

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEON**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



Tesis para optar al título de Médico y Cirujano

TEMA:

Aplicación del sistema OXFAM para evaluar la calidad del agua en la comunidad El Carmen, Matiguás-Matagalpa. y manifestaciones gastrointestinales entre las edades de 1 día a 12 años en el periodo comprendido entre marzo- octubre del 2009.

Integrantes: Dra. Karelia Lucía Cruz Vanegas.

Dra. Claudia Mercedes Díaz Espinoza.

Tutor: Dr. Edgar Delgado

Medicina Interna- Toxicólogo

León, 15 de Octubre del 2012



Agradecimiento

A Dios sobre todo ya que nos ilumina y nos guía cada nuevo día.

A todos los habitantes de la comunidad El Carmen, porque sin ellos no sería posible poder desarrollar nuestro trabajo.

Al Programa Agua para la vida, en especial a la promotora de salud, Lic. Gregoria Espinoza, ya que nos permitieron elaborar las pruebas de agua.

A nuestro tutor, Dr. Edgar Delgado, por la disponibilidad incondicional y conocimiento que nos proporciono para que este estudio se realizará.



Dedicatoria

A Dios que nos ha guiado paso a paso a lo largo de nuestra vida.

A nuestros padres con todo nuestro amor, quienes han sido nuestro pilar, fortaleza y fuente de inspiración a lo largo de nuestra carrera.



Carta del Tutor

Considerando la importancia que tiene para el ser humano consumir agua de calidad, la cual debido a su escasez obliga a obtenerla de cualquier lugar sin tomar en cuenta su pureza, dando como resultados enfermedades de predominio gastrointestinal, siendo más vulnerable la población infantil; fue necesario realizar un estudio en el cual se evaluó la calidad del agua de consumo en la comunidad El Carmen, Matiguás, y se relacionó con las enfermedades gastrointestinales más frecuentes en el grupo etáreo menores de 12 años.

Considero que es de gran importancia haber realizado este estudio para dar a conocer a las autoridades competentes la necesidad de garantizar agua de calidad, ya que este contribuirá para el mejoramiento de la calidad de vida de dicha población.



Resumen

Nuestro trabajo investigativo Aplicación del sistema OXFAM para evaluar la calidad del agua en la comunidad El Carmen, Matiguás-Matagalpa. y manifestaciones gastrointestinales entre las edades de 1 día a 12 años en el periodo comprendido entre marzo- octubre del 2009, tiene como objetivo Caracterizar la contaminación de agua por coliformes fecales y su relación con las manifestaciones gastrointestinales.

El tipo de estudio es descriptivo y de corte transversal, donde nuestra población son 266 habitantes y nuestra muestra 69 niños entre las edades de 1 día a 12 años, de la comunidad El Carmen.

Al realizar el estudio encontramos que la mayoría de los niños están entre las edades de 1 día a 5 años, son del sexo femenino y no tienen ningún nivel escolar. Las manifestaciones gastrointestinales más comunes son: dolor abdominal y diarrea. Siendo las principales fuente de agua ríos, quebradas y captación de manantial. Entre las principales variables de exposición para que se presenten las manifestaciones gastrointestinales se encontró, la fuente de agua y la manipulación de la misma. De acuerdo al análisis de la calidad de agua a través del sistema OXFAM en la comunidad El Carmen, se encontró en su totalidad contaminada.



ÍNDICE

Índice	Pág.
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Justificación.....	6
Planteamiento del problema.....	7
Objetivos.....	8
Marco Teórico.....	9
Diseño metodológico.....	23
Resultados.....	28
Conclusiones.....	44
Recomendaciones.....	45
Bibliografía.....	46
Anexos.....	49



Introducción

El agua es esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible). La mejora del acceso al agua potable puede proporcionar beneficios tangibles para la salud. Debe realizarse el máximo esfuerzo para lograr que la inocuidad del agua de consumo sea la mayor posible.¹

El agua de consumo inocua (agua potable), no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida, teniendo en cuenta las diferentes vulnerabilidades que pueden presentar las personas en las distintas etapas de su vida. Las personas que presentan mayor riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua son los lactantes y los niños de corta edad, las personas debilitadas o que viven en condiciones antihigiénicas y los ancianos.

15

Es muy difícil evitar los procesos de contaminación ya sea por razones culturales y sociales del hombre. Desde tiempo inmemorial el hombre ha considerado que los ríos son alcantarilla naturales con poder de auto depuración y regeneración, considerando que los ríos pueden hacer desaparecer todos los desperdicios y residuos que produce la humanidad.²

La falta de agua adecuada para el consumo, es una fuente directa de enfermedades, por lo que para proteger la salud no basta con tener agua. La capacidad del agua para transmitir enfermedades depende de su calidad microbiológica. Las enfermedades pueden ser causadas por virus, bacterias o protozoarios.²

Las condiciones en las que se favorece la aparición de estas enfermedades son muchas y variadas los microorganismos causantes de las enfermedades pueden



entrar a nuestro cuerpo por varias vías .entre las enfermedades mas frecuente causadas por bacterias se encuentra: cólera, tifus, disentería, gastroenteritis por virus; hepatitis, poliomielitis y por protozoarios: disentería amebiana. ⁽³⁾

Por tales razones existen sistemas para evaluar la calidad de agua de consumo humano, entre los cuales se incluye al sistema OXFAM, el cual consiste en un equipo portátil para análisis de calidad de aguas, a través de controles bacteriológicos del agua así como su pH y turbidez.¹⁵



Antecedentes

La relación existente entre la calidad del agua y la salud se conoce desde siempre. Las aguas claras se consideraban aguas limpias mientras los pantanos eran considerados zonas sucias y aguas no salobres.¹⁴

La desinfección de las aguas se ha utilizado durante mucho tiempo, dos reglas básicas se pueden ya encontrar en el año 2000A.C que decía que las aguas debían ser expuestas a la luz del sol y filtrada con carbón. El agua impura se debía de hervir e introducir un trozo de cobre siete veces, antes de filtrar el agua. Existen descripciones de civilizaciones antiguas en referencia al agua hervida y el almacenamiento del agua en recipientes de plata. Para llevar a cabo la purificación del agua se utilizaban cobre, plata y técnicas de electrolisis.¹⁴

La desinfección se ha utilizado durante muchos siglos. Sin embargo los mecanismos de desinfección no son conocidos hasta hace unos pocos cientos de años.

En el año 1680 Anthony van Leeuwenhoek desarrolló el microscopio. El descubrimiento de los microorganismos se consideró una curiosidad. Pasarían otros doscientos años hasta que los científicos utilizaran este invento, el microscopio, para la identificación y comparación de microorganismos y otros patógenos.

El primer filtro múltiple se desarrolló en 1685 por el físico Italiano Lu Antonio Porzo. El filtro consistía en una unidad de sedimentación y filtro de arena. En 1746, el científico Francés Joseph Amy recibe la primera patente por el diseño de un filtro, que es utilizado en casas por primera vez en el año 1750. Los filtros estaban hechos de algodón, fibras de esponja y carbón.



En siglos pasados el hombre ha sufrido enfermedades como el cólera y otras cuyo origen era mal interpretado. Se decía que estas enfermedades eran causadas por castigos de dios o debido a la impureza del aire que era consecuencia de cambio en la alineación de los planetas.

En 1854 la epidemia de cólera causó gran cantidad de muertos en Londres. John Snow, un doctor inglés, descubrió que la epidemia del cólera era causada por el bombeo de agua contaminada. La expansión del cólera se evito mediante el cierre de todos los sistemas de bombeo, después de este hecho los científicos han realizado estudios e investigación de la presencia de microorganismos en el agua y modo de eliminación para el suministro de agua apta para el consumo.

En el siglo 19 se descubrieron los efectos de los desinfectantes en el agua para el tratamiento y desinfección de la misma. Desde 1900 los desinfectantes se utilizan extensamente por las compañías del agua para evitar la expansión de enfermedades y mejor la calidad del agua.

Más de la mitad de la humanidad carece de un saneamiento adecuado por la falta de higiene y la contaminación ambiental, figurando entre las principales causas de epidemias, enfermedades intestinales y muerte.

Debido a estas condiciones, en el caso de los microorganismos patógenos no existe un límite inferior tolerable: por lo que el agua destinada al consumo, la preparación de alimentos y bebidas o la higiene personal no debe contener ningún agente patógeno para los seres humanos. Esto se puede conseguir seleccionando eficazmente el agua contaminada con heces de seres humanos o de animales u otras sustancias y protegiéndola para que no haya contaminación durante la distribución al usuario (OMS, 1995.)⁶



Según la Organización Mundial de la Salud el 80 % de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales y una tercera parte de las defunciones causadas por éstas se deben al uso y consumo de agua insalubre, también reconoce este organismo internacional que solo un 41% de la población mundial consume agua tratada y desinfectada como para ser considerada “segura”.

En Nicaragua, al igual que en la mayoría de los países latinoamericanos, los volúmenes de aguas residuales tratadas apropiadamente son sumamente bajos comparados con el total de aguas residuales domésticas generadas. Esta situación ha provocado que hoy en día la población se enfrente con graves problemas ambientales y afecciones de la salud vinculadas con aguas contaminadas, como son la generación de focos de vectores transmisores de enfermedades y la ingestión de alimentos contaminados por la irrigación de cultivos agrícolas con aguas residuales sin tratamiento. A nivel centroamericano, Nicaragua es el país que menor cobertura tiene en saneamiento, proporcionando servicios de alcantarillado sanitario al 17.33% de las aguas residuales generadas por la población total, mientras que el país que mayor porcentaje cubre es Guatemala, con 42.15% (OPS-OMS, 2000).¹⁶



Justificación

El agua es un elemento fundamental para la vida de los seres vivos y la salud del ser humano, esta no depende solo de la cantidad si no de la calidad la cual esta dada por el conjunto de características originales, físico químico, bacteriológico y biológico del agua.⁶

La escasez de agua obliga a veces a obtenerla de cualquier lugar sin tomar en cuenta su pureza por tal razón decidimos analizar la calidad de agua de la comunidad El Carmen la cual no cuenta con un sistema de agua potable si no que depende en su totalidad del abastecimiento directo del rio Quirragua el cual posiblemente está sometido a la contaminación por sus mismos pobladores pudiendo ser la fuente principal de aparición de enfermedades gastrointestinales en dicha comunidad. A través de estudio se le brindará la mayor información a la comunidad y a las autoridades encargadas (alcaldía municipal y el ministerio de salud) para que puedan tomar las medidas necesarias para corregir en lo posible la situación actual de dicha comunidad.



Planteamiento del problema:

El análisis del agua es de vital importancia, ya que su uso universal la ha convertido en un elemento vital de nuestras vidas, pero también nos puede conducir a un sin número de enfermedades.

El río Quirragua de Matiguas, desde su nacimiento está posiblemente sometido a la contaminación por los vertederos de agua domésticas, de los sectores poblacionales aledaños, de tal manera que la calidad de sus aguas deterioradas puede estar siendo perjudicial a la población que se sirve de sus aguas.



Objetivos

Objetivo General:

Caracterizar la contaminación de agua por coliformes fecales y manifestaciones clínicas gastrointestinales entre las edades de 1 día -12 años presentes en la comunidad El Carmen ubicado en el municipio de Matiguas, Matagalpa en el periodo comprendido entre marzo- octubre del 2009.

Objetivos Específicos:

1. Identificar las manifestaciones gastrointestinales presente en niños entre las edades de 1 día -12 años.
2. Determinar las variables de exposición que favorecen la presencia de manifestaciones gastrointestinales.
3. Establecer la relación que existe entre las manifestaciones gastrointestinales y las variables de exposición.
4. Determinar la presencia de coliformes en el agua de consumo en la comunidad El Carmen.



Marco Teórico

El agua como una necesidad humana básica:

El agua, origen y base de la vida, se ha consolidado como medio indispensable para cualquier alternativa de futuro. No existe actividad humana: económica, industrial, social o política que pueda prescindir de este vital recurso. Sobre esta realidad, se han desatado todas las vocaciones, ideas y acciones para su control, uso y dominio. Su esencialidad para la vida y su multiplicidad de usos, generan grandes conflictos entre diversos sectores e intereses de la sociedad. ⁶

Características del agua:

- **Características físico-químicas:** Entre estas características están, temperatura, acidez (pH), alcalinidad, oxígeno, conductividad, dureza y turbidez.
- **Características orgánicas:** son aquella que se pueden detectar con los sentidos, olor, sabor y color.

Características bacteriológicas del agua:

- **Característica Bacteriológica:** esta característica está determinada por el conjunto de bacterias presentes en el agua como salmonellas y pseudomonas.
- El control bacteriológico mide la cantidad de bacterias presentes en el agua. En este caso lo que tratamos de conocer es la cantidad de coliformes fecales contenida en determinada cantidad de agua, esto tomando en cuenta que esta bacteria es la causante de enfermedades diarreicas y parasitarias que afectan a gran parte de la población producto del consumo de aguas contaminadas. ⁽⁷⁾



En las comunidades donde el agua potable proviene de una cuenca hidrográfica es importante que ésta se encuentre libre de desechos de origen humano y animal. No es apropiado que haya letrinas, fosas sépticas ni animales en la vertiente de captación hidrológica que constituye la fuente de abastecimiento de agua potable, ya que ello daría lugar a contaminación fecal y no podría utilizarse el agua para beber. ⁷

Factores que favorecen la contaminación del agua:

Tratamiento inapropiado del agua: ⁸

- Insuficiente concentración o tiempo de contacto del cloro u otro proceso de desinfección.
- Interrupción de la cloración.
- Filtración inapropiada.
- Tratamiento insuficiente de pre filtración.

Deficiencia de almacenamiento:

- Depósito de almacenamiento o embalse sin protección.
- Contaminación de sistemas o medios individuales de almacenamiento por agua superficial, liquido cloacal o animales.
- Desinfección impropia o nula de una nueva instalación de almacenamiento.

Deficiencia de distribución:

- Retrosifonamiento.
- Conexiones cruzadas.
- Contaminación de las condiciones principales durante la construcción o reparación.
- Instalación de la conducción del agua y colectores principales en la misma zanja o insuficientemente separados.



Otros factores: ⁸

- Consumo de agua que no sirven para beber.
- Contaminación de cubos y otros recipientes.
- Contaminación de fuentes públicas.

Según las fases del sistema de abastecimiento: ⁸

Agua superficial:	Agua Subterránea:
Uso de agua superficial no tratada.	Rebosamiento o infiltración de líquido cloacal en el pozo o fuente.
Contaminación de la cuenca de alimentación por fuentes humanas y animales.	Contaminación de la superficie cerca del pozo o fuente.
Utilización del agua superficial contaminada como fuente suplementaria.	Contaminación a través de piedra caliza grietada o rocas con fisuras.
Rebosamiento de aguas residuales o exutorio cerca de la toma de agua.	Inundación.
Inundación.	Contaminación por sustancias químicas o plaguicidas.
Animales vivos en la corriente o embalse de agua.	Infiltración desde un pozo abandonado.
	Contaminación de la cañería de transmisión de agua cruda o tubería de aspiración.
	Construcción inapropiada del pozo.



La capacidad del agua para transmitir enfermedades depende de su calidad microbiológica. Las enfermedades pueden ser causadas por virus, bacterias o protozoarios.⁸

Las bacterias patógenas que contaminan el agua y causan enfermedades se encuentran en las excretas de los seres humanos y de los animales de sangre caliente (mascotas, ganado y animales silvestres). Pueden transmitirse a través del agua, de los alimentos, de persona a persona y de animales a seres humanos. Las bacterias que más afectan la salud pública son *Vibrio cholerae*, causante del cólera; *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni* y *Yersinia enterocolitica*, causantes de gastroenteritis agudas y diarreicas; *Salmonella typhi*, que produce fiebres tifoideas y paratifoideas; y *Shigella*, causante de disentería.⁹

Estas bacterias llegan a los cursos de agua a través de las descargas de aguas residuales sin tratar o con tratamiento deficiente, del drenaje de lluvias, de las descargas provenientes de plantas de procesamiento de carne de ganado y aves, y de escorrentías que pasan por los corrales de ganado. En las zonas rurales, la práctica de la defecación a campo abierto también constituye una fuente de contaminación de las aguas superficiales.⁹

Las bacterias patógenas representan un serio riesgo para la salud pública y es prioritario eliminarlas del agua de consumo humano, debido a que su ingestión podría ocasionar una epidemia con graves consecuencias para la salud de la población.¹⁰

Transmisión de enfermedades relacionadas con el agua:

Las enfermedades transmitidas por el agua pueden categorizarse como:

Enfermedades microbiológicas:

Estas son enfermedades en la que los organismos patógenos se encuentran en el agua, la mayoría de estos organismos llegan al agua mediante la contaminación



con excretas humanas y finalmente ingresan al cuerpo fácilmente a través de las manos a la boca o mediante alimentos contaminados.¹¹

Las enfermedades más importantes de este tipo incluyen:

Tipo de microorganismo	Enfermedad	Síntomas
Bacterias	Cólera	Diarreas y vómitos intensos. Deshidratación. Frecuentemente es mortal si no se trata adecuadamente
Bacterias	Tifus	Fiebres. Diarreas y vómitos. Inflamación del bazo y del intestino.
Bacterias	Disentería	Diarrea. Raramente es mortal en adultos, pero produce la muerte de muchos niños en países poco desarrollados
Bacterias	Gastroenteritis	Náuseas y vómitos. Dolor en el digestivo. Poco riesgo de muerte
Virus	Hepatitis	Inflamación del hígado e ictericia. Puede causar daños permanentes en el hígado
Virus	Poliomelitis	Dolores musculares intensos. Debilidad. Temblores. Parálisis. Puede ser mortal
Protozoos	Disentería amebiana	Diarrea severa, escalofríos y fiebre. Puede ser grave si no se trata.
Gusanos	Esquistosomiasis	Anemia y fatiga continuas

Enfermedades Químicas:

Estas son enfermedades asociadas con la ingestión de agua que contienen sustancias tóxicas en concentraciones dañinas. Pueden ser de origen natural o



artificial, estas enfermedades no representan grandes problemas en países no industrializados y tienen menor prioridad que las enfermedades microbiológicas.⁽¹¹⁾

Principales síntomas de estas enfermedades.

Todas las enfermedades mencionadas en los apartados anteriores se caracterizan por una serie de síntomas que son: diarreas, deshidratación, vómitos, dolor de estómago, fiebre, dolor de cabeza, entre otros. A continuación vamos a hablar de la diarrea y la deshidratación como dos de los más importantes y peligrosos si no se tratan adecuadamente.⁽¹²⁾

Dolor abdominal

La ingesta de agua contaminada puede causar en la mayoría de los casos dolor abdominal agudo, de variada intensidad, de tipo cólico intestinal, el cual se acompaña habitualmente de náuseas, vómitos y/o diarrea.⁽¹²⁾

La diarrea

La diarrea es el síntoma principal de gran parte de las enfermedades transmitidas por agua y alimentos contaminados. Se manifiesta con deposiciones sueltas y/o acuosas. Si una persona va más de tres veces al baño en el día tiene diarrea. La diarrea en los niños puede ser peligrosa por que el niño pierde mucha agua (se deshidrata y también mucho alimento. Se debe seguir alimentando al niño aunque tenga diarrea, para evitar la desnutrición. El tipo de comidas que se recomiendan son papillas o atoles, sopas, agua de arroz, jugos, etc.⁽¹²⁾

Cuando empieza la diarrea hay que dar a los niños más líquidos de lo habitual, para evitar así la deshidratación.



La deshidratación

La deshidratación es la pérdida de agua y sales minerales del organismo. Tres son los signos que nos ayudan a identificar a un niño deshidratado: hace muchas deposiciones, tiene mucha sed y tiene los ojos hundidos. Para tratar la deshidratación se recomienda usar las sales de rehidratación oral, también llamadas "Suero oral". Se trata de una solución a base de agua y sales minerales, básicamente agua y azúcar que viene en unos sobrecitos individuales. Para tomarlo se disuelve un sobre en un litro de agua hervida.¹²

Esta solución se puede preparar en casa siguiendo una receta bien sencilla que consiste en disolver en un litro de agua (previamente hervida), infusión o agua de arroz, una cucharadita de sal y ocho cucharaditas de azúcar.

Al investigar un suministro de agua, se averiguara la procedencia del agua ingerida por las personas, se deberán tomar las muestras inmediatamente a fin de practicar las pruebas para posibles agentes etiológicos y microorganismos que indiquen contaminación fecal hay que tener presente que los contaminantes del agua se encuentran en estado dinámico y su presencia y cantidad varían según el tiempo y lugar.¹³

Las muestras de agua se pueden obtener de tres maneras:

- Dejando que la corriente de agua fluyan en un recipiente.
- Pasando una cantidad de agua por un filtro.
- Colocando hisopos de Moore.

Las muestras para análisis se recogerán y guardaran en frasco que hayan sido lavados, enjuagados y esterilizados.

Los recipientes deben rotularse indicando el numero de la muestra, fecha y hora de obtención es necesario recorrer la cuenca de alimentación e investigar las fuentes de agua, se trata de identificar ciertas condiciones que podrían contribuir a la contaminación del agua, indagando acerca del uso del terreno, tipo de



tratamiento de agua residuales empleado por las comunidades, numero y especies de posibles reservorio de animales. ⁽¹³⁾

Controles de calidad del agua

Existen diferentes métodos para determinar la calidad del agua, entre los cuales se encuentra el Equipo Portátil de OXFAM con el que se realiza controles bacteriológicos del agua, pH y turbidez. ⁽¹³⁾

Componentes del equipo Oxfam:

Maletín.	Incubadora.	Batería.
Pinza	Encendedor.	Botella de medio de cultivo.
Envase de metanol.	Luz indicadora de operación del equipo calefactor (prendido en operación.)	Luz indicadora de operación del equipo.
Turbidímetro (2)	Tomacorriente.	Placas Petri.
Recamara de incubadora.	Tapa de incubadora.	Filtros de membrana



Pastilla para medir pH.	Pastillas para cloro.	Comparador de cloro y pH.

Procedimiento para determinar la calidad del agua a través del Equipo Portátil de OXFAM. ¹³

Preparación del medio de cultivo

Lavar bien con agua jabón o detergente los envases antes de la preparación del medio de cultivo.

- 1- Pesar 7.62 gramos de medio de cultivo Lauryl Sulfato y añada a un vaso conteniendo 100 ml de agua destilada.
- 2- Caliente la mezcla agitando continuamente hasta que el medio de cultivo se disuelva totalmente.
- 3- Vierta 20 ml ó 50 ml de medio de cultivo en las botellas.
- 4- Si existe autoclave déjelas por 10 minutos a 120°C, si no hay autoclave colóquelas en una olla de presión y déjela durante 15 minutos.
- 5- Seleccione el agua más limpia disponible como por ejemplo el agua de lluvia filtrada.
- 6- Verifique que el Ph del agua este en el rango 6.5 y 8 .0
- 7- Coloque un filtro de membrana en el dispositivo de filtración y filtre 100 ml de agua.



-
- 8- Añada 7. 52 g. de medio de cultivo Lauryl Sulfa a los 100 ml. de agua, caliente para disolver el medio de cultivo.
 - 9- Colocar las botellas en una porra con agua en ebullición durante 15 minutos.

Almacenamiento del medio de cultivo

- El medio de cultivo esterilizado en el laboratorio y almacenado en un lugar fresco y oscuro puede permanecer estable durante varios meses.
- Si se presentaran señales de deterioro como entubamiento, color amarillento u otro cambio, el medio debe ser eliminado.

Procedimientos para controles de agua.

- El primer análisis que debe hacerse en una muestra de agua de consumo humano es el contenido de cloro residual y turbiedad. La toma debe realizarse con el vaso de succión limpio, el cual se deberá enjuagar varias veces antes de tomar la muestra.⁽¹³⁾

Análisis de Cloro

- Enjuague las celdas del comparador tres veces y llene las tres celdas del mismo
- Coloque una pastilla de DPD1 en el compartimiento de la derecha (cl2) remover para que se disuelva la pastilla.
- El resultado que da este primer análisis es el del cloro residual, o sea la cantidad de cloro contiene el agua.
- Para determinar el contenido de cloro total añada a la misma muestra de agua en la que se acaba de determinar el color libre residual (sin descartar la muestra) una pastilla de DPD 3.



-
- Mover hasta que la pastilla se disuelva totalmente. La nueva coloración del cloro total en mg/l que llegara a cada llave.
 - Reste el valor del cloro residual libre del valor de cloro total para obtener cloro libre
 - $DPD1 = \text{cloro libre}$.
 - $DPD1 + DPD3 = \text{Cloro total}$.
 - $\text{Cloro combinado} = \text{Cloro total}$
 - Mover hasta que la pastilla se disuelva totalmente. La nueva coloración el cloro total en mg/l.
 - Reste el valor del cloro libre o cloro residual del valor de cloro total para obtener cloro libre.
 - Para el agua de consumo humano la cantidad de cloro contenida en el agua debe ser menor que 0.2mg/l. Esto también se aplica al momento de realizar un control de calidad donde si la cantidad de cloro es mayor de 0.2mg/l En este caso no se debe realizar la prueba de coliformes ya que no se podrá demostrar si el agua está contaminada.⁽¹³⁾

Análisis de Turbiedad

- Conecte los dos tubos del turbidímetro.
- Llene lentamente de agua para evitar la formación de burbujas.
- Si se puede ver el círculo negro que esta en el fondo del turbidímetro registre el resultado como menor de 5 unidades (< 5 NTU) Unidades de Turbiedad.
- Si no puede ver el círculo entonces vaya sacándole agua hasta lograr ver sin esfuerzo el círculo negro y registre el resultado.



Análisis de pH

- El pH (poder del hidrógeno) es una medida de la concentración de iones hidrógeno)
- Existen dos maneras para realizar la prueba de pH. Una es utilizando la cinta Phydrión la cual se introduce en el agua a probar y luego se compara con el color de la escala enumerada del 1 al 12.
- Otra forma de hacer la prueba es utilizando el comparador de cloro y pH, la cual se realiza utilizando una pastilla de rojo fenol se introduce en el comparador, agitar y luego comparar el color del agua con la escala de color del comparador.
- Para agua de consumo su valor normal debe estar entre 6.5 y 8.5, si esta mas alta o más baja significa que esta contiene un tipo de ácido que posee numerosos metales o plantas que forman sales y a la vez ácidos, por lo tanto no es apta para el consumo humana.
- Algunas sustancias de las que a diario consumimos como el café, la limonada, el vinagre, tomate entre otros contienen ácido < 5, sin embargo son utilizados y es posible que no hacen mucho daño a nuestra salud.
- Las aguas de lluvia está entre los parámetros normales de acidez con 6.5.

Análisis de coliformes fecales

- **1-** Esterilizar todos los materiales a utilizar en el control del agua, asegurándose que el OXFAM tiene cargada la batería.
- **2-** Coloque una almohadilla absorbente en cada petri de aluminio. (esta acción se hace normalmente antes de salir al campo)
- **3-** Añadir el medio de cultivo (2.5 aproximadamente) tapar inmediatamente la botella, se pueden preparar varias placas antes de salir al campo.
- **4-** Remover el vaso estéril del dispositivo de filtración (vaso de muestreo.)



-
- **5-** Aflojar el tubo de filtración de su base. No lo saque de su sitio.
 - **6-** Usando la pinza estéril remueva cuidadosamente un filtro de membrana de su empaque estéril. ⁽¹⁾
 - **7-** Retire el tubo de filtración de su base y coloque la membrana sobre el disco poroso de bronce, es bueno tener cuidado que la parte interior del tubo de filtración no entre en contacto con otros objetos.
 - **8-** Asegurar la membrana en su lugar.
 - **9-** Coloque la pinza en su lugar, cerciórese que su punta estéril no entre en contacto en objeto alguno.
 - **10-** Tome la muestra, enjuague el vaso con la primera porción de agua, descártela y muestre nuevamente.
 - **11-** Vierta la mezcla hasta la marca seleccionada dentro del tubo de filtración, (100ml. 50 ml. o 10 ml)
 - **12-** Inserte el conector plástico del Bombin en el agujero de la base de filtración.
 - **13-** Desenrosque el collarín en blanco remueva el tubo de filtración, levante la membrana sobre la almohadilla saturada con el medio de cultivo dentro de la placa petri.
 - **14-** Coloque la tape de la placa petri y escriba en ella el volumen de agua analizada, el lugar de donde es tomada la muestra (manantial, pozo, tanque etc.) y la hora del muestreo.
 - **15-** Una vez tomada y procesada la última muestra del día, antes de encender la incubadora espere un mínimo de 60 minutos, trate de planificar el trabajo de manera que el tiempo transcurrido entre la primera y última prueba no sea mayor de 5 horas.
 - **16 -** Incube la muestra durante 16 a 18 horas.



RECUESTO DE COLONIAS Y REGISTRO DE RESULTADOS

- Una vez terminado el periodo de incubación apague el equipo y retire las placas petri con el sujetador.
- Recuente todas las colonias amarillas que midan 1.3 mm de diámetro.
- No contar las colonias amarillas pálidas que se transparentan al enfriarse o las colonias rosadas que son aquellas que no fermentaron.
- Convierta el recuento a números totales por 100 ml. y registre el resultado como coliformes fecales.
- El cálculo se ejecuta de la siguiente manera:

Si utiliza la cantidad de **100 mililitro** los resultado son directos.

50 mililitro los resultados los multiplica por 2.

10 mililitro los resultados los multiplica por 10.



DISEÑO METODOLÓGICO

- **Tipo de estudio:** El estudio es Descriptivo y de Corte Transversal.
- **Período de estudio:** marzo- Octubre del 2009.
- **Población y muestra de estudio:** Habitantes de la Comunidad El Carmen, la cual cuenta con una población de 266 habitantes distribuida en 50 viviendas. En la cual habitan 69 niños entre las edades de 1 día a 12 años, quienes fueron nuestra muestra de estudio.
- **Área de Estudio:** La Comunidad El Carmen del municipio de Matiguas, Matagalpa.
- **Fuente de información/Instrumentos:** Se hizo uso de fuentes primarias a través de la realización de una encuesta a cada jefe de familia, la cual contiene preguntas cerradas dirigidas a responder nuestros objetivos, así como un estudio sobre la calidad de agua del río Quirragua y la utilizada para consumir en el hogar de a través del equipo OXFAM (ver anexos).
- **Aspecto Ético:** Para llevar a cabo la aplicación de la encuesta se solicitó la autorización de los habitantes de la Comunidad El Carmen, explicándoseles claramente el propósito por el que se está llevando a cabo nuestro estudio así como los datos contenidos en dicha encuesta.
- **Procedimiento de recolección de la información:** Se recopilaron los datos, según cada una de las variables formuladas, las cuales se aplicaron en una encuesta a cada jefe de familia.



También se realizó un estudio de la calidad del agua de consumo humano, obteniendo una muestra del río Quirragua, fuente de abastecimiento de esta población así como del agua de los hogares utilizada para tomar, por medio del equipo OXFAM con el que se realiza controles del agua: determinación de coliformes fecales, pH y turbidez.

Criterios de Inclusión:

Para la realización de encuesta:

- ✓ Que sea habitante de la Comunidad El Carmen, Matiguas.
- ✓ Jefes de familia: personas responsables que presten información sobre el uso y manejo del agua de consumo.
- ✓ Niños entre las edades de 1 a 12 años de edad.

➤ **Criterios de exclusión:**

Para la realización de encuesta:

- ✓ Habitantes que no pertenezcan a la Comunidad El Carmen.
- ✓ Personas que no se encuentren entre las edades de 1 día a 12 años.
- ✓ Niños que no pertenezcan a la Comunidad El Carmen.



OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Concepto	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la recolección de datos.	1 día - 5 años 6-12 años
Sexo	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.	Femenino masculino
Escolaridad	Conjunto de estudios que un estudiante sigue en un establecimiento escolar.	Preescolar. De 1 a 3 grado. De 4 a 6 grado
Factores de riesgo	Factores externos que predisponen a la contaminación de agua de consumo humano.	-Deposición de basura. -Deposición de excretas. -Animales domésticos. -Contaminación por sustancias químicas o plaguicidas.



Factores de riesgo	Factores externos que predisponen a presentar un determinado problema.	<ul style="list-style-type: none">-Manejo y almacenamiento de agua.-Lavado de mano.-Manipulación de alimentos contaminados.
Manifestaciones Clínicas	Datos Clínicos que se presentan como consecuencia del uso de agua contaminada.	<ul style="list-style-type: none">-Dolor abdominal-Diarrea-Disentería-Fiebre-Náuseas-Vómitos-Irritabilidad-Datos de deshidratación



Control de calidad del agua	Datos que determinan la calidad de agua para consumo humano.	-Turbidez. -PH. -Coliformes fecales.
-----------------------------	--	--

Plan de Análisis:

Una vez obtenido los datos de la encuesta se realizó una base de datos en el programa SPSS 15 para Windows. Además se hizo un reporte comparativo de los resultados obtenidos del examen de calidad de agua, realizados con equipo OXFAM tanto del río Quirragua, fuente de abastecimiento de esta población así como del agua de los hogares utilizada para tomar.

A las variables categóricas se les hizo el cálculo de proporciones.

Los resultados son presentados en tablas para su interpretación.



RESULTADOS

Tabla No.1: Datos Generales de la población de estudio. El Carmen Marzo – Octubre 2009

Datos generales	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
De 1 día a 5 años	35	50,7
De 6 a 12 años	34	49,3
Sexo		
Femenino	39	56,6
Masculino	30	43,5
Nivel de Escolaridad		
Preescolar	14	20,3
De 1 a 3 grado	22	31,9
De 4 a 6 grado	8	11,6
Ninguno	25	36,2

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.1: De los 69 niños, la mayoría se encuentran entre 1 día a 5 años de edad (50,7%), son del sexo femenino (56,6%) y se encuentran cursando entre 1 a 3 grado (31,9%).



Tabla No.2: Manifestaciones Gastrointestinales en niños de 1 día a 12 años de edad en la comunidad El Carmen, Marzo –Octubre 2009

De los 69 niños, 21 no presentaron manifestaciones gastrointestinales y 48 si presentaron. Por lo que en base a los niños que presentaron manifestaciones gastrointestinales determinaremos las principales sintomatología.

Principales Manifestaciones Gastrointestinales

Manifestación	Frecuencia	Porcentaje
Diarrea	33	68,7
Dolor abdominal	38	79,1
Náuseas	12	25
Vómito	19	39,5
Fiebre	19	39,5
Heces con sangre	4	8,3
Datos de Deshidratación	23	47,9

n: 48

Fuente: primaria

Análisis No. 2: De los 69 niños, la mayoría presentaron manifestaciones gastrointestinales (69,6%), de los cuales el más frecuente fue el dolor abdominal (79,1%).



Tabla No.3: Fuente del agua para su consumo en la Comunidad El Carmen, Marzo –Octubre 2009

Fuente de agua	Frecuencia	Porcentaje
Pozo perforado con bomba manual	21	30,4
Pozo excavado	14	20,3
Captación de manantial	6	8,7
Rio	12	17,4
Quebrada	5	7,2
Agua de lluvia	11	15,9
Total	69	100

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.3: La principal fuente de agua son los pozo perforado con bomba manual, pero un 69,6% lo hacen de rio, captación de manantial, quebrada y agua de lluvia, lo cual son considerado fuentes de agua inadecuada para el consumo humano.



Tabla No.4: Tratamiento del agua en la Comunidad El Carmen, Marzo – Octubre 2009

Tratamiento del agua	Frecuencia	Porcentaje
Cloran	9	13,0
Desinfectan con energía solar	13	18,8
Hierven	14	20,3
Ninguno	33	47,8
Total	69	100

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.4: La mayor parte de la población aplica algún tipo de tratamiento para desinfectar el agua de consumo (52,2%), lo cual es considerado adecuado.



Tabla No.5: Almacena agua en casa, en la Comunidad El Carmen, Marzo – Octubre 2009

Almacena agua en casa	Frecuencia	Porcentaje
Si	69	100
No	0	0
Total	69	100

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.5: La población completa almacena agua en sus hogares (100%).



Tabla No.6: Utilidad del agua en la Comunidad El Carmen, Marzo –Octubre 2009

Utilidad del agua	Frecuencia	Porcentaje
Beber	12	17,4
Beber, cocinar	34	49,3
Beber, cocinar, lavar trastes, ropa, otro	23	33,3
Total	69	100

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.6: Del agua almacenada en los hogares la mayoría la utiliza para beber y cocinar (49,3%), lo que es un uso adecuado del agua.



Tabla No.7: Lugar de almacenamiento de agua en la Comunidad El Carmen, Marzo –Octubre 2009

Donde almacena agua	Frecuencia	Porcentaje
Balde o bidón	39	56,5
Tinaja u hoyá	23	33,3
Botellas plásticas	7	10,1
Total	69	100

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.7: La mayor parte de la población almacena agua en balde o bidón (56,5%).



Tabla No.8: El agua de consumo cumple con las siguientes características

El agua de beber y cocinar que está almacenada cumple con las siguientes especificaciones:	Si (Adecuado) N: 69	Porcentaje
Recipiente está cerrado	48	69,6
Está limpio por dentro y por fuera	25	36,2
Situado encima de una mesa o banco	39	56,5

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.8: La mayoría mantiene el agua de consumo en recipiente cerrado (69,6%) y lo colocan encima de una mesa o banco (56,5%), lo cual es considerado una práctica adecuada, pero no almacenan el agua de consumo en recipientes limpios (36,2%), siendo esto inadecuado.



Tabla No.9: La manipulación de agua es adecuada.

La manipulación de agua es adecuada	Si (Adecuado) N: 69	Porcentaje
Utiliza pocillo o cucharón para sacar el agua	28	40,6
El pocillo o cucharón utilizado es limpio	14	20,3
Las manos están limpias antes de sacar el agua	25	36,2
Pone la tapa al recipiente después de sacar el agua	28	40,6
Guarda adecuadamente los recipientes utilizados	27	39,1

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.9: La mayoría no utiliza un pocillo o cucharón para sacar agua de los recipientes (59,4%) y de las personas que utilizan pocillo para sacar agua la mayoría no lo mantienen limpio (79,7%), así como tampoco mantiene las manos limpias al sacar agua para tomar (63,8%) ni guardan adecuadamente los recipientes utilizados (50,8%) lo cual es inadecuado para poder consumir agua limpia, a pesar de que cubren los recipientes después de sacar agua.



Tabla No.10: Lugar donde defecan los habitantes de la Comunidad El Carmen, Marzo –Octubre 2009

Donde defeca	Frecuencia	Porcentaje
Letrina	48	69,6
Bacinilla	8	11,6
Al aire libre	13	18,8
Total	69	100

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.10: La mayoría realiza sus necesidades en letrina (69,6%) y bacinilla (11,6%), lo que suman un 81,2% lo cual es adecuado.



Tabla No.11: Deposición de la basura en la Comunidad El Carmen, Marzo – Octubre 2009

Deposición de basura	Frecuencia	Porcentaje
Queman	18	26,1
Entierran	5	7,2
Dejan al aire libre	46	66,7
Total	69	100

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.11: La mayor parte de la población deja la basura al aire libre (66,7%), siendo esto una práctica inadecuada.



Tabla No.12: En qué momento se lavan las manos

En qué momento se lavan las manos	Frecuencia	Porcentaje
Después de defecar	11	15,9
Después de defecar, antes de comer, preparar y repartir los alimentos	25	36,2
Al dar de comer a los niños, después de limpiar a los niños.	8	11,6
Todas las anteriores	22	31,9
Ninguna	3	4,3
Total	69	100

n: 69

Fuente: primaria

Análisis No.12: La mayor parte de la población se lava las manos después de defecar, antes de comer, preparar y repartir los alimentos (25%), lo cual es una práctica adecuada.



Tabla No.13: Relación entre las variables de exposición y la presencia de manifestaciones gastrointestinales.

Variable de Exposición		Síntomas		P
		Si	No	
Fuente de Agua	Inadecuado	11	37	0,040
	Adecuado	10	11	
Tratamiento del agua	Inadecuado	9	24	0,585
	Adecuado	12	24	
Uso del agua	Inadecuado	7	16	1,000
	Adecuado	14	32	
El agua almacenada es adecuada	Inadecuado	14	36	0,476
	Adecuado	7	12	
Manipulación del agua	Inadecuado	19	30	0,018
	Adecuado	2	18	
Lugar de defecación	Inadecuado	5	8	0,485
	Adecuado	16	40	
Deposición de basura	Inadecuado	15	31	0,579
	Adecuado	6	17	
Lavado de manos	inadecuado	2	12	0,141
	Adecuado	19	36	



Análisis No.13: En relación con las manifestaciones gastrointestinales y las variables de exposición, existe relación significativa con respecto a la fuente de agua (P: 0,040) y la manipulación del agua (P: 0,018).



REPORTE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA.

Comunidad: El Carmen

Municipio: Matiguas

Departamento: Matagalpa

Fecha de muestreo: 16 de Julio 2009

Hora de Incubación: 6 pm.

Muestreador: Lic. Gregoria Espinoza, Sara Lanzas, Claudia Mercedes Díaz y Karelía Cruz.

Fecha de análisis: 17 de Julio 2009

Hora que finaliza la incubación: 1 pm.

Analista: Lic. Gregoria Espinoza.

Lugar del Muestreo: Agua de pozo perforados pozo cavado a mano y agua recolectada en los hogares y Fuente Quirragua.

Punto de muestreo	No	Hora	Turbiedad	PH	Temperatura	Volumen filtrado/ml	Recuento coliformes	Promedio
Pozo perforado por bombeo construido por CARE(José Antonio Ramos)	1	5 pm	< 5	6.8	22	100	17	Contaminada
	2	5- 10				100	18	
Agua de balde de la casa de Maritza López (pozo CARE)	1	5 -15	< 5	6.8	22	100	16	Contaminada
	2	5 - 20				100	25	
Agua de pozo cavado a manos, balde de Rodolfo Suazo	1	5- 25	< 5	6.8	24	100	> 50	Altamente contaminada
	2	5-30				100	> 50	



Agua de consumo casa proveniente de quebrada Marbella Cruz	1	5- 40	< 5	7 .8	22	100	35	Altamente contaminada
Agua de lluvia para consumo casa de Juan A Rocha	1	5- 45	< 5	7 .2	22	100	56	Altamente contaminada.
Fuente Quirragua	1	5-50	< 5	7.1	22	100	16	Contaminada

Nota: Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) El agua de consumo humano debe estar libre de contaminación (coliformes Fecales)

Análisis de Calidad de agua: El agua de consumo humano de la comunidad El Carmen está contaminada, siendo el agua de lluvia más altamente contaminada.



Conclusiones

- La mayoría de los niños de la comunidad El Carmen están entre las edades de 1 día – 5 años, son del sexo femenino y no tienen ningún nivel escolar.
- La mayoría de los niños presento manifestaciones gastrointestinales, siendo la más común el dolor abdominal.
- Las principales fuente de agua para su consumo son de río, quebradas y captación de manantial proveniente de la fuente Quirragua, siendo esta fuente inadecuada para su consumo.
- Entre los principales variables de exposición para la contaminación del agua de consumo humano están:
 - a. La mayoría de la población no almacena agua de consumo en recipientes limpios.
 - b. No utilizan pocillos o cucharón para sacar el agua de los recipientes y de la que los utilizan no los mantienen limpios.
 - c. No guardan adecuadamente los recipientes utilizados.
 - d. Dejan la basura al aire libre.
- Con respecto a las manifestaciones gastrointestinales y las variables de exposición solo se encontró relación significativa con la fuente de agua y la manipulación de agua.
- El análisis de la calidad del agua de consumo humano en la comunidad El Carmen se encontró en su totalidad contaminada.



Recomendaciones

1. A toda la comunidad El Carmen que tomen las medidas higiénicas sanitarias para evitar la contaminación de agua de consumo humano.
2. A las autoridades del MINSA que realicen charlas educativas sobre las medidas higiénicas sanitarias para evitar la contaminación de agua de consumo humano así como de las complicaciones de su consumo.
3. Al MINSA que realice controles de calidad del agua de consumo de los habitantes de la comunidad El Carmen.
4. A las autoridades de la alcaldía municipal que lleven a cabo la colocación de agua potable.



Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud, Guías para la calidad del agua potable. Vol. 1. 3ra. Ed. Panamá. 2006. Fecha de consulta: 25/04/12. Disponible en: www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/index.html
2. Salmerón Ruiz, Adda F. Análisis de la contaminación microbiana por patógenos en el río Chiquito. UNAN-León, Nicaragua, 1997.
3. Organización Panamericana de la Salud. Saneamiento Ambiental. 1981-1990.
4. Organización Panamericana de la Salud. Procedimientos para la investigación de enfermedades transmitidas por el agua. Washington D.C., OPS. 1980(4):34-76.
5. Organización Panamericana de la Salud. Sistema de Vigilancia del Agua: Manual abreviado para la recolección de muestras. Ministerio de Salud, República de Costa Rica, 1994.
6. McJunkin, F. Eugene. Agua y salud humana. Editorial Limusa. México, 1988.
7. Organización Panamericana de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. Washington, OPS, 1985.
8. González Mercado, María D. Determinar el efecto que tienen las variaciones fisicoquímicas del agua. UNAN-León, Nicaragua, 2002.



-
9. Berrios Bárcenas, Fátima Z. determinación del grado de contaminación del río Aposento en la ciudad de León. UNAN-León, Nicaragua, 2002.

 10. Araúz, Jenny E. calidad bacteriológica del agua de pozo en la comunidad de Troilo, Subtiava, León, Nicaragua, 2003.

 11. Frers , Cristian. Los problemas de las aguas contaminadas. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Republica de Argentina, 2005. Fecha de consulta: 07/04/09. Disponible en: www.internatura.org/estudios/informes/agua_contaminada.html - 13k -

 12. Martínez, Isabella. Enfermedades transmitidas por la contaminación del agua. Venezuela, marzo, 2003. Fecha de consulta: 07/04/09. Disponible en: www.analitica.com/va/sociedad/archivo/3112501.asp

 13. Higuera, Anjarath. Contaminación del agua y efectos en la salud. México, 1997-2000. Fecha de consulta: 08/04/09. Disponible en: www.salud.gob.mx/unidades/cofepris/bv/libros/Cap02.pdf

 14. Lenntech BV . Historia de la desinfección del agua .Rotterdamseweg 402 M 2629 HH Delft Holanda España México Estados Unidos Chile Perú Argentina. Fecha de consulta: 24/04/2012. Disponible en: www.lenntech.es › Procesos › Desinfección



15. American Public Health Association, APHA, *Standard Methods for the examination of water and wastewater*, 19th edition, Washington DC, USA, 1995.

16. Corcos, Pilles. Agua para la vida. Nicaragua, Marzo, 2009. Fecha de consulta:06/04/09. Consultar en: [http// es.aplv.org/que_hacemos](http://es.aplv.org/que_hacemos)



ANEXOS



Anexo 1.

REPORTE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA.

Comunidad:

Municipio:

Fecha de Muestreo:

Hora de Incubación:

Muestreador /a:

Fecha de análisis:

Hora que finaliza la incubación:

Analista:

Lugar del Muestreo:

Punto de Muestreo	No.	Hora	Turbiedad	PH	Temperatura	Volumen filtrado	Resultados/ coliformes	Promedio coliformes



Anexo 2.

Encuesta sobre la prevalencia de manifestaciones gastrointestinales en niños entre 1 a 12 años de edad.

Estimado habitante de la comunidad El Carmen, nosotras estudiantes de VI año de Medicina de la Unan – León, estamos llevando a cabo esta encuesta con su debida autorización para conocer sobre las condiciones higiénicas sanitarias del agua de consumo humano. Además las manifestaciones clínicas gastrointestinales presentadas en las últimas 4 semanas relacionadas con el manejo y consumo de agua en niños entre 1 a 12 años de edad.

La información brindada nos será de gran utilidad para nuestro estudio. (Su información es totalmente confidencial).

Marque con una X la opción que usted decida conveniente.

Datos Generales:

Edad: _____

Sexo: -Femenino: _____

-Masculino: _____

Escolaridad: Si _____ No: _____

- Preescolar: _____
- 1^o-3^o grado: _____
- 4^o -6^o grado: _____

Aspectos de salud:

Manifestaciones clínicas gastrointestinales presentadas en las últimas 4 semanas:

1. Diarrea: _____
2. Dolor abdominal: _____
3. Fiebre: _____
4. Náuseas: _____
5. Vómitos: _____
6. Heces con sangre: _____
7. Datos de deshidratación: _____



-
- Irritabilidad: _____
 - Llanto sin lágrimas: _____
 - Dejó de alimentarse: _____
 - Toma agua sediento: _____
 - Mucosa oral seca: _____



Anexo 3

Aspecto sobre el agua	
1. ¿De dónde utilizan agua para beber o cocinar?	Sistema de agua por red domiciliar..... 1
Adecuado: entre No.1 y 6.	Sistema de agua por gravedad con puestos públicos o tomas domiciliarias..... 2
Inadecuado: entre No. 7 y 14.	Sistema de agua con bomba eléctrica..... 3
	Pozo excavado a mano con bomba manual.....4
	Pozo perforado con bomba eléctrica..... 5
	Pozo perforado con bomba manual..... 6
	Pozo excavado a mano artesanal o rústica..... 7
	Captación de manantial..... 8
	Ojo de agua o manantial..... 9
	Crique o pozo a orillas del río..... 10
	Río.....11
	Quebrada.....12
	Agua de lluvia.....13
	No responde.....14
	Otro (especifique).....15



<p>2. ¿Qué tratamiento le dan al agua que ocupa la familia para beber o cocinar?</p> <p>Adecuado: entre No.1 y 4</p> <p>Inadecuado: No. 5</p>	<p>La cloran..... 1</p> <p>La desinfectan con energía solar- SODIS..... 2</p> <p>La hierven..... 3</p> <p>La filtran..... 4</p> <p>Ninguno..... 5</p>
<p>3. ¿Almacena agua en la casa?</p>	<p>Si..... 1</p> <p>No..... 2</p>
<p>4. ¿Para qué utilizan el agua que almacenan?</p> <p>Adecuado: entre No.1 y 2</p> <p>Inadecuado: entre No. 3</p>	<p>Para beber..... 1</p> <p>Para beber y cocinar..... 2</p> <p>Para beber, cocinar, lavar los trastes o ropa, ... 3</p>
<p>5. ¿En qué almacena el agua para beber o cocinar?</p>	<p>En balde o bidón plástico..... 1</p> <p>En filtro con su recipiente..... 2</p> <p>En un bidón con llave..... 3</p> <p>En tinaja u hoyá..... 4</p> <p>En botellas plásticas..... 5</p> <p>Otro recipiente..... 6</p>



	Si	No
<p>6.El agua de beber y cocinar que está almacenada cumple con las siguientes especificaciones:</p> <p>Adecuado: todos los No. 1</p> <p>Inadecuados: todos los No.2</p>	El recipiente está cerrado.....1.....	2
	Está limpio por dentro y por fuera.....1.....	2
	Está situado encima de una mesa o Banco.....1.....	2
<p>7. Verifique si la manipulación de beber es adecuada.</p> <p>Adecuada.....1</p> <p>(cumple todos los pasos)</p> <p>Inadecuado.....2</p> <p>(incumple cualquiera de los pasos).</p>		Si..... No
	Utiliza pocillo o cucharón para sacar el agua.....1.....	2
	El pocillo o cucharón utilizado es limpio.....1.....	2
	Las manos están limpias antes de sacar el agua.....1.....	2
	Pone la tapa al recipiente después de sacar el agua.....1.....	2
	Guarda adecuadamente los recipientes Utilizados.....1.....	2



Aspecto sobre saneamiento básico	
8. ¿Dónde hace usted sus necesidades? Adecuado: entre No. 1 y 3 Inadecuado: No. 4	Inodoro..... 1 En letrina..... 2 Bacinilla.....3 Al aire libre..... 4
9. Deposición de basura: Adecuado: entre No. 1 y 2 Inadecuado: No. 3	La queman..... 1 La entierran..... 2 La dejan al aire libre..... 3

Aspecto sobre el lavado de mano	
12. ¿En qué momento se lava las manos? Adecuado: entre No.1 y 4 Inadecuado: No. 5	Después de defecar.....1 Antes de comer, preparar y repartir los alimentos y después de defecar..... 2 Antes de dar de comer a los niños/as y después de limpiar a los niños 3 Todas las anteriores..... 4 Ninguna.....5



Anexo 4.

Imágenes de Fuente de agua





Imágenes con Habitantes de la comunidad El Carmen





Imágenes del llenado de encuesta y toma de muestra de agua.





Imágenes del procesamiento de muestra de agua

