

1592
251



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

Determinación de la Calidad Sanitaria del Agua de Consumo Humano en la Población de Chilpancingo Guerrero, por Medio de Análisis Microbiológicos y Parasitológicos.

T E S I S

QUE, PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A :
Benjamín Domingo Maldonado del Moral

México, D. F.

1992

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

| | Página |
|--|----------|
| 1.- OBJETIVOS | |
| 1.1.- Objetivos generales | 1 |
| 1.2.- Objetivos específicos | 2 |
| 2.- INTRODUCCION..... | 3 |
| 2.1.- Marco histórico de Chilpancingo, Gro..... | 3 |
| 2.2.- Características generales de Chilpancingo -- Gro..... | 3 |
| 2.2.1.- Clima..... | 4 |
| 2.2.2.- Temperatura Media Anual..... | 4 |
| 2.2.3.- Precipitación Pluvial..... | 5 |
| 2.2.4.- Medio Ambiente..... | 5 |
| 2.2.5.- Flora..... | 5 |
| 2.2.6.- Fauna..... | 5 |
| 2.2.7.- Infraestructura..... | 6 |
| 3.- GENERALIDADES..... | 7 |
| 3.1.- Propiedades físicas y químicas del agua..... | 7 |
| 3.1.1.- Propiedades físicas..... | 8 |
| 3.1.2.- Propiedades Químicas..... | 8 |
| 3.2.- Características microbiológicas del agua.... | 10 |
| 3.2.1.- Fuentes de contaminación más frecuen tes del agua..... | 11 |
| 3.2.2.- Contro microbiológico del agua..... | 11 |
| 3.2.3.- Aspectos biológicos del agua..... | 13 |
| 3.2.4.- Calidad virica del agua..... | 13 |
| 3.3.- Agua potable..... | 14 |
| 3.3.1.- Control sanitario del agua potable.. | 15 |
| 3.3.2.- Depuración artificial del agua y su correlación para potabilizarla..... | 15 |
| 3.3.3.- Proceso de desinfección del agua.... | 16 |
| 3.3.4.- Propiedades del cloro..... | 16 |
| 3.3.5.- Consideraciones químicas básicas en la determinación de cloro residual.. | 17 |
| 3.3.6.- Proceso de cloración del agua..... | 18 |
| 3.3.7.- Características que debe tener el -- agua para ser tratada con cloro..... | 19 |
| 3.3.8.- Formas de aplicación del cloro..... | 20 |
| 3.3.9.- Agua sometida a tratamiento para en- trar a un sistema de distribución... | 24 |
| 3.4.- Gufas valor para el agua potable..... | 25 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.- | EPIDEMIOLOGIA..... | 28 |
| 4.1. | El fecalismo como proceso contaminante..... | 28 |
| 4.1.1.- | Mecanismos de diseminación..... | 28 |
| 4.1.2.- | Mecanismos de transmisión..... | 30 |
| 4.2. | Epidemiología de las parasitosis intestina- les..... | 32 |
| 4.2.1.- | Amibiasis..... | 32 |
| 4.2.2.- | Giardiasis..... | 34 |
| 4.2.3.- | Entamoeba coli..... | 36 |
| 4.2.4.- | Endolimax nana..... | 36 |
| 4.2.5.- | Tricocéfalosis..... | 37 |
| 4.2.6.- | Enterobiasis..... | 39 |
| 4.2.7.- | Ascariasis..... | 40 |
| 4.3. | Clasificación taxonómica de los parásitos - encontrados en la Ciudad de Chilpancingo - Gro..... | 43 |
| 5.- | DISEÑO EXPERIMENTAL (Flujograma de trabajo)..... | 46 |
| 5.2. | Técnicas de análisis microbilógico para agua | 47 |
| 5.3. | Técnicas de análisis parasitológicos para - sedimento de agua..... | 52 |
| 5.4. | Material y equipo..... | 54 |
| 5.5. | Reactivos y soluciones..... | 55 |
| 5.6. | Medios de cultivo..... | 56 |
| 6.- | RESULTADOS..... | 57 |
| 6.1. | Tabla de incidencia parasitaria expresada - en %..... | 57 |
| 6.2. | Tablas de resultados de los coproparasitocó- picos..... | 58 |
| 6.3. | Tabla de incidencia parasitaria por sexo... | 63 |
| 6.4. | Gráfica de las parasitosis..... | 64 |
| 6.5. | Resultados de análisis microbiológicos de - agua..... | 65 |
| 6.6. | Gráficas de los análisis microbiológicos... | 79 |
| 6.7. | Resultados de las pruebas bioquímicas..... | 81 |
| 6.8. | Comentarios de resultados..... | 84 |
| 7.- | CONCLUSIONES..... | 86 |
| 8.- | ANEXOS..... | 89 |
| 9.- | BIBLIOGRAFIA..... | 91 |

OBJETIVOS

1.1. OBJETIVOS GENERALES

- Observar por medio de análisis microbiológico y parasitológicos, las variaciones del índice de la contaminación de los cuerpos de agua para el consumo humano en la ciudad de Chilpancingo, Gro.
- Investigar los posibles mecanismos de propagación de las diferentes parásitos y cuál es la frecuencia de cada una de ellas.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar muestreo y análisis Microbiológico de los cuerpos de agua de bebida en su estado natural (manantiales) y en los tanques de almacenamiento y distribución en la ciudad.
- Utilizar las técnicas de Número más probable y de membrana de filtración Millipore, para determinar la presencia de coliformes fecales y/o coliformes totales, en las muestras de agua utilizadas para consumo humano, en su origen y en los tanques de distribución en la ciudad.
- Determinar la presencia de formas parasitarias en el sedimento de las muestras de agua, buscando un posible foco de contaminación para la población.
- Recabar 20,000 resultados de exámenes coproparasitoscópicos, de los diferentes Laboratorios de Análisis Clínicos Públicos y Privados de la ciudad de Chilpancingo, Gro., durante 1987, clasificando los resultados de los pacientes examinados por edad y sexo .

2. INTRODUCCION

2.1. MARCO HISTORICO

CHILPANCINGO, GRO. A partir del 9 de octubre de 1870, pasa a ser la capital del Estado de Guerrero y cabecera del Municipio de Chilpancingo de los Bravos. (En honor a los hermanos Leonardo, Víctor y Nicolás Bravo).

Fue fundada el primero de noviembre de 1591. Posteriormente el 13 de septiembre en 1813, el General José María Morelos Y Pavón, instaló el Primer Congreso de Anáhuac en el templo parroquial de Santa María de la Asunción. Y finalmente el 6 de Noviembre del mismo año, se promulgó el acta de Independencia en el edificio que hoy ocupa la Escuela Primer Congreso de Anáhuac.

El nombre de Chilpancingo proviene del origen Nahuátl, que significa :

" CHILPAN " = AVISPA O AVISPERO

" MOZINGO " = RABO

2.2. CARACTERISTICAS GENERALES

La ciudad de Chilpancingo, se encuentra situada a 17 grados 33 minutos 10 segundos de latitud norte, 99 grados 30 minutos 03 segundos de longitud oeste y 1350 m de altitud. Ubicada en un valle alargado que mide aproximadamente 15 km. de longitud, extendiendose sobre el margen del Río Huacapa (2), con una orientación de Norte a Suroeste.

Este municipio tiene una extensión territorial de 2,338,40 Km. cuadrados; lo que representa el 3.7 % de la superficie estatal ocupando el quinto lugar en éste aspecto de los municipios que integran la entidad.

Chilpancingo cuenta actualmente con una población total de 133,649 habitantes, de los cuales 68,456 son de sexo femenino y 65,193 de sexo masculino. (2)

2.2.1. C L I M A

De acuerdo a la diversificación en altitud, se puede señalar que en este municipio el clima es variado y se presenta como cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y templado subhúmedo, con un período de lluvias en los meses de junio, julio, agosto y septiembre. Los meses más calurosos se presentan en primavera verano, siendo el mes de mayo el más caluroso.

2.2.2. TEMPERATURA MEDIA ANUAL

La temperatura media anual del municipio es de 21.40 grados máximo y 6.5 grados como mínimo, promedios sujetos a variaciones en las partes altas de la Sierra Madre del Sur; esta climatología da como resultado que en este municipio se pueda disfrutar de uno de los mejores climas del Estado de Guerrero.

2.2.3. P R E C I P I T A C I O N P L U V I A L M E D I A A N U A L

La precipitación media anual del municipio es de 1000 mm., aunque en estas alturas de la Sierra Madre del Sur puede alcanzar hasta 2000 mm., dependiendo de la intensidad de las lluvias de las cuales el promedio es de 92 días al año.

2.2.4. M E D I O A M B I E N T E

En éste municipio las condiciones ambientales no están en sumo grado afectadas, pues no se ubican industrias de las consideradas altamente contaminantes.

Por lo cual se hace necesario conservar y generar los recursos naturales con que cuenta el municipio para evitar alteraciones en la estabilidad del sistema natural que se traducían en mayor contaminación del agua sobre el río Huacapa, que hoy en día se ve afectado por aguas residuales de la ciudad de Chilpancingo.

2.2.5. F L O R A .- En sus alrededores está circundado por árboles tales como el pino, ayacahuite, encino y otros variedades.

2.2.6. F A U N A .- En lugares aledaños a la sierra existen especies animales en poca cantidad, de las cuales se mencionan algunas que son más comunes: venados , jabalí, gato montés, zorros, mapaches, tejones, armadillos y algunas aves silvestres.

2.2.7. I N F R A E S T R U C T U R A .

El crecimiento Físico y Demográfico de la misma ciudad, ha traído consigo bruscas variaciones las cuales contrastan la escala dinámica y económica de la región, en donde las actividades industriales son mínimas y en su totalidad están asociadas a la producción maderera y material para construcción. Las actividades de sus habitantes son principalmente la burocracia, servicios públicos el comercio, la agricultura, la ganadería y el trabajo artesanal con material de la región.

Debido a las condiciones socioeconómicas y culturales de la población el nivel de salud en ella es bajo, es por eso que los problemas de precarismo y la falta de servicios de urbanización en algunas zonas resultan inaccesibles. Como es el caso de las colonias de la periferia localizadas en zonas totalmente accidentadas, en donde carecen de agua entubada y drenaje aproximadamente un 35 % de la población según datos recopilados (3). En su mayoría utilizan pozos negros, un número más reducido utiliza letrinas y algunos realizan fecalismo al aire libre. (4).

Las diferentes redes de drenaje desembocan en diferentes barrancas que cruzan la ciudad y que se encuentran a cielo abierto, conduciendo las aguas residuales hacia el margen del Río Huacapa, que funciona como colector final de estas aguas, mismas que son utilizadas en el riego de hortalizas posteriormente.

En general es difícil puntualizar cada uno de los problemas que contribuyen a la contaminación ambiental. Es por eso que se considera a Chilpancingo, como una ciudad en pleno desenvolvimiento de

urbanización en donde se presentan numerosos y graves problemas que resolver.

3. GENERALIDADES

En 1943, se inicio la construcción de las primeras obras de abastecimiento de agua entubada para la ciudad de Chilpancingo, las cuales fueron realizadas por la Dirección de Ingeniería Sanitaria de la ciudad en mención, captando el agua proveniente de cinco manantiales : Omiltemí, Acahizotla, Iglesia Vieja, Ocotepec y Guaje Blanco.

Es importante determinar la calidad del agua potable por ser considerado como el elemento indispensable, necesario y vital para la vida. Esto permite darle una importancia primordial al papel que juega el control sanitario, el cual debe aumentar más cuando se considera que el agua puede actuar como vehículo de enfermedades por su contenido microbiológico.

3.1. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA.

El agua se encuentra frecuentemente en tres estados que son:
LIQUIDO, VAPOR Y SOLIDO.

3.1.1. PROPIEDADES FISICAS :

- El agua es un líquido incoloro, inodoro e insípido.
- Tiene un punto de ebullición de 100 grados C. a una atmósfera de presión.
- Se congela a 0 grados centígrados a una atmósfera de presión.
- Tiene un Peso Molecular de 18.015 Daltons
- Presenta alta capacidad calorífica, 1000 cal/g.
- Su calor específico es la unidad.
- Su calor latente de fusión es de 1436.3 cal/g. mol
- Presenta calor latente de evaporización de 9.717 cal/g.mol
- Presenta temperatura crítica a 647.2 grados Kelvin
- Presenta presión crítica a 217.7 atmósfera

3.1.2. PROPIEDADES QUIMICAS

- El agua es considerada como el mejor solvente.
- Tiene naturaleza dipolar.
- Presenta carácter anfotérico.
- Es un compuesto muy estable.
- Reacciona con los óxidos y forma hidróxidos (bases).
- Al reaccionar con hidruros u óxidos no metálicos forma ácidos.
- A temperaturas altas actúa como un agente oxidante. (6)

3.1.3. Dentro de las condiciones físicas mencionadas en relación al aspecto del agua se enumeran:

LA TURBIEDAD DEL AGUA .- Se debe a las partículas en suspensión las cuales pueden ser de origen orgánico e inorgánico, se miden con el Turbidímetro cuyos resultados se expresan en partes por millón (p.p.m.) , siendo aceptado como límite 10 p.p.m. . Cuando está se encuentra en exceso se tratan los cuerpos de agua por técnicas de sedimentación, coagulación o filtración.

EL OLOR .- Este es causado por materia orgánica en estado natural o en descomposición y por microorganismos principalmente algas o sustancias segregadas por ellas.

EL COLOR .- Proviene de materia en disolución, generalmente colorantes vegetales, sustancias orgánicas en descomposición y ocasionalmente materia inorgánica. Las aguas coloreadas se tratan con alguno de los siguientes métodos : Rayos Ultravioleta o por Oxidación.

LA CALIDAD DEL AGUA.- El agua de bebida puede alterar la salud produciendo trastornos, cuando contienen exceso de ciertas sustancias químicas o cuando estas se encuentran en pequeña proporción.

Por ejemplo :

- Las aguas ricas en Sulfato de Calcio y las aguas Selenitosas producen trastornos gastrointestinales.
- Las aguas Calcáreas son laxantes y colagogos.
- Las aguas Alcalinas favorecen estados de anemia.
- Las aguas Ferruginosas son pesadas y producen lesiones Oseas y dentarias.
- Las aguas Aciduladas por CO₂ pueden arrastrar plomo, cobre de las cañerías así como elementos tóxicos para el hombre.
- La dureza del agua esta en función del exceso de sales de Magnesio y Calcio así como de Bicarbonato, Sulfatos, Cloruros y Nitratos.

Según su dureza las aguas se clasifican en :

- Aguas blandas con dureza menor de 50 p.p.m.
- Aguas moderadamente duras entre 50 y 150 p.p.m.
- Aguas duras entre 150 y 300 p.p.m.
- Aguas muy duras con dureza mayor a 300 p.p.m.
- Las aguas blandas son corrosivas y destruyen las cañerías. (5)

3.2. CARACTERISTICAS MICROBIOLOGICAS DEL AGUA.

Dentro de los microorganismos más importantes desde el punto de vista sanitario son aquellos que se encuentran habitualmente en las aguas servidas o de acantarillado y que pueden contaminar accidentalmente las aguas de bebida provocando epidemias de origen hídrico.

Comúnmente se encuentran tres grupos de microorganismos en el agua: bacilos, cocos y sarcinas. Entre estos se pueden mencionar los siguientes: Escherichia coli, Streptococcus faecalis, Clostridium perfringens, Salmonella paratyphi, Vibrió cholerae, Virus de la poliomielitis, Virus de la hepatitis. (5)

3.2.1. FUENTES DE CONTAMINACION DEL AGUA MAS FRECUENTES:

En el SUELO .- Se encuentran frecuentemente microorganismos tales como : Pseudomonas sp. Proteus sp., bacilos aeróbicos, Micrococcus, Enterobacter aerogenes, (ambos provienen de heces humanas), Escherichia coli (puede sobre vivir durante una semana fuera del intestino humano en las heces o en las acantarillas;su origen es siempre fecal y puede provenir del hombre o de animales de sangre caliente), Clostridium butyricum, Clostridium perfringens, Clostridium tetani, levaduras, cromobacterias etc.

3.2.2. CONTROL MICROBIOLOGICO DEL AGUA

Microorganismos procedentes del aparato intestinal humano o animal.- Entre los microorganismos que mas frecuentemente se encuentran se mencionan a los siguientes : Clostridium sp., Vibrio sp. , Streptococcus faecalis (con promedio de vida muy corto en el agua), Bacteroides (que constituyen las tres cuartas partes de la población microbiana de las aguas fecales) etc.

El control bacteriológico del agua potable se basa en la determinación de los coliformes, que han sido adoptados universalmente como índice de contaminación del agua, por la facilidad de su investigación y por el alto contenido sanitario de su presencia en el agua. El grupo de los coliformes comprende a Escherichia coli, Enterobacter freundii, Enterobacter aerogenes, Klebsiella pneumonae, Citrobacter sp. de estas, E. coli se encuentra en el intestino humano y en animales de sangre caliente por lo tanto su presencia en el agua nos indica contaminación fecal humana o animal.

El agua potable, no debe contener ningún microorganismo patógeno, ni tampoco bacterias indicadoras de la contaminación fecal. El indicador bacteriano fundamental para este propósito es el grupo de los microorganismos coliformes en general. Si bien no todos son de origen fecal exclusivamente, están siempre presentes en grandes cantidades en las heces fecales humanas o animales de sangre caliente, y es posible detectarles después de una dilución considerable. La detección de bacterias coliformes fecales (termorresistentes) en particular Escherichia coli, constituyen una prueba definitiva de contaminación fecal. (pag. 18 guías para la calidad del agua potable vol. I)

3.2.3. ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL AGUA

Protozoarios.- Dentro de estos se pueden encontrar frecuentemente Entamoeba coli, Entamoeba histolytica, Balantidium coli. etc. . Entre las enfermedades transmitidas a través del agua cuando está funciona como un vehículo para propagarlas y ocasionar trastornos de origen parasitario e infecciones gastrointestinales.

El agua también puede ser contaminada por otras formas parasitarias como los huevecillos y larvas de helmintos.

3.2.4. Calidad Virica del Agua Potable.- Se recomienda que el agua potable esté exenta de virus infecciosos para el hombre. Esto se logra de la siguiente manera:

- a. Utilizando una fuente de agua que no esté contaminada por aguas negras o heces fecales.
- b. Tratando apropiadamente los cuerpos de agua afectada por contaminación fecal.

La idoneidad del tratamiento no se puede estimar en un sentido absoluto, pues ni los técnicos de vigilancia disponibles ni la evaluación epidemiologías son suficientemente sensibles para garantizar la ausencia de virus. No obstante , actualmente se opina que se pueden considerar que una fuente ha recibido el tratamiento apropiado cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- Se logra una turbidez de 1 UTN o menos.
- Se ha desinfectado el agua y luego del tratamiento esta tiene por lo menos 0.5 mg/l de cloro residual libre, después de un periodo de contacto de por lo menos 30 min. y un pH inferior a 8.0

(REFERENCIA guía de agua potable vol I)

3.3. A G U A P O T A B L E

En sus fuentes de origen el agua se considera, prácticamente sin microbios ni sustancias extrañas. Pero al realizar el ciclo sobre la tierra el agua se carga de sustancias y microorganismos que proceden de distintos sitios tales como : la atmósfera, suelo, hombres, animales, líquidos de alcantarillados etc. Considerando estos factores como favorables y perjudiciales al mismo tiempo. Primeramente por que logran enriquecer el agua de los elementos, minerales necesarios para nuestro organismo, y al mismo tiempo por que el agua puede recibir sustancias químicas nocivas o una serie de microorganismos patógenos que puedan ocasionar daño a la salud.

Es indispensable que el agua se encuentre libre de contaminación bacteriana o parasitaria, así como el contenido de sustancias químicas necesarias, para su uso adecuado para la bebida y usos domésticos se considera como POTABLE. (17)

Las aguas superficiales están en continua vaporización formando nubes que al condensarse por los cambios de temperatura se precipitan en forma de lluvia, nieve o granizo. Pero al mismo tiempo son las que más fácilmente se contaminan, por su mayor exposición a las fuentes habituales de contaminación.

La calidad del agua se califica de acuerdo a sus condiciones físicas, Químicas y Microbiológicas.

3.3.1. CONTROL SANITARIO DEL AGUA POTABLE.

El control permanente de la calidad del agua potable exige lo siguiente: establecer un control epidemiológico (frecuencia de enfermedades transmitidas por el agua), exámenes físicos , químicos y bacteriológicos del agua, depuración o potabilización en plantas de tratamiento de agua, control de la desinfección final del agua.

3.3.2. DEPURACION ARTIFICIAL DEL AGUA Y SU CORRELACION PARA POTABILIZARLA.

- **AERACION.-** Tiene por objeto eliminar los gases indeseables y ciertos olores que pueda tener el agua.
- **SEDIMENTACION .-** Produce considerable reducción de materias en suspensión, incluyendo bacterias. Consiste en dejar el agua quieta o hacerla pasar lentamente, 1/2 a 1/2 c.c. por seg. de velocidad.
- **COAGULACION .-** Tiene por objeto acelerar la decantación por medio de sustancias químicas coagulantes.
- **ELIMINACION DE ALGAS.-** Para esto se utiliza Sulfato de cobre en cantidad de ojo a 10 p.p.m.
- **ABLANDAMIENTO .-** Las aguas duras deben tratarse con Cal Sosada que elimina los Sulfatos y los Carbonatos o con zeolitas que son Silicatos complejos de Sodio y Aluminio o Hierro.

FILTRACION .- Consiste en hacer pasar el agua a través de lechos especiales compuestos de arena en donde se utilizan tres sistemas de filtración:

a.- **FILTRO LENTO**.- Constituido por estanques que tienen una capa de arena de 60 cm. a 1 mt. de espesor, debajo de está hay otra capa de ripio de 40 cm., el agua pasa de la superficie al fondo, donde es recogida por tubos que la llevan a estanques de almacenamiento.

b.- **FILTROS RAPIDOS** .- Su uso exige sedimentación y coagulación previa del agua, están compuestos por los mismos materiales que el filtro lento.

c.- **FILTROS A PRESION** .- Se utiliza en pequeñas plantas de tratamiento. Se necesita coagulación previa del agua.

3.3.3. PROCESO DE DESINFECCION DEL AGUA

Es importante mencionar, que dentro de las técnicas de desinfección de agua el cloro juega un papel muy importante desde 1897 que se utilizó por vez primera en Inglaterra. Y hoy en día es considerada como la técnica de desinfección de agua más usual. Es por ello que se mencionan algunas características:

3.3.4. **PROPIEDADES DEL CLORO**.- Es un gas líquido tóxico de color verde amarillento, y en condiciones adecuadas de presión y temperatura tiene un aspecto aceitoso y un color ámbar.

CLORO RESIDUAL O CLORO LIBRE .- Es la parte del cloro que ejerce acción germicida.

**3.3.5. CONSIDERACIONES QUIMICAS BASICAS EN LA DETERMINACION DEL
CLORO RESIDUAL.**

La desinfección es la más importante barrera del control para los agentes bacterianos y virales de carácter patógeno.

La razón de esta preeminencia del cloro como agente de la desinfección está sin duda relacionada con su accesibilidad, bajo costo, facilidad de manejo y de determinación analítica- es importante conocer la forma en que el cloro actúa una vez agregado al agua. Las reacciones más importantes son :

- i. Si el agua contiene sustancias reductoras tales como sales ferrosas, sulfuro de hidrógeno, etc., por acción de éstas una parte de cloro se reducirá a ión cloruro.
- ii. Si el agua también contiene otras sustancias capaces de reaccionar con el cloro como amoníaco y sus derivados, materia orgánica, bacterias, etc., el nivel de cloro libre se verá reducido y también se habrán de producir ciertos compuestos orgánicos.
- iii. Si la cantidad agregada es lo suficientemente grande como para que todo no se haya reducido ni combinado habrá entonces una porción que permanecerá libre en el agua. Esta forma se denomina CLORO LIBRE RESIDUAL.

El Cloro que reacciona químicamente como i) y como ii) pierde su poder oxidante y por lo tanto sus propiedades desinfectantes.

Los compuestos formados por combinación del cloro con derivados amoniacales retienen en cambio alguna propiedad desinfectante. El cloro presente en esta forma se denomina CLORO COMBINADO RESIDUAL .

En donde haya un exceso químico de otros tipos de compuestos que puedan reaccionar con el cloro inicialmente adicionado, el nivel del cloro libre se reducirá a cero.

La suma del cloro libre más el cloro combinado se denomina CLORO TOTAL RESIDUAL.

Desde el punto de vista de la desinfección, el valor que más interesa es el cloro libre, ya que su poder bactericida es mucho mayor que el del combinado.

DEMANDA DE CLORO .- Es la porción de cloro que se mezcla con la materia orgánica, la cual no ejerce una acción germicida.

DOSIS REQUERIDA DE CLORO.- Es la cantidad de cloro que después de satisfacer la demanda de cloro, deja una parte como cloro residual suficiente para que actúe como germicida.

3.3.6. PROCESO DE CLORACION DEL AGUA .- Generalmente consiste en inyectar cloro a un nivel más elevado que el punto de saturación con el propósito de que se realicen las siguientes reacciones:

- Primero .- La reducción total de las materias reductoras
- Segundo .- La decoloración del agua
- Tercero .- La eliminación de sabores y olores.

En el proceso de cloración utilizado para desinfección de cuerpos de agua, requiere de una aplicación homogénea y continua del Cloro de acuerdo con las características específicas del agua, así como una dosis apropiada de Cloro de acuerdo con las características específicas del agua a tratar, además de realizar un control bacteriológico periódico .

(11)

3.3.7. CARACTERISTICAS QUE DEBE TENER EL AGUA PARA SER TRATADA POR EL PROCESO DE CLORACION.

- Un pH de 6 a 8
- El contenido de materia orgánica y sólida en suspensión debe ser nula.
- El agua debe tener ausencia de olor y de sabor.
- La turbidez y el color del agua no deben exceder de 5 a 10 en la escala de Sílice y su color del 20 en la escala de Platino-Cobalto.
- Es necesario que transcurra un tiempo mínimo de 15 a 20 minutos, entre el momento de la cloración y la llegada de agua a la línea de consumo humano.

(14)

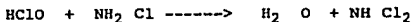
3.3.8. A CONTINUACION SE MENCIONAN LAS DIFERENTES FORMAS DE APLICACION DE CLORO, ASI COMO SUS REACCIONES EN CONTACTO CON EL AGUA.

- **CLORO ELEMENTAL** .- Al estar en contacto con el agua, reacciona produciendo ácido hipocloroso, como se muestra en la siguiente reacción:



Este a sus vez reacciona con el AMONIO que existe en aguas residuales, produciendo MONOCLORANINAS, DICLORANINAS Y TRICLORANINAS.

como se ejemplifica en las siguientes reacciones:



(11)

Para favorecer estas reacciones es necesario conocer el pH del agua, por que a pH = 5 o más el Cloro se encuentra en estado molecular, entre pH = 5 y 6 el Cloro forma Acido Hipocloroso.

El Cloro reduce la alcalinidad del agua, como se muestra en la siguiente reacción: $\text{HCl} + \text{RHCO}_3 \text{ <-----> } \text{H}_2\text{O} + \text{RCl} + \text{CO}_2$

DONDE : R = Na, Ca, Mg o K.

RHCO_3 = Un Carbonato ácido, que es la alcalinidad natural del agua.

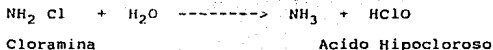
- La cantidad de Cloro usada es de 0.1 hasta 0.6 p.p.m.
 - Cuando la cantidad se encuentra entre 8 y 10 p.p.m.; el agua sabe a Cloro.
- (14)

- USO DE CLORAMINAS (NH₂ Cl)

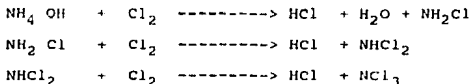
Se recomienda tratar el agua con cloraminas, cuando se presentan los siguientes factores:

- a. Cuando se trabaja a un pH neutro
- b. Requiere de tiempos prolongados de exposición (interactuando el pH del agua, como la cantidad agregada.
- c. Se utiliza como germicida de mayor rango de acción que el Cloro.
- d. El efecto germicida de las cloraminas, tiene un efecto más retardado que el Cloro.

REACCION :



Cuando el agua contiene Amoníaco , el Cloro reacciona con el para formar Cloraminas, como se muestra en las siguientes reacciones:



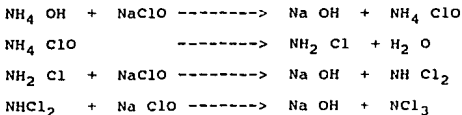
- Cuando el pH = 8.5 se encuentran presentes monocloraminas (NH₂Cl).
- Cuando el pH = 4.5 y 8.5 se encuentra una mezcla de mono y dicloraminas (NHCl₂).
- A pH = 4.5 se encuentran sólo dicloraminas.
- A un pH = 4.4 se encuentra Tricloruro de Nitrógeno

(8, 14)

USO DE HIPOCLORITO

Se puede aplicar Hipoclorito de Sodio (NaClO) ó Hipoclorito de Calcio Ca (OCl)₂. Se emplea en abastecimientos de pequeños cuerpos de agua porque contiene aproximadamente + - 15 % de Cloro disponible.

REACCIONES DEL HIPOCLORITO CON EL AMONIO:



(14)

Por otra parte es importante mencionar que existen otros factores que modifican la acción germicida del cloro, tales como :

- El contenido y naturaleza de las sustancias presentes en el agua, como la presencia de materia orgánica, nitritos, sulfuros etc., que tienen afinidad por absorber el cloro o lo destruyen. (8).
- El tiempo de contacto.- Entendido como el tiempo que tarda el Cloro libre para matar a los microorganismos; se cálculo de la siguiente manera:

FORMULA: $\text{Log} (N 1 / N 2) = K T$

DONDE : N 1 = No. inicial de microorganismos

N 2 = No. final de microorganismos

T = Tiempo transcurrido

K = Constante de valor específico para cada grupo determinado de microorganismos

(9, 14)

- Cuando el pH es menor de 7 se da la mayor acción bactericida del Cloro.
 - A pH neutro disminuye su acción bactericida del Cloro.
 - A pH alcalino no actúa el cloro adecuadamente como bactericida.
- Existen algunos postulados que explican la acción germicida del Cloro:

- El Cloro compuesto destruye microorganismos por realizar una acción directa sobre la proteína lipóide la cual queda clorada, localizada en la pared de la bacteria, logrando interferir en la división celular, reteniendo la generación y originando la muerte del microorganismo.

(10)

- Existen otras investigaciones que sugieren que inhibe la oxidación de la glucosa oxidación en bacterias por acción del Cloro, originando la muerte celular. (11 , 14)
- Por otra parte, se menciona que las lesiones causadas por el Cloro muestran alteraciones a nivel de la membrana celular, afectando la permeabilidad de la bacteria y ocasionando daño al DNA. (9)

3.3.9. EL AGUA SOMETIDA A TRATAMIENTO QUE ENTRA EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION PARA EL USO DE LA POBLACION.- Debe contemplar los siguientes aspectos:

- Cualquier fuente de agua que requiera tratamiento, incluida la desinfección debe ser inspeccionada diariariamente en el punto en que el agua entra en el sistema de distribución para detectar la presencia de germen coliformes y determinar su turbidez y el pH, dado que es permanente la amenaza de contaminación desde la fuente y no se puede permitir que se traslape la barrera representada por el tratamiento.

(pag. 25 guías agua potable vol . I)

3.4. VALORES GUIAS :

Relacionados con la calidad bacteriológica se presenta en el anexo No. 2 . Unicamente constituyen una guía para los requisitos que garantizan el abastecimiento de agua inocua desde el punto de vista bacteriológico, ya sea distribuido o no por tuberías o embotelladas.

I.- AGUAS DISTRIBUIDAS POR TUBERIAS

a. Agua sometida a tratamiento que entra en el sistema de distribución.- Un tratamiento eficiente que culmine en la desinfección debe PRODUCIR AGUA SIN BACTERIAS COLIFORMES, sin importar cuan contaminada haya estado el agua en su estado natural original. En la práctica esto significa que debe ser imposible detectar la presencia de germen coliformes en una muestra de 100 ml. el hallazgo de una muestra de agua que entra en el sistema, que aporte ese valor negativo, exige una investigación inmediata tanto en la eficacia del proceso de tratamiento como el método de muestreo.

Cuando se desinfecta el agua, es importante medir con regularidad la concentración de la desinfección residual y registrarla continuamente.

Para que la desinfección sea eficaz, es importante que la turbidez sea lo más bajo posible, de preferencia inferior a 1 unidad de turbidez nefelométrica (UTN). Además cuando se utilice la cloración el pH de preferencia debe ser inferior a 8.

B. Agua no sometida a tratamiento que entra al sistema de distribución.- Es necesario considerar si sera conveniente desinfectar toda provisión de agua potable antes de la distribución por cañerías.

El agua proveniente de fuentes protegidas que se distribuye sin desinfección debe ser de calidad similar a la del agua potable desinfectada. No se puede considerar satisfactoria la calidad del agua que entra al sistema de distribución si se detectan bacterias coliformes. Para lo cual se consideran dos puntos muy importantes:

- 1.- Que no existan bacterias coliformes fecales.
- 2.- Que se hayan efectuado pruebas en la fuente de origen, con frecuencia regular y las condiciones del área de captación y almacenamiento sean adecuadas.

c. Agua en el sistema de distribución.- El agua que reúne las condiciones necesarias de potabilidad al ingresar en el sistema de distribución, puede deteriorarse antes de llegar al consumidor. El deterioro puede producirse tanto en la distribución del sistema de abastecimiento de agua sometida a cloración en la que se ha disipado el desinfectante residual, como en las tuberías de distribución de agua no desinfectada.

El agua puede contaminarse en el sistema de distribución a causa de conexiones cruzadas, retrosifonaje, fugas en las conexiones domiciliarias, depósitos y tanques domésticos de almacenamiento defectuoso y tomas de agua deterioradas, durante la colocación y reparación de tuberías maestras y por la reparación inexperta de la fontanería doméstica.

En la práctica no siempre se logra ese resultado y por lo tanto, se recomiendan las siguientes guías, para asegurar la calidad del agua en el sistema de distribución.

- No se deben detectar bacterias coliformes (termoresistentes) fecales en ninguna muestra de 100 ml.
- Ninguna muestra de 100 ml debe contener más de 3 bacterias coliformes.
- Como otra guía para sistemas grandes de abastecimiento, no debe ser posible detectar bacterias coliformes en el 95 % de la muestras obtenidas durante los procedimientos ordinarios y examinados a lo largo de un período de un año.
- No debe ser posible detectar bacterias coliformes en dos muestras consecutivas de 100 ml. obtenidas durante los procedimientos ordinarios en el mismo sitio de muestreo. La comprobación repetida de la presencia de bacterias coliformes y su aparición en grandes cantidades, indican que se está produciendo contaminación del agua y es preciso tomar medidas correctivas, especialmente en relación con el cloro residual.

Los tanques de almacenamiento deben ser cubiertos para mantener continuamente una presión adecuada en todo el sistema y una concentración adecuada de cloro residual.

Los tanques de almacenamiento deben estar provistos de grifos apropiados, para evitar la posibilidad de contaminación durante el muestreo.

4. EPIDEMIOLOGIA.

4.1. **FECALISMO.**- Se ha llamado fecalismo a la diseminación en el medio ambiente de materia fecal humana y la transmisión de las formas infectantes frescas hasta nuevos huéspedes.

4.1.1. MECANISMOS DE DISEMINACION:

La materia fecal se disemina en el ambiente en diversas formas, cuya importancia relativa es diferente, a continuación se mencionan algunos mecanismos:

- Por la defecación al aire libre.
- Por el uso de letrinas inadecuadas.
- Por drenaje defectuoso.
- Por la utilización de las aguas negras en el riego de hortalizas.
- Por deficiencia en los hábitos de higiene personal.

La defecación al aire libre es considerado como uno de los mecanismos, más corrientes de diseminación, y en muchos países es practicado por muchas personas que viven en zonas rurales y muchas de las que viven en las ciudades que carecen de drenaje.

La defecación al aire libre en las ciudades tiene mucha mayor importancia debido a la gran densidad de población, que no se encuentra conectada a la red de drenaje.

Las letrinas teóricamente podrían ser un medio para evitar la diseminación de las formas infectantes; sin embargo, es un hecho que los índices de frecuencias de las parasitosis involucradas no han sido modificados por las letrinas en los últimos 40 o 50 años. El fenómeno es fácil de entender, pues las letrina no sólo implica un gasto y un cambio de costumbre, sino que además funcionan como creaderos de moscas que funcionan como eficientes transmisores mecánicos, y a veces se da acceso a cerdos y otros animales domésticos para que aprovechen las heces como alimento. No hay duda de que en algunos lugares las letrinas pudieron haber sido muy útiles, pero también es evidente que la mayor parte de las veces no han evitado la defecación al aire libre en donde constituye un foco de diseminación.

El riego con aguas negras podría desempeñar también un papel importante en la desimanación de ciertas formas infectantes, especialmente de Helmintos, cuyos huevos soportan mejor almacenaje y otros elementos desfavorables, desde la evacuación hasta la irrigación e ingestión de la verdura. La desecación y las radiaciones solares destruyen fácilmente las formas infectantes depositadas sobre las legumbres.

(14)

Por otra parte la escasez de agua entubada en los domicilios y de retretees (inodoros) propicia el que las personas no se laven las manos después de la defecación, y éste hábito se fija de tal modo que muchas veces se sigue practicando a pesar de disponerse en un momento dado las facilidades necesarias. El no lavarse las manos después de la defecación también es de gran importancia, pues la piel perineal muy frecuentemente está contaminada, con residuos de materia fecal. La falta de baño diario aumenta la contaminación fecal en la piel del cuerpo, especialmente en las zonas perianales, ayudando con eso a la diseminación por medio de la ropa.

El saneamiento del medio a este respecto necesita abarcar a toda la población; esto implica que no se puede lograr mientras haya grupos en condiciones infrahumanas de vivienda y sobre todo carentes de una actitud hacia la superación para que cada familia disponga de una casa habitación adecuada.

Así pues, el control de la diseminación de la materia fecal está en función directa con el desarrollo económico de los países.

4.1.2. MECANISMOS DE TRANSMISION

La transferencia de las formas infectantes diseminadas con materia fecal, se realiza mediante factores:

- **TRANSMISORES MECANICOS.**- O sea animales que en forma activa participan en el transporte, pero en los cuales el parásito no se reproduce.

- **POR MEDIO DE FOMITES.**- Son agentes inanimados que mecánicamente participan en dicha transferencia.

Dentro de los principales transmisores mecánicos que participan en el fecalismo son:

- El manipulador de alimentos.
- La falta de higiene personal.
- Las moscas.
- Las cucarachas.
- El polvo. etc.

Sin lugar a duda, el manipulador de los alimentos representa el principal mecanismo de transmisión. Generalmente, se trata de una persona de bajo nivel cultural dentro de nuestra sociedad, que no ha recibido ningún adiestramiento formal sobre las reglas elementales de higiene, con frecuencia el establecimiento donde trabaja no reúne las condiciones mínimas de higiene y sólo cuentan con un sistema rudimentario de lavado etc.

Dentro de los fómites más importantes que participan en el fecalismo son:

- Los alimentos y bebidas.
- El aire.
- Diversos objetos (pasamanos de los camiones, escaleras, juegos mecánicos, perillas de puertas, monedas, billetes, juguetes, muebles sanitarios, pañuelos, ropa sucia etc. que son manejados por el hombre antes de comer o durante la preparación de alimentos.

Para disminuir el fecalismo de manera significativa es insuficiente la actuación adecuada de un pequeño grupo.

Se necesita una actuación social uniforme por medio de campañas en las cuales se incremente la educación a nivel social de los hábitos de higiene personal, sin olvidar que el individuo es la base de la sociedad.

Dado que el hombre, como especie biológica, ha logrado superar reguladores ecológicos desfavorables y alcanzar niveles superiores de refinamiento cultural, entonces podremos esperar que logre resolver el problema del fecalismo como regulador ecológico negativo.

4.2. EPIDEMIOLOGIA DE LAS PARASITOSIS INTESTINALES:

4.2.1. AMIBIASIS

La amibiasis se puede presentar de varias formas:

- Como una infección asintomática.
- Con diversos cuadros intestinales que podemos dividir en amibiasis aguda o crónica.
- Con cuadros referidos a patología hepática que podemos dividir en hepatitis y absceso hepático amibiano.
- Como una amibiasis cutánea.
- Ocasionalmente con manifestaciones clínicas de las diversas complicaciones.

EPIDEMIOLOGIA

La infección se realiza por ingestión de quistes maduros, los cuales resisten a las inclemencias del medio ambiente. Dentro de los mecanismos de la transmisión de la infección, de acuerdo con la clasificación de Silva en cuatro grupos de factores, que serían los más importantes:

1. Mecanismos derivados de deficiencias del saneamiento ambiental:

La contaminación fecal del suelo sería el punto básico de la transmisión de quistes de E. histolytica, transportados por medio de cuerpos de agua que en muchas áreas, se emplean en bebida, en el riego de verduras que se consumen crudas, o en el lavado de la vajilla.

2. Mecanismos derivados de factores económicos y sociales:

Atracción de pobladores de las zonas rurales a las zonas urbanas por razones económicas, derivadas de la industrialización, y su acomodo en viviendas sin condiciones higiénicas mínimas.

3. Mecanismos derivados de factores culturales de la población:

El analfabetismo tiene especial importancia como índice de conocimientos mínimos y dificultad para adquirirlos. Y También influyen las creencias y los mitos.

4. Mecanismos derivados de las condiciones climáticas:

Actuarían como inhibidores o reguladores de la infección ambiana en muchas zonas geográficas, determinando diferencias sensibles en las tasas de infección entre localidades con diferentes climas.

Todos estos factores contribuyen a la prevalencia en mayor o menor grado en cada país o región y sólo nos explicarían la tasa de infección. En la producción de la enfermedad ambiana, además de que influyen otros hechos relacionados con la patología.

PROFILAXIS:

Puesto que la materia fecal del hombre con quistes maduros de Entamoeba histolytica es la principal fuente de infección, se debe tener cuidado con los portadores asintomáticos, y no permitir que desempeñen labores en donde se manipulen alimentos, además de tener en cuenta los siguientes lineamientos:

- No se debe utilizar materia fecal humana como abono.
- Evitar el fecalismo al aire libre.
- Lavar correctamente las verduras.
- Lavarse correctamente las manos después de ir al baño y antes de tomar los alimentos.
- Proteger los alimentos de las moscas y del polvo.
- Incrementar la educación higiénica personal, considerado como un problema de salud pública.
- Realizar campañas de saneamiento de la vivienda, con disponibilidad de agua entubada y drenaje.

4.2.2. G I A R D I A L A M B L I A

CONDUCTA EPIDEMIOLOGICA:

La Giardiasis es una parasitosis de distribución cosmopolita, que generalmente se presenta con mayor frecuencia en niños que en adultos y más común en clima cálido. Siendo el parásito más frecuente en el diagnóstico de los flagelados que infectan el aparato digestivo.

Es de suma importancia observar como dependiendo de las condiciones sanitarias e higiénicas de cada región así como el nivel de educación que prevalece en la población.

En trabajos realizados en México, se ha observado que está parasitosis destaca en niños de edad preescolar y escolar.

La transmisión se realiza a través de la ingestión de los quistes viables eliminados en las heces, mismos que tienden a contaminar los alimentos y bebidas que se manipulan en malas condiciones de higiene o por ignorancia de la gente que prepara los alimentos, así como los fomites, moscas, cucarachas etc. . Son los vectores y objetos más frecuentes que sirven como transporte y contaminan los alimentos. Además estudios realizados en otros países se sabe que también el agua juega un papel importante, ya que este líquido se puede contaminar por quistes procedentes de otros animales, los cuales deben encontrarse infectados, a la vez que se sabe que la Giardiasis es altamente contagiosa, dado que se trasmite con gran facilidad de persona a persona, dependiendo de las condiciones higiénicas y climáticas en que viva.

Referente a la inmunidad se ha observado que se adquiere con el tiempo y generalmente sucede cuando el niño pasa a ser adulto.

PROFILAXIS :

Debido a que la infección por Giardia lamblia se adquiere fácilmente de persona a persona, la mejor medida para prevenirla es la higiene personal en la disposición de las excretas para evitar la contaminación del agua y los alimentos que expenden en vía pública y en todos los hogares. Así como la limpieza absoluta de los depósitos del agua potable que se utiliza en el consumo doméstico. Además de intensificar las medidas mínimas de salubridad e higiene de toda la población.

4.2.3. ENTAMOEBIA COLI

Entamoeba coli, es considerado como un parásito comensal que habita en la luz intestinal, la cual es considerada como NO patógena y por lo tanto no produce sintomatología.

CONDUCTA EPIDEMIOLOGICA:

Entamoeba coli se transmite en forma de quistes viables que llegan a la boca por contaminación fecal y se deglute.

Se observa tanto en países tropicales como en poblaciones de clima frío en donde las condiciones de higiene y sanitarias son primitivas, la frecuencia es mucho más elevada y se acerca a veces a la saturación.

PROFILAXIS:

La disminución de la frecuencia de esta y otras protozoosis intestinales en un individuo o en una comida dependerá de una mejor higiene personal y de los medios adecuados para la eliminación de las deyecciones humanas.

4.2.4. ENDOLIMAX NANA

CONDUCTA EPIDEMIOLOGICA:

El mecanismo de infección por Endolimax nana, es similar al de todas las demás amibas intestinales que forman quistes; por medio de la ingestión de quistes viables con el agua contaminada, alimentos y objetos contaminados.

Se ha observado que los quistes de Endolimax nana son más sensibles a la desecación y otras condiciones extrínsecas desfavorables en comparación con Entamoeba coli.

La frecuencia se incrementa más en clima cálidos y húmedos y en otras zonas donde existen malas condiciones de higiene personal, así como falta de higiene en la preparación de los alimentos y se ha comprobado que disminuye su frecuencia en climas templados y principalmente en donde son buenas las instalaciones sanitarias y de higiene.

PROFILAXIS:

Mencionaremos que ocurre igualmente con otros protozoarios intestinales, la infección por Endolimax nana, indica contaminación de alimentos y bebidas con mala higiene personal. El control de esta ameba sólo se puede efectuar mediante la educación de hábitos de higiene personal y colectiva.

4.2.5.) T R I C H U R I S T R I C H U R A

CONDUCTA EPIDEMIOLOGICA

Es importante mencionar como los huevecillos de éste parásito requieren de permanecer por varios días en el suelo. También se ha observado que en suelos coloides densos que mantienen humedad y temperatura constante favorecen en el desarrollo. En cambio en suelos arenosos y delgados sobreviven poco tiempo, los rayos del sol y la desecación los destruyen rápidamente.

Dentro de los helmintos que con mayor frecuencia se encuentran en climas tropicales.

Los huevos de Tricocéfalo son mucho menos resistentes a la desecación y calor en comparación con los de A. lumbricoides, no suelen llegar a la fase infectante si se encuentra en suelos arcilloso duro y no sobreviven a la acción directa de los rayos solares, el frío intenso, putrefacción o acción múltiple de sustancias químicas. Se ha observado que el parásito invade al organismo en cualquier edad de la vida, dando mayor pico de incidencia en niños de corta edad, tomando en consideración los hábitos de juego, el estado del aparato inmune.

PROFILAXIS

Consiste en la eliminación higiénica de las heces en sitios adecuados para evitar la diseminación en el suelo cuidar la potabilidad del agua y limpieza de los alimentos así como un minucioso lavado de las manos antes de las comidas y después de defecar, de esta manera disminuye mucho la frecuencia e intensidad de la infección, así como en el resto de las helmintiasis transmitidas por el suelo.

Debe instruirse a los niños y adultos para que no defecuen en el suelo, ni se lleven los dedos y juguetes de la tierra a la boca.

4.2.6. ENTEROBIASIS

CONDUCTA EPIDEMIOLOGICA

La enterobiasis es una parasitosis de grupo, que se extiende con gran facilidad en grupos familiares, se considera como una parasitosis de zonas templadas o frías y no de clima cálido. Además prevalece en individuos que viven en condiciones de hacinamiento y promiscuidad, presentando mayor incidencia en niños que en adultos.

La transmisión se lleva a cabo por la ingestión de huevecillos a través de los siguientes mecanismos:

- Contaminación directa con las manos al rascarse la región perianal y posteriormente llevándose las a la boca.
- Contagio.- convivencia cercana con individuos portadores del parásito (huevos presentes en la ropa de cama, los servicios higiénicos, los jabones, los juguetes y fómites).
- Diseminación de huevos por el polvo, aire etc.
- Retroinfección.- los ambientes húmedos proporcionan la eclosión rápida de las larvas en la región perianal, las cuales migran hacia el intestino.

PROFILAXIS:

Dentro de las medidas preventivas se encuentra la higiene personal.

Realizar aseo de la ropa de cama de manera periódica.

Es necesario realizar tratamiento de erradicación con parasiticidas a todo el núcleo familiar cuando se encuentren parásitos de este tipo en uno o más de los miembros de la misma familia.

4.2.7. ASCARIASIS :

CONDUCTA EPIDEMIOLOGICA

Ascaris lumbricoides se considera como un parásito cosmopolita y uno de los más comunes de los helmintos, se distribuye principalmente en zonas de tropicales y templadas y sobre todo en el medio rural en donde las condiciones de higiene son insuficientes, se estima que en México el 33 % de la población se encuentra parasitado con este nemátodo y aproximadamente el 6 % de la población presenta parasitosis masiva.

Está parasitosis suele presentarse en cualquier edad, pero la incidencia en los niños, es debido a una serie de factores tales como:

- Hábitos de juego a nivel de suelo.
- Infección oral por las manos contaminadas con materia fecal.
- Ingestión de verduras regadas con aguas negras.
- Bebidas de alimentos contaminados con huevos embrionados viables

Desde el punto de vista epidemiológico es de suma importancia el fecalismo al aire libre, ya que estos sitios en donde se depositan las heces se transforman en un verdadero almacigo de huevos, los cuales pueden ser transportados por diferentes mecanismos.

Esto ayuda a comprender que la Ascariasis es considerada esencialmente una infección de las casas y patios, dado que estos huevecillos de Ascaris pueden permanecer infectantes por varios meses.

Se sabe también que el parásito vive aproximadamente un año, así que la transmisión tiene que ser anual, generalmente con la ayuda de las lluvias y el calor del verano es cuando se realiza la transmisión estacional de esta parasitosis.

La temperatura y la humedad inciden directamente en la velocidad del desarrollo y en la viabilidad del embrión. Las temperaturas que oscilan entre los 22 grados y los 33 grados son óptimas, pudiendo alcanzar un estado larval infectante en dos o tres semanas, si las condiciones de humedad, sombra, calidad de suelo también son favorables. Las temperaturas más altas o los rayos del sol matan los huevos. La humedad ambiental favorece el desarrollo de los huevos en las regiones húmedas, la sequedad mata al huevo. Se sabe también que en los suelos arcillosos permite que halla un desarrollo más acelerado y que un mayor número de huevos alcance la infectividad.

- Las condiciones del saneamiento ambiental son determinantes de la diseminación de las ascariasis, especialmente en lo que se refiere a disposición de excretas humanas.
- El nivel cultural higiénica (a través de los hábitos, costumbres y las creencias de la población).
- La infacción se ve favorecida por niños que juegan con tierra y carecen de hábitos higiénicos.

PROFILAXIS

- Prevenir la contaminación fecal del suelo y aquellos factores que facilitan la diseminación y la ingestión de los huevos embrionario que constituyen las formas infectantes del ascaris.
- Mejorar los hábitos de higiene personal y consumir verduras y frutas bien lavadas.
- Saneamiento ambiental (disposición de excretas, agua potable, control de vectores y basureros) fomentar la educación sanitaria.
- Deben combatirse, sobre todo las costumbres perniciosas y las creencias populares.
- Lavar las manos de los niños cuando estos jueguen con la tierra.

4.3. CLASIFICACION DE LOS PARASITOS ENCONTRADOS CON
MAYOR INCIDENCIA EN LA CIUDAD DE CHILPANCINGO, GRO.
(PROTOZOARIOS 1,2,3,4,5)

1. Entamoeba histolytica (agente etiológico de la Amibiasis).
SUPER CLASE: SARCORDINA (realiza sus movimientos a través de
seodópodos).

CLASE : RIZOPHODEA
FAMILIA : Endamoebidae
GENERO : Entamoeba
ESPECIE : Histolytica

2. Entamoeba coli. (amiba no patógena).

SUPER CLASE: SARCORDINA
CLASE : RIZOPHODEA
FAMILIA : Endamoebidae
GENERO : Entamoeba
ESPECIE : Coli.

3. Endolimax nana (Amiba no patógena)

SUPER CLASE: SARCORDINA
CLASE : RIZOPHODEA
FAMILIA : Endamoebidae
GENERO : Entamoeba
ESPECIE : Nana

4. Iodamoeba butschlii (amiba no patógena)

SUPER CLASE: SARCÓRDINA

CLASE : RIZOPHODEA

FAMILIA : Endamoebidae

GENERO : Iodamoeba

ESPECIE : butschlii

5. Giardia lamblia (agente etiológico de la giardiasis)

PHYLUM : Protozoa

SUBPHYLUM : Sarcocystidophora

CLASE : Zoomastigophora

GENERO : Giardia

ESPECIE : lamblia

6. Trichuris trichura (tricocéfalo o gusano látigo agente etiológico de la tricocefalosis)

PHYLUM : Nematoda (gusanos redondos verdaderos sin segmentos; con cavidad celómica, con sexos usualmente separados)

CLASE : Aphasmidi

FAMILIA : Trichuridae

GENERO : Trichuris

ESPECIE : trichura

7. Enterobius vermicularis (oxiuros, agente etiológico de la enterobiasis

PHYLUM : Nemátodo (gusano cilíndrico, verdadero, sin segmentos, con cavidad celómica, sexos separados)

CLASE : Plasmidia

FAMILIA : Oxyuridae

GENERO : Enterobius

ESPECIE : vermicularis

8. Ascaris lumbricoides (agente etiológico de la ascariasis)

PHYLUM : Nemátodo

CLASE : Phasmidia

SUPER FAMILIA : Ascaridoidea

GENERO : Ascaris

ESPECIE : lumbricoides

9. Hymenolepis nana (agente etiológico de la hymenolepiasis)

PHYLUM : Platyhelminthes

CLASE : Cestoidea

SUBCLASE : Cestoda

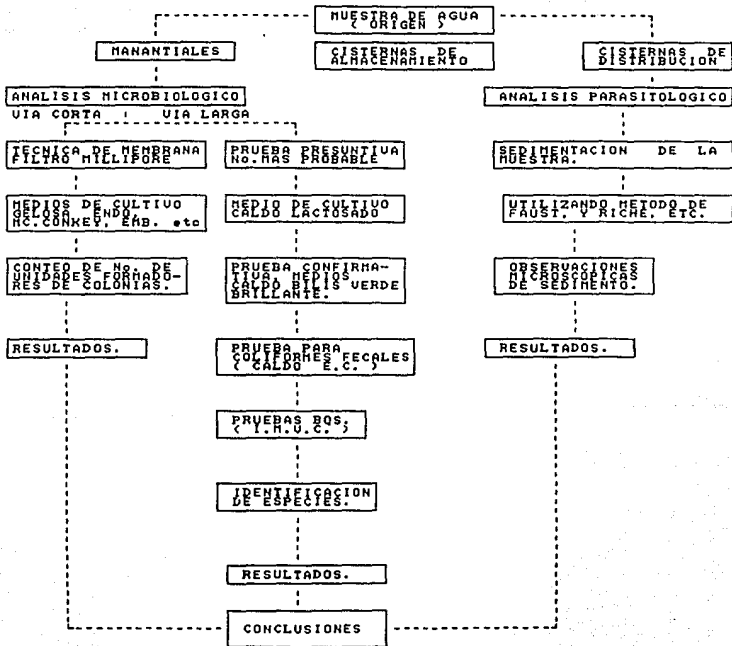
ORDEN : Cyclophyllidea

FAMILIA : hymenolepididae

GENERO : Hymenolepis

ESPECIE : nana

FLUJOGRAMA DE TRABAJO



5.2. TECNICAS DE ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUA.

5.2.1. TECNICA DE LA TOMA DE MUESTRA DE AGUA:

- Cuando está se toma directamente de la llave,
- Se cubre con algodón la boca de la llave y posteriormente se flamea.
- Dejar correr el agua tres minutos.
- Repetir el paso anterior tres veces.
- Colectar la muestra de agua en frascos ámbar estériles, a los cuales se les adiciona previamente 1 ml. de solución de Tiosulfato de Sodio al 1 % para eliminar el cloro residual de la muestra.
- Colocar las muestras en refrigeración y procesar de inmediato o (examinar en un tiempo de 4 a 6 hrs.en caso necesario).
- Proceder a utilizar las siguientes técnicas:
- Agitar la muestra durante 30 veces, en diferentes sentidos, antes de realizar las diluciones correspondientes a cada muestra.

5.2.2. TECNICA PARA MUESTRAS PROCEDENTES DE POZO O MANANTIAL.

- Se utiliza todo el material estéril.
- Se toman varias muestras dependiendo de la profundidad del lugar que se desee muestrear, para tener mayor representatividad en los resultados se recomienda tomar muestras de la superficie, a los 60 cm. de profundidad y una tercera a más de 1.20 mt. de profundidad.

- Cuando se trate de cisternas, tratar de tomar una del fondo para analizar el sedimento.
- Al momento de tomar la muestra se destapa el material, se coloca en posición horizontal el frasco y se toma la muestra con cuidado, inmediatamente tapar y sellar, etiquetar las muestras con los datos necesarios (temperatura ambiente, profundidad, fecha, observaciones).
- Para tomar la muestra a los 60 cm. se utiliza hilo de cáñamo, se coloca el frasco boca abajo y se lanza hasta calcular la profundidad deseada, invertir el frasco y esperar a que se llene, sacar y tapar inmediatamente, sellar y etiquetar las muestras.

5.2.3. TECNICA DEL NUMERO MAS PROBABLE O TECNICA LARGA.

A).- PRUEBA PRESUNTIVA

1. Colocar la primera serie de cinco tubos de ensaye, adicionando 10 ml. de Caldo Lactosado de doble concentración más 10 ml. de agua por analizar en cada tubo.
2. Colocar la segunda serie de cinco tubos de ensaye, adicionando 10 ml. de Caldo Lactosado de concentración normal, más 1 ml. de agua problema por tubo.
3. Colocar la tercera serie de tubos de ensaye, adicionando 10 ml. de Caldo lactosado de concentración normal, más 0.1 ml. de agua problema por tubo.
4. Incubar los tubos de ensaye a 35 grados centigrados, durante 24 a 48 hrs.

A.1.- PRUEBA CONFIRMATIVA

Se utiliza para comprobar la presencia de coliformes fecales, en los tubos (+) para (gas) de la prueba presuntiva.

Resembrar a partir de los tubos (+) de (A), en tubos de ensaya con Caldo lactosado bilis verde brillante, caldo EC, ENDO y EMB . (En estos dos últimos se utilizan para aislamiento).

Incubar a 37 grados centígrados durante 24 hrs. (en caso de ser positivos para gas, continuar con A.2.).

A.2.- PRUEBA PARA COLIFORMES FECALES

- Sembrar en tubos con Caldo E. coli .
- Incubar a 44.5 grados centígrados durante 24 hrs. (leer exactamente a las 24 hrs. por ser el tiempo aproximado en que los coliformes fecales producen gas.
- En caso de que todos los tubos de la parte (A); resulten positivos se deben resembrar en Caldo Bilis Verde Brillante y los resultados interpretarlos en la tabla de número más probable.

A.3.- PRUEBA COMPLETA

- Sembrar de los tubos positivos anteriores en medio de cultivo de Gelosa Endo o EMB por aislamiento.
- Sembrar en Gelosa Eosina Azul de Metileno por aislamiento.
- Realizar pruebas de identificación seleccionando colonias típicas y atípicas y sembrar en gelosa nutritiva.

A.4.- PRUEBAS BIOQUÍMICAS (IM VIC)

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| - Indol. | - Rojo de Metilo. |
| - Voges Proskauer. | - Citrato de Simmons. |

5.2.4. TECNICA CORTA O DEL FILTRO MILLIPORE

PRINCIPIO DEL METODO

La técnica de la membrana de filtración permite un conteo directo de los coliformes totales y de los coliformes fecales presentes en una muestra dada de agua.

La técnica se basa en filtrar bajo vacío un volumen conocido de agua a través de una membrana filtrante (membrana de un compuesto de celulosa con poros uniformes de diámetro 0.45 micrones), que actúa reteniendo las bacterias sobre la superficie de la misma. Cuando las membranas se incuban en recipientes estériles a temperaturas apropiadas y utilizando medios de cultivo diferenciales, se desarrollan colonias características de coliformes y de coliformes fecales, mismas que pueden ser contadas directamente. (18)

PROCEDIMIENTO:

- Esterilizar equipos de filtración millipore y material necesario.
- Colocar dos o tres mecheros Fisher.
- Montar el equipo de filtración millipore.
- Conectar la manguera del embudo de filtración al vacío.
- Colocar la membrana de filtración millipore con pinzas en condiciones de esterilidad, entre el embudo y matraz de filtración.
- Filtrar 100 ml. de agua problema, accionando el vacío.
- Lavar dos veces la membrana con agua peptonada al 1 % .

- Tomar la membrana de filtración con unas pinzas y colocarla en una caja de petri contenido medio de cultivo Gelosa Endo.
- Incubar las cajas a 37 grados centígrados por 24 hrs.
(para búsqueda de coliformes totales).
- Incubar las cajas a 44.5 grados centígrados por 24 - 48 hrs.
(para búsqueda de fecales).

5.3. TECNICAS DE ANALISIS PARASITOLÓGICO.

5.3.1. METODO DE FAUST

(Técnica parasitológica de concentración por centrifugación flotación).

- Para realizar el análisis se utilizó el sedimento de las muestras de agua que microbilógicamente se analizarón.
- Centrifugar los tubos a 2000 rpm.
- Decantar el sobrenadante y resuspender el sedimento con agua, agitando con un aplicador.
- Centrifugar nuevamente y decantar el sobrenadante.
- Agregar 2 a 3 ml. de solución de Sulfato de Zinc, a los tubos y homogenizar perfectamente, llenando los tubos hasta 1 cm. por abajo de los bordes.
- Centrifugar a 2000 rpm. durante 1 min.
- Con una asa limpia, previamente flameada, recoger la película superficial que se encuentra formando el menisco en el tubo de ensaye y depositar en el portaobjetos.
- Colocar 2 gotas de lugol parasitológico y homogeneizar con el ángulo de un cubreobjetos y se pone este sobre la preparación.
- Llevar la preparación al microscopio y observar con los objetivos de 10 X y 40 X.

5.3.2. METODO DE RITCHIE (Técnica parasitológica concentración por sedimentación con centrifugación)

OBTENCION Y PREPARACION DE LA MUESTRA:

- Filtrar de la misma manera (método de Faust)
- Centrifugar durante 1 min. a 2000 rpm.
- Decantar el sobrenadante y resuspender el sedimento con Solución Salina, centrifugando, decantando y resuspendiendo las veces que sea necesario hasta lograr que el sobrenadante sea claro.
- Agregar al último sedimento 10 ml. de solución de formaldehído, mezclar y dejar reposar por 10 min.
- Añadir 5 ml. de éter, tapar los tubos de ensaye con tapones de corcho y agitar energicamente durante 3 seg.
- Centrifugar durante 2 min. a 1500 rpm.
- Después de centrifugar se observan 4 capas :
Eter en la superficie, un tapón de dentritos orgánicos, formaldehído y el sedimento en el fondo del tubo, conteniendo los elementos parasitarios.
- Se introduce una pipeta Pasteur a través de las tres primeras capas, hasta llegar al sedimento, se extrae con cuidado una gota del mismo y se coloca sobre el portaobjetos.
- Se añade una gota de lugol parasitológico y con uno de los ángulos de un cubreobjetos se homogeniza, colocando este mismo sobre la preparación.
- Observar la preparación en el microscopio con los objetivos de 10 X y 40 X.

5.3.2. METODO DE RITCHIE (Técnica parasitológica concentración por sedimentación con centrifugación)

OBTENCION Y PREPARACION DE LA MUESTRA:

- Filtrar de la misma manera (método de Faust)
- Centrifugar durante 1 min. a 2000 rpm.
- Decantar el sobrenadante y resuspender el sedimento con Solución Salina, centrifugando, decantando y resuspendiendo las veces que sea necesario hasta lograr que el sobrenadante sea claro.
- Agregar al último sedimento 10 ml. de solución de formaldehído, mezclar y dejar reposar por 10 min.
- Añadir 5 ml. de éter, tapar los tubos de ensaye con tapones de corcho y agitar energicamente durante 3 seg.
- Centrifugar durante 2 min. a 1500 rpm.
- Después de centrifugar se observan 4 capas :
Eter en la superficie, un tapón de dentritos orgánicos, formaldehído y el sedimento en el fondo del tubo, conteniendo los elementos parasitarios.
- Se introduce una pipeta Pasteur a través de las tres primeras capas, hasta llegar al sedimento, se extrae con cuidado una gota del mismo y se coloca sobre el portaobjetos.
- Se añade una gota de lugol parasitológico y con uno de los ángulos de un cubreobjetos se homogeniza, colocando este mismo sobre la preparación.
- Observar la preparación en el microscopio con los objetivos de 10 X y 40 X.

5.4. MATERIAL Y EQUIPO

- 45 tubos de ensaye de 16X150 con tapón de rosca.
- 45 tubos de ensaye de 16X150.
- 45 tubos de ensaye de 13X100.
- 45 tubos de ensaye de 12X75.
- 4 gradillas metálicas.
- 15 pipetas de 0.1 ml.
- 15 pipetas de 1 ml.
- 15 pipetas de 5 ml.
- 15 pipetas de 10 ml.
- 60 frascos de vidrio con tapón de rosca.
- 60 frascos de vidrio con tapón esmerilado de color ámbar de 250 ml.
- 4 espátulas.
- 2 tijeras.
- 5 pinzas millipore.
- 1 balanza.
- 10 equipos de filtración.
- 500 cajas de petri desechables.
- 2 mecheros fisher.
- 2 mecheros busner.
- 1 asa bacteriológica.

APARATOS

- 1 MICROSCOPIO.
- 1 CENTRIFUGA.

5.5. REACTIVOS Y SOLUCIONES

- Solución salina isotónica.
- Solución de Sulfato de Zinc.
- Solución de Fenol al 4 %.
- Solución de Hidróxido de Sodio al 1 N.
- Solución verde brillante al 0.1 %.
- Solución de yodo
- Reactivo de Kovac.
- Solución salina al 0.85 %.
- Eter Etilico.
- Formaldehído.
- Cloruro de Sodio.
- Colorantes de gram.

5.6. MEDIOS DE CULTIVO.

- Agar triptona extracto de levadura.
- Agar rojo violeta bilis.
- Agar S.S.
- Agar XLD.
- Agar bismuto sulfito.
- Agar E.M.B.
- Agar Mac-Conkey.
- Agar gelosa endo
- Caldo lactosado bilis verde brillante.
- Caldo lauril sulfato triptosa.
- Caldo E. coli.
- Caldo lactosado.
- Caldo selenito.
- Caldo tetracionato más iodo
- Agar triple azúcar hierro
- Caldo sarraco.
- Caldo manitol.
- Agar de hierro lisina.
- Agar SIM.
- Agar PDS.
- Caldo malonato.

6. RESULTADOS:

6.1. Se recopilaron 19,138 resultados de exámenes coproparasitológicos, de los diferentes laboratorios de análisis clínicos públicos y privados de la ciudad de Chilpancingo, Gro.

Con la finalidad de observar la incidencia de cada uno de ellos. Misma que se muestra a continuación en la tabla No.1 .

TABLA No.1 : INCIDENCIA PARASITARIA EXPRESADA EN PORCENTAJE.

| PARASITO | TOTAL | PORCENTAJE (%) |
|-------------------------|---------------|----------------|
| Entamoeba histolytica | 7868 | 41.11 |
| Ascaris lumbricoides | 4074 | 21.28 |
| Entamoeba coli | 3156 | 16.49 |
| Giardia lamblia | 2400 | 12.54 |
| Trichuris trichura | 616 | 3.21 |
| Uncinaria | 432 | 2.25 |
| Hymenolepis nana | 386 | 2.01 |
| Enterobius vermicularis | 116 | 0.60 |
| Endolimax nana | 90 | 0.44 |
| T O T A L E S : | 19,138 | 99.99 |

6.2. A su vez los resultados se clasificarón por edad y sexo. Y se resumen las muestras positivas para cada uno de los parásitos encontrados, en las siguientes tablas: No. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

TABLA No. 2 : MUESTRAS POSITIVAS PARA ASCARIS lumbricoides .

| RANGO DE EDAD | NO.DE CASOS | SEXO |
|----------------|-------------|-----------|
| 1 - 10 | 209 | FEMENINO |
| 1 - 10 | 267 | MASCULINO |
| 11 - 20 | 822 | FEMENINO |
| 11 - 20 | 689 | MASCULINO |
| 21 - 30 | 879 | FEMENINO |
| 21 - 30 | 1208 | MASCULINO |
| TOTAL : | 4074 | |

TABLA No.- 3 : muestras positivas para : Endolimax nana

| RANGO DE EDAD | NO.DE CASOS | SEXO |
|---------------|-------------|-----------|
| 1 - 10 | 8 | FEMENINO |
| 1 - 10 | 8 | MASCULINO |
| 11 - 20 | 9 | FEMENINO |
| 11 - 20 | 35 | MASCULINO |
| 21 - 30 | 12 | FEMENINO |
| 21 - 30 | 18 | MASCULINO |
| TOTAL : | 90 | |

Tabla No. 4 : muestras positivas para : Entamoeba coli

| RANGO DE EDAD | NO.DE CASOS | SEXO |
|---------------|-------------|-----------|
| 1 - 10 | 52 | FEMENINO |
| 1 - 10 | 58 | MASCULINO |
| 11 - 20 | 513 | FEMENINO |
| 11 - 20 | 793 | MASCULINO |
| 21 - 30 | 1212 | FEMENINO |
| 21 - 30 | 528 | MASCULINO |
| TOTAL : | 3156 | |

Tabla No. 5 : muestras positivas para : Entamoeba histolytica

| RANGO DE EDAD | NO. DE CASOS | SEXO |
|---------------|--------------|-----------|
| 1 - 10 | 306 | FEMENINO |
| 1 - 10 | 289 | MASCULINO |
| 11 - 20 | 2351 | FEMENINO |
| 11 - 20 | 573 | MASCULINO |
| 21 - 30 | 1755 | FEMENINO |
| 21 - 30 | 2594 | MASCULINO |
| TOTAL : | 7868 | |

Tabla No. 6 : muestras positivas para : Enterobius vermicularis

| RANGO DE EDAD | NO. DE CASOS | SEXO |
|---------------|--------------|-----------|
| 11 - 20 | 65 | FEMENINO |
| 11 - 20 | 10 | MASCULINO |
| 21 - 30 | 13 | FEMENINO |
| 21 - 30 | 28 | MASCULINO |
| TOTAL : | 116 | |

Tabla No. 7 : muestras positivas para : Giardia lamblia

| RANGO DE EDAD | NO.DE CASOS | SEXO |
|----------------|-------------|-----------|
| 1 - 10 | 126 | FEMENINO |
| 1 - 10 | 102 | MASCULINO |
| 11 - 20 | 209 | FEMENINO |
| 11 - 20 | 240 | MASCULINO |
| 21 - 30 | 1187 | FEMENINO |
| 21 - 30 | 536 | MASCULINO |
| TOTAL : | 2400 | |

Tabla No. 8 : muestras positivas para : Hymenolepis nana

| RANGO DE EDAD | NO.DE CASOS | SEXO |
|----------------|-------------|-----------|
| 1 - 10 | 16 | FEMENINO |
| 1 - 10 | 20 | MASCULINO |
| 11 - 20 | 77 | FEMENINO |
| 11 - 20 | 82 | MASCULINO |
| 21 - 30 | 107 | FEMENINO |
| 21 - 30 | 84 | MASCULINO |
| TOTAL : | 386 | |

Tabla No. 9 : muestras positivas para : Trichuris trichura

| RANGO DE EDAD | NO.DE CASOS | SEXO |
|---------------|-------------|-----------|
| 1 - 10 | 69 | FEMENINO |
| 1 - 10 | 80 | MASCULINO |
| 11 - 20 | 145 | FEMENINO |
| 11 - 20 | 127 | MASCULINO |
| 21 - 30 | 88 | FEMENINO |
| 21 - 30 | 107 | MASCULINO |
| TOTAL : | 616 | |

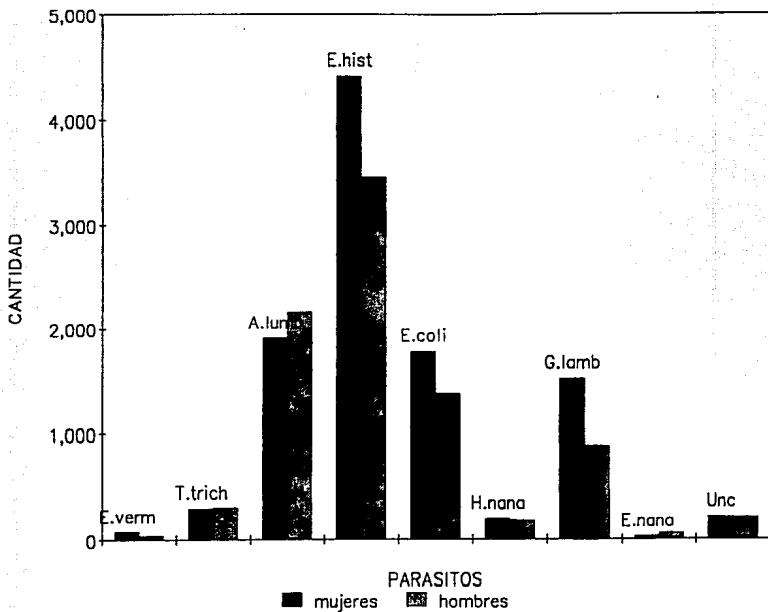
Tabla No. 10 : muestras positivas para : Uncinaria

| RANGO DE EDAD | NO.DE CASOS | SEXO |
|---------------|-------------|-----------|
| 1 - 10 | 14 | FEMENINO |
| 1 - 10 | 3 | MASCULINO |
| 11 - 20 | 130 | FEMENINO |
| 11 - 20 | 113 | MASCULINO |
| 21 - 30 | 74 | FEMENINO |
| 21 - 30 | 98 | MASCULINO |
| TOTAL : | 432 | |

6.3. TABLA No.11 : Clasificación de la incidencia parasitaria por sexo .

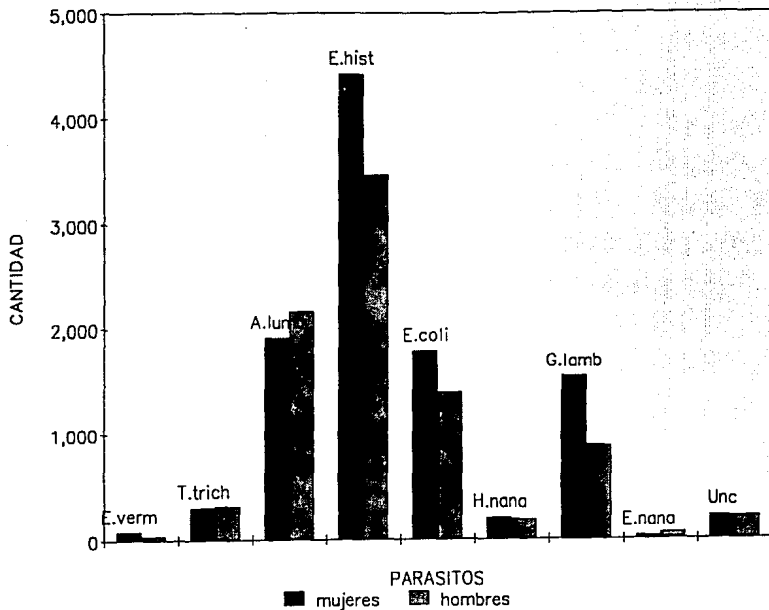
| PARASITO | S E X O | | TOTAL |
|-------------------------|----------|-----------|--------|
| | FEMENINO | MASCULINO | |
| Entamoeba histolytica | 4412 | 3456 | 7868 |
| Ascaris lumbricoides | 1910 | 2164 | 4074 |
| Entamoeba coli | 1777 | 1379 | 3156 |
| Giardia lamblia | 1522 | 878 | 2400 |
| Trichuris trichura | 302 | 314 | 616 |
| Uncinaria | 218 | 214 | 432 |
| Hymenolepis nana | 200 | 186 | 386 |
| Enterobius vermicularis | 78 | 38 | 116 |
| Endolimax nana | 29 | 61 | 90 |
| T O T A L E S : | 10,448 | 8,690 | 19,138 |

PARASITOSIS POR SEXO



GRAFICA No. 2

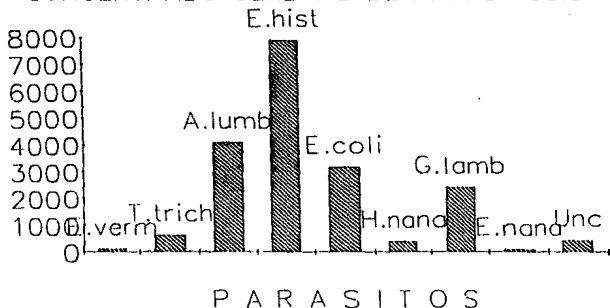
PARASITOSIS POR SEXO



GRAFICA No. 2

6.4. INCIDENCIA DE LAS PARASITOSIS MAS FRECUENTES EN LA POBLACION DE
CHILPANCINGO, GRO.

CONCENTRADO GENERAL DE PARASITOSIS



GRAFICA No. 1

6.5 RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL AGUA PROCEDENTE DE LOS MANANTIALES DE OMILTEMI Y ACAHUIZOTLA : (Consultar tablas Nos. 12 a 27).

1. Al iniciar los análisis microbiológicos del agua, de los tanques de almacenamiento de ambos manantiales que abastecen la población de la ciudad de Chilpancingo, Gro. se aprecia notablemente como se incrementa la contaminación de los cuerpos de agua durante el período de lluvias, además de existir factores que propician la contaminación del agua porque las cisternas o tanques de almacenamiento no se encuentran totalmente cubiertas en sus techos, una de ellas cubierto con lamina de adbesto y quebrada en una porción teniendo contacto con el polvo el cual contamina el agua con materia fecal procedente de colonias populares en donde aun se efectúa la defecación al aire libre .
2. Se analizaron muestras del sedimento de los tanques de almacenamiento por medio de técnicas coproparasitoscópicas obteniendo los siguientes resultados: Se observaron formas parasitarias tales como Huevecillos de Ascaris lumbricoides, Trichura trichuris, Entamoeba histolytica y algunos Protozoarios sp., así como fragmentos de algas de espirulina y filamentos de hongos act. . Al respecto se puede agregar que dichos organismos pueden ser introducidos en el suministro de agua através de contaminación humana, y en algunos casos animal. consultar tabla No. 31.

3. Se observó que las cisternas de almacenamiento no reciben aseo periódico, favoreciendo de esta manera la contaminación de los cuerpos de agua que se sirven a la población, por el arrastre de la materia orgánica y diferentes limos que son arrastrados durante el periodo de lluvias son almacenados en el fondo de la cisterna logrando enriquecer y con ello propiciar el desarrollo de microorganismos que lleguen ahí por mecanismos de manera natural como lo es el polvo que arrastra fácilmente materia fecal. Consultar tablas Nos. 28, 29 y 30.
4. Existen casetas de cloración en el trayecto de las dos líneas de conducción del agua, del origen de los manantiales a la ciudad de Chilpancingo, pero no son utilizadas.
5. Se examinaron muestras de hielo para uso público, y se observaron en el sedimento abundantes quistes de Entamoeba histolytica. Siendo este otro vehículo de transmisión de formas parasitarias en la ciudad de Chilpancingo, Gro. por las condiciones inadecuadas de su preparación y manipulación en el momento de su distribución.
- 6.- Fueron examinadas 50 muestras al azar de aguas frescas preparadas, en diferentes partes de la ciudad y principalmente en el centro de la misma en donde los resultados fueron alarmantes puesto que se encontraron diferentes formas parasitarias en el sedimento analizado tales como : Huevos de Ascaris lumbricoides, Trichuris trichiura. Quistes de Entamoeba histolytica, además filamento de hongos y levaduras.

TABLA No.12

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE OMILTEMI
MES : ABRIL MUESTRA : 100 ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|--------------------|--------|--------------|--------|--------------------|--------|--------------|--------|
| No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. |
| 1 | 24 | 16 | 28 | 1 | 16 | | |
| 2 | 20 | 17 | 22 | 2 | 17 | | |
| 3 | 25 | 18 | 27 | 3 | 18 | | |
| 4 | 24 | 19 | 25 | 4 | 19 | | |
| 5 | 27 | 20 | 29 | 5 | 20 | | |
| 6 | 27 | 21 | 27 | 6 | 21 | | |
| 7 | 24 | 22 | 28 | 7 | 22 | | |
| 8 | 23 | 23 | 24 | 8 | 23 | | |
| 9 | 28 | 24 | 27 | 9 | 24 | | |
| 10 | 24 | 25 | 29 | 10 | 25 | | |
| 11 | 28 | 26 | 30 | 11 | 26 | | |
| 12 | 23 | 27 | 23 | 12 | 27 | | |
| 13 | 26 | 28 | 26 | 13 | 28 | | |
| 14 | 25 | 29 | 26 | 14 | 29 | | |
| 15 | 26 | 30 | 29 | 15 | 30 | | |
| TOTAL = 774 | | | | TOTAL = 0 | | | |
| MEDIA ARIT. = 25.8 | | | | MEDIA ARIT. = 0 | | | |

TABLA No.13

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE OMILTEMI
MES : MAYO MUESTRA 100 ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|---------------------|--------|--------------|--------|---------------------|--------|--------------|--------|
| No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. |
| 1 | 35 | 16 | 35 | 1 | 9 | 16 | 10 |
| 2 | 34 | 17 | 40 | 2 | 11 | 17 | 9 |
| 3 | 35 | 18 | 36 | 3 | 10 | 18 | 11 |
| 4 | 34 | 19 | 38 | 4 | 8 | 19 | 10 |
| 5 | 36 | 20 | 41 | 5 | 11 | 20 | 9 |
| 6 | 38 | 21 | 42 | 6 | 10 | 21 | 9 |
| 7 | 39 | 22 | 40 | 7 | 9 | 22 | 11 |
| 8 | 37 | 23 | 44 | 8 | 12 | 23 | 8 |
| 9 | 40 | 24 | 37 | 9 | 8 | 24 | 10 |
| 10 | 35 | 25 | 35 | 10 | 9 | 25 | 11 |
| 11 | 35 | 26 | 40 | 11 | 12 | 26 | 8 |
| 12 | 39 | 27 | 38 | 12 | 9 | 27 | 9 |
| 13 | 38 | 28 | 37 | 13 | 9 | 28 | 10 |
| 14 | 37 | 29 | 34 | 14 | 10 | 29 | 12 |
| 15 | 39 | 30 | 42 | 15 | 8 | 30 | 10 |
| TOTAL = 1130 | | | | TOTAL = 292 | | | |
| MEDIA ARIT. = 37.67 | | | | MEDIA ARIT. = 9.733 | | | |

TABLA No.14

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE OMILTEMI
MES: JUNIO MUESTRA 100 ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|---------------------|--------|-----------------|--------|--------------------|--------|-----------------|--------|
| No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. |
| 1 | 21 | 16 | 23 | 1 | 13 | 16 | 14 |
| 2 | 24 | 17 | 25 | 2 | 10 | 17 | 14 |
| 3 | 22 | 18 | 20 | 3 | 13 | 18 | 13 |
| 4 | 25 | 19 | 22 | 4 | 14 | 19 | 12 |
| 5 | 24 | 20 | 24 | 5 | 12 | 20 | 10 |
| 6 | 26 | 21 | 24 | 6 | 11 | 21 | 11 |
| 7 | 24 | 22 | 21 | 7 | 10 | 22 | 11 |
| 8 | 25 | 23 | 23 | 8 | 12 | 23 | 12 |
| 9 | 21 | 24 | 24 | 9 | 13 | 24 | 14 |
| 10 | 23 | 25 | 22 | 10 | 13 | 25 | 10 |
| 11 | 22 | 26 | 25 | 11 | 14 | 26 | 12 |
| 12 | 20 | 27 | 20 | 12 | 11 | 27 | 11 |
| 13 | 24 | 28 | 20 | 13 | 12 | 28 | 10 |
| 14 | 25 | 29 | 23 | 14 | 13 | 29 | 12 |
| 15 | 23 | 30 | 21 | 15 | 10 | 30 | 13 |
| TOTAL = 686 | | | | TOTAL = 360 | | | |
| MEDIA ARIT. = 22.87 | | | | MEDIA ARIT. = 12 | | | |

TABLA No.15

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE OMILTEMI
MES : JULIO MUESTRA 100ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|--------------------|-----------|-----------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------|-----------|
| No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. |
| 1 | INCONTAB. | 16 | INCONTAB. | 1 | INCONTAB. | 16 | INCONTAB. |
| 2 | INCONTAB. | 17 | INCONTAB. | 2 | INCONTAB. | 17 | INCONTAB. |
| 3 | INCONTAB. | 18 | INCONTAB. | 3 | INCONTAB. | 18 | INCONTAB. |
| 4 | INCONTAB. | 19 | INCONTAB. | 4 | INCONTAB. | 19 | INCONTAB. |
| 5 | INCONTAB. | 20 | INCONTAB. | 5 | INCONTAB. | 20 | INCONTAB. |
| 6 | INCONTAB. | 21 | INCONTAB. | 6 | INCONTAB. | 21 | INCONTAB. |
| 7 | INCONTAB. | 22 | INCONTAB. | 7 | INCONTAB. | 22 | INCONTAB. |
| 8 | INCONTAB. | 23 | INCONTAB. | 8 | INCONTAB. | 23 | INCONTAB. |
| 9 | INCONTAB. | 24 | INCONTAB. | 9 | INCONTAB. | 24 | INCONTAB. |
| 10 | INCONTAB. | 25 | INCONTAB. | 10 | INCONTAB. | 25 | INCONTAB. |
| 11 | INCONTAB. | 26 | INCONTAB. | 11 | INCONTAB. | 26 | INCONTAB. |
| 12 | INCONTAB. | 27 | INCONTAB. | 12 | INCONTAB. | 27 | INCONTAB. |
| 13 | INCONTAB. | 28 | INCONTAB. | 13 | INCONTAB. | 28 | INCONTAB. |
| 14 | INCONTAB. | 29 | INCONTAB. | 14 | INCONTAB. | 29 | INCONTAB. |
| 15 | INCONTAB. | 30 | INCONTAB. | 15 | INCONTAB. | 30 | INCONTAB. |

TABLA No.16

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE OMILTEMI
MES : AGOSTO MUESTRA 100 ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|--------------------|-----------|-------|-----------|--------------------|--------|-------|--------|
| No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. |
| 1 | INCONTAB. | 16 | INCONTAB. | 1 | 127 | 16 | 126 |
| 2 | INCONTAB. | 17 | INCONTAB. | 2 | 126 | 17 | 126 |
| 3 | INCONTAB. | 18 | INCONTAB. | 3 | 127 | 18 | 127 |
| 4 | INCONTAB. | 19 | INCONTAB. | 4 | 125 | 19 | 126 |
| 5 | INCONTAB. | 20 | INCONTAB. | 5 | 126 | 20 | 125 |
| 6 | INCONTAB. | 21 | INCONTAB. | 6 | 127 | 21 | 126 |
| 7 | INCONTAB. | 22 | INCONTAB. | 7 | 126 | 22 | 127 |
| 8 | INCONTAB. | 23 | INCONTAB. | 8 | 126 | 23 | 126 |
| 9 | INCONTAB. | 24 | INCONTAB. | 9 | 127 | 24 | 126 |
| 10 | INCONTAB. | 25 | INCONTAB. | 10 | 125 | 25 | 125 |
| 11 | INCONTAB. | 26 | INCONTAB. | 11 | 126 | 26 | 126 |
| 12 | INCONTAB. | 27 | INCONTAB. | 12 | 125 | 27 | 125 |
| 13 | INCONTAB. | 28 | INCONTAB. | 13 | 126 | 28 | 127 |
| 14 | INCONTAB. | 29 | INCONTAB. | 14 | 125 | 29 | 125 |
| 15 | INCONTAB. | 30 | INCONTAB. | 15 | 127 | 30 | 126 |
| | | | | TOTAL = 3780 | | | |
| | | | | MEDIA ARIT.= 126 | | | |

TABLA No.17

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE OMILTEMI
MES : SEPTIEMBRE MUESTRA 100 ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|--------------------|--------|-------|--------|--------------------|--------|-------|--------|
| No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. |
| 1 | 23 | 16 | 26 | 1 | 16 | 16 | 20 |
| 2 | 25 | 17 | 23 | 2 | 18 | 17 | 19 |
| 3 | 26 | 18 | 24 | 3 | 17 | 18 | 18 |
| 4 | 23 | 19 | 23 | 4 | 19 | 19 | 18 |
| 5 | 26 | 20 | 26 | 5 | 16 | 20 | 19 |
| 6 | 25 | 21 | 23 | 6 | 18 | 21 | 19 |
| 7 | 24 | 22 | 25 | 7 | 20 | 22 | 18 |
| 8 | 25 | 23 | 24 | 8 | 18 | 23 | 17 |
| 9 | 23 | 24 | 27 | 9 | 17 | 24 | 19 |
| 10 | 24 | 25 | 25 | 10 | 19 | 25 | 20 |
| 11 | 26 | 26 | 26 | 11 | 18 | 26 | 18 |
| 12 | 24 | 27 | 28 | 12 | 17 | 27 | 17 |
| 13 | 23 | 28 | 25 | 13 | 19 | 28 | 19 |
| 14 | 27 | 29 | 26 | 14 | 17 | 29 | 18 |
| 15 | 26 | 30 | 28 | 15 | 18 | 30 | 17 |
| TOTAL = 749 | | | | TOTAL = 543 | | | |
| MEDIA ARIT.= 24.97 | | | | MEDIA ARIT.= 18.1 | | | |

TABLA No.18

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE OMILTEMI
MES : OCTUBRE MUESTRA : 100 ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|--------------------|--------|--------------|--------|--------------------|--------|--------------|--------|
| No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. |
| 1 | 11 | 16 | 9 | 1 | 16 | 16 | 13 |
| 2 | 9 | 17 | 7 | 2 | 14 | 17 | 14 |
| 3 | 13 | 18 | 10 | 3 | 15 | 18 | 14 |
| 4 | 8 | 19 | 8 | 4 | 14 | 19 | 16 |
| 5 | 10 | 20 | 9 | 5 | 15 | 20 | 13 |
| 6 | 12 | 21 | 7 | 6 | 13 | 21 | 14 |
| 7 | 9 | 22 | 9 | 7 | 16 | 22 | 13 |
| 8 | 11 | 23 | 8 | 8 | 14 | 23 | 17 |
| 9 | 13 | 24 | 11 | 9 | 13 | 24 | 16 |
| 10 | 10 | 25 | 9 | 10 | 15 | 25 | 15 |
| 11 | 12 | 26 | 12 | 11 | 15 | 26 | 14 |
| 12 | 8 | 27 | 10 | 12 | 14 | 27 | 15 |
| 13 | 12 | 28 | 8 | 13 | 16 | 28 | 16 |
| 14 | 10 | 29 | 7 | 14 | 13 | 29 | 15 |
| 15 | 8 | 30 | 9 | 15 | 17 | 30 | 14 |
| TOTAL = 289 | | | | TOTAL = 436 | | | |
| MEDIA ARIT.= 9.633 | | | | MEDIA ARIT.= 14.83 | | | |

TABLA No.19

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE OMILTEMI
MES : NOVIEMBRE MUESTRA : 100 ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|--------------------|--------|--------------|--------|--------------------|--------|--------------|--------|
| No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. | No.DE MUEST. | U.F.C. |
| 1 | 6 | 16 | 6 | 1 | 16 | 16 | 18 |
| 2 | 4 | 17 | 6 | 2 | 19 | 17 | 16 |
| 3 | 6 | 18 | 5 | 3 | 18 | 18 | 17 |
| 4 | 5 | 19 | 4 | 4 | 17 | 19 | 18 |
| 5 | 6 | 20 | 4 | 5 | 19 | 20 | 19 |
| 6 | 4 | 21 | 4 | 6 | 17 | 21 | 17 |
| 7 | 5 | 22 | 5 | 7 | 18 | 22 | 19 |
| 8 | 4 | 23 | 7 | 8 | 19 | 23 | 17 |
| 9 | 6 | 24 | 4 | 9 | 18 | 24 | 18 |
| 10 | 4 | 25 | 4 | 10 | 17 | 25 | 17 |
| 11 | 5 | 26 | 6 | 11 | 18 | 26 | 19 |
| 12 | 4 | 27 | 5 | 12 | 19 | 27 | 18 |
| 13 | 3 | 28 | 4 | 13 | 17 | 28 | 17 |
| 14 | 6 | 29 | 6 | 14 | 16 | 29 | 20 |
| 15 | 5 | 30 | 4 | 15 | 18 | 30 | 19 |
| TOTAL = 147 | | | | TOTAL = 535 | | | |
| MEDIA ARIT.= 4.9 | | | | MEDIA ARIT.= 17.83 | | | |

TABLA No.20

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA
MES : ABRIL MUESTRA : 100 ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|--------------------|--------|-------|--------|--------------------|-----------|-------|-----------|
| No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. |
| 1 | 109 | 16 | 110 | 1 | INCONTAB. | 16 | INCONTAB. |
| 2 | 107 | 17 | 108 | 2 | INCONTAB. | 17 | INCONTAB. |
| 3 | 106 | 18 | 109 | 3 | INCONTAB. | 18 | INCONTAB. |
| 4 | 109 | 19 | 106 | 4 | INCONTAB. | 19 | INCONTAB. |
| 5 | 110 | 20 | 105 | 5 | INCONTAB. | 20 | INCONTAB. |
| 6 | 108 | 21 | 106 | 6 | INCONTAB. | 21 | INCONTAB. |
| 7 | 106 | 22 | 108 | 7 | INCONTAB. | 22 | INCONTAB. |
| 8 | 109 | 23 | 105 | 8 | INCONTAB. | 23 | INCONTAB. |
| 9 | 107 | 24 | 107 | 9 | INCONTAB. | 24 | INCONTAB. |
| 10 | 108 | 25 | 109 | 10 | INCONTAB. | 25 | INCONTAB. |
| 11 | 112 | 26 | 110 | 11 | INCONTAB. | 26 | INCONTAB. |
| 12 | 110 | 27 | 108 | 12 | INCONTAB. | 27 | INCONTAB. |
| 13 | 109 | 28 | 106 | 13 | INCONTAB. | 28 | INCONTAB. |
| 14 | 111 | 29 | 107 | 14 | INCONTAB. | 29 | INCONTAB. |
| 15 | 109 | 30 | 106 | 15 | INCONTAB. | 30 | INCONTAB. |
| TOTAL = | | 3250 | | | | | |
| MEDIA ARIT. = | | 108 | | | | | |

TABLA No.21

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA
MES : MAYO MUESTRA 100 ml.

| coliformes totales | | | | coliformes fecales | | | |
|--------------------|--------|-------|--------|--------------------|-----------|-------|-----------|
| No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. | No.DE | U.F.C. |
| 1 | 128 | 16 | 128 | 1 | INCONTAB. | 16 | INCONTAB. |
| 2 | 127 | 17 | 127 | 2 | INCONTAB. | 17 | INCONTAB. |
| 3 | 129 | 18 | 129 | 3 | INCONTAB. | 18 | INCONTAB. |
| 4 | 127 | 19 | 128 | 4 | INCONTAB. | 19 | INCONTAB. |
| 5 | 128 | 20 | 129 | 5 | INCONTAB. | 20 | INCONTAB. |
| 6 | 128 | 21 | 128 | 6 | INCONTAB. | 21 | INCONTAB. |
| 7 | 127 | 22 | 127 | 7 | INCONTAB. | 22 | INCONTAB. |
| 8 | 129 | 23 | 127 | 8 | INCONTAB. | 23 | INCONTAB. |
| 9 | 128 | 24 | 128 | 9 | INCONTAB. | 24 | INCONTAB. |
| 10 | 128 | 25 | 130 | 10 | INCONTAB. | 25 | INCONTAB. |
| 11 | 127 | 26 | 129 | 11 | INCONTAB. | 26 | INCONTAB. |
| 12 | 129 | 27 | 127 | 12 | INCONTAB. | 27 | INCONTAB. |
| 13 | 128 | 28 | 128 | 13 | INCONTAB. | 28 | INCONTAB. |
| 14 | 127 | 29 | 127 | 14 | INCONTAB. | 29 | INCONTAB. |
| 15 | 129 | 30 | 128 | 15 | INCONTAB. | 30 | INCONTAB. |
| TOTAL = | | 3840 | | | | | |
| MEDIA ARIT. = | | 128 | | | | | |

TABLA No.22

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA
MES : JUNIO MUESTRA : 100 ml.

| coliformes totales | | coliformes fecales | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. |
| 1 INCONTAB. | 16 INCONTAB. | 1 INCONTAB. | 16 INCONTAB. |
| 2 INCONTAB. | 17 INCONTAB. | 2 INCONTAB. | 17 INCONTAB. |
| 3 INCONTAB. | 18 INCONTAB. | 3 INCONTAB. | 18 INCONTAB. |
| 4 INCONTAB. | 19 INCONTAB. | 4 INCONTAB. | 19 INCONTAB. |
| 5 INCONTAB. | 20 INCONTAB. | 5 INCONTAB. | 20 INCONTAB. |
| 6 INCONTAB. | 21 INCONTAB. | 6 INCONTAB. | 21 INCONTAB. |
| 7 INCONTAB. | 22 INCONTAB. | 7 INCONTAB. | 22 INCONTAB. |
| 8 INCONTAB. | 23 INCONTAB. | 8 INCONTAB. | 23 INCONTAB. |
| 9 INCONTAB. | 24 INCONTAB. | 9 INCONTAB. | 24 INCONTAB. |
| 10 INCONTAB. | 25 INCONTAB. | 10 INCONTAB. | 25 INCONTAB. |
| 11 INCONTAB. | 26 INCONTAB. | 11 INCONTAB. | 26 INCONTAB. |
| 12 INCONTAB. | 27 INCONTAB. | 12 INCONTAB. | 27 INCONTAB. |
| 13 INCONTAB. | 28 INCONTAB. | 13 INCONTAB. | 28 INCONTAB. |
| 14 INCONTAB. | 29 INCONTAB. | 14 INCONTAB. | 29 INCONTAB. |
| 15 INCONTAB. | 30 INCONTAB. | 15 INCONTAB. | 30 INCONTAB. |

TABLA No.23

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA
MES : JULIO MUESTRA 100 ml.

| coliformes totales | | coliformes fecales | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. |
| 1 INCONTAB. | 16 INCONTAB. | 1 INCONTAB. | 16 INCONTAB. |
| 2 INCONTAB. | 17 INCONTAB. | 2 INCONTAB. | 17 INCONTAB. |
| 3 INCONTAB. | 18 INCONTAB. | 3 INCONTAB. | 18 INCONTAB. |
| 4 INCONTAB. | 19 INCONTAB. | 4 INCONTAB. | 19 INCONTAB. |
| 5 INCONTAB. | 20 INCONTAB. | 5 INCONTAB. | 20 INCONTAB. |
| 6 INCONTAB. | 21 INCONTAB. | 6 INCONTAB. | 21 INCONTAB. |
| 7 INCONTAB. | 22 INCONTAB. | 7 INCONTAB. | 22 INCONTAB. |
| 8 INCONTAB. | 23 INCONTAB. | 8 INCONTAB. | 23 INCONTAB. |
| 9 INCONTAB. | 24 INCONTAB. | 9 INCONTAB. | 24 INCONTAB. |
| 10 INCONTAB. | 25 INCONTAB. | 10 INCONTAB. | 25 INCONTAB. |
| 11 INCONTAB. | 26 INCONTAB. | 11 INCONTAB. | 26 INCONTAB. |
| 12 INCONTAB. | 27 INCONTAB. | 12 INCONTAB. | 27 INCONTAB. |
| 13 INCONTAB. | 28 INCONTAB. | 13 INCONTAB. | 28 INCONTAB. |
| 14 INCONTAB. | 29 INCONTAB. | 14 INCONTAB. | 29 INCONTAB. |
| 15 INCONTAB. | 30 INCONTAB. | 15 INCONTAB. | 30 INCONTAB. |

TABLA No.24

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA
MES : AGOSTO MUESTRA : 100 ml.

| coliformes totales | | coliformes fecales | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. |
| 1 INCONTAB. | 16 INCONTAB. | 1 INCONTAB. | 16 INCONTAB. |
| 2 INCONTAB. | 17 INCONTAB. | 2 INCONTAB. | 17 INCONTAB. |
| 3 INCONTAB. | 18 INCONTAB. | 3 INCONTAB. | 18 INCONTAB. |
| 4 INCONTAB. | 19 INCONTAB. | 4 INCONTAB. | 19 INCONTAB. |
| 5 INCONTAB. | 20 INCONTAB. | 5 INCONTAB. | 20 INCONTAB. |
| 6 INCONTAB. | 21 INCONTAB. | 6 INCONTAB. | 21 INCONTAB. |
| 7 INCONTAB. | 22 INCONTAB. | 7 INCONTAB. | 22 INCONTAB. |
| 8 INCONTAB. | 23 INCONTAB. | 8 INCONTAB. | 23 INCONTAB. |
| 9 INCONTAB. | 24 INCONTAB. | 9 INCONTAB. | 24 INCONTAB. |
| 10 INCONTAB. | 25 INCONTAB. | 10 INCONTAB. | 25 INCONTAB. |
| 11 INCONTAB. | 26 INCONTAB. | 11 INCONTAB. | 26 INCONTAB. |
| 12 INCONTAB. | 27 INCONTAB. | 12 INCONTAB. | 27 INCONTAB. |
| 13 INCONTAB. | 28 INCONTAB. | 13 INCONTAB. | 28 INCONTAB. |
| 14 INCONTAB. | 29 INCONTAB. | 14 INCONTAB. | 29 INCONTAB. |
| 15 INCONTAB. | 30 INCONTAB. | 15 INCONTAB. | 30 INCONTAB. |

TABLA No.25

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA
MES : SEPTIEMBRE MUESTRA 100 ml.

| coliformes totales | | coliformes fecales | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. |
| 1 INCONTAB. | 16 INCONTAB. | 1 44 | 16 46 |
| 2 INCONTAB. | 17 INCONTAB. | 2 46 | 17 45 |
| 3 INCONTAB. | 18 INCONTAB. | 3 45 | 18 44 |
| 4 INCONTAB. | 19 INCONTAB. | 4 47 | 19 46 |
| 5 INCONTAB. | 20 INCONTAB. | 5 44 | 20 43 |
| 6 INCONTAB. | 21 INCONTAB. | 6 46 | 21 45 |
| 7 INCONTAB. | 22 INCONTAB. | 7 44 | 22 43 |
| 8 INCONTAB. | 23 INCONTAB. | 8 46 | 23 44 |
| 9 INCONTAB. | 24 INCONTAB. | 9 45 | 24 45 |
| 10 INCONTAB. | 25 INCONTAB. | 10 44 | 25 43 |
| 11 INCONTAB. | 26 INCONTAB. | 11 45 | 26 45 |
| 12 INCONTAB. | 27 INCONTAB. | 12 44 | 27 45 |
| 13 INCONTAB. | 28 INCONTAB. | 13 46 | 28 43 |
| 14 INCONTAB. | 29 INCONTAB. | 14 47 | 29 44 |
| 15 INCONTAB. | 30 INCONTAB. | 15 45 | 30 43 |
| | | TOTAL = | 1342 |
| | | MEDIA ARIT. = | 44.73 |

TABLA No.26

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA
MES : OCTUBRE MUESTRA : 100 ml.

| coliformes totales | | coliformes fecales | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. |
| 1 INCONTAB. | 16 INCONTAB. | 1 INCONTAB. | 16 INCONTAB. |
| 2 INCONTAB. | 17 INCONTAB. | 2 INCONTAB. | 17 INCONTAB. |
| 3 INCONTAB. | 18 INCONTAB. | 3 INCONTAB. | 18 INCONTAB. |
| 4 INCONTAB. | 19 INCONTAB. | 4 INCONTAB. | 19 INCONTAB. |
| 5 INCONTAB. | 20 INCONTAB. | 5 INCONTAB. | 20 INCONTAB. |
| 6 INCONTAB. | 21 INCONTAB. | 6 INCONTAB. | 21 INCONTAB. |
| 7 INCONTAB. | 22 INCONTAB. | 7 INCONTAB. | 22 INCONTAB. |
| 8 INCONTAB. | 23 INCONTAB. | 8 INCONTAB. | 23 INCONTAB. |
| 9 INCONTAB. | 24 INCONTAB. | 9 INCONTAB. | 24 INCONTAB. |
| 10 INCONTAB. | 25 INCONTAB. | 10 INCONTAB. | 25 INCONTAB. |
| 11 INCONTAB. | 26 INCONTAB. | 11 INCONTAB. | 26 INCONTAB. |
| 12 INCONTAB. | 27 INCONTAB. | 12 INCONTAB. | 27 INCONTAB. |
| 13 INCONTAB. | 28 INCONTAB. | 13 INCONTAB. | 28 INCONTAB. |
| 14 INCONTAB. | 29 INCONTAB. | 14 INCONTAB. | 29 INCONTAB. |
| 15 INCONTAB. | 30 INCONTAB. | 15 INCONTAB. | 30 INCONTAB. |

TABLA No.27

RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA
DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA
MES : NOVIEMBRE MUESTRA 100 ml.

| coliformes totales | | coliformes fecales | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. | No.DE MUEST. U.F.C. |
| 1 34 | 16 35 | 1 27 | 16 28 |
| 2 36 | 17 36 | 2 28 | 17 28 |
| 3 34 | 18 34 | 3 26 | 18 29 |
| 4 36 | 19 36 | 4 28 | 19 28 |
| 5 35 | 20 36 | 5 28 | 20 29 |
| 6 36 | 21 35 | 6 29 | 21 27 |
| 7 34 | 22 34 | 7 29 | 22 28 |
| 8 35 | 23 36 | 8 28 | 23 29 |
| 9 35 | 24 33 | 9 27 | 24 29 |
| 10 36 | 25 35 | 10 29 | 25 28 |
| 11 36 | 26 34 | 11 28 | 26 27 |
| 12 34 | 27 34 | 12 27 | 27 27 |
| 13 35 | 28 35 | 13 27 | 28 28 |
| 14 34 | 29 36 | 14 28 | 29 29 |
| 15 36 | 30 35 | 15 29 | 30 28 |
| TOTAL = | 1050 | TOTAL = | 840 |
| MEDIA ARIT. = | 35 | MEDIA ARIT. = | 28 |

TABLA No. 28

| RESULTADO DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE CHILPANCINGO, GUERRERO. | | | | | |
|--|------|--|---|--|---|
| No. DE MUESTRAS | MES | MANANTIAL OMILTEMI COLIF. TOT. 100 ml/agua (X) | MANANTIAL ACAHUIZOTLA COLIF. TOT. 100 ml/agua (X) | MANANTIAL OMILTEMI COLIF. FECALES 100 ml/agua. (X) | MANANTIAL ACAHUIZOTLA COLIF. FECALES 100 ml/agua. (X) |
| 30 | ABR | 26 U.F.C. | 108 U.F.C. | | INCONTABLES |
| 30 | MAY | 38 U.F.C. | 128 U.F.C. | 10 U.F.C. | INCONTABLES |
| 30 | JUN | 23 U.F.C. | INCONTABLES | 12 U.F.C. | INCONTABLES |
| 30 | JUL | INCONTABLES | INCONTABLES | INCONTABLES | INCONTABLES |
| 30 | AGO | INCONTABLES | INCONTABLES | 126 U.F.C. | INCONTABLES |
| 30 | SEPT | 25 U.F.C. | INCONTABLES | 18 U.F.C. | 45 U.F.C. |
| 30 | OCT | 10 U.F.C. | INCONTABLES | 15 U.F.C. | INCONTABLES |
| 30 | NOV | 5 U.F.C. | 35 U. F. C. | 18 U.F.C. | 28 U.F.C. |

U.C.F. = Unidades formadoras de colonias.
 X = Media aritmética

COMENTARIO :

Cuadro comparativo de los resultados obtenidos en promedio al realizar el análisis microbiológico de las muestras de agua tomadas de las cisternas de distribución procedentes de los mantiales de Acahizotla y Omiltemi que abastecen a la ciudad de Chilpancingo, Gro. tomando como patrones de la cuantificación microbiana los Coliformes Totales y Coliformes Fecales presentes en 100 ml. de agua. Para comprobar la calidad sanitaria de la misma. Observando que en ambos manantiales rebasan las normas establecidas en el cartilla de sanidad de agua potable, en donde nos indica que tanto los cuerpos de agua tratada o no al momento de entrar a la red de distribución no deben contener bacterias coliformes fecales.

TABLA No. 29

| RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MUESTRAS DE AGUA PROCEDENTES DEL MANANTIAL DE OMILTEMI PARA CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE CHILPANCINGO, GRO. | | | |
|--|------|--|--|
| No. DE MUESTRAS MES | | MANANTIAL OMILTEMI COLIFORMES TOTALES . en 100 ml /agua (x) | MANANTIAL OMILTEMI COLIFORMES FECALES . en 100 ml. de agua. (x) |
| 30 | ABR | 26 U.F.C. | 0 U.F.C. |
| 30 | MAY | 38 U.F.C. | 10 U.F.C. |
| 30 | JUN | 23 U.F.C. | 12 U.F.C. |
| 30 | JUL | INCONTABLES | INCONTABLES |
| 30 | AGO | INCONTABLES | 126 U.F.C. |
| 30 | SEPT | 25 U.F.C. | 18 U.F.C. |
| 30 | OCT | 10 U.F.C. | 15 U.F.C. |
| 30 | NOV | 5 U.F.C. | 18 U.F.C. |

U.C.F. = Unidades formadoras de colonias.

X = Media aritmética

COMENTARIO:

OBSERVANDO LA MEDIA ARITMÉTICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL ANALIZAR EL AGUA PROCEDENTE DE OMILTEMI, SE LOGRO HACER LA CUANTIFICACION DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS (U.F.C.) DE COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES FECALES PRESENTES EN 100 ml. DE AGUA. AMBOS RESULTADOS REBAJAN LOS PATRONES ESTABLECIDOS EN LA CARTILLA DE SANIDAD, QUE RIGEN LA CALIDAD SANITARIA DE LA MISMA Y QUE NOS DICE AL RESPECTO DE EL AGUA QUE SE CONSIDERA POTABLE NO DEBE CONTENER BACTERIAS COLIFORMES FECALES EN 100 ml. DE AGUA, LO QUE NOS INDICA QUE A PESAR DE ENCONTRARSE CONTAMINADA CON MICROORGANISMOS DE ORIGEN FECAL HUMANA O DE ANIMALES DE SANGRE CALIENTE, ES DE MEJOR CALIDAD EL AGUA PROCEDENTE DEL MANANTIAL DE OMILTEMI, QUE EL AGUA PROCEDENTE DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA, LA CUAL ARROJA RESULTADOS ALARMANTES PARA LA POBLACION EN GENERAL.

TABLA No. 30

| RESULTADOS DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LAS MUESTRAS DE AGUA PROCEDENTES DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA PARA CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE CHILPANCIINGO, GRO. | | | |
|---|------|---|--|
| No. DE MUESTRAS MES | | MANANTIAL ACAHUIZOTLA COLIFORMES TOTALES en 100 ml / agua. (X) | MANANTIAL ACAHUIZOTLA COLIFORMES FECALES en 100 ml / agua (X) |
| 30 | ABR | 108 U.F.C. | INCONTABLES |
| 30 | MAY | 128 U.F.C. | INCONTABLES |
| 30 | JUN | INCONTABLES | INCONTABLES |
| 30 | JUL | INCONTABLES | INCONTABLES |
| 30 | AGO | INCONTABLES | INCONTABLES |
| 30 | SEPT | INCONTABLES | 45 U.F.C. |
| 30 | OCT | INCONTABLES | INCONTABLES |
| 30 | NOV | 35 U. F. C. | 28 U.F.C. |

U.C.F. = Unidades formadoras de colonias.
X = Media aritmética

COMENTARIO :

UNA VEZ REALIZADA LA CUANTIFICACION DE MICROORGANISMOS PRESENTES EN EL AGUA PROCEDENTES DEL MANANTIAL DE ACAHUIZOTLA, SE OBSERVA QUE A PESAR DE QUE EL AGUA BROTA DE UNA GRUTA EXISTE MAYOR CONTAMINACION DE COLIFORMES FECALES Y COLIFORMES TOTALES EN COMPARACION CON EL AGUA PROCEDENTE DEL MANANTIAL DE OHILTEMI, DEDUCIENDO DE ESTO QUE EL AGUA PUEDE TENER CONTACTO CON LAS AGUAS NEGRAS PROCEDENTES DE LA POBLACION DE ACAHUIZOTLA QUE SE ENCUENTRA EN LA PARTE NORTE DE DONDE SE LOCALIZA LA GRUTA, ADEMAS LO QUE FACILITA EL ARRASTRE DE LA MATERIA ORGANICA INCREMENTANDOSE EN EL PERIODO DE LLUVIAS, LO QUE SE DEMUESTRA EN LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.

TABLA No. 31

| RESULTADOS DEL SEDIMENTO DE LAS MUESTRAS DE AGUA PROCEDENTES DEL MANANTIAL DE OMILTEMI ANALIZADO POR MEDIO DE TÉCNICAS PARASITOLÓGICAS. | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|
| FORMA PARASITARIA | ABR | MAY | JUN | JUL | AGOS | SEPT | OCT | NOV |
| Ascaris lumbricoides | ++ | +++ | +++ | ++ | + | | | |
| Hymenolepis nana | + | + | | | | | | |
| Trichuris trichura | + | + | + | + | + | | | |
| Protozoarios | | | | | | | | |
| Flagelados sp. | | | + | + | ++ | | ++ | + |
| Copepodos | | | + | + | + | | | + |
| DICTIOSPORAS | | | + | ++ | ++ | + | + | |
| RESULTADOS DEL SEDIMENTO DE LAS MUESTRAS DE AGUA PROCEDENTES DEL MANANTIAL DE ACAHIZOTLA ANALIZADO POR MEDIO DE TÉCNICAS PARASITOLÓGICAS. | | | | | | | | |
| FORMA PARASITARIA | ABR | MAY | JUN | JUL | AGOS | SEPT | OCT | NOV |
| Ascaris lumbricoides | ++ | +++ | ++ | ++ | + | + | | |
| Trichuris trichura | | + | | | | | | |
| Espirulina | | | | | + | + | | |
| Fragmentos | | | | | | | | |

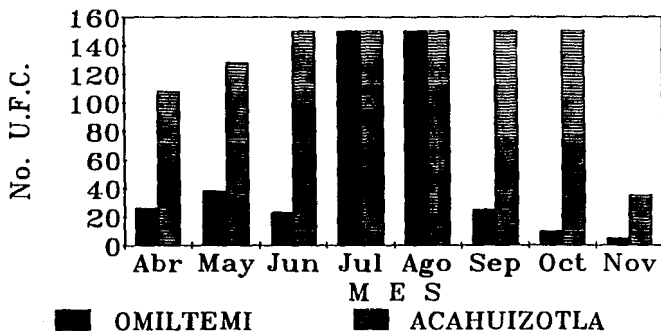
COMENTARIO:

ANALIZANDO AMBOS CUADROS SE PUEDE APRECIAR QUE EL AGUA PROCEDENTE DEL MANANTIAL DE OMILTEMI PRESENTA MAYOR CONTAMINACION A NIVEL DE SEDIMENTO, QUIZA POR QUE EN ESE MANANTIAL CONVERGEN AGUAS PROCEDENTES DE DIFERENTES ARROYOS; ADEMÁS DE LAS CONDICIONES NATURALES DEL MANANTIAL SE DEBE TOMAR EN CONSIDERACION QUE LA CISTERNA DE ESTE SE ENCUENTRA FRENTE A UNA ZONA POPULAR EN DONDE EXISTEN FUENTES QUE PROPICIAN LA CONTAMINACION DEL AGUA, COMO LO ES EL CASO DE LA DEFECCION AL AIRE LIBRE, QUE MAS TARDE SE PROPAGA POR EFECTO DEL AIRE. TAMBIEN LA FALTA DE ASEO A LA CISTERNA EN FORMA PERIODICA FAVORECE EL GRADO DE CONTAMINACION DE LOS CUERPOS DE AGUA QUE SE SIRVEN A LA POBLACION DE CHILPANCINGO, GRO.

ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE EN AMBOS MANANTIALES EXISTE POBLACION CERCANA EN DONDE LAS CARACTERISTICAS AUN SON PRECARIAS Y NO CUENTAN CON SISTEMAS DE ALCANTARILLADO URBANO ADECUADO, LO QUE NOS INDICA QUE LA CONTAMINACION FECAL DE LOS CUERPOS DE AGUA PUEDE TENER SU ORIGEN EN LOS MANANTIALES.

6.6 GRAFICAS DE RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE AGUA. UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE MICROORGANISMOS COLIFORMES TOTALES (U.F.C.)

MUESTRAS PROCEDENTES DE LOS MANANTIALES OMILTEMI Y ACAHUIZOTLA

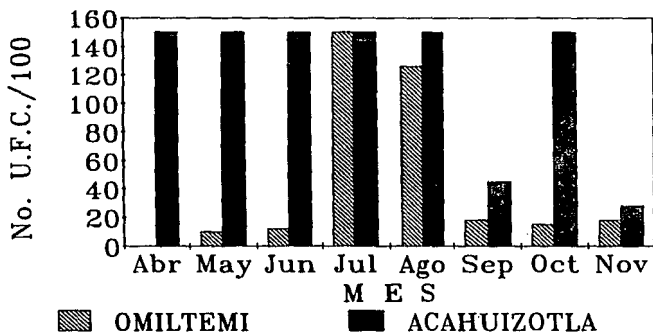


NOTA: EL No.160 DE LA GRAFICA SE UTILIZO DE MANERA INDICATIVA, DADO QUE LOS RESULTADOS DE LAS UFC ERAN INCONTABLES.

GRAFICA No. 3

UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS DE MICROORGANISMOS
COLIFORMES FECALES EN 100 ml DE AGUA.

MUESTRAS PROCEDENTES DE LOS MANANTIALES OMILTEMI -
ACAHUIZOTLA



NOTA: EL No.160 DE LA GRAFICA SE UTILIZO DE MANERA INDICATIVA,
DADO QUE LOS RESULTADOS DE LAS UFC ERAN INCONTABLES.

GRAFICA No. 4

6.7 RESULTADOS IDENTIFICACION BIOQUIMICA DE LOS MICROORGANISMOS AISLADOS EN LAS MUESTRAS DE AGUA ANALIZADAS

| KLIGLER | | CITRATO SIMONS | | SIM | | SAC-UREA | | MANITOL VP | | RM | | GRAM | | FORMA | | MICROORGANISMOS | | OBSERVACIONES | | MORFOLOGIA COLONIAL | |
|---------|-----|----------------|-------|---------|---|----------|---|------------|------|---------|----|------|------|-------|---|-----------------|---|---------------|---|---------------------|---|
| GAS | H2S | LACT. | GLUC. | CITRATO | S | I | M | SAC. | UREA | MANITOL | VP | RM | GRAM | FORMA | | | | | | | |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| KLIGLER | | CITRATO SIMONS | | SIM | | SAC-UREA | | MANITOL | | VP | RH | GRAM | FORMA | NEURO- GANISPOS | OBSERVACIONES | MORFOLOGIA COLONIAL | |
|---------|-----|-------------------|-------|---------|---|----------|---|---------|------|---------|----|------|-------|--------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|
| GAS | H2S | LACT. | GLUC. | CITRATO | S | I | M | SAC. | UREA | MANITOL | VP | RH | GRAM | FORMA | | | |
| + | - | - | + | + | - | + | + | + | + | - | + | - | - | bacilos | ESCHERICHIA coli | OMILTEMI | BRILLO METALICO |
| + | - | - | + | + | - | + | + | + | + | - | + | - | - | bacilos | ESCHERICHIA coli | ACAHUIZOTLA | BRILLO METALICO |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | bacilos | SERRATIA marcescens | ACAHUIZOTLA | COLOR BEIGE |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | bacilos | SERRATIA marcescens | ACAHUIZOTLA | COLOR BEIGE |
| - | + | - | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | bacilos | ENTEROBACTER agalomerans | ACAHUIZOTLA | COLOR AMARILLA |
| + | - | - | + | + | - | + | + | + | + | - | + | - | - | bacilos cortos | CITROBACTER diversus | ACAHUIZOTLA | COLOR BLANCO BEIGE |
| + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | - | + | - | - | bacilos largos | SERRATIA marcescens | ACAHUIZOTLA | COLOR BEIGE |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | bacilos cortos | CITROBACTER diversus | ACAHUIZOTLA | COLOR BLANCA VIOLACEA |
| + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | bacilos | ENTEROBACTER agalomerans | OMILTEMI | color beige |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | bacilos | ESCHERICHIA coli | OMILTEMI | brillo metálico |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | bacilos | SERRATIA marcescens | OMILTEMI | color rosa tenue |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | bacilos | ENTEROBACTER agalomerans | OMILTEMI | color amarillo tenue |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | bacilos | ENTEROBACTER aerogenes | OMILTEMI | color grisáceas |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | bacilos | ESCHERICHIA coli | OMILTEMI | color roja pequeñas |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | bacilos | ENTEROBACTER hafnie | OMILTEMI | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | bacilos | ENTEROBACTER aerogenes | OMILTEMI | |
| + | - | - | + | + | - | + | + | + | + | - | + | - | - | bacilos | CITROBACTER diversus | OMILTEMI | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | bacilos | CITROBACTER | OMILTEMI | color blanca beige |
| + | - | - | + | + | - | + | + | + | + | - | - | - | - | bacilos | ENTEROBACTER aerogenes | OMILTEMI | color rosa tenue |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | bacilos | SERRATIA marcescens | ACAHUIZOTLA | color roja pequeña |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | bacilos | CITROBACTER diversus | ACAHUIZOTLA | color blanca transparente |
| + | - | - | + | + | - | + | + | + | + | - | + | - | - | bacilos | ESCHERICHIA coli | OMILTEMI | BRILLO METALICO |
| + | - | - | + | + | - | + | + | + | + | - | + | - | - | bacilos | SERRATIA marcescens | OMILTEMI | COLOR ROJA PEQUEÑA |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | bacilos | SERRATIA marcescens | ACAHUIZOTLA | COLOR BEIGE |

| HP | CITRATO SINDMS | SIM | SAC-UREA | MANITOL | VP | RM | GRAM | FORMA | MICROOR- GANISMOS | OBSERVACIONES | MORFOLOGIA COLONIAL | |
|--------------|-------------------|-----|----------|-----------|---------|----|------|-------|----------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|
| GLUC.CITRATO | S | I | H | SAC. UREA | MANITOL | VP | RM | GRAM | FORMA | | | |
| * | - | - | + | + | - | + | - | - | bacilos | SERRATIA marcescens | ACAHUIZOTLA | COLOR BEIGE |
| * | + | + | + | + | - | + | - | - | bacilos | ENTEROBACTER agglomerans | ACAHUIZOTLA | COLOR AMARILLA |
| * | + | - | + | + | + | + | - | + | bacilos cortos | CITROBACTER diversus | ACAHUIZOTLA | COLOR BLANCO BEIGE |
| * | + | + | + | + | - | - | + | - | bacilos largos | SERRATIA marcescens | ACAHUIZOTLA | COLOR BEIGE |
| * | + | + | + | + | - | - | + | - | bacilos cortos | CITROBACTER diversus | ACAHUIZOTLA | COLOR BLANCA VIOLACEA |
| MES : sep | | | | | | | | | | | | |
| * | - | - | + | + | + | + | - | + | bacilos | ENTEROBACTER hafniae | OHILTEMI | color rosa tenue |
| * | + | - | + | + | + | + | - | + | bacilos | SERRATIA marcescens | OHILTEMI | color rosa tenue |
| * | + | - | + | + | - | - | + | + | bacilos | SERRATIA marcescens | ACAHUIZOTLA | color rosa tenue |
| * | + | + | + | + | - | + | - | + | bacilos | ENTEROBACTER aerogenes | ACAHUIZOTLA | color rosa tenue |
| * | + | + | + | + | - | - | + | - | bacilos | ENTEROBACTER agglomerans | ACAHUIZOTLA | color beige |
| * | + | + | + | + | - | - | + | - | bacilos | ENTEROBACTER agglomerans | ACAHUIZOTLAS | color beige |
| MES : oct | | | | | | | | | | | | |
| * | - | - | + | + | + | + | - | + | bacilos | ESCHERICHIA coli | OHILTEMI | col. lactosa positivo |
| * | - | - | + | + | + | + | - | + | bacilos | | OHILTEMI | COL. LACTOSA POSITIVO |
| * | - | - | + | + | + | + | - | + | bacilos | | OHILTEMI | COL. LACTOSA POSITIVO |
| * | + | - | + | + | + | + | - | + | bacilos | | OHILTEMI | COLOR BEIGE |
| * | + | + | + | + | - | - | + | - | bacilos | | ACAHUIZOTLA | BRILLO METALICO |
| * | - | - | + | + | + | + | - | + | bacilos | | ACAHUIZOTLA | COLOR BEIGE CRENOSA |
| * | - | - | + | + | + | + | - | + | bacilos | | ACAHUIZOTLA | BRILLO METALICO |
| * | - | - | + | + | + | + | - | + | bacilos | | OHILTEMI | COLOR BEIGE |

COMENTARIO DE RESULTADOS

1. Con respecto a las técnicas de análisis microbiológico utilizadas en el desarrollo de este trabajo, se observó que la técnica del Número Más Probable (NMP) no era la indicada para analizar las muestras de agua procedentes de los mantiales que abastecen a la población de Chilpancingo, Gro. , arrojarán resultados demaciado altos en las tres series de diluciones consecutivas realizadas en los tubos de ensaye; por tal razón no se pudo interpretar en la tabla utilizada para la cuantificación de microorganismos presentes en la muestra de agua, lo que nos indica que se trata de aguas con alto grado de contaminación microbiana es por ello que no se concidero apropiada esta técnica, además de implicar gasto innecesario de reactivos.
- 2 Se utilizó la técnica de Filtración de Membrana Millipore, para realizar este trabajo, por las siguientes características:
Dicha técnica utiliza un volumen reducido de agua, el cual se filtra a través de una membrana que retiene a las bacterias en superficie. Posteriormente la membrana se incuba en medio selectivo apropiado, con lo que las bacterias se reproducen formando colonias. En donde el número de colonias contadas, esta en relación directa con el número de bacterias presentes en la muestra de agua analizada. Este método no es apropiado para aguas turbias pero posee otras ventajas, que a continuación se enumeran:

- a. Los resultados se obtienen en menor tiempo.
- b. Se aprecia el número de coliformes en menos de 24 hrs, mientras que la técnica de los tubos múltiples exige 48 hrs. para saber si un examen es negativo o positivo presuntivo.
- c. Presenta un ahorro de trabajo, de medios de cultivo y material de vidrio.
- d. Hay una expresión de resultados directos.
- e. Presenta facilidad de aplicación en el laboratorio o en campo mediante el uso de equipo portátil adecuado.

DESVENTAJAS :

- La turbiedad debido a arcillas, algas, etc., impiden la filtración de volúmenes adecuados, y puede producir un depósito sobre la membrana que interfiere en el desarrollo normal de las bacterias.
- El costo de las membranas.
- Para aguas con sustancias tóxicas que sean absorbidas por las membranas pueden dificultar el desarrollo de los coliformes.

CONCLUSIONES:

1. Después de haber analizado 225 muestras de agua, de las cisternas de almacenamiento y distribución procedentes de los manantiales de Acahuzotla y Omiltemi, bajo los siguientes patrones: COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES FECALES, en base a los resultados obtenidos se observa que no cumplen con los requisitos establecidos en la cartilla de sanidad de agua, misma que para considerarse potable, indica que no debe contener bacterias coliformes fecales en muestras de 100 ml. de agua, cuando esta no ha sido tratada y debe ser de manera ocasional. Por lo que se concluya que el agua entubada que recibe la ciudad de Chilpancingo, Gro. NO ES POTABLE. Por encontrarse altamente contaminada durante todo el año, incrementandose más en la temporada de lluvias, además carece de un control sanitario adecuado y permanente de desinfección de los cuerpos de agua para consumo humano.
2. Para que el agua se considere POTABLE, es indispensable que se encuentre libre de contaminación bacteriana o parasitaria, así como de sustancias químicas necesarias, para su uso adecuado para la bebida y su uso doméstico, en el caso del agua que recibe la población de Chilpancingo, Gro. se lograron identificar especies bacterianas tales como: Escherichia coli, Serratia marcescens, Citrobacter diversus, Enterobacter aerogenes, Enterobacter hafnia, Enterobacter agalomerans etc. por la presencia de E.coli constituye una prueba definitiva de contaminación fecal humana o animal.

Todos estos resultados demuestran que la calidad sanitaria del agua es mala, basandonos a las guías valor para el agua potable, nos indica que el agua entubada tratada y no tratada al entrar al sistema de distribución NO DEBE CONTENER BACTERIAS COLIFORMES FECALES en 100 ml. ni organismos coliformes. Se observa que el agua que se recibe en la población de Chilpancingo no cumple con los requisitos establecidos en la Cartilla de Sanidad de Agua Potable, establecida por la Secretaria de Salud.

3. Se comprobó mediante técnicas parasitológicas la presencia de diferentes formas parasitarias en el sedimento de las muestras de agua analizadas durante los ocho meses en que se efectuó dicho trabajo ,tales como : Huevecillos de Ascaris lumbricoides, Trichuris trichura, Hymenolepis nana, así como algunos protozoarios flagelados sp., dictiosporas, y fragmentos de algas espirulina entre otros.Lo que demuestra que el agua de consumo humano en esta ciudad, es un vehículo de transmisión de parasitosis y enfermedades gastrointestinales para la población en general.
4. Recopilando un análisis de los resultados obtenidos en este trabajo, se puede apreciar la incidencia de las parasitosis más frecuentes representada en porcentaje en la población analizada, según datos recopilados en los diferentes Laboratorios de Análisis Clínicos públicos y privados en esta ciudad, apareciendo con mayor incidencia : Amibiasis con 41.11 % , Ascariasis 21.28 % , Giardiasis 12.54 % , Tricocefalosis 3.21 % , Uncinariasis 2.25 % , Hymenolepiasis 2.01 % ,Enterobiasis 0.60 % .

Por lo que se concluye que existen diferentes vehículos de transmisión activa y de manera permante como es el caso de las aguas frescas preparadas, hielo para consumo humano, verduras que se riegan con aguas negras e incluso el agua entubada que se distribuye tal como se encuentra en su estado natural, sin olvidar que en ambos manantiales hay población cercana y por ser comunidades pequeñas en donde aun no cuentan con la infraestructura necesaria en lo que respecta al drenaje y alcantarillado, por ello practican la defecación al aire libre.

5. En la ciudad de Chilpancingo, Gro. se encuentran reportes estadísticos altos de padecimientos de tipo gastrointestinal y parasitario principalmente en niños y en menor escala en adolescentes y adultos quienes forman parte de la población activa quienes por circunstancias de trabajo o estudio fomentan las comidas ligeras o típicas de venta en vía pública , en donde muchas veces los vendedores ambulantes en su mayoría desconocen de las condiciones mínimas de higiene y participan en forma activa en la propagación de estas enfermedades gastrointestinales.

Se concluye que en la ciudad de Chilpancingo Gro. existen varios factores que funcionan como vehículos que propagan las parasitosis y las enfermedades gastrointestinales tales como:

- El agua entubada para uso doméstico.
- Las aguas frescas preparadas en vía pública.
- El consumo de hielo público.

GUIAS PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE
ANEXO No. 1
CALIDAD BIOLÓGICA Y MICROBIOLÓGICA DEL AGUA

| ORGANISMO | UNIDAD | VALOR GUIA | OBSERVACIONES |
|--|----------------|-----------------|--|
| I.- CALIDAD MICROBIOLÓGICA | | | |
| A.- Agua distribuida por tuberías | | | |
| A.1.- Agua sometida a tratamiento que entra en el sistema de distribución | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | Turbiedad < UNT; para la desinfección con cloro, es preferible un pH < 8.0, 0.2 a 0.5 mg / l. de cloro residual libre después del contacto durante 30 min. (tiempo mínimo) |
| bacterias coliformes | número /100 ml | 0 | |
| Agua no sometida a tratamiento que entra en el sistema de distribución | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | En el 95 % de las muestras examinadas durante el año, cuando se trata de grandes sistemas de abastecimiento y se examinan suficientes muestras. |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 0 | |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 3 | Ocasionalmente en alguna muestra, pero no en muestras consecutivas |
| A.3.- Agua en el sistema de distribución | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | en el 95 % de las muestras examinadas durante el año, cuando se trata de grandes de abastecimiento y se examina suficientes muestras |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 0 | |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 3 | ocasionalmente en alguna muestra, pero no en muestras consecutivas |
| B.- Agua no distribuida por tuberías | | | |
| bacterias fecales | número/100 ml | 0 | no debe ocurrir en forma repetida; cuando el hecho sea frecuente y no se puede mejorar la protección sanitaria si es posible se deberá buscar otra fuente |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 10 | |
| C.- Agua embotellada | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | la fuente debe estar exenta de contaminación fecal |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 0 | |
| D.- Abastecimiento en agua en situaciones de emergencia | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | aconseje al público hervir el agua cuando el agua no se ajuste a los valores |
| enterovirus | | no se ha fijado | |
| II.- Calidad biológica | | | |
| protozoarios (patógenos) | | no se ha fijado | |
| helminfos (patógenos) | | no se ha fijado | |
| organismos de vida libre (algas, otros) | | no se ha fijado | |

ANEXO No. 2

VALORES GUÍA PARA LA CALIDAD BACTERIOLÓGICA

| ORGANISMO | UNIDAD | VALOR GUÍA | OBSERVACIONES |
|--|---------------|------------|--|
| I.- CALIDAD MICROBIOLÓGICA | | | |
| A.- Agua distribuida por tuberías | | | |
| A.1.- Agua sometida a tratamiento que entra en el sistema de distribución | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | Turbiedad < UTN; para la desinfección con Cloro, es preferible un pH < 8.0, 0.2 a 0.5 mg / l. de cloro residual (libre) después del contacto durante 30 min. (tiempo mínimo) |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 0 | |
| Agua no sometida a tratamiento que entra en el sistema de distribución | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | En el 98 % de las muestras examinadas durante el año, cuando se trata de grandes sistemas de abastecimiento y se examinan suficientes muestras. |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 0 | |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 3 | Ocasionalmente en alguna muestra, pero no en muestras consecutivas |
| A.3.- Agua en el sistema de distribución | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | en el 95 % de las muestras examinadas durante el año, cuando se trata de grandes de abastecimiento y se examina suficientes muestras |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 0 | |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 3 | Ocasionalmente en alguna muestra, pero no en muestras consecutivas |
| B.- Agua no distribuida por tuberías | | | |
| bacterias fecales | número/100 ml | 0 | no debe ocurrir en forma repetida; cuando el hecho sea frecuente y no se pueda mejorar la protección sanitaria si es posible se deberá buscar otra fuente |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 10 | |
| C.- Agua embotellada | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | la fuente debe estar exenta de contaminación fecal |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 0 | |
| D.- Abastecimiento en agua en situaciones de emergencia | | | |
| bacterias coliformes fecales | número/100 ml | 0 | aconseja al público hervir el agua cuando el agua no se ajuste a los valores |
| bacterias coliformes | número/100 ml | 0 | |

BIBLIOGRAFIA.

1. Enciclopedia de México. Tomo IV (p.2142,2146) Secretaria de Educación Pública, 1988.
2. INEGI. Secretaria de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística e Informática, XI Censo General Población y Vivienda Estado de Guerrero. Volumen I, 1990.
3. Plan Director de Desarrollo Urbano de Chilpancingo, Gro., mayo 1983.
4. Entrevistas realizadas de manera personal en las colonias de la zona periferica de la ciudad de Chilpancingo, Gro.
5. San Martín Hernán. Salud y Enfermedad (Epidemiología ,Salud pública) .Edit. La Prensa Médica.S.A.4a.Ed.1984.
6. Lehninger, L.A. Bioquímica ,2a.ed.Edit.Omega.Barcelona 41 (1982).
7. Carpenter,L.P;Microbiología.4a.Ed.Edit.Interamericana México:232 (1979).
8. Woodbridge, D.D; cooper, P.C.,Sinergistic effects for Irradiation of fecal ciform. Journal. W.C.P.F. 11,51 : 2717 (1979).
9. Hass, N. CH; Engelbrech, S.R. , Physiological Alterations of vegetative microorganisms Resulting Form Chlorination., Journal,52-7: 1976 (1980).
10. Chang, S.L., Destruction of microorganisms. Journal Amer. Weter Works Assn : 36,1192 (1974).
11. Green, D.E. : and stunpf, P.K. , The mode of Action of chorine, Journal, Amer., Weter Works Ass : 38, 130 (1946).

12. Knox, W.E. et.al., The inhibition of sulfhydryl Enzymes as the Basic of the Bactericidal Action of Chlorine. Journal Bacteriol.: 55,451 (1948).
13. Hass, N.CH. ; Engel brech , S.R. Physiological Alterations of vegetative microorganism resulting form chlorination, Journal, 52-7: 1976 (1980).
14. Biagi,Francisco , Enfermedades Parasitarias 2a. Ed. Edit. La Prensa Médica Mexicana S.A.
15. Atias ,A.Neghme A. : Parasitología Clínica, 2a. Ed., Edit.Interamericana, Públcaciones técnicas Mediterraneo (1985).
16. Brek, J.W. Davis J.E. ; Parasitología médica 3 era. Ed., Edit.Interamericana (1984).
17. Guías para la calidad del agua potable Vol. I. Recomendaciones; organización mundial de la salud.Ginebra ,1984,1985. Publicación científica No.481, pag.1-49.
18. Guías para la calidad del agua de bebida Vol. III, Control de calidad del agua de bebida en suministros de pequeñas localidades.Organización Mundial de la Salud.Ginebra, 1985. (pag.3 - 119).
19. Davisohn I.,Henry Bernard J.,Todd-Sanford,"Diagnóstico clínico por el laboratorio", 6a. Ed. Edit. Salvat editores, S.A.(1982).
20. Salazar Schettino P.Ma. De Haro Arteaga I. "Manual de técnicas para el diagnóstico morfológico de las parasitosis" .Edit.Francisco Mendez (Cervantes) México D.F. 1986. pag.93-96
21. Davis D, R. Dulbecco, H. Eisen, S. Ginsberg, Tratado de Microbiología, 2a. ed. Edit. Salvat, 1979.