de Weil, Tifo Exantemático, etc., encuentran en las basuras un ambiente propicio para subsistir; los cerdos se infectan al comer desperdicios y luego infectan al hombre con diversas enfermedades, etc.

#### CLASIFICACION DE LOS DESPERDICIOS

Existen varias clasificaciones que se dan a las basuras, sobre todo atendiendo a la calidad y procedencia de las mismas, citaremos algunas a continuación:

## **PRIMERA CLASIFICACION:**

Desperdicios: los componentes generalmente aceptados de los desperdicios incluyen todos los desechos sólidos putrescibles y no putrescibles, con excepción de las excretas humanas. Estos desechos son: basura, residuos, ceniza, barreduras de las calles, animales muertos y desechos sólidos de la industria y comercio.

Basura: este término se utiliza para designar desperdicios putrescibles que resulten del crecimiento, manejo, preparación, cocinado y consumo de alimentos.

Desechos: abarca los desperdicios no putrescibles excepto cenizas. Está formado por sustancias combustibles y no combustibles, como: latas, papel, brochas, vidrio, cartón, madera, virutas metálicas, suciedad de corrales, etc.

Cenizas: estas son el producto del desecho del carbón y otros combustibles usados con fines industriales o domésticos para cocinar y calentar.

Cadáveres de animales.

Barreduras de las calles: están formados principalmente por materias de la superficie de las calles, suciedad, polvo y otras materias caídas de los vehículos, hojas de los arboles, etc.

Desechos industriales: son desechos sólidos que resultan de muchos procesos de fabricación.

De los desperdicios mencionados anteriormente es importante hacer notar que las basuras son las que más directamente se relacionan con la producción de enfermedades, ya que atrae y alimenta moscas, zancudos y otros insectos, proporciona alimento a las ratas y se fermenta rápidamente lo que es causa de malos olores. (2)

## SEGUNDA CLASIFICACION

En ella se define la basura como el conjunto de elementos heterogéneos resultante de desechos o desperdicios del hogar y de la comunidad en general en ella se distinguen los siguientes grupos:

Basura orgánica: es la de cualquier naturaleza que se puede descomponer por procesos naturales dentro de un periodo razonable, comprende los derivados de la preparación de alimentos, restos de comidas, desechos de mercados, desperdicios de fábricas de productos agropecuarios, animales muertos, hojarasca, etc.

Desperdicios comerciales de comidas: incluye los restos de comida que se originan en los restaurantes, hoteles, hospitales, regimientos, etc.

Basura doméstica: se origina en los hogares y esta formada por residuos de alimentos, cenizas, polvo, papeles, maderas, vidrio, etc.

Desperdicios comerciales: incluye los desechos comerciales excepto las comidas, provenientes de la operación y mantenimiento de los establecimientos comerciales, fábricas, tiendas, talleres, etc. Comprende principalmente papel, cartón, tarros y otros desechos sólidos.

Despojos: es la basura no incluida como basura orgánica anteriormente, incluye vidrios, llantas de goma, trapos, huesos, etc.

Basuras de establos y caballerizas: está constituida por estiércol, paja, pasto, restos de follaje, alimentos concentrados, pelos, etc.

Basuras de la calle: por ejemplo polvo, estiércol, hojas, ramas, papeles, etc.

Desperdicios provenientes de mercados, ferias, kioscos y vendedores ambulantes: son restos de frutas, verduras, envases, etc.

Escombros: son restos de material de demolición tales como adobe, ladrillo, cemento, piedra, hierro, madera, arena, etc.

Cenizas: este término se refiere a los residuos provenientes de la combustión del carbón, madera u otro material combustible en el hogar, industria o establecimiento comercial.

### **TERCERA CLASIFICACION**

Basura combustible: es cualquier material que se puede quemar fácilmente.

Basura no combustible: es todo aquel material que no se quema. (1)

### **METODOS DE CONTROL DE LAS BASURAS**

Si se quiere tener un adecuado control sobre las enfermedades transmisibles es muy importante que se de un manejo adecuado a las basuras, para evitar que las ratas, insectos y otros vectores encuentren un lugar adecuado para su reproducción y subsistencia. La disposición de las basuras domésticas y otros desperdicios comprende varias etapas, que son: almacenamiento, recolección y eliminación de las basuras, las mismas serán tratadas a continuación.

#### **ALMACENAMIENTO**

Es muy importante el almacenamiento higiénico y cuidadoso de los desperdicios, con el fin de que no causen a las personas molestias ni peligros para su salud, en este sentido podemos considerar varios aspectos: los recipientes de almacenamiento deben ser recipientes preferiblemente de metal o plástico, con



tapadera y de fácil manejo, los mismos deben estar en un lugar accesible para la persona que recolecta la basura y deben ser lavados después de cada vaciamiento. Es recomendable especialmente con los desperdicios putrescibles que sean envueltos o depositados en sacos de papel antes de colocarlos en los recipientes donde se guardan, esto ayuda a secar la basura, hacer más lento el proceso de putrefacción, y contribuye a evitar las moscas y criaderos.

Es importante en este sentido educar y motivar a la población en lo referente al manejo adecuado de los desperdicios en el hogar, para que facilite su recolección y que además la eliminación de los mismos sea adecuada.

#### **RECOLECCION DE DESPERDICIOS**

El personal que recolecta la basura debe estar adiestrado para lo mismo, de modo que le de un manejo adecuado y que utilice la debida protección.

En general la frecuencia de recolección de basura debe ser en los hogares, de dos veces por semana o interdiaria en los sectores residenciales y diariamente en los comerciales, hospitales, cuarteles, etc., es importante que las comunidades dispongan de algún sistema de recolección de la basura por lo general las municipalidades son las encargadas de realizar dicha función.

#### **ELIMINACION DE LAS BASURAS**

En los tiempos primitivos los desperdicios eran simplemente dejados en el suelo, en la actualidad en muchos municipios solamente se ha refinado este procedimiento, depositando los desperdicios en un lugar determinado, sin embargo el crecimiento demográfico ha desplazado los lugares posibles de depósito de basuras hasta zonas muy retiradas o los ha dejado en medio de las ciudades, es necesario por lo tanto disponer de un método

bien planificado para la eliminación de desperdicios, existen para ello múltiples formas de hacerlo.

La determinación del método que se va a utilizar debe adaptarse a las condiciones locales de la comunidad y deberá tomar en cuenta los costos y la disponibilidad de mano de obra.

Los métodos de disposición final de basuras pueden dividirse en dos grandes grupos: aquellos que significan una disposición final de basuras en el mismo estado en que se recogen y los que implican un tratamiento total o en parte de los desperdicios recogidos. Entre estos métodos se encuentran los siguientes:

- Vertederos a campo abierto: este sistema se utiliza muy a menudo sobre todo en el medio rural, este es el método menos recomendado y debería prohibirse, esto siempre ocasiona molestias al vecindario, derivadas de los malos olores los cuales ordinariamente se perciben mas allá de 300 metros, hay combustión espontanea, producción de gases y crianza de ratas, moscas y otros insectos. Con respecto a las moscas se ha demostrado que amplían un radio de acción normal entre 5 y 8 kilómetros.
- Dilución: este método consiste en verter los desechos en grandes volúmenes de agua (ríos, mares, lagos), parte de los desechos van al fondo sin embargo otra parte flota llegando hasta las playas y riveras contaminándolas, también puede perjudicar la fauna cuando el volumen de agua no es suficiente para diluir toda la basura, o cuando la naturaleza de los desperdicios es tal que causa daño a los seres vivientes, por ejemplo sustancias químicas y radioactivas, producto de desechos de fábricas, etc.
- Relleno sanitario: el terraplán higiénico o relleno sanitario consiste en enterrar los desechos con excavaciones del terreno, aunque generalmente se utilizan depresiones naturales o artificiales ya

existentes, cubriéndolas con una capa de tierra al final de la jornada diaria. Este método cuando es bien realizado constituye un método seguro, económico y simple, además de que recupera terrenos para usos diversos.

- Enterramientos: consisten en cavar trincheras, de dimensiones variables, en las cuales se vacía la basura y luego se cubre con capas de tierra de 30 centímetros de espesor, dicha basura se transforma en sustancia mineral y después de algún tiempo es posible cavar trincheras en el mismo sitio, la desventaja de éste procedimiento a pesar de ser muy seguro es su alto costo de realización.
- Compostación: este método consiste en la transformación de las basuras domésticas orgánicas en abonos, usando generalmente celdas de fermentación las cuales se construyen de cemento, de 3 metros de largo por 3 de alto, dejando en el techo una chimenea que permita la entrada de oxígeno. En el interior de las celdas la basura se fermenta transformándose en 6 semanas en una materia amorfa que puede utilizarse como abono. Los materiales no putrecibles deben ser tratados por otro método.
- Reducción: consiste en hervir la basura durante algunas horas, al cabo de las cuales se forma una capa de grasa de unos 23 centímetros de espesor, que puede ser usada en fabricación de diferentes productos, las instalaciones y equipo que se utilizan para este método son costosos.
- Molido: es la reducción del volumen de los desechos por medios mecánicos, pulverización, maceración, etc.
- Incineración: actualmente es sin duda el mejor método del que se dispone, consiste en quemar los desechos en hornos especiales en los que se eliminan los desperdicios combustibles reduciendo el volumen

inicial de las basuras domésticas en un 15 o 20 %. Los materiales no combustibles deberán ser eliminados por otro método. Este método es aceptable sanitariamente, sin embargo el costo de instalación y funcionamiento es elevado. Produce cierta contaminación atmosférica.

- Alcantarillado: está en estudio y experimentación la forma de eliminar la basura en los alcantarillados, procedimiento que parece ser la solución del problema. Se ha ideado conectar el alcantarillado con depósitos para la basura donde estas serían seleccionadas, trituradas y luego experimentarían descomposición orgánica. Al final pasarían a la red de alcantarillado transformadas en desperdicios semilíquidos. Este parece el sistema del futuro. (4,9,12)

#### E. VECTORES Y ROEDORES

Una de las vías de transmisión que sigue el agente causal del reservorio al hospedero sano es la indirecta, utilizando un intermediario vivo, generalmente un artrópodo.

Estos actúan como vehículos animados del agente patógeno, es decir, lo transportan desde el reservorio al hospedero susceptible, siendo los responsables de una gran parte de enfermedades que padece el hombre.

Los artrópodos son vectores de enfermedades que actúan de manera muy diferente según la clase a la que pertenecen. Unas veces son simples portadores mecánicos del agente causal, como la mosca doméstica que contamina los alimentos; en otras ocasiones, a través de las picaduras inoculan el germen patógeno al hombre, y también pueden depositarlo en la piel del hospedero, como en el caso de algunos piojos.

Desde el punto de vista epidemiológico los más importantes artrópodos transmisores de enfermedades son: entre los insectos, los mosquitos, moscas (domésticas y flebotomas), triatomas, piojos, pulgas y tal vez, las

chinchas; y entre los arácnidos, las garrapatas y otros ácaros como el de la sarna y rickettsiosis.

Hasta el momento no se ha podido erradicar una sola especie de artrópodos. Hace siglos que la humanidad está luchando contra los vectores transmisores de enfermedad y destructores de los alimentos y lo único que ha conseguido es controlarlos, pero no erradicarlos.

### **MÉTODOS GENERALES DE CONTROL**

El control de los vectores productores de enfermedades está íntimamente relacionado con las condiciones físicas del medio. Por tanto, las medidas de saneamiento ambiental son de gran importancia en la lucha contra los artrópodos; así una buena higiene del suelo, adecuada disposición de excretas, basuras, higiene de los alimentos, saneamiento de la vivienda y todas aquellas medidas que contribuyan a sanear el ambiente donde vive el hombre, alteran al medio ecológico del vector y dificultan su reproducción y desarrollo. Así pues, el control de vectores es una medida específica de saneamiento ambiental, y por consiguiente corresponde al segundo nivel de la prevención primaria (protección específica).

Las medidas de lucha contra los vectores transmisores de enfermedad pueden clasificarse en cuatro grupos: métodos físicos para evitar la reproducción; utilización de productos atrayentes y repelentes; utilización de insecticidas y lucha ecológica e inducción a la esterilidad.

Métodos físicos: los trabajos de ingeniería y el perfeccionamiento de las técnicas permiten realizar trabajos de saneamiento como pavimentación, drenajes, relleno de los terrenos para reducir los criaderos, eliminación de aguas negras y desechos, aislamiento y evacuación higiénica del estiércol, los residuos vegetales y las basuras, etc., que evitan reproducción de vectores, muy especialmente insectos. Así, el rellenar

ciertos terrenos evita la proliferación de mosquitos, la construcción de zanjas en zonas pantanosas favorece el cambio rápido del agua y permite a los peces alcanzar los criaderos de mosquitos, etc. Otro medio físico para proteger al hombre de ciertos insectos, aunque no de evitar su reproducción, son el uso de redes y mosquiteros, mallas metálicas en puertas y ventanas en las casas, etc.

Sustancias atrayentes y repelentes: existen diversas sustancias físicas y químicas que atraen a ciertos vectores y aunque su eficacia no es del todo satisfactoria, en algunos casos pueden resultar útiles. Por ejemplo, los colores y los medios visuales, el azúcar y el agua atraen las moscas domésticas, ciertos alimentos atraen a las cucarachas, etc.

Por otra parte existen productos repelentes para protegerse de los vectores y uno de los más eficaces es el DEET ( N,N- dietil-m-tluamida), y también el dimetil talata. Ninguno de los repelentes actuales permanece en cantidad suficiente sobre la piel durante 24 horas, lo cual indica que hay que aplicarlo con frecuencia.

Insecticidas: un método de control muy utilizado es el uso de insecticidas o plaguicidas como el DDT y otros hidrocarburos clorados usados para rociar viviendas en forma de nebulizaciones para combatir insectos adultos al aire libre y como larvicidas. Cuando algunas especies se hacen resistentes a esos plaguicidas, se pueden usar los compuestos organofosforados. Los insecticidas larvicidas son empleados para destruir los insectos en sus criaderos, mientras que los adulticidas lo son para combatir insectos adultos. Los insecticidas son aplicados en forma de rociamientos o nebulizaciones aéreas o terrestres o en forma de cebos, aplicaciones de acción residual en las viviendas. También se han aplicado directamente para combatir piojos en el cuerpo o en la lucha contra otros vectores como garrapatas, pulgas, chinches, cucarachas, etc. Por último hay que tener

presente la resistencia que están desarrollando a los insecticidas muchas especies.

Lucha ecológica e inducción a la esterilidad: la lucha ecológica consiste por una parte, en emplear los enemigos naturales de las especies nocivas de insectos con el fin de aumentar la mortalidad de éstos, y por otra, persigue modificar el medio físico y nutricional de dichas especies al fin de neutralizar la influencia de los factores beneficiosos para la especie en cuestión. Entre los enemigos naturales merecen destacarse diversos insectos y artrópodos así como ciertos peces y otros vertebrados.

Otro método de lucha ambiental que rompe la ecología del insecto es la destrucción de malezas, terrenos baldíos y otras medidas susceptibles de producir grandes alteraciones del medio.

La inducción a la esterilidad del vector es otra medida de control que consiste en esterilizar o provocar cambios genéticos en algunos individuos de la especie nociva, a fin de que contribuyan a la destrucción de su propia especie, para esto se utilizan productos químicos, biológicos, rayos gamma, etc.

#### **IMPORTANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LAS MOSCAS**

Aparte de las molestias que causan, las moscas son artrópodos vectores en la transmisión de enfermedades, la mosca doméstica, la que más nos interesa, puede transportar agentes patógenos en su tarso o en sus patas peludas y también expulsarlos en sus excretas y sus regurgitaciones. Otras especies de mosca, como la Tse-Tse transmiten la enfermedad por picadura.

En general, las moscas transportan el agente causal al hospedero sano, desde los lugares donde se reproducen y se alimentan, como son la excretas, las basuras, los esputos, etc.

Quando desciende el índice de moscas se observa una disminución de la morbilidad y mortalidad por diarreas y enteritis. Con el uso de insecticidas en la lucha antimalárica se comprobó que además de eliminar a los mosquitos, también morían las moscas y disminuían las tasas de mortalidad por diarrea y enteritis. El DDT y otros insecticidas usados tuvieron efectos pasajeros ya que las moscas se hicieron resistentes, aumentando poco después el índice de moscas, con la consiguiente elevación de dichas afecciones entéricas.

#### Agentes causales de enfermedad transmitidos por las moscas:

Entre las enfermedades transmitidas por la mosca doméstica figuran la fiebre tifoidea y paratifoidea, la disentería amebiana y la bacilar, el cólera, la tuberculosis, el tracoma y las miasis, etc.

#### **MÉTODOS DE CONTROL CONTRA LAS MOSCAS**

De las medidas que se aplican, ninguna por si sola proporciona protección completa. Para una lucha eficaz hay que poner en práctica conjuntamente varios de los métodos disponibles. Además de los métodos generales de control contra los vectores ya señalados, tienen importancia específica contra las moscas:

- a) Eliminación de criaderos: el saneamiento del medio continua siendo una de las principales medidas de lucha contra las moscas domésticas. Una adecuada disposición de excretas, basuras, la correcta manipulación del estiércol, paja y desperdicios evita la transformación de huevos en larvas.
- b) Protección de los alimentos: tanto en los hogares como en los restaurantes, bares, mercados, hornos de pan y en toda clase de lugares donde manipulen alimentos, estos deberán protegerse con malla, cajas de metal o de plástico y/o cualquier otra medida que evite el contacto de las moscas con los alimentos.



c) Insecticidas: como no existe ninguna medida de saneamiento ambiental que detenga por completo la proliferación de moscas, se recomienda el uso de insecticidas para contribuir en la lucha. Se utilizan los hidrocarburos clorados, los compuestos organofosforados y los carbamatos. Todos ellos pueden usarse en forma de aplicaciones de efecto residual. Cebos sólidos o líquidos, cuerdas o cintas impregnadas rociamiento desde el aire o de contacto y tratamiento larvicida. No hay que olvidar que las moscas pueden crear resistencia a algunos de los insecticidas usados. Entre los organofosforados que se utilizan con éxito están: el malatión, el deazinón, ronnel, dimetoato, dibrón, etc.

### **IMPORTANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LOS MOSQUITOS**

Los mosquitos de la familia culicidae son los insectos que mayor importancia tiene desde el punto de vista epidemiológico por ser artrópodos vectores de enfermedades.

Las molestias que causan al picar son debidas al liquido irritante que inyecta al perforar la piel, pero su participación en la epidemiología de las enfermedades humanas es mucho más importante. Los mosquitos transmiten el agente causal al hospedero por picadura, aunque algunas especies sirven de hospedero intermediario y no como vectores.

Agentes causales de enfermedad transmitidos por los mosquitos: entre las enfermedades transmitidas por los mosquitos es importante mencionar las siguientes: el paludismo, la fiebre amarilla, el dengue, la filariasis, diversas encefalitis, etc.

### **METODOS DE CONTROL CONTRA LOS MOSQUITOS**

Aunque los métodos de control generales contra los vectores pueden también contribuir en la lucha contra los

mosquitos, existen unos más específicos. Entre ellos merecen destacarse los siguientes:

#### A. Métodos larvicidas.

En la lucha contra las larvas es importante eliminar todo posible criadero; para ello deberán aplicarse las siguientes medidas:

1. Drenajes: se deberán drenar todas las zanjas, aguas estancadas, charcos, etc. Si esto no fuese posible se recurre a rellenarlas. Incluso los cauchos de vehículos y latas vacías, habrá que destruirlos y mejor enterrarlos, para evitar que se acumule el agua de lluvia en el interior de los mismos. En los ríos, arroyos y otros volúmenes de agua se deben mantener las orillas y riveras limpias y suprimir la vegetación u otras obstrucciones que retarden la corriente.
2. Insecticidas: cuando sea difícil tratar adecuadamente volúmenes de agua o cuando esta tenga mucha materia orgánica, habrá que aumentar mucho la dosis de insecticida, lo cual puede ser peligroso para los peces y otros animales, en estos casos se puede recurrir al petróleo, aceites crudos, etc. Entre los larvicidas más utilizados están el DDT, el heptacloro, dieldrin, lindano, clordano, malatión.

#### B. Métodos adulticidas.

Los métodos adulticidas consisten en eliminar la forma adulta del mosquito, para lo cual se utilizan los insecticidas de acción residual por medio de pulverizaciones de las viviendas. Entre los más usados se encuentran el DDT, dieldrin, lindano y malatión. Este último solo se recomienda utilizarlo cuando los mosquitos han desarrollado resistencia a los otros. Pueden hacerse también pulverizaciones en el aire, nieblas, nebulizaciones, etc., pero como no tienen acción residual y solo mueren los mosquitos

que entran en contacto con el insecticida, la duración es temporal. También las aplicaciones cutáneas de algunos repelentes pueden proteger contra los mosquitos, aunque por tiempos cortos.

### **IMPORTANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LAS RATAS**

Las ratas y ratones domésticos que están en permanente contacto con el hombre, constituyen un peligro para la salud de la comunidad ya que actúan como reservorios del agente causal para una serie de enfermedades. A veces causan graves mordeduras, sobre todo en niños.

#### Agentes causales de enfermedad transmitidos por las ratas:

Unas veces son los ectoparasitos de las ratas los vectores de la enfermedad, como en la peste transmitida por picadura de la pulga de la rata, en el tifus marino o endémico en que la pulga defeca después de chupar la sangre y así contamina la herida cutánea causada por la picadura; otras veces los agentes patógenos son transmitidos por contaminación de los alimentos del hombre con heces de la rata como en la salmonelosis, por contacto de la rata o de la orina de esta con los alimentos como en la leptospirosis, etc.

### **MÉTODOS DE CONTROL**

Las medidas de saneamiento son imprescindibles para combatir los roedores. Podemos dividirlos en medidas preventivas y métodos de lucha.

#### A. Medidas preventivas:

1. Almacenamiento, recolección y eliminación adecuada de basuras domésticas y otros desperdicios.
2. Almacenamiento adecuado de los alimentos para que la rata no pueda satisfacer sus necesidades.
3. Control de los ectoparásitos (insecticidas como el DDT) en lugares frecuentados por las ratas.

#### 4. Defensa contra las ratas en edificios.

#### B. Métodos de lucha:

1. Rodenticidas: se emplean en forma de cebos mezclados con harina de maíz u otros granos o cereales, trozos de pan, etc. Los más usados son los anticoagulantes como la warfarina, diafacionona, fumarina y pival. Otros rodenticidas son el antu, la escila roja, monofluoracetato sódico, etc., que actúan sobre una u otras especies de roedores.
2. Trampa o ratoneras.
3. Gasificación de guaridas con cianuro cálcico, u otros compuestos. (6,11,18)

## 6. MONOGRAFIA DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL ACATAN

### GEOGRAFIA:

El municipio de San Miguel Acatán Huehuetenango. Esta situado al nor-occidente de la ciudad capital de Guatemala. Forma parte de los treinta municipios que comprenden el departamento de Huehuetenango. Ubicado a 361 kilómetros de distancia de la ciudad capital y a 101 kilómetros de la cabecera municipal de Huehuetenango, colindando al norte con los municipios de San Sebastián Coatan y Nentón; al este con los municipios de San Rafael la Independencia, Soloma y San Juan Ixcoy; al Sur con el municipio de Concepción Huista y al oeste con el municipio de Jacaltenango.

Tiene un área aproximada de 152 kilómetros cuadrados, está situada a una altura de 1780 metros S.N.M., latitud 15,42,13 y longitud 90,35,56.

### HISTORIA:

#### Etimología del nombre:

El nombre de San Miguel Acatán tuvo sus orígenes poco después de la llegada de los primeros curas a la región y el conocimiento por parte de los pobladores del arcángel Miguel que según datos recabados con un grupo de ancianos en el lugar que hoy ocupa la cabecera municipal, fue, visto por los pobladores y les pidió que fundaran el pueblo en ese lugar por lo que el municipio lleva su nombre en honor a él.

La otra parte del nombre es un vocablo indígena de lengua k'anjobal alrededor del cual giran muchas versiones una de las cuales, según relatos de ancianos es la historia en la cual San Sebastián el patrono de un municipio vecino, llama al arcángel Miguel en la lengua k'anjobal Coatan que significa ven aquí a lo

que San Miguel le responde en la lengua k'anjobal Acatán que significa junto a mi.

Por lo que el nombre traducido al español significa San Miguel junto a mí.

### Datos históricos:

El General Justo Rufino Barrios según acuerdo gubernativo del 24 de mayo de 1898 adjudicó a San Miguel Acatán unas 533 caballerías, área que disminuyó posteriormente cuando por acuerdo gubernativo del 21 de mayo de 1,924 fueron cedidas 200 caballerías para formar el municipio de San Rafael la Independencia. Posteriormente por acuerdo gubernativo del 19 de diciembre de 1,945 se le anexaron la aldea Coyá y el caserío Elmul. Siendo éstos los únicos datos existentes ya que en el periodo de violencia de los años 80 el poblado fue bombardeado y saqueado desapareciendo de la municipalidad datos históricos del mismo.

### DEMOGRAFIA:

El número total de habitantes es de 27,570 distribuidos en los siguientes grupos etareos:

EDAD	NUMERO
< de 1 año	1,103
1 - 4 años	4,601
5 - 9 "	4,328
10 - 14 "	3,838
15 - 19 "	2,934
20 - 24 "	2,239
25 - 29 "	1,696
30 - 34 "	1,351
35 - 39 "	1,104
40 - 44 "	998
45 - 49 "	830
50 - 54 "	744
55 - 59 "	635

60 y más	1,169
TOTAL	27,570

Fuente: Censo Poblacional, Febrero 96. INE.

El 51.25% son de sexo masculino y el 48.75% son de sexo femenino, el 100% es población indígena. Con una densidad poblacional de 106 habitantes por kilómetro cuadrado, la población está compuesta principalmente por gente joven en su mayoría aunque hay un buen número de ancianos.

#### **ECONOMIA Y SUBSISTENCIA:**

La mayoría de los habitantes del municipio de San Miguel Acatan, se dedican a la agricultura, principalmente a la producción de maíz, frijol, café, trigo y hortalizas, consumiendo la mayor parte de la producción y vendiendo el resto, otros se dedican a la crianza de ganado principalmente caballos, mulas y asnos, aproximadamente el 30% de la población migra hacia la costa en tiempo de cosecha y algunos mucho más emprendedores migran hacia los Estados Unidos, en busca de una mejor oportunidad de subsistencia. El ingreso familiar promedio es de 600.00 quetzales mensuales.

#### **EDUCACION:**

La cabecera municipal cuenta con una escuela pública y dos colegios privados los cuales cubren la primaria (de primero a sexto), con un total de 15 maestros, con una población escolar de 658 alumnos de los cuales el 75% son del sexo masculino y un 25% del sexo femenino.

Distribución de alumnos por grado:

GRADO	NUMERO
Primero	224
Segundo	180

Tercero	143
Cuarto	62
Quinto	30
Sexto	19
TOTAL	658

Fuente: Libros de asistencia escolar del colegio Bethel, del colegio Diana Ortiz y de la escuela Estado de Israel del municipio de San Miguel Acatán, Huehuetenango.

En la información anterior podemos observar una deserción escolar gradual, ya que según datos recabados con los maestros la mayoría de los alumnos solo llegan a tercero primaria.

En lo que se refiere a educación media, se cuenta con un Instituto de Educación Básica (primero a tercero), con una población de 73 alumnos de los cuales el 93% son de sexo masculino y solamente un 7% de sexo femenino.

Distribución de alumnos por grado:

GRADO	NUMERO
Primero	30
Segundo	28
Tercero	15
TOTAL	73

Fuente: Libros de asistencia del Instituto de Educación Básica de San Miguel Acatán, Huehuetenango.

POBLACION EN EDAD ESCOLAR 1858

POBLACION ESCOLAR ASISTENTE 731



El 75.3% de la población es analfabeta y solamente el 24.7% es alfabeta según datos recabados por CONALFA (Comité Nacional de Alfabetización).

## **SALUD:**

### **A. Datos sobre Saneamiento Ambiental:**

San Miguel Acatán cuenta con un total de 535 viviendas, con 653 familias, de las cuales solo 385 viviendas tienen agua intradomiciliar la cual reciben solo 4 horas al día ya que el nacimiento de agua es insuficiente para cubrir la demanda del vital líquido, hay instaladas 298 letrinas, existen drenajes en 2/3 partes de la población, no hay rastro. Según datos proporcionados en el Centro de Salud.

### **B. Recursos en salud:**

- \* Dos Médicos
- \* Tres Enfermeras Auxiliares.
- \* Dos Técnicos en Salud Rural.
- \* Un Inspector de Saneamiento Ambiental.
- \* Cuarenta Comadronas Capacitadas.
- \* Un Centro de Salud tipo B.
- \* Una Clínica Parroquial.

### **C. Indicadores:**

* Tasa de mortalidad general	3.42 x 1,000
* Tasa de mortalidad infantil	3.32 x 1,000
* Tasa de mortalidad neonatal	1.10 x 1,000
* Tasa de mortalidad materna	4.42 x 1,000
* Tasa de natalidad	33.65 x 1,000
* Tasa de fecundidad por edad	168.28 x 1,000

Fuente: Informe anual del Centro de Salud del año 1,997.

#### D. Morbilidad:

A continuación se detallan las diez primeras causas de consulta al Centro de Salud de San Miguel Acatán Huehuetenango durante el año 1997.

##### Morbilidad Infantil

Resfriado común  
 Síndrome diarreico agudo  
 Parasitismo intestinal  
 Bronconeumonía  
 Amebiasis  
 Amigdalitis  
 Desnutrición  
 Sarcoptiosis  
 Tiña pedis  
 Enfermedad péptica

##### Morbilidad General

Bronconeumonía  
 Síndrome diarreico  
 Tuberculosis  
 Enfermedad péptica  
 Parasitismo Intestinal  
 Tiña pedis  
 Celulitis  
 Traumatismos  
 Sarcoptiosis  
 Desnutrición crónica

#### E. Inmunizaciones:

Según formas F-4 del centro de salud de San Miguel Acatán Huehuetenango del año 1,997, el 51.73% de niños menores de 1 año fue vacunado con la primera dosis de polio y DPT, el 83.25% con BCG y 71.93% contra el Sarampión y el 56% de niños menores de 5 años fueron, vacunados con dosis de refuerzo de polio y DPT.

#### F. Instituciones que realizan acciones en salud:

1. Centro de Salud.
2. Clínica Parroquial
3. Alianza para el Desarrollo
4. Comunidad Económica Europea
5. Fondo Nacional para la Paz
6. Comité Nacional de Alfabetización
7. Proyecto los Cuchumatanes

**CLIMA Y SUELOS:**

El clima del municipio es variado, en la cabecera municipal es templado y oscila entre 27 y 32 grados centígrados. El suelo es pedregoso abundante en piedra de cal y depósitos minerales lo que en muchos lugares dificulta la agricultura que es la base de subsistencia de la población, ya que por el alto contenido de rocas la tierra es poco fértil.

**SISTEMA VIAL Y TRANSPORTE:**

A la cabecera municipal de San Miguel Acatan se puede llegar desde Huehuetenango, por carretera de tercería transitable principalmente durante el verano ya que en invierno es dificultoso. De las 32 aldeas que conforman el municipio solo dos cuentan con camino de tercería parcial que se completa con camino de herradura, las otras treinta aldeas solo disponen de brechas rústicas para llegar al pueblo.

En lo que a transporte se refiere cuenta con tres líneas de autobuses que viajan dos veces al día hacia la cabecera departamental y viceversa.

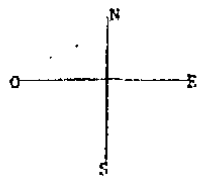
**SERVICIOS PUBLICOS Y RECREACION:**

En lo que a servicios públicos se refiere cuenta con un mercado, una oficina de correos, una oficina del Tribunal Supremo Electoral, un juzgado de paz, un salón de usos múltiples, un cementerio, una cooperativa de ahorro y crédito, tres molinos de nixtamal, un hospedaje, ocho comedores, ocho cantinas, dieciséis tiendas.

En lo que a recreación se refiere cuenta únicamente con dos canchas de foot ball y dos canchas de basket ball y una piscina aledaña al nacimiento de agua potable.

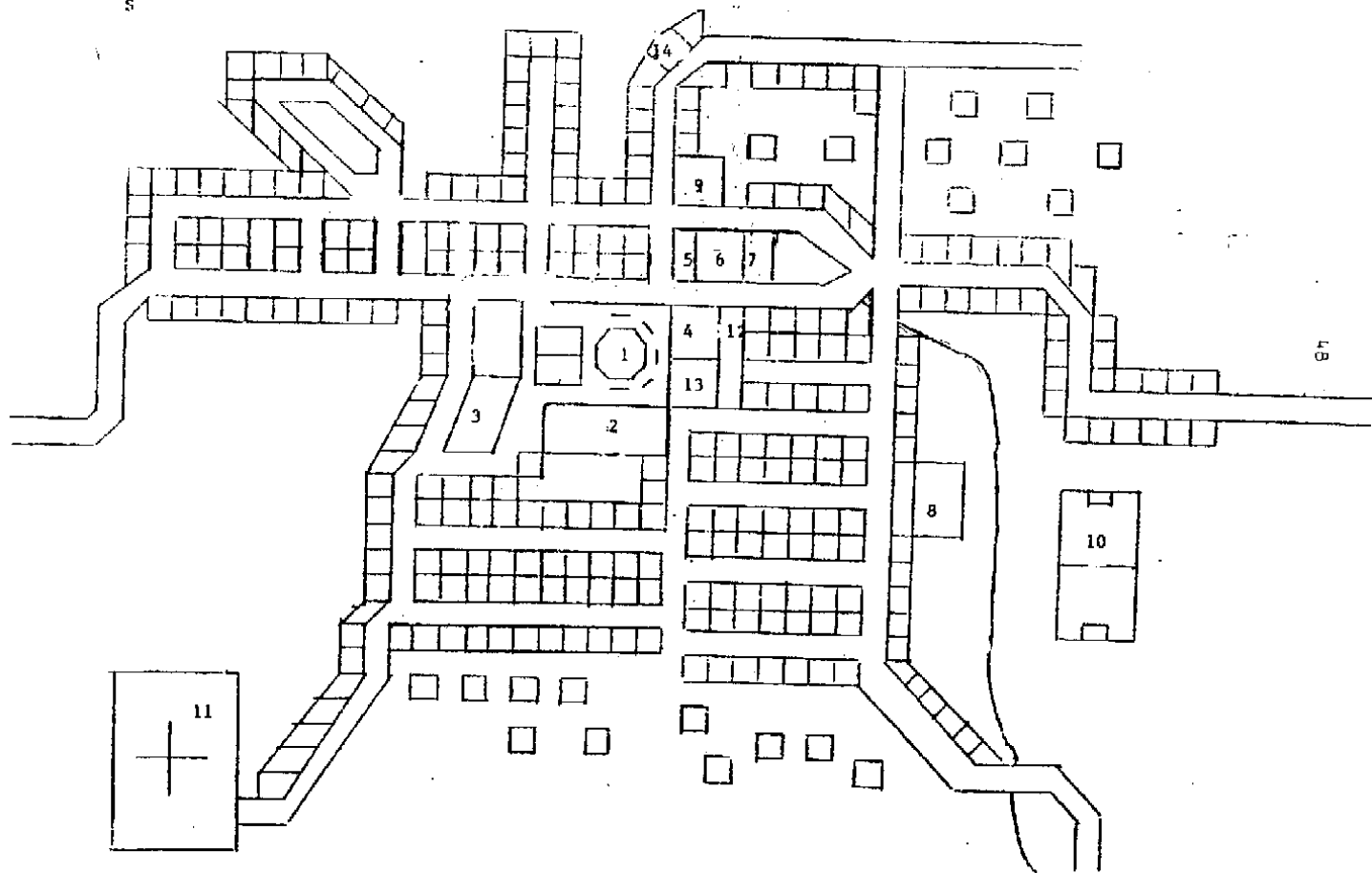
DESCRIPCION DEL CASCO URBANO DE SAN MIGUEL ACATAN  
HUEHUETENANGO.

1. Parque.
2. Mercado.
3. Destacamento Militar.
4. Iglesia.
5. Oficina de correos y Juzgado de Paz
6. Municipalidad.
7. Clínica Parroquial.
8. Escuela Pública.
9. Centro de Salud.
10. Cancha de Foot-ball.
11. Cementerio.
12. Colegio Diana Ortiz.
13. Casa Parroquial.
14. Oficina de King Express y Radiocomunicaciones.



CASCO URBANO

SAN MIGUEL ACATAN HUEHUETENANGO



## CROQUIS DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL ACATAN HUEHUETENANGO

— . — Limite del Municipio

----- Caminos de Herradura

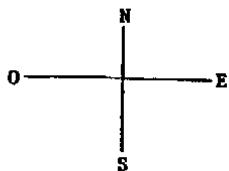
———— Río



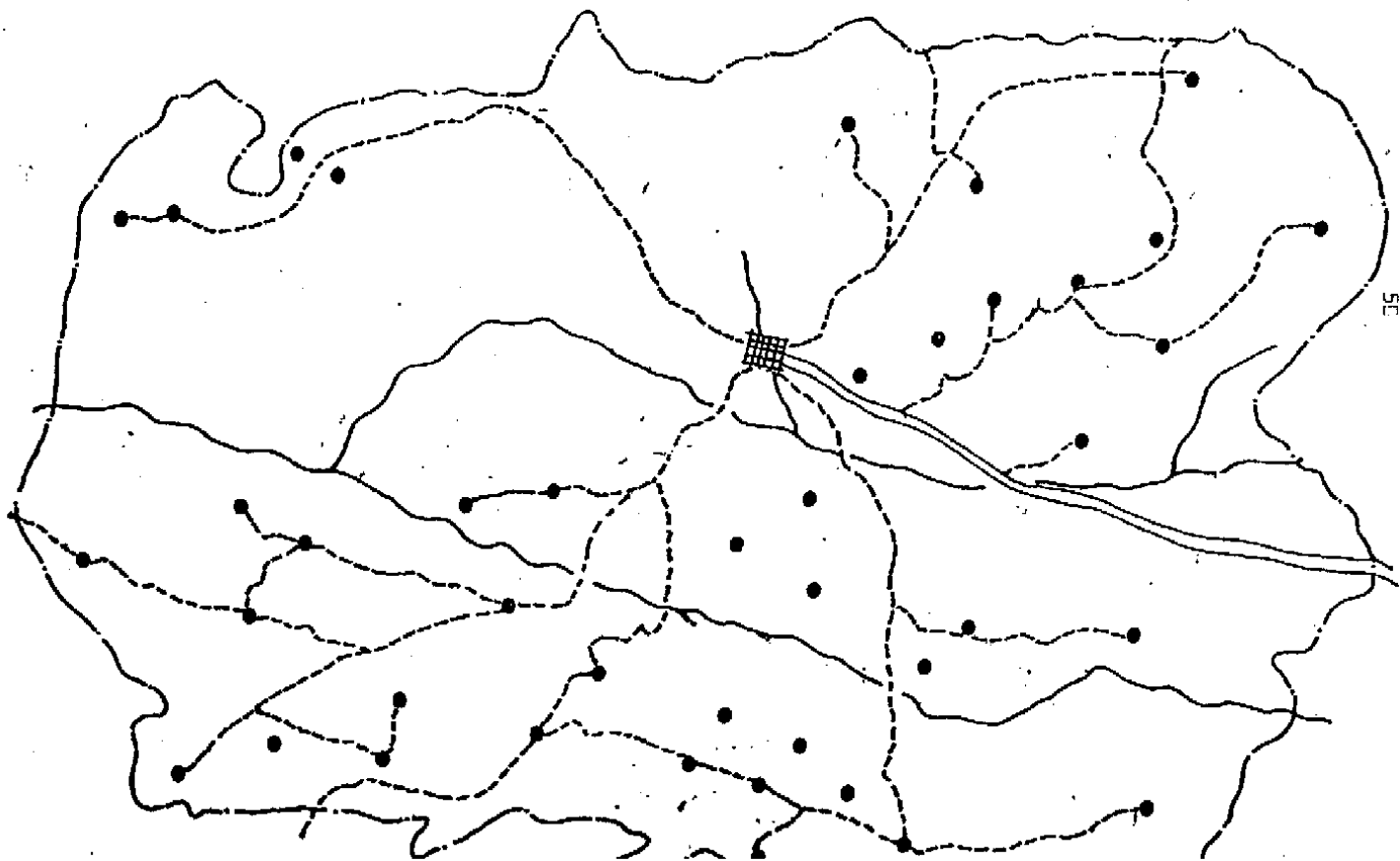
Casco Urbano

==== Carretera de tercería

● Aldeas



SAN MIGUEL ACATAN HUEHUETENANGO



SC

## 7. METODOLOGIA

**TIPO DE ESTUDIO:**

El estudio es de tipo descriptivo (observacional) ya que se describió la situación de San Miguel Acatán, Huehuetenango con respecto al saneamiento ambiental.

**SELECCION DEL OBJETO O MATERIAL DE ESTUDIO:**

Se eligió la población del municipio de San Miguel Acatán, ya que este tema es una necesidad sentida por la población y las organizaciones no gubernamentales que trabajan en esta área, de priorizar las necesidades de saneamiento básico y crear un programa de educación en salud y de infraestructura para corregir de esta manera los hábitos y costumbres negativas que contribuyen a la existencia y propagación de enfermedades.

**TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

N	(Universo o población total de viviendas)	535
n	(Tamaño de la muestra)	
Z	(Coeficiente de confiabilidad)	( 2.575 )
p	(Proporción de la población que tiene la característica de interés)	0.80
q	(1-p) Proporción de los que no tienen la característica de interés)	0.20
d	(Error de estimación)	0.05



$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{D(N-1) \cdot Z \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{535 \times (1.96)^2 \times 0.50 \times 0.50}{0.05 \times 534 \times (1.96) \times 0.50 \times 0.50}$$

$$n = \frac{513.814}{3.1075}$$

$$n = 165 \text{ Viviendas}$$

#### CRITERIOS DE INCLUSION:

Se incluyó a cada una de las familias habitantes de San Miguel Acatán que de acuerdo al sorteo fueron seleccionadas como parte de la muestra.

#### CRITERIOS DE EXCLUSION:

Se excluyeron a las familias que no deseaban participar en el estudio o que no se encontraban en dos ocasiones. En este caso se tomó la familia de la vivienda del lado derecho y en su defecto la del lado izquierdo.

### DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDIDA	UNIDAD DE MEDIDA
<b>COSTUMBRES</b>	Prácticas, inclinaciones y usos que forman el carácter de un pueblo	Prácticas de la población con respecto al saneamiento ambiental	Nominal	Respuesta a las preguntas de la 1 a la 20 de la encuesta
<b>ACTITUDES</b>	Disposiciones de ánimo manifiestas exteriormente	Estados de ánimo del sujeto hacia los factores que alteran el ambiente	Nominal	Respuesta a las preguntas de la 1 a la 20 de la encuesta
<b>SANEAMIENTO</b>	Se refiere a las condiciones del ambiente que afectan la salud	Evalúa agua potable, excretas, basuras, y vectores	Nominal	Respuesta a las preguntas de la 1 a la 20. De la encuesta
<b>AGUA POTABLE</b>	Aquella que está libre de contaminación bacteriana y parasitaria	Evalúa el suministro acarreo y almacenamiento del agua de bebida	Nominal	Respuesta a las preguntas de la 1 a la 8 de la encuesta
<b>EXCRETAS</b>	Es el conjunto constituido por las heces y orinas humanas	Evalúa la forma como se manejan las excretas	Nominal	Respuesta a las preguntas de la 9 a la 14 de la encuesta

<b>BASURAS</b>	Son todos aquellos desechos putrescibles y no putrescibles	Evalúa el manejo almacenamiento y eliminación de las basuras	Nominal	Respuesta a las preguntas de la 15 a la 17 de la encuesta
<b>VECTORES</b>	Se denomina así a todo animal portador de un determinado germen con el cual transmite la enfermedad	Evalúa la presencia de vectores potenciales de enfermedad	Nominal	Respuesta a las preguntas de la 18 a la 20 de la encuesta

**RECURSOS:****1. Económicos:**

a) Reproducción del material bibliográfico	Q	50.0
b) Reproducción del material de encuestas.	Q	90.0
c) Gastos del informe final.	Q	150.0
d) Gastos en la impresión de tesis.	Q	1,200.0
e) Gastos imprevistos.	Q	400.0
		-----
TOTAL	Q	1,890.0

**2. Físicos y equipo:**

- a) Clínica Parroquial del Seguro Médico Campesino.
- b) Biblioteca USAC.
- c) Biblioteca DGSS.
- d) Biblioteca Facultad de Ciencias Médicas.
- e) Biblioteca de Ingeniería Sanitaria.
- f) Centro de Documentación de la Naciones Unidas para la Infancia.
- g) Centro de documentación de OPS-OMS.
- h) Bibliografía (libros, revistas y artículos).
- i) Equipo y material de oficina.

**3. Humanos:**

- a) Personal de la clínica parroquial de San Miguel Acatán.
- b) Personas capacitadas de la comunidad para la encuesta.
- c) Personas encuestadas.
- d) Asesor y revisor de tesis.
- e) Estudiante investigador.

### ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION:

1. Información válida y confiable pues el cuestionario está técnicamente elaborado y se capacitó previamente a los encuestadores para dicho trabajo.
2. Por ser un estudio puramente descriptivo no se lesionó la integridad física de cada familia.
3. La respuesta totalmente voluntaria al cuestionario y el respeto total a la opinión de cada encuestado.
4. El compromiso con la población de elaborar recomendaciones compatibles con una mejoría de las condiciones materiales de vida.

### PLAN PARA LA RECOLECCION DE LOS DATOS:

La forma en que se recolectaron los datos es por medio de una encuesta previamente elaborada, la cual fue extraída con algunas modificaciones del trabajo **Costumbres sobre saneamiento básico en una población suburbana**. Viña del Mar Chile, de Urbina Gonzalez y Casanova Zuñiga. La encuesta fue pasada en cada casa que de acuerdo al sorteo, estuvo comprendida dentro de la muestra, se sustituyeron aquellas familias que no deseaban colaborar o aquellas que al momento de realizar la encuesta no se encontraron en sus viviendas.

Las personas encargadas de la recolección de los datos son parte de personal de la clínica parroquial de San Miguel Acatán Huehuetenango que cuenta con un médico investigador, una enfermera auxiliar, y cinco educadores en salud debidamente adiestrados.

Criterios de selección del personal encuestador:

1. Sexo masculino o femenino.
2. Edad de 20 a 30 años.
3. Personal voluntario.
4. Alfabetos.
5. Con conocimientos básicos en salud.
6. Bilingües.

El personal seleccionado se le capacitó sobre el uso de la boleta de encuesta y la interpretación de la misma por un periodo de 3 días.

## 8. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

### CUADRO # 1

PROCEDENCIA DEL AGUA QUE SE USA PARA BEBER, San Miguel Acatán, Agosto de 1.997 a marzo de 1,998.

PROCEDENCIA DEL AGUA	FRECUENCIA	%
Intradomiciliar	139	84.0
Chorro	9	5.5
Pozo	4	2.5
Río	13	8.0
TOTAL	165	100.0

Fuente: Cuestionario utilizado en la encuesta (ver anexos).

El 84% de las familias poseen cañería de agua intradomiciliar, lo que contribuye a un adecuado Saneamiento Ambiental, sin embargo el 16% de las familias obtienen el agua para su consumo principalmente del río San Miguel, chorros comunitarios o de pozo, por lo que, el agua que consumen está expuesta a un alto grado de contaminación lo que repercute directamente en la salud de los pobladores de San Miguel.

## CUADRO # 2

FORMA DE ACARREAR EL AGUA QUE SE USA PARA BEBER, San Miguel Acatán, Agosto de 1,997 a Marzo de 1,998.

FORMA DE ACARREO	FRECUENCIA	%
Con manguera	24	15.0
Con cántaro	96	58.0
Con cubeta	45	27.0
TOTAL	165	100.0

Fuente: Cuestionario Utilizado en la encuesta (ver anexos).

El 100% de la población acarrea agua desde el lugar de procedencia, hasta el lugar donde la utiliza para su ingesta, principalmente en recipientes como cántaros y cubetas en un 85% y solo el 15% lo hacen con manguera utensilios que pueden ser adecuados para el acarreo del agua si se les da un adecuado tratamiento para que no contaminen el agua que transportan



## CUADRO # 3 y 4

TRATAMIENTO QUE SE LE DA AL ENVASE CON EL QUE SE ACARREA EL AGUA DE BEBIDA, San Miguel Acatán, Agosto de 1997 a Marzo de 1,998.

## CUADRO # 3

TRATAMIENTO QUE SE DA AL ENVASE	FRECUENCIA	%
Le pone tapadera	38	23.0
No le pone tapadera	127	77.0
Total	165	100.0

## CUADRO # 4

TRATAMIENTO QUE SE DA AL ENVASE AL DESOCUPARLO	FRECUENCIA	%
Lo lava	43	27
No lo lava	122	73
Total	165	100

Fuente: Cuestionario utilizado en la encuesta (ver anexos).

El 77% de la población no le pone tapadera al recipiente que utiliza para el acarreo del agua, el 73% no lava el envase que utiliza para acarrear el agua después de utilizarlo, prácticas que son inadecuadas ya que permiten la contaminación, actuando como agentes inanimados en la propagación de enfermedades infectocontagiosas.

## CUADRO # 5

TRATAMIENTO QUE SE LE DA AL AGUA QUE SE UTILIZA PARA BEBER, San Miguel Acatán, Agosto de 1,997 a Marzo de 1,998.

TRATAMIENTO	FRECUENCIA	%
Ninguno	97	59.0
Hervido	66	40.0
Clorado	2	1.0
TOTAL	165	100.0

Fuente: Cuestionario utilizado en la encuesta (ver anexos).

El 59% de los consumidores no utilizan ningún tratamiento para purificar el agua, por lo que están expuestos a padecer de enfermedades infectocontagiosas, solamente el 41% de la población utiliza algún método para purificar el agua entre los que figuran el hervido y clorado de la misma. Hay que tomar en cuenta además que algunas de las personas que dicen hervir o clorar el agua lo hacen de una manera inadecuada.

## CUADRO #6

FORMA EN QUE SE GUARDA EL AGUA QUE SE USA PARA BEBER, San Miguel Acatán, Agosto de 1,997 a Marzo de 1,998.

FORMA EN QUE SE GUARDA EL AGUA	FRECUENCIA	%
Adecuada	54	33.0
Inadecuada	111	67.0
TOTAL	165	100.0

Fuente: Cuestionario utilizado en la encuesta (ver anexos).

El 100% de la población guarda agua para beber, de este porcentaje solo el 33% la guarda de una manera adecuada, el resto lo hace en envases no protegidos y no los lavan antes de guardar el agua, lo que produce un aumento significativo en el grado de contaminación del agua y es un medio adecuado para la reproducción de ciertos vectores.

## CUADRO # 7

LUGAR DONDE SE DEPOSITAN LAS EXCRETAS HUMANAS San Miguel Acatán, Agosto de 1,997 a Marzo de 1,998.

LUGAR DONDE DEPOSITAN LAS EXCRETAS	FRECUENCIA	%
Servicio sanitario	8	5.0
Letrina	86	52.0
Al aire libre	46	28.0
Al río	25	15.0
TOTAL	165	100.0

Fuente: Cuestionario utilizado en la encuesta (ver Anexos).

El 5% de la población posee servicio sanitario lavable conectado al sistema de alcantarillado municipal, el 52% de la población posee letrina en donde depositar sus excretas lo cual es adecuado desde el punto de vista de Sapeamiento del Ambiente. Sin embargo, el 43% de los habitantes que no poseen servicio sanitario ni letrina se ven en la necesidad de depositar sus excretas al aire libre o al río, contaminando de esta forma el suelo y las aguas del río San Miguel con sus excretas, lo que perjudica gravemente a los pobladores que utilizan dicha agua para beber como lo vimos en el cuadro # 1.

## CUADRO # 8

MANTENIMIENTO QUE SE LE DA A LAS LETRINAS EN CADA HOGAR,  
San Miguel Acatán, Agosto de 1,997 a Marzo de 1,998.

TRATAMIENTO	FRECUENCIA	%
Ninguno	73	85.0
Cal	8	9.0
Cloro	5	6.0
TOTAL	86	100.0

Fuente: Cuestionario utilizado en la encuesta (ver anexos).

El 85% de familias que poseen letrina, no le dan ningún tipo de mantenimiento, el resto utilizan diferentes productos como cal y cloro. Esto refleja el poco interés y la falta de educación de la población, lo que se traduce en un inadecuado tratamiento de sus letrinas, lo que contribuye a un alto grado de contaminación ambiental.

## CUADRO # 9

LUGAR DONDE SE DEPOSITAN LOS DESPERDICIOS, San Miguel Acatán, Agosto de 1,997 a Marzo de 1,998.

LUGAR	FRECUENCIA	%
Deposito Protegido	40	24.0
Deposito no protegido	31	19.0
Al aire libre	74	45.0
Al río	20	12.0
TOTAL	100	100.0

Fuente: Cuestionario utilizado en la encuesta (ver anexos).

El 45% de las viviendas vacían sus desperdicios al aire libre, el 19% lo hacen en un depósito no protegido y el 12% los tira al río, es evidente entonces, el alto grado de contaminación que estas tres formas de eliminar los desperdicios causan al ambiente, pues solo el 24% de la población vacía sus desperdicios en un depósito protegido. Esta mala disposición de los desperdicios está estrechamente relacionada con la alta proporción de vectores y roedores en el área.

## CUADRO # 10

FORMA DE ELIMINACION FINAL DE LOS DESPERDICIOS QUE SE ACUMULAN, San Miguel Acatán, Agosto de 1,997 a Marzo de 1,998.

FORMA DE ELIMINACION DE LOS DESPERDICIOS	FRECUENCIA	%
Quemado	33	20.0
Enterramiento	3	2.0
Tira al río	54	33.0
Deja que se acumulen	30	18.0
Al aire libre	45	27.0
TOTAL	165	100.0

Fuente: Cuestionario utilizado en la encuesta (ver anexos).

El destino final de los desperdicios que se acumulan es inadecuado ya que se contamina de manera importante el ambiente, pues el 27% depositan sus desperdicios en basureros al aire libre, el 33% los eliminan en el río y el 18% dejan que se acumulen a través del tiempo. Solo el 20% de los desperdicios son quemados y el 2% enterrados, siendo estos dos últimos métodos una forma más adecuada para eliminar los desperdicios ya que contamina en menor grado el ambiente. La mala eliminación de los desperdicios es uno de los aspectos que más contaminación causa al ambiente.

## CUADRO # 11

CLASES DE INSECTOS QUE LLEGAN AL INTERIOR DE LOS HOGARES,  
San Miguel Acatán, Agosto de 1,997 a Marzo de 1,998.

VECTORES	FRECUENCIA	%
Zancudos	122	74.0
Arañas	60	36.0
Cucarachas	117	71.0
Ratas	54	33.0
Moscas	165	100.0

Fuente: Cuestionario utilizado en la encuesta (ver anexos).

El 100% de las viviendas son visitadas por diversos vectores y roedores. El 100% son visitadas por moscas en gran cantidad, las cuales son vectores de bacterias y algunos parásitos productores de enfermedades, al 74% de las viviendas llegan zancudos los cuales son transmisores potenciales de paludismo y dengue, el 70.5% de las viviendas son visitadas por cucarachas, el 36% por arañas y el 33% por ratas las cuales en mayor o menor grado producen contaminación en el hogar y son un fiel reflejo de la mala disposición de basuras, almacenamiento inadecuado de aguas e inadecuada disposición de excretas.



## 9. CONCLUSIONES

1. El sistema de distribución del agua es deficiente ya que aunque se cuenta con cañería intradomiciliar el vital líquido solo lo reciben los pobladores 4 horas diarias.
2. El río San Miguel está sumamente contaminado ya que en él se depositan excretas humanas y basuras.
3. Muchas de las áreas verdes están convertidas en basureros clandestinos.
4. La población no tiene un adecuado conocimiento en lo que respecta al saneamiento básico de su ambiente.

## 10. RECOMENDACIONES

1. Proporcionar servicio de agua intradomiciliar a las viviendas que aun no lo posean.
2. Realizar una serie de pláticas encaminadas a educar a la población sobre maneras adecuadas de acarreo de agua y como purificar adecuadamente el agua de consumo.
3. Continuar con el programa de letrización de modo que cada vivienda cuente con su respectiva letrina además de educar sobre el uso correcto de las letrinas y tratamiento que debe dárseles.
4. Iniciar con un programa de tren de aseo municipal para canalizar de mejor forma las basuras, eliminando de esta manera los múltiples basureros clandestinos ubicados en el casco urbano de San Miguel Acatan.
5. Iniciar un programa de control de vectores y roedores encaminado principalmente el control de moscas y zancudos pues son los vectores de mayor prevalencia.
6. Implementar por medio de las instituciones que trabajan en este municipio un programa de educación en salud en su lengua natal el K'anjobal.

San Miguel Acatan  
Guatemala

GUATEMALA

## 11. RESUMEN

El presente estudio fue, realizado en la población de San Miguel Acatán durante los meses de Agosto de 1,997 a Marzo de 1,998. Dicho estudio surge de la necesidad existente en la población de conocer las características materiales del ambiente. Para su realización se contó con la participación activa de la población, con el apoyo del personal de la clínica parroquial y de personal voluntario que fue previamente capacitado para el llenado de la boleta de encuesta.

El estudio contempla cuatro aspectos importantes de saneamiento básico como lo son: el agua de consumo, las excretas, las basuras y los vectores y roedores. Del estudio se puede concluir en forma general que existen en los cuatro aspectos anteriores diversas costumbres y actitudes de la población que de manera significativa influyen en forma negativa sobre el ambiente y la salud, ya que fomentan la prevalencia y existencia de enfermedades infectocontagiosas y parasitarias que figuran entre las principales causas de morbilidad en nuestro país, como lo son: el Síndrome Diarreico Agudo y el Parasitismo intestinal.

Se formulan una serie de recomendaciones que tienden a dar solución al problema las cuales se considera que son factibles de ejecutar por medio de las instituciones que trabajan en el área. A la fecha no se contaba con un estudio de este tipo que pudiera ser la base para futuros estudios y el punto de partida de acciones tendientes a dar solución a los problemas de saneamiento básico en la población de San Miguel Acatán.

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aldana R, A. Factores Condicionantes sobre saneamiento básico en una población rural. Tesis (Medico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Medicas. Guatemala, 1993, 49 p.
2. Facultad de Ciencias Medicas, Fase III U.S.A.C. Abastecimiento de agua. Documento reproducido con fines docentes de Epidemiología General segundo tomo Guatemala 1993, 11 p.
3. Facultad de Ciencias Medicas. Fase II, U.S.A.C., Disposición de excretas. Tomado con fines Docentes de Epidemiología General segundo tomo. Guatemala, 1,993, 10 p
4. Facultad de Ciencias Medicas. Fase II. U.S.A.C. Basuras. Tomado con fines Docentes de Epidemiología General, segundo tomo. Guatemala, 1,993 12 p.
5. Facultad de Ciencias Medicas. Fase II. U.S.A.C. Fecalismo. Documento reproducido con fines Docentes de Epidemiología General segundo tomo. Guatemala, 1,986 12 p.
6. Facultad de Ciencias Medicas. Fase II. U.S.A.C. Vectores, Importancia epidemiológica de las moscas, mosquitos y ratas, Métodos de Control. Documento reproducido con fines Docentes de Epidemiología General segundo tomo. Guatemala, 1,985 18 p.
7. López, L.N. Salud en un área rural guatemalteca y sus factores condicionantes. Tesis (Medico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Medicas. Guatemala. 1993. 79 p.
8. Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social. Construyamos la letrina y hagamos nuestras necesidades con comodidad e higiene. Guatemala 1,987 15 p.

9. Ministerio de Salud Pública y asistencia Social y Unicef. Saneamiento Ambiental. Guatemala 1,989, 25 p.
10. Organización Mundial de la Salud, Guía para el desarrollo del saneamiento ambiental in situ, Ginebra, 1,994 260p.
11. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Control de Vectores con posterioridad a los desastres naturales. Publicación científica número 419.1982 55-57 p.
12. Organización Panamericana de la salud/ Organización Mundial de la Salud. Plan regional de inversiones en ambiente y salud. Guatemala 1,990 46p.
13. Pacey, Arnold. Rural Sanitation Intermediate Technology Publications- an Oxfam Document. London WC2E. 8 HN 66 p.
14. Ransich, A. M. Et Al. Experiencias de enseñanza aprendizaje; cambio de creencias y conducta en el agua de consumo. Rev. Sal. Publ. Sao Paulo. 1.989 183-188 p.
15. San Martín Hernán. Salud y Enfermedad. México. La Prensa Medica Mexicana. Cuarta Edición. 1983 893 p.
16. Sánchez V. Glosario de términos sobre medio ambiente. México. El Colegio de México. 1,989, 456 p.
17. Urbina G. L. Et Al. Costumbres sobre saneamiento básico en una población suburbana. Viña del mar, Chile. Boletín O.P.S. 1983 mayo 482-492 p.
18. Wolman A. Un ambiente sano; una oportunidad para la salud. Foro Mundial de la Salud O.M.S. 1986. 115-122 p.
19. World Health Organization, Geneva, Guidelines for drinking water quality, second edition, 1,996 951 p.

**13. ANEXOS**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS FASE IV  
 UNIDAD DE TESIS

### BOLETA DE ENCUESTA

CONDICIONES Y COSTUMBRES DE SANEAMIENTO BASICO EN EL  
 MUNICIPIO DE SAN MIGUEL ACATAN HUEHUETENANGO

#### DATOS GENERALES

Dirección del entrevistado:

Nombre del Jefe de familia: \_\_\_\_\_

#### COSTUMBRES Y ACTITUDES SOBRE AGUA DE BEBIDA

1. De donde procede el agua que usan ustedes para beber?
  - De cañería de agua intradomiciliar
  - De chorro comunitario
  - De pozo
  - De río
  - Otros especifique \_\_\_\_\_
  
2. Cómo la acarrean hasta donde la ocupan?
  - Con manguera
  - Con cántaro
  - Con cubeta
  - Otro especifique \_\_\_\_\_
  
3. Le pone tapa al envase cuando acarrea agua para beber?
  - si (    )
  - no (    )
  
4. Después de desocupar el envase, lo lava antes de ocuparlo nuevamente?
  - si (    )
  - no (    )

5. Usan ustedes el agua tal como la reciben?  
 si ( ) no ( )

6. Que hacen con ella antes de usarla?  
 la hierven  
 la filtran  
 le dan tratamiento químico  
 otro tratamiento

---

7. Guardan ustedes agua para beber?  
 si ( ) no ( )

8. Nos podría mostrar donde guardan el agua?  
 no se pudo observar.  
 Envase debidamente protegido (limpio interiormente y  
 con tapa que impide la entrada de polvo).  
 envase no protegido.

#### COSTUMBRES Y ACTITUDES SOBRE EXCRETAS

9. Tiene servicio sanitario en su vivienda?  
 si ( ) no ( )

10. Esta conectado al alcantarillado o fosa séptica?  
 si ( ) no ( )

11. Tiene letrina?  
 si ( ) no ( )

12. Qué tipo de letrina tiene?

---

13. Que tratamiento le dan a la letrina?  
 Ninguno  
 Le echa cal  
 Le echa cloro  
 Otro



14. Si no tiene servicio sanitario ni letrina en su vivienda ,donde hace sus necesidades?
- 

### COSTUMBRES Y ACTITUDES SOBRE BASURAS

15. Donde va depositando los desperdicios que se producen por los quehaceres domésticos.  
 en un deposito sólido de carácter permanente  
 en un deposito desechable  
 en otro lugar
- 
16. Dónde vacía definitivamente los desperdicios?, podría mostrarnos donde?  
 no se pudo observar  
 deposito debidamente protegido  
 deposito no protegido  
 al aire libre  
 la tira al río
17. Como elimina finalmente los desperdicios que se van acumulando?  
 los quema  
 los entierra  
 los tira al río  
 deja que se acumulen

### COSTUMBRES Y ACTITUDES SOBRE VECTORES Y ROEDORES

- | 18. Llegan a su casa? | si  | no  |
|-----------------------|-----|-----|
| zancudos              | ( ) | ( ) |
| arañas                | ( ) | ( ) |
| cucarachas            | ( ) | ( ) |
| ratas                 | ( ) | ( ) |
| moscas                | ( ) | ( ) |

19. Hace algo para impedir que lleguen o para eliminarlos.

si ( )

no ( )

20. Que hace?

usa insecticida

malla metálica

usa repelente

evita la acumulación de basura

otro \_\_\_\_\_