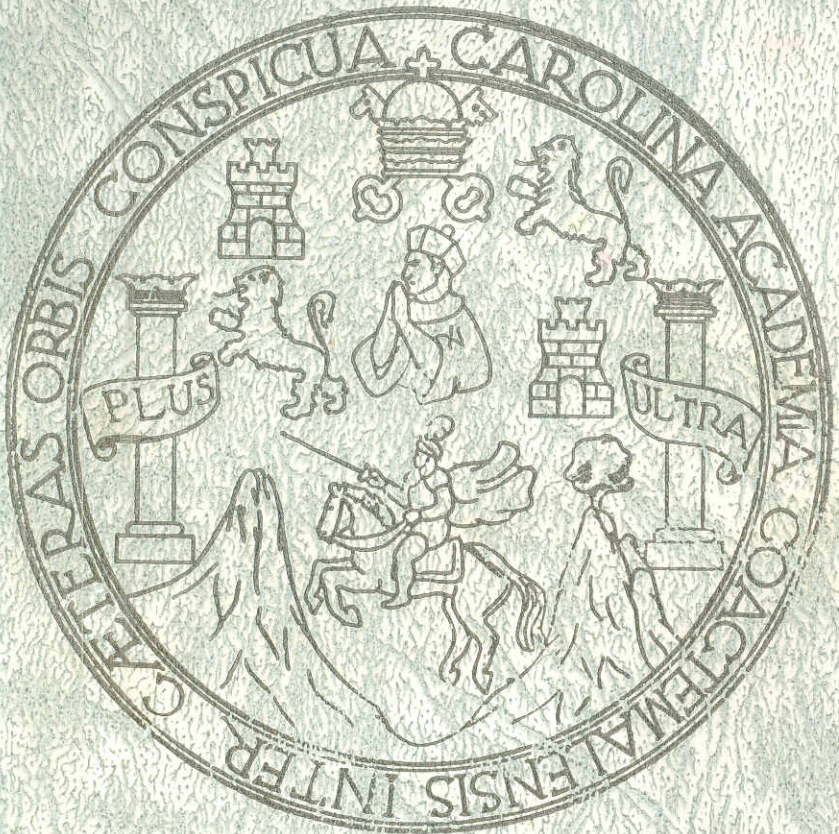
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

IMPACTO DE LA INSTALACION DE UN HIPOCLORADOR TIPO W EN LA PREVALENCIA DE SINDROME DIARREICO AGUDO



JEFFRY ARNALDO MARROQUIN CHINCHILLA

MEDICO Y CIRUJANO

INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
III.	JUSTIFICACION	5
IV.	OBJETIVOS	6
V.	REVISION BIBLIOGRAFICA	7
VI.	METODOLOGIA	19
VII.	PRESENTACION DE RESULTADOS	27
VIII.	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	42
IX.	CONCLUSIONES	46
X.	RECOMENDACIONES	47
XI.	RESUMEN	48
XII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	49
XIII.	ANEXOS	51

I. INTRODUCCION

Cerca ya del año 2,000, aun encontramos casos de diarrea afectando a un alto porcentaje de la población de nuestro país, especialmente a niños y niñas menores de 5 años de edad, causando además de la angustia y las molestias del proceso mórbido, a muchos de ellos, la muerte.

Entre otras causas, este problema se produce por las malas condiciones de salubridad que afrontan las comunidades, lo cual conduce a la aparición de enfermedades originadas por agentes patógenos transportados por el agua, alimentos contaminados, basura y otros.

Si se ha demostrado la presencia del síndrome diarréico, con todas sus consecuencias económicas, sociales y de pérdidas humanas, es lógico que se hagan todos los esfuerzos posibles para evitar este flagelo, con procedimientos de alta cobertura, al alcance de grupos numerosos, fáciles de aplicar y de bajo costo, tal el caso del hipoclorador tipo "W". Es crucial para su aplicación la credibilidad hacia este procedimiento, específicamente en relación a los posibles beneficios que se obtienen del mismo.

Demostrar esto, ayuda a convencer a la comunidad del por qué debe procurarse el funcionamiento constante del sistema de hipocloración, como un elemento de apoyo a su salud.

Por lo anteriormente descrito se realizó el presente estudio en el paraje Chilaguna, San Rámon, San Cristóbal, Totonicapán, con el objetivo principal de demostrar el impacto de la instalación de un hipoclorador tipo W en la prevalencia de síndrome diarréico agudo.

Los principales resultados fueron, en primer lugar, que el agua utilizada no era apta para el consumo humano y la prevalencia de síndrome diarréico agudo era elevada en esta comunidad previo a la iniciación del sistema de hipocloración; en segundo lugar, que al estar en funcionamiento el sistema, se determinó que el agua ya era apta para el cosumo humano y que el número de casos de diarrea disminuyó en forma relevante.

Como elementos ajenos al consumo de agua clorada de la comunidad, se estableció que el hacinamiento, el consumo de agua y alimentos fuera de su paraje, son los principales factores de riesgo para síndrome diarréico agudo.

Los hallazgos de este estudio hacen posible recomendar que se continúe la instalación de sistemas de distribución de agua para el consumo humano en el área rural, con sistema de hipocloración, que preferiblemente sea del tipo "W".

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la mayoria de los paises de América Latina y el Caribe, las enfermedades diarréicas constituyen una de las tres causas más comunes de enfermedad y muerte en los niños y niñas menores de cinco años. (20)

Esto provoca una gran demanda de atención en los servicios de salud, y por lo tanto, ocupa gran parte del tiempo de médicos, enfermeras y otros miembros del equipo de salud de todos los paises, lo cual obliga a derivar nuestros esfuerzos hacia un enfoque preventivo como la ebullición del agua y la cloración a nivel del hogar, procedimientos eficaces, pero que razones económicas y/o de tiempo hacen que la mayor parte de la población no los realice, imposibilitando así alcanzar el propósito deseado.

La certeza de estos comportamientos ha inducido a proponer la instalación de sistemas de distribucion general que, a la vez que contribuyan a la purificación del agua, se logre una mejor cobertura y protección de la salud de los habitantes.

En una comparación y evaluación preliminar efectuada en el año de 1987, se mencionan diversos tipos de hipocloradores, considerados como especiales para usarlos en un programa nacional de abastecimiento de agua para comunidades pequeñas y zonas rurales, recomendando el tipo denominado "W", por su bajo costo y fácil mantenimiento adaptable a la mayoría de condiciones locales. (21)

Sin embargo, existen otros factores que condicionan el uso de estos hipocloradores, el más importante, desde el punto de vista de la dinámica humana, es que para establecer un sistema de hipocloracion debe, inicialmente, lograrse la aceptación de parte de la autoridad local y de la comunidad misma.

Se sabe que la disponibilidad de información facilita y orienta las discusiones del organismo responsable con lideres de la comunidad, de modo que los beneficios de este sean conocidos; pero, también se ha comprobado que ello queda a un nivel de información, cuya credibilidad queda marginada ante la falta de evidencia objetiva.

El paraje Chilaguna, de la Aldea San Ramón, municipio de San Cristóbal, Departamento de Totonicapán, una localidad perteneciente a la Región VI, del Sistema nacional de regionalización, es una comunidad del área rural, que cuenta con 1,224 habitantes, en la que se insistió en la importancia de la cloración del agua, logrando la aceptación del procedimiento; empero, la Institución patrocinante, con base en las experiencias de otras localidades similares, ha concluido que la operación y mantenimiento del sistema de cloración, será un logro durante un tiempo que no va más allá del período que media entre la instalación del sistema y el consumo del hipoclorito proporcionado por esa Institución, tiempo que es de aproximadamente un mes, siendo necesario que la comunidad tenga evidencia propia a corto plazo, de que la cloración del agua, ayuda a su salud para que el sistema no deje de funcionar cuando quede a expensas de la decisión local, la compra y el suministro del hipoclorito.

Por lo tanto, en este estudio se evaluará el impacto de la instalación de un hipoclorador tipo W en la prevalencia del síndrome diarréico agudo, para demostrar objetivamente a la población los beneficios de la intervención y que de esta manera su cuidado y mantenimiento sean acciones reconocidas como necesarias para la comunidad.

III. JUSTIFICACION

A nivel mundial, para las personas que tienen cierto grado de escolaridad, es fácil comprender la importancia de la cloración continua del agua para la diminución de la enfermedad diarréica, empero en aquellos lugares donde la relación de causa y efecto se visualiza desde un punto de vista de mayor concretización, es necesario llevar la verdad con base en el contexto y la vivencia de los propios interesados.

En Guatemala, el 65% de la población radica en el área rural, el índice de analfabetismo a nivel nacional es de 35.8% y este indicador aumenta en la población rural(15).

En Chilaguna, siendo un área rural, la mayoría de habitantes no alcanzan un grado de escolaridad que sobrepasa la primaria, lo que sumado a sus experiencias escasas al respecto, hace que debe ser demostrable el beneficio de los comportamientos que se harán propios. Siendo una localidad que no posee un sistema de cloración del agua en la actualidad y un promedio de 9 casos de diarrea por mes, el impacto de la instalación y, especialmente, el funcionamiento contínuo del sistema de hipocloración en la localidad, debe hacerse lo más patente posible a los ojos de sus habitantes.

En este orden de ideas, se justifica el problema, desde el punto de vista de que su diluscidación permitirá encontrar información objetiva, descubierta con ellos mismos, que permitan demostrar la importancia de mantener una conducta que apoya su salud, en lo que corresponde a lograr agua de calidad para el consumo humano. Al mismo tiempo, aportar a la Institución datos objetivos que apoyen su acción en otras comunidades de características similares.

IV. OBJETIVOS

GENERAL:

Demostrar el impacto de la instalación de un hipoclorador tipo W en la prevalencia del síndrome diarréico agudo, en el paraje Chilaguna, San Cristóbal Totonicapán.

ESPECIFICOS:

- Iniciar el funcionamiento del Sistema de hipocloración de distribucion general en el paraje Chilaguna, San Cristóbal Totonicapán.

- Describir la prevalencia de síndrome diarréico agudo por edad y sexo en esta comunidad antes y a corto plazo después de la iniciación del funcionamiento del hipoclorador.

- Analizar bioquímicamente el agua de los chorros de la comunidad, antes y a corto plazo después de la iniciación del funcionamiento del hipoclorador.

- Identificar otros factores de riesgo en personas que manifiesten síndrome diarréico agudo, después de la iniciación del fucionamiento del hipoclorador.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

A) SINTESIS MONOGRAFICA DE CHILAGUNA SAN CRISTÓBAL

HISTORIA

El paraje Chilaguna, aparece sobre los llanos de Urbina como un lugar ideal para la siembra del maíz, por lo que algunos habitantes de Salcajá y de San Cristóbal deciden trasladarse al lugar, allá por los años 1,930-1,935, más bien como una extensión de lo que hoy es la aldea San Ramón.

Etimológicamente, la palabra Chilaguna viene de Chi, que quiere decir arriba y laguna, que se refiere a una extensión de agua que antiguamente se encontraba muy cerca del lugar, precisamente en la parte baja del valle y que fue el principal atractivo para los habitantes.

CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS Y ECOLOGICAS

El Municipio de San Cristóbal, se localiza al poniente del Departamento de Totonicapán, como el territorio próximo al Departamento de Quetzaltenango. De la Ciudad Capital, dista 185 kilómetros en carretera asfaltada, de donde se desprende una carretera de terracería, que conduce a la comunidad de Chilaguna, en un recorrido de cuatro kilómetros. Se asienta aproximadamente a 1,900 metros sobre el nivel del mar. Este paraje colinda al norte con San Cristóbal Totonicapán, al oeste con Salcajá, al este con la Aldea Vásquez y al sur con Cantel.

El 50% de la población habla español y su otro idioma es el quiché. Su habitantes se dedican principalmente a la agricultura y sus cultivos, entre otros, son maíz, frijol, trigo, habas y frutas como manzana y durazno.

La mayor parte de la viviendas están construidas de adobe. La comunidad cuenta con energía eléctrica, escuela, sistema de agua potable y letrinas.

La religión católica es la predominante, siguiéndole la evangélica.

Políticamente depende de la Alcaldía auxiliar de la Aldea de San Ramón y esta, a su vez, de la Alcaldía Municipal de San Cristóbal Totonicapán. (1,17)

B) SINDROME DIARREICO AGUDO

Epidemiología

El síndrome diarréico agudo es una de las enfermedades más comunes y una de las principales causas de mortalidad en lactantes y niños en los países en desarrollo, cuya magnitud se estima en 1,000 millones de episodios y 3.3 millones de defunciones anuales en niños menores de cinco años.

En Guatemala, en el año de 1995, la diarrea representó más del 20% de todas las defunciones de menores de cinco años. La tasa de morbilidad por enfermedad diarréica aguda en el país es de 838.45 (por cien mil). En el Departamento de Totonicapán es de 702.13 (por cien mil).

La tasa de mortalidad en menores de cinco años, en Guatemala es de 65.12 (por cien mil). En el Departamento de Totonicapán es de 66.89 (por cien mil), y en la ciudad capital de 45.54 (por cien mil).(12,15,20)

A lo anteriormente descrito, es importante agregar que en Guatemala con más de 9 millones de habitantes, solo el 61% tiene acceso al agua potable.(19)

Etiología

El síndrome diarréico agudo es producido por una diversidad de agentes etiológicos: Bacterias, Virus, Protozoos.

a. Bacterias: entre los agentes bacterianos que se han identificado sistemáticamente en los estudios sobre la etiología de diarrea están Shigellae sp, ECET, ECEP y Campylobacter jejuni, Salmonellae sp, Aeromona hydrophila, Plesiomonas shigelloides, Yersinia enterocolítica, Escherichia coli enteroinvasora, Escherichia coli enterohemorrágica, Vibrio cholerae; todas las anteriores pueden ser transmitidas a través del agua.

b. Virus: los rotavirus, adenovirus, artrovirus, Norwalk son los mas conocidos , pero virus como los atrovirus, calicivirus y corona virus tambien son causantes de diarrea.

c. Protozoos: Giardia lamblia, Entamoeba histolytica y cryptosporidium sp son agentes causantes de diarrea. (2,3,4,13)

Fisiopatología

Podemos dividirla en tres mecanismos:

a. Secretoria: que es la producida por enterotoxinas, estimulando la adenilciclasa con aumentos de la concentración del AMPc en el enterocito. Las enterotoxinas termoestables estimulan la guanilciclasa con aumento GMPc pudiendo también producirlo otras toxinas como el acido ribonucléico y otros medicamentos, laxantes, hormonas y neurotransmisores.

b. Osmótica: que resulta por la presencia en el intestino de sustancias osmóticamente activas no absorbidas, como disacáridos que no pueden ser hidrolizados por falta de enzimas o como laxantes; se caracteriza porque cesa o disminuye y la osmolaridad de las heces es alta.

c. Exudativa: que es producidà por la invasión de la porción terminal del íleo y la mayor parte del intestino grueso. Los agentes patógenos causan la muerte del enterocito y los tejidos adyacentes con la formación de úlceras por lo que las heces tienen moco, sangre y leucocitos. (13)

Manifestaciones Clínicas

La diarrea generalmente líquida o semilíquida, puede acompañarse de vómitos, fiebre, dolor abdominal, disminución del apetito, irritación y deshidratación.

La deshidratación lleva a un deterioro progresivo de la circulación, de la función renal, del balance metabólico y finalmente, si no se corrige a tiempo, se produce un daño letal que involucra a todos los sistemas del organismo.

La deshidratación puede clasificarse de la siguiente manera:

a. Leve: caracterizada por sed, oliguria, hundimiento leve de globos oculares, irritabilidad, llanto con lágrimas, mucosa levemente seca, saliva filante, turgencia disminuida de la piel, con signos de lienzo húmedo menor de 3 segundos.

b. Moderada: caracterizada por sed intensa, oliguria más marcada, llanto sin lágrimas, mucosa seca, taquicardia, taquipnea y signo del lienzo húmedo de 3 segundos.

c. Severa: se caracteriza por los signos y síntomas anteriormente descritos solo que más acentuados, y otros como alteración del estado de conciencia, cianosis, piel marmórea, pulso filiforme, presion arterial disminuida, que puede llegar al shock. (5,6,8,13)

C) CLORO

El cloro es el desinfectante más utilizado en los suministros pequeños de agua en América Latina y el Caribe, en cualquiera de sus formas. El cloro se encuentra a la venta en diversas formas relativamente sencillas de aplicar al agua. En general es el desinfectante más económico. Es un bactericida y virucida eficaz en la mayoría de las situaciones, y proporciona un residual que puede medirse fácilmente. Desde el punto de vista de la salud, la desinfección del agua es su uso principal. A la temperatura ambiente y a la presión atmosférica, el cloro es un gas amarillo-verdoso de un olor característico pungente, soluble en agua hasta 7.29g/litro. Los principales tipos de cloro son: cloro gaseoso, hipoclorito, bióxido de cloro, cloraminas. (7,9,11)

a. Cloro gaseoso: se obtiene en cilindros metálicos con capacidad de 100 a 150 libras y la concentracion es del 99.8% de cloro activo. Se usa para sistemas de agua potable que abastecen a comunidades grandes, mayores de 5,000 habitantes, aunque el cloro gaseoso no es explosivo o inflamable en el aire, puede apoyar la combustión de materiales fácilmente oxidables, como el carbón y aún explosiones.

b. Hipocloritos:

1. De sodio: generalmente se vende en forma de solución, en una concentración que varia entre el 2.5% y 15% de cloro disponible, envasado en plástico o botellas con diferentes nombres comerciales.

Se encuentra principalmente en los blanqueadores líquidos de tipo comercial. A concentraciones más altas pierde potencia rápidamente.

2. De calcio: contiene hasta 70% de cloro disponible, pero por razones de seguridad se produce generalmente con un contenido del 65%. Los que tienen estas concentraciones de cloro en América Latina se denominan "HTH". En muchos países también se produce hipoclorito de calcio al 35% de cloro disponible. La forma más común es un polvo granular sumamente corrosivo, blanco, con fuerte olor a cloro. Tambien puede obtenerse en tabletas y gránulos o píldoras. Este tipo es utilizado en piscinas. El hipoclorito de calcio puede ser más fácil de manejar que el cloro gaseoso para comunidades pequeñas.

3. Cal clorada: se produce localmente en América Latina y puede tener un contenido de cloro de hasta el 35%, aunque por lo general, suele ser menor.

c. Bióxido de cloro: es un buen desinfectante, pero como es mucho más costoso, raras veces se emplea para desinfectar solamente. Como el bióxido de cloro se genera en el sitio, debido a la complejidad y los riesgos que entrañan su producción y manejo, generalmente no se recomienda su uso en comunidades pequeñas.

d. Cloraminas: las cloraminas son desinfectantes mucho menos eficaces que el cloro libre. Las cloraminas son desinfectantes tan débiles que requieren un tiempo de contacto prolongado o dosificadores mayores.

También hay que agregar amoníaco al agua cuando éste no está presente, lo que además de complicar las operaciones hace que este proceso sea más costoso para pequeños suministros de agua.(11,18)

D. EFICACIA DEL CLORO COMO DESINFECTANTE DEL AGUA

El ácido hipocloroso puede penetrar la pared de las células bacterianas, destruyendo su integridad y permeabilidad y, al reaccionar con grupos sulfhidrilos, inactiva las enzimas esenciales para el proceso metabólico, matando el microorganismo. Esto ayuda a explicar por qué el HOCl, una molécula neutral pequeña, es un desinfectante mucho mejor que el ión de OCl^-, que debido a su carga negativa no penetra fácilmente la pared de las células.

Existen dos técnicas de cloración: cloración residual combinada – cuando el cloro residual que queda en el agua después de un período específico, se halla en forma de cloraminas o de compuestos orgánicos; y la cloración residual libre – cuando el cloro residual se encuentra ya sea en forma de HOCl o de OCl^-.

El cloro posee acción sobre diferentes tipos de microorganismos patogenos: bacterias, virus, protozoos.

a. Bacterias: las salmonellas, las shigellas, los vibriones y la mayoría de las bacterias intestinales son más susceptibles a la cloración que el microorganismo indicador Escherichia coli. Por consiguiente se considera un buen indicador de la contaminación bacteriana del agua. El cloro residual libre 0.2 a 0.5 mg/litro se considera adecuado para la desinfección bacteriana del agua en la mayoría de las situaciones.

b. Virus: los rotavirus, los de la hepatitis, de la poliomielitis 1 y 2, de Coxsackie y los ecovirus, pueden ser susceptibles. El adenovirus 3 es menos resistente que la E. coli mientras que el poliovirus 1 y el virus Coxsackie A2 y A9 parecen ser más resistentes que otros enterovirus estudiados. Las dosificaciones de cloro requeridas para inactivar los virus de Coxsackie, que son más resistentes al cloro que otros enterovirus, pueden usarse como una guía para la desinfección de los abastecimientos pequeños no públicos de agua.

c. Protozoos: la capacidad de desinfección del cloro en relación con los quistes de Entamoeba histolytica ha sido investigada ampliamente, se demostró que los quistes de amebas eran 160 veces más resistentes al HOCl que el E. coli y 9 veces más que los virus más fuertes.

Los quistes de Giardia figuran entre los agentes patógenos más resistentes a la desinfección. También pueden haber problemas con la inactivación del Cryptosporidium y el Balantidium.(10,11)

E. MEDICIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DEL DESINFECTANTE

El método mas utilizado en América Latina y el Caribe es el clorimétrico de DPD, que utilizando un comparador es fácil de usar en condiciones de campo para determinar cloro residual libre o contaminado. Un espectrofotómetro puede detectar 10 microgramos/litro. Es preciso tomar precauciones en el ánalisis debido a las sustancias interferentes y el deterioro de los reactivos. El DPD se puede emplear en forma líquida o en su forma recomendada de polvo seco o tableta.

El método de titulación amperimétrica que se emplea en particular en los laboratorios de los sistemas más grandes de abastecimiento de agua, no se recomienda para su uso en pequeñas comunidades.

La prueba FACTS (Siringaldacina) es colorimétrica o espectrofotométrica. La vida útil de los reactivos FACTS es más corta que la del DPD; además la prueba FACTS tiene la dificultad de disolver la siringaldacina en isopropanol y por esto su uso generalmente está limitado al laboratorio.

Los métodos con Ortolidinas fueron suprimidos de los "Standard Methods" despues de la 14ª. Edición debido a su exactitud deficiente y la naturaleza toxica de la ortolidina. (9,18)

F. MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA BEBER

El estudio a través de membranas de filtración y medio selectivo M-Endo para evaluar la calidad del agua para beber se interpreta por el número de coliformes, si es menor de 1/100 ml es apta para el consumo humano, si es menor 10/100 ml dudoso y mayor de 10/100 ml no es apta para el consumo humano.

Un examen positivo para organismos coliformes en tres o mas tubos (10ml) indica la necesidad de una solución inmediata.(14,16)

G. Cloradores

Lo primero que hay que decidir al seleccionar el equipo de cloración es si se va a usar cloro gaseoso o hipocloritos.

Dispositivos de dosificación de cloro gaseoso

a. Cloradores de gas de funcionamiento al vacío: requiere que haya un vacío para activar el mecanismo que deja salir el cloro gas contenido en un cilindro de cloro gas licuado. Una ventaja de este clorador es que cuando no está corriendo agua por el eyector, no hay vacío en el sistema y, por lo tanto, no se descarga el cloro gas. La instalación, la reparación y el mantenimiento de cloradores de gas sólo deben hacerlas operadores adiestrados y en conformidad con las instrucciones del fabricante.

b. Clorador del tipo de dosificación de gas de cloro a presión: este tipo de clorador suele recomendarse únicamente para aquellos casos en los que no hay posibilidad de usar un diferencial de presión o no se dispone de una fuente de electricidad para operar una bomba reforzadora que produzca el diferencial de presión necesario para el funcionamiento de los cloradores al vacío.

Los requisitos de operación y mantenimiento son básicamente los mismos que se indican para los cloradores de gas de funcionamiento al vacío. Además, se requiere que el operador preste atención para cerciorarse de que se ha cortado el paso del cloro gas cuando no hay flujo de agua.

Dispositivos de dosificación de hipoclorito

a. Hipoclorador de bomba de diafragma: este tipo de hipoclorador requiere un motor eléctrico integrado. La exactitud y uniformidad de la dosificación pueden obtenerse si el equipo se mantiene libre de precipitados y depósitos en las válvulas de retención y en el colador. Su valor económico y el costo de su manteniemiento puede ser alto.

b. Hipoclorador tipo Venturi: este tipo de clorador se basa en el mismo principio que el de eyector empleado en los cloradores de gas. El vacío creado por el flujo del agua a través de un tubo Venturi succiona la solución de hipoclorito y la descarga directamente en la corriente de agua principal o en una corriente de derivación. Una ventaja importante es que si no fluye agua por el dispositivo, no se suministra solución de cloro, lo que reduce la probabilidad de una sobredosificación.

Los hipocloradores del tipo Venturi no son muy precisos, especialmente cuando el flujo varía mucho; en consecuencia, en estos casos es necesario ajustar con frecuencia la dosificación. Los Venturi se deben limpiar rutinariamente, si fuera necesario con ácido para eliminar los depósitos más duros y otros precipitados o sedimentos. Un Venturi tiene un régimen de flujo relativamente estrecho dentro del cual funciona eficientemente. Por este motivo, se lo debe seleccionar de manera que sus requisitos hidráulicos concuerden con las características del sistema de abastecimiento de agua.(10)

c. Dosificadores por erosión de tabletas y dosificadores de píldoras: los fabricantes producen dispositivos de desinfección que usan tabletas de hipoclórito de calcio principalmente para el tratamiento de piscinas y aguas residuales. La instalación de esta clase de dispositivos de dosificación requiere un adiestramiento especializado mínimo. En la mayoría de los casos se puede adiestrar a un operador con conocimientos básicos de plomería y tuberías. La inspección y el rellenado de tabletas dependerá de la instalación específica y serán una función de la dosificación de cloro y el volumen del agua tratada.

Es importante no usar tabletas destinadas a piscinas, para el tratamiento de agua para beber, porque suelen contener isocianurato, un compuesto químico estabilizador que se considera no apropiado para el consumo humano.

d. Hipoclorador por gravedad: los más exitosos están diseñados para suministrar una solución de hipoclorito a una tasa de flujo constante. Estos cloradores suelen tener nombres genéricos, como dosificador de orificio sumergido flotante, plataforma flotante, válvula de boya etc.

La dosificación se puede regular de acuerdo a la profundidad de inmersión y/o el número de orificios sumergidos. Los dispositivos del sistema pueden fabricarse de muchos materiales., pero es esencial que todos sean resistentes a los efectos corrosivos de una solución fuerte de hipoclorito. No deben usarse metales como aluminio, acero, cobre o aún acero inoxidable porque se destruyen rápidamente.

Este tipo de clorador no requiere fuente de energía externa y es sencillo de instalar. Como su nombre lo indica -- dosificador por gravedad- - su aplicación está limitada a aquellos casos en que la solución de hipoclorito puede fluir por gravedad hacia el sitio de mezcla, ya sea un canal, una cámara de contacto de cloro o directamente hacia un tanque de almacenamiento.

El equipo es fácil de operar, mantener y reparar, por cuyo motivo no se requieren operadores especializados. Estos pueden ser adiestrados fácilmente en un breve período de tiempo.

Este tipo de dispositivo es muy seguro. Sin embargo, es preciso observar las precauciones discutidas en relación con otros hipocloradores.

e. Generadores de hipoclorito de sodio in situ: la experiencia indica que se requieren de 6 a 10 kilovatios/hora de energía eléctrica para producir 1 kilogramo de cloro disponible.

La mayoria de los dispositivos han sido demasiado costosos o muy complejos desde el punto de vista técnico para permitir su aplicación generalizada, particularmente en los paises en desarrollo.

f. Hipocloradores tipo difusión: su finalidad es descargar el hipoclorito gradualmente en pozos o tanques de almacenamiento durante un lapso de varios días. Los diseños más comunes se conocen con el nombre de hipoclorador del tipo de maceta, de jarro doble, de coco y de tubería plástica perforada. Los dispositivos han sido relativamente sencillos de operar y mantener, pero ninguno de ellos ha logrado suministrar una descarga constante del hipoclorito, conforme se esperaba. (11)

VI. METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDIO:

Descriptivo.

OBJETOS DE ESTUDIO:

- hipoclorador tipo " W" con hipoclorito de Calcio al 65%.
- agua de chorro intradomiciliar proveniente del tanque de distribución general.
- estadísticas de la vigilancia epidemiológica del síndrome diarréico agudo, del paraje Chilaguna, en los archivos del Centro de Salud de San Cristóbal Totonicapán, y el Puesto de Salud San Ramón del período de enero de 1997 a abril de 1998.

SUJETOS DE ESTUDIO:

- Pacientes niños y adultos que asistan al Centro de Salud de San Cristóbal Totonicapán, y al Puesto de Salud San Ramón, pertenecientes al paraje Chilaguna con motivo de consulta de síndrome diarréico agudo despues de la iniciación del funcionamiento del sistema de hipocloración.

Criterios de inclusión de los sujetos de estudio:

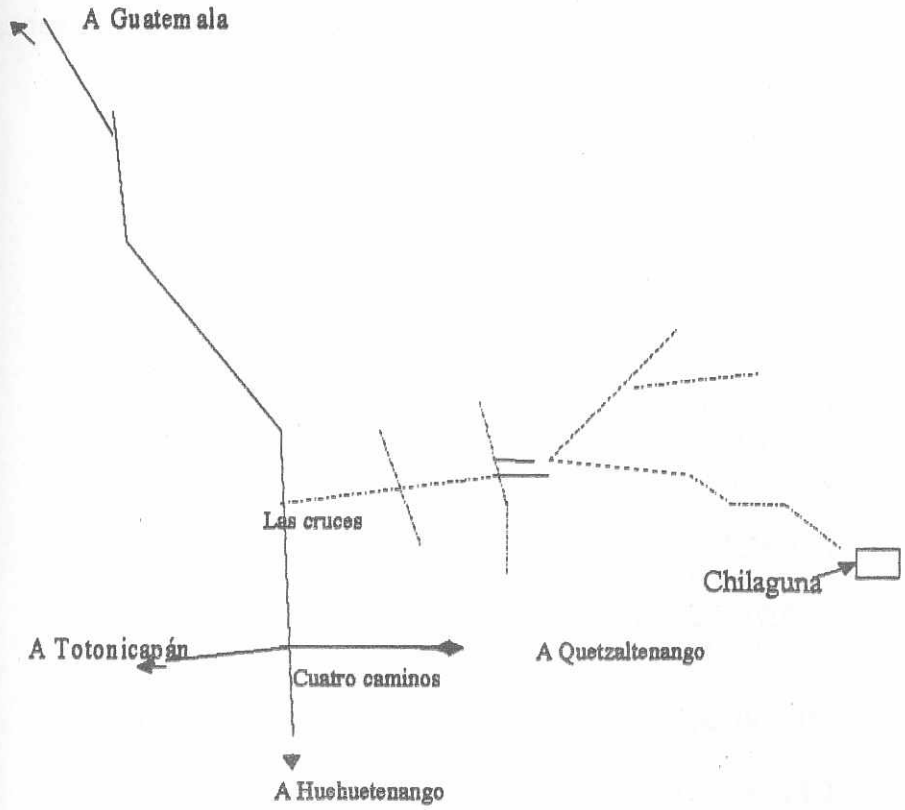
- Todos los pacientes con diagnóstico clínico de síndrome diarréico agudo.
- Ambos sexos.

Criterios de exclusión de los sujetos de estudio:

- Todas las reconsultas por síndrome diarréico agudo, en el mismo mes.

AREA DE TRABAJO:

Paraje Chilaguna que colinda al norte con San Cristóbal Totonicapán, al oeste con Salcajá, al este con Aldea Vásquez y al Sur con Cantel.



DE	A	KM	TIPO CARRETERA
GUATEMALA	4 CAMINOS	185	ASFALTO
4 CAMINOS	CHILAGUNA	4	TERRACERIA

DEFINICION DE VARIABLES

EDAD:

DEFINICION:

Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual.

DEFINICION OPERACIONAL

La edad cumplida en años y/o meses que manifestó el paciente (o el encargado)

ESCALA DE MEDICION

Intervalos

UNIDAD DE MEDIDA

1) Menores de un año 2)1 a 4 años
3) 5 a 14 años 4)15 a 44 años
5) 45 o mas.

SEXO

DEFINICION:

Diferenciación fisica y constitutiva del hombre y mujer.

DEFINICION OPERACIONAL

Lo observado en la entrevista.

ESCALA DE MEDICION

Nominal

UNIDAD DE MEDIDA

1) Femenino 2)Masculino

SINDROME DIARREICO AGUDO

DEFINICION:

Aumento en el número de deposiciones de heces al día, frecuentemente líquidas o semilíquidas.

DEFINICION OPERACIONAL

Respuesta a la pregunta directa: presencia de diarrea.

ESCALA DE MEDICION

Nominal

UNIDAD DE MEDIDA

1) Si 2)No

HACINAMIENTO

DEFINICION:

Número considerado alto de personas que habitan en una vivienda (Mayor de 3 por cuarto).

DEFINICION OPERACIONAL

Respuesta directa a las preguntas directas:

1) Número de cuartos de la vivienda
2) Número de personas de la vivienda

ESCALA DE MEDICION

Nominal

UNIDAD DE MEDIDA

1) Si 2)No

AGUA CONTAMINADA

DEFINICION:

Agua que contine microorganismos dañinos para la salud.

DEFINICION OPERACIONAL

Agua que al analizarla contiene coliformes fecales u otros microbios.

ESCALA DE MEDICION

Nominal

UNIDAD DE MEDIDA

1) Positivo 2)Negativo

DISPOSICION DE BASURAS

DEFINICION:

Lugar destinado en la casa para depositar desechos.

DEFINICION OPERACIONAL

Respuesta a la pregunta directa: Qué hacen la basura?

ESCALA DE MEDICION

Nominal

UNIDAD DE MEDIDA

1) La queman 2) La entierran
3) A flor de tierra 4) Otro

HABITOS HIGIENICOS

DEFINICION:

Costumbres adquiridas por actos repetidos para conservar la limpieza.

DEFINICION OPERACIONAL

Respuesta a las preguntas directas:

1) Se lava las manos despues de defecar
2) Se lava las manos antes de comer
3) Lava las frutas antes de comerlas
4) Come alimentos preparados en la calle
5) Bebe agua en otra comunidad

ESCALA DE MEDICION

Nominal

UNIDAD DE MEDIDA

1) Si 2) No

NIVEL EDUCACIONAL

DEFINICION:

Grado de escolaridad alcanzado por el paciente (si es > de 14 años) o de la madre (si es menor).

DEFINICION OPERACIONAL

Respuesta a la pregunta directa:

1. Sabe leer y escribir

ESCALA DE MEDICION

Nominal

UNIDAD DE MEDIDA

1) Si 2) No

PROCEDIMIENTO:

- Toma de muestra de agua para análisis bioquímico, en el tanque de distribución, primer chorro, un final de la red.
- Activación del proceso de cloración.
- Revisión de la vigilancia epidemiológica del síndrome diarréico agudo del paraje Chilaguna, en los archivos del Centro de Salud de San Cristóbal Totonicapán, y el Puesto de Salud San Ramón del periodo de enero de 1997 a abril de 1998, a través de un instrumento de recolección de datos.
- Recolección de información en boleta de datos, de pacientes niños y adultos que asistan al Centro de Salud de San Cristóbal Totonicapán, y el Puesto de Salud San Ramón, pertenecientes al paraje Chilaguna, con motivo de consulta de síndrome diarréico agudo, durante treinta días después de la iniciación del funcionamiento del sistema de hipocloración.
- Evaluación bioquímica del agua a los treinta días después de la iniciación del funcionanmiento del sistema de hipocloración.
- Análisis de los datos obtenidos.

PLAN DE ANALISIS

Para el análisis de los datos, se procederá a volcar la información recabada, en cuadros estadísticos y gráficos que permitan visualizar los hallazgos en una forma objetiva.

RECURSOS:

MATERIALES:

- HIPOCLORADOR TIPO "W"
- HIPOCLORITO DE CALCIO AL 65%
- FORMAS 4 DEL CENTRO DE SALUD SAN CRISTOBAL
- FORMAS 4 DEL PUESTO DE SALUD SAN RAMON
- LABORATORIO DE PAYSA

HUMANOS:

- PERSONAL DEL DEPTO. DE ARCHIVO DEL CENTRO DE SALUD.
- PERSONAL DEL PUESTO DE SALUD DE SAN RAMON
- PERSONAL DEL COMPONENTE INFRAESTRUCTURA PAYSA
- PERSONAL MEDICO Y VOLUNTARIO DEL PAYSA.

VII PRESENTACION DE RESULTADOS

Cuadro No. 1

INFORME DE EXAMEN BACTERIOLOGICO POR MEDIO DE MEMBRANAS DE FILTRACION

Muestra de agua captada en el TANQUE DE DISTRIBUCION Comunidad de Chilaguna, San Ramón, San Cristóbal Totonicapán, previo a la iniciación del sistema de hipocloración.

# Membranas filtrantes	1	2	3
Medio Selectivo	M-endo	M-endo	M-endo
Volumen Muestra	50 ml	25ml	15ml
Colonia Coliformes	8	5	4
Coliformes P/100 ml	20	20	20
Tiempo incubación	24 horas	24 horas	24 horas

FUENTE: Informe bacteriológico, laboratorio PAYSA

Cuadro No. 2

INFORME DE EXAMEN BACTERIOLOGICO POR MEDIO DE MEMBRANAS DE FILTRACION

Muestra de agua captada en el RAMAL NÚMERO UNO
Comunidad de Chilaguna, San Ramón, San Cristóbal Totonicapán, previo a la iniciación del sistema de hipocloración.

# Membranas filtrantes	1	2	3
Medio Selectivo	M-endo	M-endo	M-endo
Volumen Muestra	50 ml	25ml	15ml
Colonia Coliformes	9	5	3
Coliformes P/100 ml	19	19	19
Tiempo incubación	24 horas	24 horas	24 horas

FUENTE: Informe bacteriológico, laboratorio PAYSA

Cuadro No. 3

INFORME DE EXAMEN BACTERIOLOGICO POR MEDIO DE MEMBRANAS DE FILTRACION

Muestra de agua captada en el RAMAL NÚMERO TRES
Comunidad de Chilaguna, San Ramón, San Cristóbal Totonicapán, previo a la iniciación del sistema de hipocloración.

# Membranas filtrantes	1	2	3
Medio Selectivo	M-endo	M-endo	M-endo
Volumen Muestra	50 ml	25ml	15ml
Colonia Coliformes	8	5	4
Coliformes P/100 ml	20	20	20
Tiempo incubación	24 horas	24 horas	24 horas

FUENTE: Informe bacteriológico, laboratorio PAYSA

Cuadro No. 4

INFORME DE EXAMEN BACTERIOLOGICO POR MEDIO DE MEMBRANAS DE FILTRACION

Muestra de agua captada, en el TANQUE DE DISTRIBUCIÓN Comunidad de Chilaguna, San Ramón, San Cristóbal Totonicapán, posterior a la iniciación del sistema de hipocloración.

# Membranas filtrantes	1	2	3
Medio Selectivo	M-endo	M-endo	M-endo
Volumen Muestra	50 ml	25ml	15ml
Colonia Coliformes	0	0	0
Coliformes P/100 ml	0	0	0
Tiempo incubación	24 horas	24 horas	24 horas

FUENTE: Informe bacteriológico, laboratorio PAYSA

Cuadro No. 5

INFORME DE EXAMEN BACTERIOLOGICO POR MEDIO DE MEMBRANAS DE FILTRACION

Muestra de agua captada, en el RAMAL NÚMERO UNO Comunidad de Chilaguna, San Ramón, San Cristóbal Totonicapán, posterior a la iniciación del sistema de hipocloración.

# Membranas filtrantes	1	2	3
Medio Selectivo	M-endo	M-endo	M-endo
Volumen Muestra	50 ml	25ml	15ml
Colonia Coliformes	0	0	0
Coliformes P/100 ml	0	0	0
Tiempo incubación	24 horas	24 horas	24 horas

FUENTE: Informe bacteriológico, laboratorio PAYSA

Cuadro No. 6

INFORME DE EXAMEN BACTERIOLOGICO POR MEDIO DE MEMBRANAS DE FILTRACION

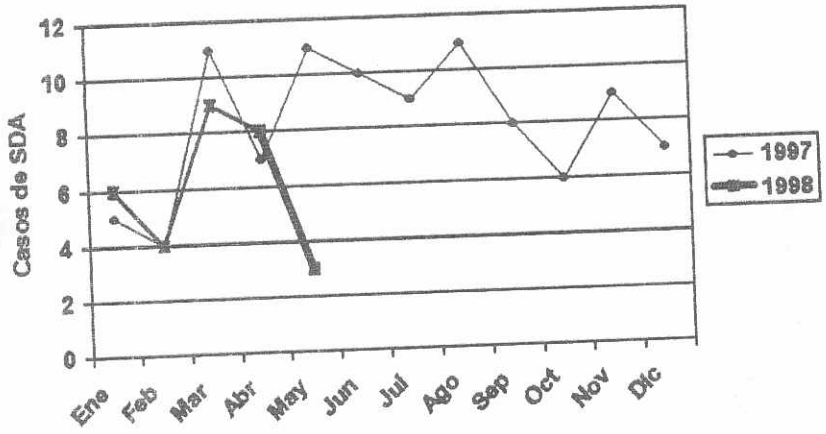
Muestra de agua captada, en el RAMAL NÚMERO TRES Comunidad de Chilaguna, San Ramón, San Cristóbal Totonicapán, posterior a la iniciación del sistema de hipocloración.

# Membranas filtrantes	1	2	3
Medio Selectivo	M-endo	M-endo	M-endo
Volumen Muestra	50 ml	25ml	15ml
Colonia Coliformes	0	0	0
Coliformes P/100 ml	0	0	0
Tiempo incubación	24 horas	24 horas	24 horas

FUENTE: Informe bacteriológico, laboratorio PAYSA

Grafica No. 1

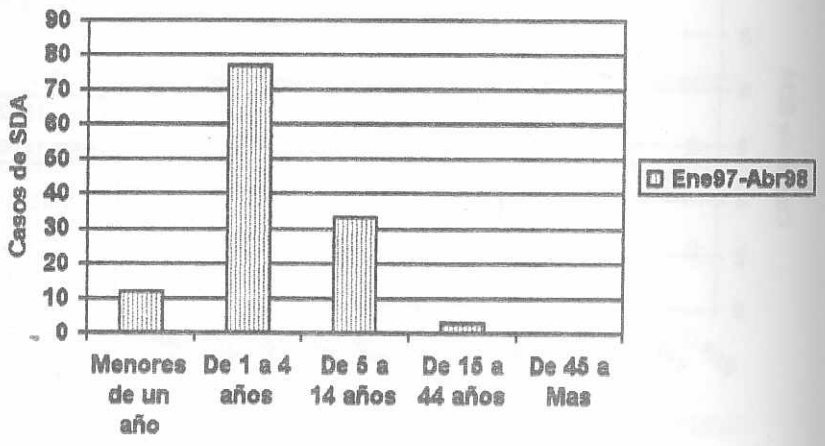
PREVALENCIA DEL SINDROME DIARREICO AGUDO EN EL PARAJE CHILAGUNA, SAN RAMON, SAN CRISTOBAL TOTONICAPAN, ENERO 1997 A MAYO 1998.



Fuente: F-4 de los archivos del Centro de Salud San Cristóbal Totonicapán y Puesto de Salud, San Ramón.

Grafica No. 2

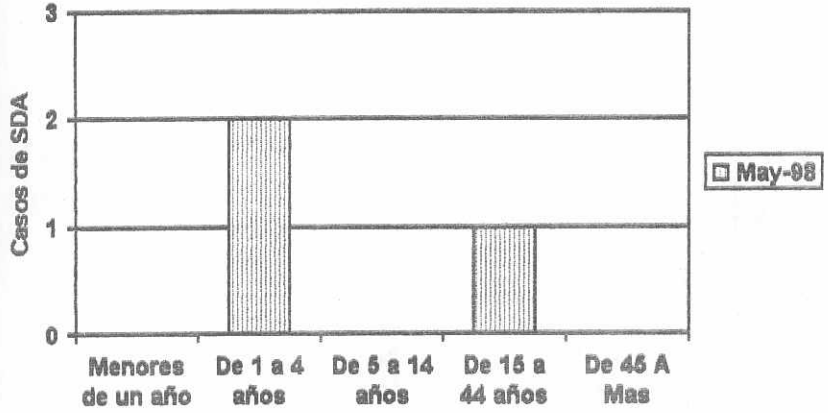
PREVALENCIA DEL SINDROME DIARREICO AGUDO, SEGÚN GRUPO ETAREO, EN EL PARAJE CHILAGUNA, SAN RAMON, SAN CRISTOBAL TOTONICAPAN, ENERO 1997 A ABRIL 1998.



Fuente: F-4 de los archivos del Centro de Salud San Cristóbal Totonicapán y Puesto de Salud, San Ramón.

Grafica No. 3

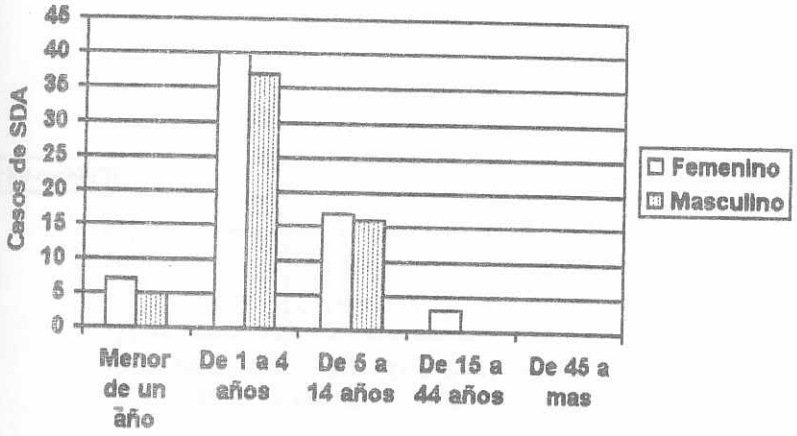
PREVALENCIA DEL SINDROME DIARREICO AGUDO, SEGÚN GRUPO ETAREO, EN EL PARAJE CHILAGUNA, SAN RAMON, SAN CRISTOBAL TOTONICAPAN, MAYO 1998.



Fuente: F-4 de los archivos del Centro de Salud San Cristóbal Totonicapán y Puesto de Salud, San Ramón.

Grafico No. 4

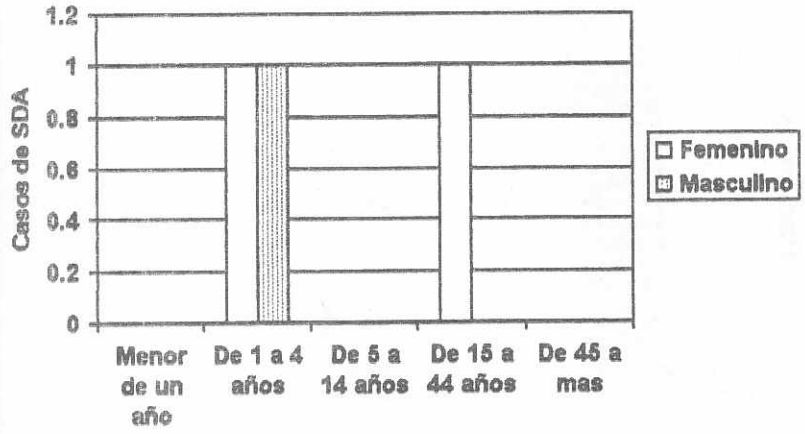
PREVALENCIA DEL SINDROME DIARREICO AGUDO, SEGÚN SEXO, EN EL PARAJE CHILAGUNA, SAN RAMON, SAN CRISTOBAL TOTONICAPAN, ENERO 1997 A ABRIL 1998.



Fuente: F-4 de los archivos del Centro de Salud San Cristóbal Totonicapán y Puesto de Salud, San Ramón.

Grafico No. 5

PREVALENCIA DEL SINDROME DIARREICO AGUDO, SEGÚN SEXO, EN EL PARAJE CHILAGUNA, SAN RAMON, SAN CRISTOBAL TOTONICAPAN, MAYO 1998.

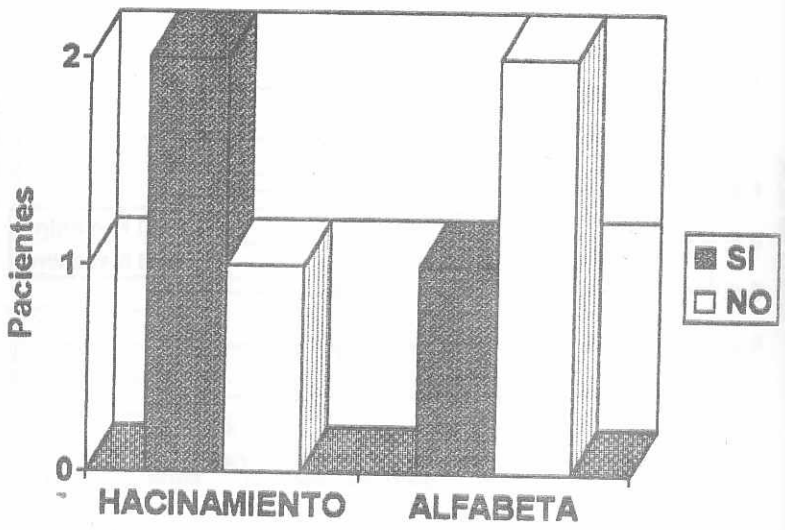


Fuente: F-4 de los archivos del Centro de Salud San Cristóbal Totonicapán y Puesto de Salud, San Ramón.

Grafico No. 6

NIVEL EDUCACIONAL Y HACINAMIENTO

Pacientes con síndrome diarréico agudo posterior a la iniciación del sistema de hipocloración

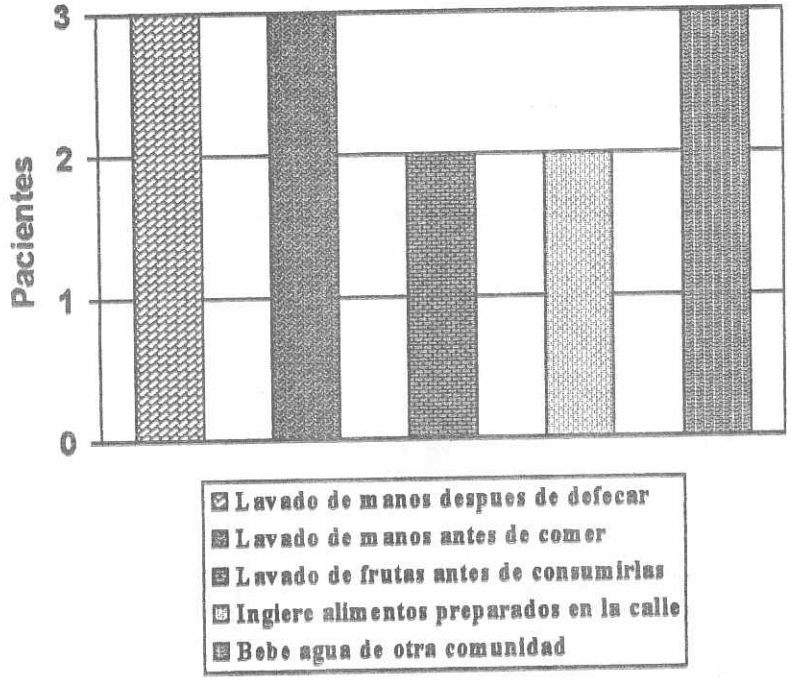


FUENTE: BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Grafico No. 7

HABITOS HIGIENICOS

Pacientes con síndrome diarréico agudo posterior a la iniciación del sistema de hipocloración

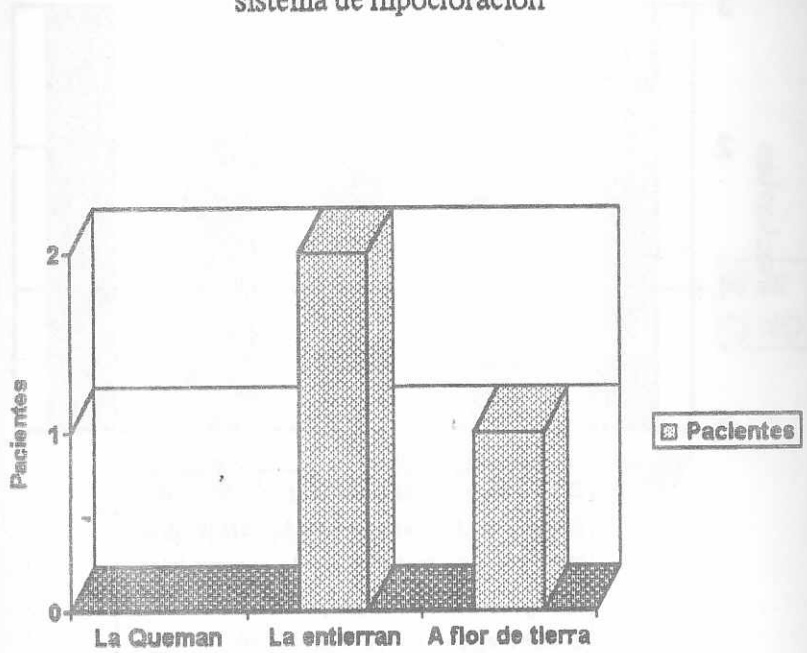


FUENTE: BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Grafico No. 8

DISPOSICION DE BASURAS

Pacientes con síndrome diarréico agudo posterior a la iniciación del sistema de hipocloración



FUENTE: BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VIII. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El informe del examen bacteriológico por medio de membranas de filtración, de la muestra de agua captada en el tanque de distribución previo a la iniciación del proceso de cloración, presenta diferencias entre los resultados de las diferentes membranas, presentándose en la membrana número uno: 8 colonias de cololiformes, en la membrana número dos: 5 colonias de coliformes y en la membrana número tres: 4 colonias de coliformes. Esta diferencia entre los resultados es debida a que el volumen de cada muestra es diferente: 50ml, 25ml,15ml, en su orden, pero las tres poseen un conteo de coliformes de 20/100ml, lo que significa que el agua no es apta para el consumo humano.

En el informe del examen bacteriológico de la muestra captada en el ramal número uno, previo a la iniciación del proceso de cloración el número de coliformes es de 19/100ml. Existe disminución del número de coliformes en comparación con el resultado obtenido en el tanque de distribución, pero por ser solamente 1 coliforme la diferencia, no se considera significativo, pero continúa siendo el agua no apta para consumo humano.

En el informe del examen bacteriológico de la muestra captada en el ramal número tres, previo a la iniciación del proceso de cloración, se observa que el número de coliformes aumentó en relación al ramal número uno, pero no al tanque de distribución, por lo que no se considera que exista un lugar de contaminación entre el tanque de distribución y este ramal.

En general, se establece que el número de coliformes encontrados en las muestras de los tres puntos escogidos previo a la iniciación del sistema de hipocloración, sobrepasa el estandar permitido, lo cual establece que es agua no apta para el consumo humano.

En el informe del examen bacteriológico por medio de membranas de filtración, posterior a la iniciación del proceso de cloración, se encontró que las muestras de agua captadas en el tanque de distribución, el ramal número uno y número tres del sistema de agua de la comunidad estaban libres de coliformes, por lo que se considera que el agua en estas condiciones ya es apta para el consumo humano.

Al observar la curva epidemiológica, conformada con los datos recabados en el Centro y el Puesto de Salud correspondientes, encontramos que la prevalencia del síndrome diarréico agudo en el paraje Chilaguna, se presenta con un promedio de 8 a 9 casos por mes que aumenta en los meses de marzo a septiembre de 1997. Esto, tiene relación con las condiciones climatológicas características de este período del año, que evidencian en mayor escala los problemas en lo habitos higiénicos, de disposición de basura, de hacinamiento, de abastecimiento de agua, de tratamiento del agua para consumo humano y del nivel educacional, entre otros.

Se nota una leve disminución de casos en octubre, empero, vuelve a elevarse y casi a mantener la constante más menos nueve, hasta diciembre de 1,997. De enero a abril, el número de casos se mantienen casi igual en 1,998 que como fue el registro en 1,997; sin embargo, en mayo de este último año hay una disminución drástica y relevante, comparando el número de casos en el mismo mes correspondiente al año anterior. Esto hace fácil señalar el descendimiento en la prevalencia de diarrea en el mes de mayo de 1998, con una disminución del 73% en relación al mismo mes del año anterior y una disminución del 63% en relación con el mes anterior al período de estudio.

Importante es acotar que esta disminución coincide con la iniciación del sistema de hipocloración.

En relación a la prevalencia del síndrome diarréico agudo, según grupo etáreo de enero de 1997 a mayo de 1998, podemos observar que existe un predominio de los niños de 1 a 4 años, lo que transformado a porcentaje nos revela un significativo 61% del total de los casos. Esto, aparte de presentar el problema del paraje Chilaguna, confirma lo descrito en cuanto a que la enfermedad diarréica aguda es una de las principales causas de morbilidad en niños y niñas menores de cinco años, tanto en nuestro país como en el resto de los paises en desarrollo.

En mayo de 1,998, se observa que el síndrome diarréico agudo sigue afectanto al grupo de edad menor de 5 años, pero, como se explica antes, en un número menor que en 1,997 y en concordancia con el funcionamiento del hipoclorador tipo "W".

Aunque se puede decir que la gráfica respectiva muestra que la prevalencia del síndrome diarréico agudo afecta un poco más a las mujeres que a los hombres, en el grupo de los menores de 5 años, unicamente se encuentra esta diferencia durante 1,997, indicada por un pequeño aumento en el sexo femenino con un cincuenta y tres por ciento, mientras el sexo masculino alcanza el cuarenta y siete por ciento del total de casos, lo que no puede considerarse como una diferencia significativa.

En mayo de 1,998, el número de casos se presentó uno a uno por sexo dentro del grupo de menores de 5 años de edad. En los mayores sólo se presentó un caso, el de una mujer, lo que sigue exponiendo que el sexo no es una diferencia significativa en este estudio.

En un principio se expone que entre otras causas para la existencia de la enfermedad diarréica se presentan las malas condiciones sanitarias en que vive la población y se hace énfasis en los malos hábitos higiénicos, los cuales se presentan como factores condicionantes o predisponentes para la aparición de los casos detectados en el período en que se considera que el agua del paraje Chilaguna, no fue el transmisor de los gérmenes productores de los mismos. Observamos que los factores de riesgo que pueden estar incidiendo en los pacientes con síndrome diarréico agudo son el hacinamiento, la ingestion de alimentos preparados en la calle y el beber agua de otra comunidad.

Sin embargo, no podemos determinar cuál es estrictamente el agente causal del proceso diarréico; primero, debido a que el número de pacientes afectados es muy pequeño en este período de estudio; y, segundo, como ya está descrito en la literatura al respecto, se establece que no es uno sino la conjugación de varios factores los que inciden en el aparecimiento de estos casos y que la educación, el ejemplo y la práctica positiva de comportamientos, puede lograr disminuir su influencia, lo cual es un proceso que debe ser continuado en esta y otras localidades del país.

IX. CONCLUSIONES

1.- La instalación de un sistema de cloración, específicamente con un hipoclorador de tipo "W", incide en la desaparición de coliformes en el agua, en los mismos puntos en que se tomaron las muestras que demostraron su presencia antes de iniciar el funcionamiento del sistema.

2.- Para el período del estudio, se obtuvo una disminución relevante del número de casos de diarrea en la comunidad, comparándolo con el mismo período del año anterior y en relación con otros meses de ese y el presente año, lo cual coincide con la iniciación del sistema de hipocloración.

3.- Los casos que se presentaron durante el período del estudio, con síndrome diarréico agudo son sujetos vulnerables a factores de riesgo como hacinamiento, ingestión de alimentos preparados en la calle y beber agua en otras comunidades que, en este caso, pueden confirmarse como los condicionantes para su aparecimiento, puesto que se demostró la ausencia de contaminantes en el agua de consumo en su comunidad.

4.- Aunque se aplique un sistema que alcanza una gran cobertura de protección en relación al síndrome diarréico agudo en la comunidad, el grupo más vulnerable sigue siendo el conformado por niños y niñas menores de 5 años de edad, lo que hace evidente la falta de conocimientos del proceso salud enfermedad y conciencia firme en los padres y madres para realizar comportamientos que alejen de los factores de riesgo asociados a diarrea.

X. RECOMENDACIONES

1.- Que se continue la instalación de sistemas de distribución de agua para el consumo humano en el área rural, con sistema de hipocloración, que preferiblemente sea del tipo "W", debido a su bajo costo, su fácil mantenimiento y su eficacia en la desaparición de coliformes en el agua.

2.- Motivar el desarrollo de estudios similares al presente, en otras poblaciones, de tal manera que se pueda obtener evidencias del beneficio a la salud de sus habitantes, específicamente para poder demostrar el impacto de la instalación de un sistema de hipocloración en la disminución de casos de diarrea.

3.- Aumentar las actividades orientadas a la comunidad para promover la salud por medio de reuniones en el centro de salud, las escuelas, las alcaldías y durante visitas a los hogares; principalmente cuando exista un niño con diarrea, ya que la madre en ese momento está consciente del problema y existe más posibilidades de que ponga interés en aprender los pasos que puede tomar para prevenir episodios futuros.

4.- Reestablecer las acciones de movilización social, que se han realizado en otros programas de salud, de tal manera que se mantenga el apoyo publicitario con mensajes de salud.

XI. RESUMEN

El presente estudio fue realizado en el paraje Chilaguna, San Rámon, San Cristóbal, Totonicapán, donde se procedió a medir la calidad del agua, cuantificando su grado de contaminación, por medio de membranas de filtración, en muestras tomadas en puntos estratégicos de la red, determinando así que el agua no era apta para consumo humano previo a la iniciación del proceso de cloración y, contrariamente, ya apta después de iniciado el proceso.

Para demostrar el impacto del hipoclorador tipo W, se revisó en el Centro de Salud de San Cristóbal y en el Puesto de Salud de San Ramón la prevalencia del síndrome diarréico agudo durante un período de dieciséis meses, previo a la iniciación del proceso de cloración, encontrándose un promedio de nueve casos de diarrea por mes, principalmente en el grupo etáreo de 1 a 4 años. Durante el período de cloración, se encontró una disminución evidente del número de casos de diarrea en comparación con los meses anteriores; estos pacientes estaban expuestos a factores de riesgo asociados a diarrea, como ingerir alimentos preparados en la calle y beber agua en otras comunidades.

Considerando los resultados de la prevalencia del síndrome diarréico agudo, los análisis bioquímicos previo y posterior a la iniciación del proceso de cloración y los factores asociados a diarrea, se logró demostrar el beneficio de la instalación de un hipoclorador tipo W en la prevalencia del síndrome diarréico agudo.

XII. BIBLIOGRAFIA

1. Dirección General de Servicios de Salud, Red de establecimientos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Unidad de Informática mayo 1,995.

2. Echeverría P, Savarino SJ, Yamamoto Escherichia coli diarrhoea Baillieres Clin Gastroenterol 1993;7:243-62.

3. Gracey M. Bouchier, Infections diarrhoea Baillieres Clin Gastroenterol 1993;7:195-552.

4. Griffiths JK, Gorbach SL. Other bacterial diarrhoeas Baillieres Clin Gastroenterol 1993;7:263-305.

5. Krugman K., Gershon, W. Enfermedades infecciosas Gastroenteritis aguda 8ª. Edición México D.F. Interamericana 1988.

6. Michael Gracey and John A. Walker-Smith Diarrhoeal disease Nestle Nutrition workshop series, Vol. 38. Nestec Ltd. Philadelpia 1997.

7. Organización Mundial de la Salud, Chlorine and hidrogen Chloride, Environmental Healt Criteria 21, I PCS, Ginebra 1982.

8. Organización Mundial de la Salud. Manejo del paciente con diarrea. 3a. Ed. Guatemala, 1994.

9. OPS/OMS Guía para la calidad del agua bebida Volumen III, control de calidad de agua en pequeñas comunidades. –ERIS-.

10. OPS/OMS Manual del Curso desinfección del agua en acueductos ERIS 1986.

11. OPS/OMS Guías para la selección y aplicación de tecnologías de desinfección del agua para consumo humano en pueblos pequeños y comunidades rurales en América Latina y el Caribe. División Salud y Ambiente. 1995.

12. OPS/OMS Las condiciones de salud en las Américas. Vol. 1, 1994. Publicación científica No. 549.

13. OPS/OMS Manual de tratamiento de la Diarrea. Serie paltex para ejecutivos de programas de salud. No.13 1987.

14. OPS/OMS Relación entre resultados bacterianos y otros parámetros de calidad del agua CEPIS No. 8 Febrero 1982.

15. OPS/OMS Situación de salud en Guatemala, indicadores básicos 1,995.

16. OPS/OMS Uso de un equipo portátil de análisis de calidad de agua en programas de vigilancia y mejoramiento de los servicios de abastecimiento de agua CEPIS No. 36 Diciembre de 1986.

17. PAYSA. Reporte de cobertura paraje Chilaguna, San Cristobal Totonicapán, 1998.

18. Standard Methods for the Examination of Wateswater, APHA, AWWA, WEF 18th Edition 1992.

19. UNICEF. El agua y el saneamiento en las áreas rurales de Guatemala. Guatemala, 1994.

20. UNICEF. Estado mundial de la infancia, Barcelona 1994.

21. Walter Omar Chuy Vides, Evaluación de los hipocloradores en el área rural, Tesis para optar al grado académico Magister Scientificae en Ingeniería Sanitaria noviembre 1987.

XIII. ANEXOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

IMPACTO DE LA INSTALACION DE UN HIPOCLORADOR TIPO W
EN LA PREVALENCIA DE SINDROME DIARREICO AGUDO

PREVALENCIA DE DIARREA PREVIO A LA INICIACION DEL SISTEMA DE HIPOCLORACION EN EL PARAJE CHILAGUNA, SAN CRISTÓBAL, TOTONICAPÁN.

MES_____ AÑO_____

EDAD Y SEXO

1) MENOR DE UN AÑO F_____ M_____

2) DE UNO A CUATRO AÑOS F_____ M_____

3) DE CINCO A 14 AÑOS F_____ M_____

4) DE 15 A 44 AÑOS F_____ M_____

5) DE 45 A MAS F_____ M_____

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

IMPACTO DE LA INSTALACION DE UN HIPOCLORADOR TIPO W EN LA PREVALENCIA DE SINDROME DIARREICO AGUDO

PREVALENCIA DE DIARREA UN MES POSTERIOR A LA INICIACION DEL SISTEMA DE HIPOCLORACION EN EL PARAJE CHILAGUNA, SAN CRISTÓBAL, TOTONICAPÁN.

I. EDAD Y SEXO

1) MENOR DE UN AÑO F___M___ 2) DE 1 A 4 AÑOS F___M___
3) DE 5 A 14 AÑOS F___M___ 4) DE 15 A 44 AÑOS F___M___
5) DE 45 A MAS F___M___

II DISPOSICION DE BASURAS:

1. LA QUEMAN _____ 2. LA ENTIERRAN _____
3. A FLOR DE TIERRA _____ 4. OTRO _____

III HABITOS HIGIENICOS:

1. SE LAVA LAS MANOS DESPUES DE DEFECAR: _____
2. SE LAVA LAS MANOS ANTES DE COMER: _____
3. LAVA LAS FRUTAS ANTES DE COMERLAS _____
4. COME ALIMENTOS PREPARADOS EN LA CALLE _____
5. BEBE AGUA EN OTRA COMUNIDAD _____

IV HACINAMIENTO

A. NUMERO DE CUARTOS DE LA VIVIENDA _____
B. NUMERO DE PERSONAS DE LA VIVIENDA _____

1. SI ____ 2. NO ____

V NIVEL EDUCACIONAL DEL PACIENTE (MADRE, EN EL CASO DE QUE EL PACIENTE SEA MENOR DE CATORCE AÑOS)

1. ALFABETA _____ ANALFABETA _____