



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES
AUTÓNOMAS DE LA COSTA
CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN
RECINTO NUEVA GUINEA**

Monografía

**Factores que inciden en contaminación de
fuente de agua potable de colonia Providencia,
Nueva Guinea, RACCS, 2015**

**Para optar al título de Licenciada en Ciencias de la
Educación con mención en Biología**

**Autoras
Arellys Francisca López Crespo
Jeymi Vanessa Martínez López**

**Tutor
Msc. MSc. Wilson Antonio Calero Borge**

Nueva Guinea, RACCS, Nicaragua, octubre, 20155

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES
AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE
NICARAGÜENSE
URACCAN
RECINTO NUEVA GUINEA**

Monografía

**Factores que inciden en contaminación de
fuente de agua potable de colonia Providencia,
Nueva Guinea, RACCS, 2015**

**Para optar al título de Licenciada en Ciencias de la
Educación con mención en Biología**

**Autoras
Arellys Francisca López Crespo
Jeymi Vanessa Martínez López**

**Tutor
Msc. MSc. Wilson Antonio Calero Borge**

Nueva Guinea, RACCS, Nicaragua, octubre, 20155

A DIOS por ser el creador de mi vida y por haberme dado la sabiduría necesaria para concluir con mi carrera.

A mis dos hijos, Aricsson Joanner y Harell Joseph que desde su existencia son un pilar fundamental en todas las metas que me propongo, por comprender el tiempo que los deje solos para dedicarme a mis estudios, no fue un tiempo perdido ahora poder ayudarles más con los conocimientos que he adquirido y así obtener un ingreso económico.

A mi familia porque de una u otra forma me apoyaron incondicionalmente especialmente a mi sobrina Jeymi Vanessa Martínez López que siempre estuvo en los momentos más difíciles brindándome su apoyo y ánimo.

Arellys Francisca López Crespo

Primeramente a DIOS dador de la vida y todo lo que poseo, por la sabiduría, paciencia, entendimiento y conocimientos para finalizar mi carrera.

A mi madre Santos Arcadia López Crespo por hacer posible mi existencia y brindarme su apoyo incondicional y sus consejos en todo momento. A mis dos hermanas por tener un vínculo de sangre más cercano.

A mi esposo Anyelo de Jesús Pérez Murillo por su amor, apoyo incondicional y especial antes y después de nuestro matrimonio y por comprender mis ausencias.

A toda mi familia por el vínculo que compartimos especialmente a mi tía Arellys López Crespo por ser mi compañera en las alegrías y adversidades durante toda mi carrera.

Jeymi Vanessa Martínez López

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios, por habernos iluminado, por darnos la fuerza, ánimo, constancia, perseverancia y tolerancia, para concluir satisfactoriamente un peldaño más en nuestras vidas.

A la universidad URACCAN que nos brindó la oportunidad de estudiar esta carrera a partir del año 2010 y por el apoyo con la beca para culminar nuestros estudios.

A cada uno de los docentes que nos impartieron sus conocimientos, con paciencia y dedicación durante el periodo de aprendizaje en las diferentes áreas recibidas. A nuestro tutor MSc. Wilson Calero Borge por su orientación metodológica proporcionada durante el proceso de aprendizaje y su asesoría, tutoría y revisión de nuestro trabajo investigativo.

A nuestras familias por darnos siempre esa energía y apoyo necesario para mantener el espíritu de superación para salir adelante y enseñarles a emprender profesionalmente para tener un futuro mejor.

A nuestra amiga Elba Zeledón que siempre nos brindó su amistad, su apoyo y comprensión desinteresadamente durante el periodo de nuestra carrera.

A los pobladores y los miembros del CAP que nos brindaron la información necesaria para organizar nuestra investigación.

Al ingeniero Walberto que labora en la Alcaldía Municipal que nos facilitó los análisis sobre la calidad de agua realizada en la fuente de abastecimiento de la colonia Providencia.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo general	3
2.1.1	Objetivos específicos	3
3	MARCO TEÓRICO	4
3.1	Conceptos generales	4
3.1.1	Cuencas	4
3.1.2	Microcuenca	5
3.2	El agua y sus tipos	5
3.2.1	Aguas nacionales	5
3.2.2	Aguas subterráneas o del subsuelo	6
3.2.3	Aguas superficiales	6
3.2.4	Aguas para consumo humano	6
3.3	Fuentes naturales de agua	6
3.4	Ríos y lagos	6
3.5	Acciones que realiza el hombre	7
3.5.1	Impacto ambiental	7
3.5.2	Daño ambiental	7
3.5.3	Degradación del suelo	7
3.6	Contaminación	8
3.6.1	Contaminación no puntual	8
3.6.2	Contaminantes y sus tipos	8
3.6.2.1	Contaminantes químicos	8
3.6.2.2	Contaminantes físicos	9
3.6.2.3	Contaminantes biológicos	9
3.7	Agentes contaminantes	9

3.7.1	Comunidad-----	9
3.7.2	Una Comunidad es “un grupo de personas asociadas con el objeto de llevar una vida en común, basada en una permanente ayuda mutua” (LAROUSSE, 2012).-----	9
3.7.3	Desechos urbanos-----	9
3.8	Impacto de la contaminación ambiental-----	9
3.8.1	En la salud-----	9
3.8.2	La sociedad-----	10
3.8.3	Enfermedades provocadas por la contaminación del agua-----	10
3.8.4	La economía-----	10
3.8.5	En lo ecológico-----	11
3.8.6	Contaminación ambiental.En la calidad del agua-----	11
3.8.6.1	PH (potencial de hidrogeno)-----	11
3.8.6.2	Turbidez-----	12
3.8.6.3	Coliformes fecales-----	12
3.9	Guías de manejo ambiental-----	13
3.10	Indicador biológico-----	13
3.10.1	Importancia de los indicadores biológicos-----	14
3.11	Instituciones vinculadas al sector agua (CAP. III ARTO 12, LEY 620)-----	15
3.11.1	Autoridad Nacional del agua (ANA)-----	16
3.11.1.1	Concesión-----	16
3.11.2	Comités de agua potable y saneamiento (CAPS)-----	17
3.12	Ley especial de los comités de agua potable y saneamiento rural en Nicaragua-----	17
3.13	Sistema de finca-----	18
4	Metodología y materiales-----	19
4.1	Ubicación del estudio-----	19

4.2	Tipo de estudio -----	19
4.3	Población y muestra -----	19
4.3.1	Población -----	20
4.3.2	Recopilación de la muestra-----	20
4.4	Técnicas e instrumentos -----	21
4.5	Análisis y tratamiento estadístico-----	21
4.6	Operacionalización de las variables -----	21
4.7	Materiales -----	25
5	Resultados y discusión -----	25
5.1	Factores que contaminan la fuente de agua en colonia Providencia-----	25
5.1.1	Percepción sobre el grado de contaminación de la fuente de agua-----	25
5.2	Actividades productivas que contaminan la fuente de agua-----	29
5.3	Calidad del agua que consume la población de colonia Providencia-----	30
5.4	Propuesta para mejorar el manejo y uso actual del agua en colonia Providencia-----	33
5.4.1	Propuesta metodológica desde la educación---	33
6	CONCLUSIONES-----	41
7	RECOMENDACIONES-----	43
8	Bibliografía -----	46
9	Anexo-----	48

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tabla de Operacionalización de variables	22
Cuadro 2. Resultados del análisis al agua de la fuente de agua Colonia Providencia.	32

RESUMEN

La investigación realizada en la fuente de agua de colonia Providencia, fue con el objetivo de identificar los factores que inciden en la contaminación de la fuente de agua potable de consumo así como las actividades productivas que realizan los productores en los alrededores, se seleccionó una muestra de 21 habitantes de un universo de 170 hogares aplicándoles una encuesta semiestructurada. Se encuestaron a los miembros del CAP y al dueño de la finca donde se encuentra la fuente y pila de captación; se realizó el análisis de pH (porcentaje de acidez), Coliformes fecales y turbidez para determinar la calidad del agua.

Se constató que los productores aprovechan las tierras para realizar sus prácticas productivas principalmente en los cultivos de: yuca, quequisque, frijoles, maíz y plátanos donde utilizan excesivamente fertilizantes y químicos.

Los resultados obtenidos en el análisis del agua indican que el agua de consumo se encuentra ligeramente turbia, mientras el pH indica que el agua se encuentra ácida y también se encontró presencia de Coliformes fecales, lo que significa que está contaminada y no apta para consumo humano sin antes realizar un tratamiento al agua.

El nivel de contaminación de la fuente de agua se asocia principalmente a las prácticas productivas que realizan los productores en los alrededores de la fuente y el uso excesivo de fertilizantes químicos.

Además se elaboró una propuesta metodológica con el objetivo de que se implemente en las aulas de clases para crear conciencia y actitudes positivas en los estudiantes sobre el cuidado, protección y conservación de las fuentes de agua principalmente la de consumo.

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente existen muchos factores que están afectando de forma directa e indirecta las fuentes de agua, lo cual se está convirtiendo en una problemática preocupante, esto obliga a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales a la formulación de estrategias de sostenibilidad ambiental principalmente en las fuentes de agua que son utilizadas para consumo humano y animal, este recurso es el más importante sobre el planeta su uso y consumo es indispensable para las personas, animales y plantas, como lo afirma Núñez (2007). El agua es el medio que hace posible el desarrollo económico y sostenible que contribuye a una mejor calidad de vida de los habitantes.

El estudio Determina los factores que contaminan esta fuente hídrica, así como las consecuencias que provoca esta problemática a la población que la consume.

De acuerdo a los antecedentes se plantea que la mayoría de las fuentes de agua están contaminadas por diferentes agentes Flores y Gonzáles (2004); Núñez (2007) y Cornejo y Montano (2012), mientras que a la fuente de agua de la colonia Providencia no se le ha realizado estudio científico o técnico que determine el estado de la fuente hídrica, a este recurso no se le realiza ningún proceso de potabilización para ser consumida por la población.

Con esta investigación se generó información para definir pautas para la concientización de la protección y conservación de los recursos naturales principalmente de las fuentes de agua. Además contribuye a que la población practique con mayor cuidado medidas higiénicas para el consumo de este líquido vital.

Este estudio es de gran importancia porque también sirve como fuente de información y consulta para la

comunidad estudiantil de las universidades y contribuye a la formación y concientización de los futuros profesionales sobre protección, conservación y uso racional del vital líquido. Además se brinda un documento científico con la información obtenida en relación al agua de consumo de nuestra comunidad.

2 OBJETIVOS

2.1 *Objetivo general*

Determinar los principales factores que inciden en la contaminación de la fuente de agua que abastece la población de colonia Providencia, 2014.

2.1.1 *Objetivos específicos*

- ✓ Identificar los factores que inciden en la contaminación de la fuente de agua de colonia Providencia.
- ✓ Describir las actividades productivas que inciden en la contaminación de la fuente de agua.
- ✓ Realizar análisis de laboratorios para identificar la calidad del agua de la fuente.
- ✓ Proponer alternativa de solución para mejorar el estado actual del agua.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 *Conceptos generales*

3.1.1 *Cuencas*

Área de la superficie terrestre drenado por un único sistema fluvial. Sus límites están formados por las divisorias de aguas que la separan de zonas adyacentes pertenecientes a otras cuencas fluviales. El tamaño y forma de una cuenca está determinado generalmente por las condiciones geológicas del terreno, del relieve de la superficie terrestre, el clima, el tipo de suelo y de la acción humana (Flores y González, 2008).

Las cuencas reciben agua en forma de precipitaciones como parte del ciclo del agua (ciclo hidrológico) algunas regresan a la atmósfera una vez que han sido captadas por la vegetación y se han evaporados en la superficie de las hojas y las ramas. La mayor parte se pierde por la evaporación y por la transpiración. Cuando las precipitaciones superan a la pérdida debido a la evaporación y transpiración, el excedente de agua sigue su curso en el sistema del drenaje y corre sobre la superficie del terreno (Flores y González, 2008).

“Las cuencas han proporcionado al hombre una plataforma de desarrollo desde las primeras civilizaciones mesopotámicas (Cuencas Tigris y del Éufrates china (la cuenca Huang He, o río amarillo y de yang-tse o río azul). Ya los primero científicos e ingenieros reconocieron la necesidad de estudiar la escorrentía y características de las cuencas. Los intentos por dominar el curso y el almacenamiento de las aguas se remontan a la antigüedad”

Área que desarrolla su drenaje, región en la que las aguas se escurren siguiendo líneas convergentes y se va en

una corriente resultantes o río principal que las evacua hacia un mar u océano” (Enciclopedia Zamora, 2001).

3.1.2 Microcuenca

Área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de una sub cuenca es una unidad geográfica de desarrollo con características muy propias, únicas en una agrupación de pequeñas áreas de una sub cuenca o parte de ella, varias micros cuencas pueden formar una cuenca (Morales, 2002).

3.2 El agua y sus tipos

Es el componente principal de la materia viva. Constituye del 50 al 90% de la masa de los organismos vivos. El protoplasma que es la materia básica de las células vivas, consiste en una disolución de grasas, carbohidratos, proteínas, sales y otros compuestos químicos similares al agua. El agua actúa como disolvente transportando combinando y descomponiendo químicamente esas sustancias. La sangre de los animales y la savia de las plantas contienen una gran cantidad de agua que sirve para transportar los alimentos y desechar el material de desperdicios. El agua desempeña también un papel importante en la descomposición de moléculas tan esenciales como las proteínas y los carbohidratos (Enciclopedia Zamora, 2001).

3.2.1 Aguas nacionales

Las aguas del territorio nacional cualquiera que sea su estado, ubicación, calidad y situación, son bienes de dominio público en los términos establecidos en la constitución política de la republica de Nicaragua y la ley general del medio ambiente y los recursos naturales (ley 620 general de aguas nacionales, 2013 pág. 16).

3.2.2 Aguas subterráneas o del subsuelo

Agua que se filtra y satura al suelo o a las rocas, se almacena y a su vez abastece a cuerpos de agua superficiales, así como a los manantiales y acuíferos. Estas aguas se clasifican en aguas subterráneas profundas y aguas subterráneas someras (Ley 620, 2013).

3.2.3 Aguas superficiales

Son aquellas que fluyen sobre la superficie de la tierra, de forma permanente o intermitente y que conforman los ríos, lagos, lagunas y humedales (ley 620, 2013 pág. 17).

3.2.4 Aguas para consumo humano

Las aguas utilizadas para consumo humano tienen la más elevada e indeclinable prioridad para el estado nicaragüense, no pudiendo estar supeditada ni condicionada a cualquier otro uso (Arto 66, ley 620).

Las personas naturales y jurídicas que capten o distribuya agua para este tipo de uso, son responsables del cumplimiento de las normas técnicas obligatorias aplicables en materia de salud y calidad (arto. 68, ley 620).

3.3 Fuentes naturales de agua

La naturaleza provee este recurso no renovable para todas las criaturas vivientes del planeta. Los ambientalistas ahora creen que la conservación del agua es una de las misiones más importantes para preservar a la tierra. Vamos a estudiar las fuentes naturales de agua (Ley 620, 2013).

3.4 Ríos y lagos

Las autoridades usan los ríos y lagos como fuente estándar de agua para consumo humano. Estas fuentes

tienden a ser repuestas regularmente por las lluvias. No podemos beber esta agua directamente de su fuente sin tratamientos adicionales. Las plantas de tratamiento de agua llevan el agua a sus instalaciones, la filtran y le añaden químicos para purificarla.

Esta agua segura luego viaja por cañerías a los distintos hogares de un área para la consumición individual (LAROUSSE 18ª edición, 2012).

3.5 Acciones que realiza el hombre

3.5.1 Impacto ambiental

Alteración favorable (impacto positivo) o desfavorable (impacto negativo) en el medio o en alguno de los componentes producidos por una acción o actividad. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, programa, una ley o una disposición administrativa con implicancias ambientales (Garay, 2001).

3.5.2 Daño ambiental

Es la pérdida, disminución o deterioro, en cantidad o calidad, que se ocasiona al recurso hídrico, o cualquiera de los elementos que forman la cuenca y los ocasionados a terceros por una acción u omisión humana o los que son ocasionados por fuerza de la naturaleza (ley 620, 2013) Pág. 18.

3.5.3 Degradación del suelo

Desprendimiento de la capa superior del suelo rica en elementos nutritivos por degradación hídrica y eólica haciendo que la tierra sea menos productiva. Los deterioros químicos reducen la productividad del suelo in situ (Díaz, 2007)

3.6 Contaminación

Presencia y acción de los desechos orgánicos e inorgánicos en cantidades tales que el medio ambiente se ve alterada en sus características físicas, químicas y biológicas. La contaminación puede producirse por desechos biodegradables. La contaminación ocasiona pérdida de recursos naturales, gastos para la supresión y control de estas, además puede perjudicar la salud de los seres humanos (Cuellar, 1999).

3.6.1 Contaminación no puntual

La contaminación que producen las actividades agrícolas mediante el uso en sus cultivos de agroquímicos o productos tóxicos peligrosos capaces de contaminar las fuentes de agua superficiales o subterráneas por efectos de escurrimientos y erosión del suelo (ley 620, 2013).

3.6.2 Contaminantes y sus tipos

Materiales, sustancias o energía que al incorporarse y al actuar sobre el ambiente degradan su calidad original a niveles no propios para la salud y el bienestar humano, poniendo en peligro los ecosistemas naturales (Díaz, 2007).

3.6.2.1 Contaminantes químicos

Se consideran contaminantes (agentes) químico al elemento o compuesto química al elemento o compuesto químico cuyo estado y características físico-químicas le permiten entrar en contacto con los individuos de forma que pueden originar un efecto adverso para su salud. Sus vías principales de penetración son: inhalatoria, la dérmica y la digestiva (Barreto, 2010)

3.6.2.2 Contaminantes físicos

Los componentes físicos hacen referencia a factores del medio ambiente natural en el ámbito de trabajo y que aparecen de la misma forma o modificada por el proceso de producción que puede repercutir negativamente en la salud Garza (2006).

3.6.2.3 Contaminantes biológicos

La contaminación biológica considerara como contaminante aquellos seres o productos biológicos que afectan al hombre y su entorno, ya sea amenazando a su salud o a su disponibilidad de alimento Garza (2006).

3.7 Agentes contaminantes

3.7.1 Comunidad

3.7.2 Una Comunidad es “un grupo de personas asociadas con el objeto de llevar una vida en común, basada en una permanente ayuda mutua” (LAROUSSE, 2012).

3.7.3 Desechos urbanos

Cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios que carente de valor para su propietario este decide abandonar (UNED, 2006).

3.8 Impacto de la contaminación ambiental

3.8.1 En la salud

Estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad (OMS, 2006).

3.8.2 La sociedad

La calidad del ambiente es un elemento determinante para la salud humana y la exposición al agua en su estado crítico o al aire contaminado tiene un impacto directo sobre la calidad de vida de los habitantes en una ciudad o región. Los medios físicos, ambientales, aire, agua y suelo deteriorado crean condiciones para que aparezcan nuevos males en una sociedad vulnerable para que el rendimiento físico y mental con el consecuente impacto económico y debilitamiento de la seguridad social y la expectativa de vida de los individuos más afectada disminuya (Garza, 2006).

3.8.3 Enfermedades provocadas por la contaminación del agua

De las 37 enfermedades más comunes entre la población de América latina 21 están relacionadas con la falta de agua y con agua contaminada. En todo el mundo estas enfermedades representan 25 millones de muertes anuales. Las enfermedades transmitidas por medio de agua contaminada pueden originarse por aguas estancadas con criaderos de insectos, contacto directo con el H₂O, consumir agua contaminada microbiológica y químicamente y usos inadecuados del agua producida por insectos y bacterias son: Cólera, diarrea, hepatitis infecciosas, parasitismo, malaria, conjuntivitis, entre otras (Garza, 2006).

3.8.4 La economía

Esto produce el descenso de la productividad las pérdidas debidas a daños a los cultivos y plantas, pérdidas por gastos de mantenimiento, gastos directos por la aplicación de medidas técnicas para suprimir o reducir el humo y las emanaciones de las fábricas y costos de las investigaciones destinadas a la lucha contra la contaminación (Garza, 2006).

3.8.5 En lo ecológico

La contaminación no es cualquier sustancia o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio (irreversible o no) en un ecosistema en el medio físico o en un ser vivo. Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio ambiente y por tanto se genera como consecuencia de la actividad humana y estos ocasionan (Barreto, 2010).

- Destrucción de la capa de ozono.
- Efecto invernadero.
- Lluvia acida.
- Extinción de las especie(flora, fauna)

3.8.6 Contaminación ambiental.En la calidad del agua

La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. Son factores de riesgo los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica (OMS, 2010).

3.8.6.1 PH (potencial de hidrogeno)

El PH determina el grado de acidez de una sustancia. Mide las concentraciones de iones hidrógeno en una disolución. Para determinar el PH de una sustancia se utilizan indicadores, los indicadores son sustancias naturales o sintéticas que cambian de color de acuerdo con el grado de acidez. Las sustancias ácidas tienen pH menor que 7, la básica mayor que 7 y cuando estamos frente a una sustancia neutra el pH es igual a 7. El potenciómetro es un

instrumento que permite medir el valor del PH de forma precisa también llamado PH- metro (ENCICLOPEDIA EDUCANDO, 2010)

3.8.6.2 Turbidez

La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión, cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez.

La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua. Hay varios parámetros que influyen en la turbidez del agua, algunos de estos son: Fitoplancton, sedimentos procedentes de la erosión, sedimentos suspendidos del fondo (frecuentemente revueltos por peces que se alimentan por el fondo, como la carpa), descargas de afluentes, crecimientos de algas, escorrentía urbana.

Según la OMS (organización mundial para la salud), la turbidez del agua para consumo humano no debe superar en ningún caso las 5 NTU (unidades Nefelométricas de Turbidez) y estará idealmente debajo de 1 NTU. El instrumento para su medida es el Nefelómetro o Turbidímetro (ENCICLOPEDIA EDUCANDO, 2010)

3.8.6.3 Coliformes fecales

La denominación genérica Coliformes fecales designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

Coliformes significa con forma de Coli, refiriéndose a la bacteria principal del grupo, la Escherichia coli. La

presencia de Coliformes fecales en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua pueda estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición.

Generalmente las bacterias Coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo. Los niveles recomendados de bacterias Coliformes fecales son: Agua potable: 0 colonias por 100 ml de la muestra de agua (ENCICLOPEDIA EDUCANDO, 2010)

3.9 Guías de manejo ambiental

Documento de orientación expedido por la autoridad competente sobre los lineamientos aceptables para los distintos subsectores o actividades de la industria manufacturera u otros con la finalidad de propiciar un desarrollo sostenible (Garay, 2001).

3.10 Indicador biológico

En general todo organismo es indicador de las condiciones del medio en que se desarrolla, ya que de cualquier forma su existencia en un espacio y momentos determinados responden a su capacidad de adaptarse a los distintos factores ambientales. Sin embargo, en términos más estrictos, un indicador biológico acuático se ha considerado como aquella cuya presencia o abundancia señalan algún proceso o estado del sistema en el cual habita. Los indicadores biológicos se han asociado directamente con la calidad del agua más que con procesos ecológicos o con sus distribuciones geográficas (Cornejo y Montano, 2012).

Es pertinente aclarar que más que un organismo, el indicador biológico se refiere a la población de individuos de la especie indicadores y en el mejor de los casos al conjunto de especie que conforman una comunidad indicadora. El concepto de organismos indicador se refiere a especie seleccionado por su sensibilidad o tolerancia (normalmente es la sensibilidad) a varios parámetros. Usualmente los biólogos emplean bioindicadores de contaminación debido a su especificidad y fácil monitoreo (Washington, 1984) define a los organismos indicadores como la presencia de una especie en particular, que demuestra la existencia de ciertas condiciones en el medio, mientras que su ausencia es la consecuencia de la alteración de tales condiciones.

3.10.1 Importancia de los indicadores biológicos

- El uso de especie para detectar proceso y factores en los ecosistemas acuáticos tiene varias ventajas.
- Las poblaciones de animales y plantas acumulan información que los análisis fisicoquímicos no detectan, es decir, las especies y comunidades bióticas responden a efectos acumuladores intermitente que en determinado momentos un muestreo de variables químicas o física pasan por alto.
- La vigilancia biológica evita la determinación regular de un número excesivo de parámetros químicos o físico, ya que en los organismos se sintetizan muchas de estas variables.
- Los indicadores biológicos permiten detectar la aparición de elementos contaminantes nuevo o insospechables.

- Puesto que muchas sustancias se acumulan en el cuerpo de ciertos organismos, su concentración en esos indicadores puede reflejar el nivel de contaminación ambiental.
- Como no es posible tomar muestra de toda la biota acuática, la selección de algunas especies indicadores simplifica y reduce los costos de la valoración sobre el estado del ecosistema, a la vez que se obtiene solo la información pertinente desechando un cumulo de datos difícil de manejar e interpretar Cornejo y Montano (2012).

3.11 Instituciones vinculadas al sector agua (CAP. III ARTO 12, LEY 620)

Se considera para los efectos ley como instituciones vinculadas directamente al recurso agua a los siguientes organismos o entes estatales:

- a) Consejo nacional de los recursos hídricos (CNRH) organismos colegiado e integrado de conformidad a lo dispuesto en el arto. 21 de la ley.
- b) Autoridad nacional del agua (ANA).
- c) Organismos de cuenca.
- d) Comités de cuenca.
- e) Comités de agua potable.
- f) Ministerio del ambiente y recursos naturales (MARENA).
- g) Ministerio agropecuario y forestal (MAGFOR).

- h) Instituto nicaragüense de estudio territorial (INETER).
- i) Intendencia del agua, al momento de este reglamento (INAA).
- j) Empresa nicaragüense de acueductos y alcantarillados sanitarios (ENACAL).
- k) Ministerio de energía y minas (MEM).
- l) Fondo de inversión social (FISE).
- m) Comités de agua potable y saneamiento (CAPS).
- n) Las demás que fueran creadas en el futuro para tales fines.

3.11.1 Autoridad Nacional del agua (ANA)

El órgano superior con funciones técnicas y normativas del poder ejecutivo en materia hídrica, y además, responsable en el ámbito nacional en la gestión de las aguas nacionales y de sus bienes inherentes (ley 620, 2013 pág. 17).

3.11.1.1 Concesión

Título que otorga la autoridad nacional del agua a las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, para el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes, que no tienen ninguna relación con los usos destinados por las licencias específicas de aprovechamiento, asignaciones y autorizaciones a que se refiere esta ley (Ley 620 pág. 17).

3.11.2 Comités de agua potable y saneamiento (CAPS)

El derecho de acceso a agua con equidad, calidad y cantidad constituye uno de los desafíos más importantes para amplios sectores sociales en el mundo entero. Nicaragua es parte de esa realidad global. El recurso agua es inherente a la vida. El derecho de acceso a agua constituye la base esencial del derecho a la vida. De allí se deriva la necesidad de luchar cotidianamente porque todas las personas tengan acceso a este líquido vital e imprescindible para la vida (Diario oficial La Gaceta, 2007).

La república de Nicaragua tiene 129494 km² de territorio. Es el país más grande de Centro América. De la extensión total del territorio, aproximadamente el 15.0% de su superficie lo cubren cuerpos de agua: lagos, lagunas y ríos. Sin embargo el acceso a agua para toda su población es inequitativo y evidencia uno de los problemas más agudos del país. Esta situación es más compleja en el área rural

Se debe recordar que el agua es un recurso natural limitado, y expuesta a diversas formas de contaminación y al agotamiento. En detrimento de que es un bien público esencial para la vida y la producción de salud, cotidianamente los cuerpos de agua se ven sometidos a factores altamente negativos. De allí que el derecho de acceso a agua es indispensable para que las personas tengan una vida con dignidad (Diario oficial La Gaceta, 2007).

3.12 Ley especial de los comités de agua potable y saneamiento rural en Nicaragua

El acceso al agua potable y saneamiento es un derecho humano fundamental, indispensable para la vida humana y la prestación de los servicios que garanticen dicho

acceso a toda la población nicaragüense una obligación indeclinable del estado.

Pese a los esfuerzos del estado, el nivel de cobertura de agua potable en el área urbana es del 75.8% y el área rural es apenas del 48.5% las metas del plan nacional de desarrollo mismo que recoge a su vez las metas del milenio son las de elevar el nivel de cobertura de agua potable a nivel nacional al 82.5% para el 2009 y al 90.3% para el 2015. Con respecto al área rural estas mismas metas son 63% para el 2009 y 80.4% para el 2015 (2007).

De conformidad con la ley 297 ley general de servicio de agua potable y alcantarillado sanitario los sistemas de agua potable menores de 500 conexiones existentes en el área rural podrán ser operados por cooperativas y otras personas jurídicas. No obstante, en su gran mayoría los operadores de los sistemas de agua potable en el campo de nuestro país recaen sobre los CAPS organizaciones que una buena parte de ellos existen de echo desde hace más de 30 años solo 1% de estos organismos comunitarios tienen personalidad jurídica este hecho es ubicado como uno de los problemas del sub-sector para el cumplimiento de las metas del plan nacional de desarrollo.

Es importante señalar que gracias al aporte que realizan los CAPS en sus comunidades, el gobierno no incurre en gastos para el mantenimiento de la infraestructura de agua rural, pues la administración operación y mantenimiento de los sistemas recae en la comunidad.

3.13 Sistema de finca

Generalmente se piensa en la parte del establecimiento, incluidos la casa, establos, campos o parcelas para cultivos, animales, la producción de las cosechas, productos animales y algunas actividades de

manejo, la conceptualización de finca como un sistema ayuda a comprender mejor los cambios que ocurren a través del tiempo y los impactos del manejo (LAROUSSE, 2012).

4 METODOLOGÍA Y MATERIALES

4.1 *Ubicación del estudio*

La fuente de agua está ubicada al noreste de la colonia Providencia del municipio de Nueva Guinea, está formada por seis pilas pequeñas de captación, estas almacenan agua a una pila central (mide 4 metros de largo y de ancho y 2.5 metros de altura o sea 40m³) a la cual se conectan los tubos que llevan el agua por medio de gravedad a una pila de almacenamiento, a través de ahí es distribuida el agua a la población en días alternos debido a que la pila de almacenamiento tiene poca capacidad para abastecer diariamente a la población. El agua que es distribuida a la población no lleva ningún proceso de saneamiento.

4.2 *Tipo de estudio*

Este trabajo investigativo es de enfoque cualitativo-cuantitativo o mixto, con predominancia del cuantitativo, debido a que se utilizaron técnicas propias de ambos enfoques como la encuesta, entrevistas, muestras, y descripción. También es de carácter teórico y explicativo de corte transversal y es cuantitativa porque se aplicaron técnicas y métodos propios del enfoque para seleccionar la muestra participante en el estudio y la cuantificación de las variables.

4.3 *Población y muestra*

4.3.1 Población

La población considerada en la investigación correspondió a 170 hogares o familias que habitan en colonia Providencia, las cuales gozan del servicio del agua potable.

4.3.2 Recopilación de la muestra

Para la recopilación de la información necesaria se utilizó la siguiente fórmula para extraer la muestra.

Calculo del tamaño de muestra para la población

$$n = \frac{170 \times 1.645^2 \times 0.1 \times 0.9}{0.1^2 \times (170 - 1) + 1.645^2 \times 0.1 \times 0.9} = 21$$

Dónde:

$$N = 170$$

$$Z = 1.645 \text{ (seguridad 90\%)}$$

$$p = 10\%$$

$$q = 1 - 0.1$$

$$d = 10\%$$

De la fórmula anterior se obtuvo una muestra de 21 viviendas de las 170 viviendas que es el universo las cuales son las viviendas que conforman el área rural de la colonia providencia municipio de Nueva Guinea.

Los pobladores participantes en la muestra se seleccionaron de manera aleatorizada. Se dio un número continuo a cada persona, luego se introdujeron todos los

números en un bolsón y luego se extrajo al azar un número, el que correspondió a los pobladores a entrevistar.

4.4 Técnicas e instrumentos

Para la realización de la investigación se utilizaron técnicas como la observación, lo que nos permitió obtener información complementaria de importancia para nuestro trabajo.

Para lograr los objetivos propuestos utilizamos encuestas semi estructuradas con preguntas abiertas y cerradas con tres fuentes de información: miembros de CAP (comité de agua potable), las familias que consumen el agua y el productor dueño de la finca en donde se encuentra la fuente de agua potable.

Para el análisis de calidad del agua se tomó una muestra en el área de captación y la muestra fue trasladada a la unidad ambiental de la Alcaldía municipal donde se procedió a realizar el análisis para determinar parámetros básicos presuntivos de Ph, turbidez y Coliformes fecales.

4.5 Análisis y tratamiento estadístico

Para el procesamiento de la información recopilada se trabajó en el tabulador de tablas Excel, este nos permitió crear tablas y figuras para el análisis de los resultados.

4.6 Operacionalización de las variables

- ✓ Social
- ✓ Económico
- ✓ Ecológico

✓ Calidad del agua.

Cuadro 1. Tabla de Operacionalización de variables

variable	subvariable	Concepto	indicador	Técnica
social	salud	Enfermedades más frecuentes que afecta al ser humano por las diferentes contaminaciones en la fuente de agua de colonia providencia	Diarrea Parásitos Enfermedades en la piel	Encuesta
	Clasificación de los tipos de contaminantes que tiene el agua	Materiales, sustancias o energía que al incorporarse y actuar sobre el ambiente degradan su	Físicos Químicos biológicos	Observación Encuestas Fotos

		calidad original		
	Nivel de conocimiento ambiental	El nivel de conocimiento ambiental y nivel de contaminación del agua que los pobladores y productores tienen	Poco Mucho nada	Encuesta
Económico	Tipos de cultivos	Son los diferentes tipos de cultivos que se producen en los alrededores de la fuente de agua	Granos básicos(maíz, frijoles) Pastos	Encuestas Observación Fotos
	ingresos	Es el recurso financiero que recibe por realizar su cosecha	Cantidad en C\$ por cultivos.	Encuesta
	bosque	Son los remanentes de la vegetación primaria que aún quedan en el alrededor de la fuente de agua	Bosque natural Reforestación Regeneración natural.	Encuesta Observación Fotos

Ecológico	aprovechamiento	Cuáles son los diferentes usos que realizan del agua los pobladores	Ingerirla, lavar, bañar, riego, lava de trastes y de ropa	Encuesta Observación Fotos
Calidad del agua	Turbidez del agua de -5 hasta -2000 unidades	Medida de la cantidad de material suspendido en la muestra de agua	0-5 UNT(unidades Nefelométricas)	Muestreo y análisis
	Coliformes fecales o restos de animales	Bacterias cuya presencia y concentración en el agua indican el grado de contaminación que esta tiene	0 colonia por 100ml de agua.	Muestreo y análisis de laboratorio
	Porcentaje de ácido o alcalinidad del agua	Permiten una evaluación rápida de los niveles de cloro necesarios para una ayuda eficaz de control de la dosificación a fin de evitar los residuos	Acido(Menor que 7) Básico(Mayor que 7) Neutro(Igual a 7)	Muestreo y análisis de laboratorios.

4.7 Materiales

Durante el proceso de recopilación de información se utilizaron materiales como: cuaderno de campo, cámara fotográfica, computadora, frasco para toma de muestras, para etiquetado, entre otros

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Factores que contaminan la fuente de agua en colonia Providencia

5.1.1 Percepción sobre el grado de contaminación de la fuente de agua

En la opinión del 96% de los habitantes de Colonia Providencia (gráfico 1), el agua que es captada en la fuente de agua está contaminada y la asocian con la presencia de diferentes enfermedades como diarrea, fiebres, parásitos, problemas renales, digestivos, daños a la piel, entre otras. Entre las causas que señalan es el uso de agroquímicos en las riberas del río, animales sueltos cerca de la fuente de agua, el mal manejo de la basura y de las aguas servidas, que todas son arrojadas a la vía pública.

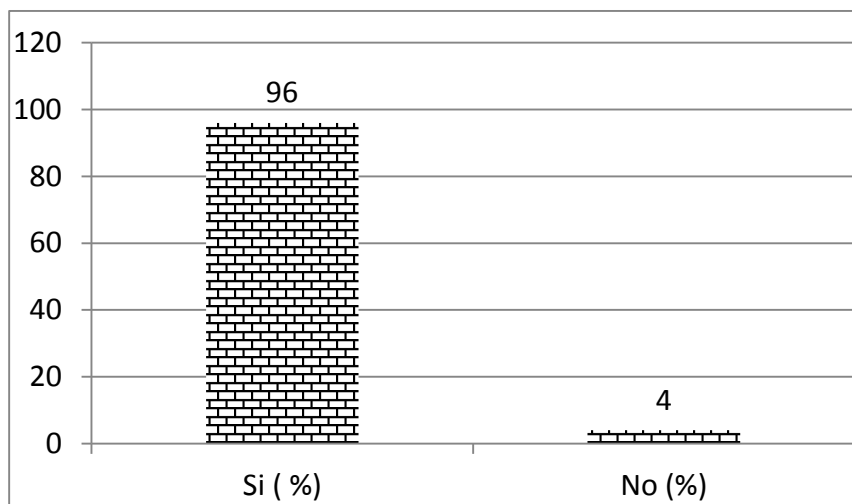


Gráfico 1. Percepción del grado de contaminación de la fuente de agua por pobladores de Colonia Providencia.

Este gráfico 2 muestra que el 60% de los encuestados atribuye entre las principales causas de la disminución y con ello la contaminación del caudal al despale y a la quema en un 20%, y en menor medida a actividades agropecuarias y pérdidas de biodiversidad.

Este resultado indica que la mayoría de los pobladores sabe que el caudal se contamina y disminuye por el despale, y conocen cual es el problema que está afectando al rio, lo que se quiere es mayor concientización por parte de las instituciones encargadas.

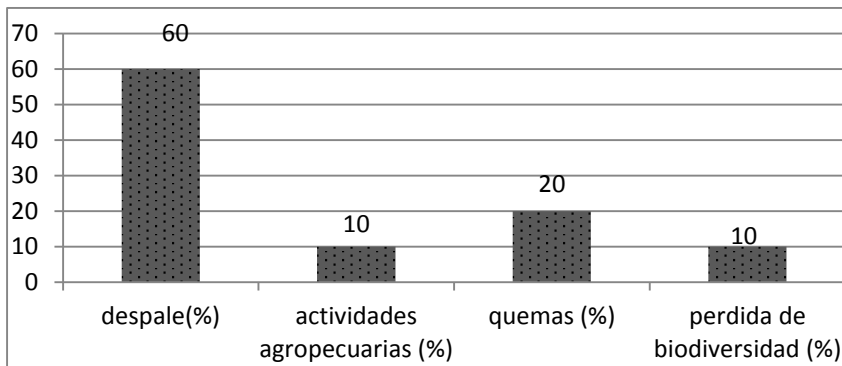


Gráfico 2. Factores que los pobladores valoran que favorecen la contaminación de fuente de agua de Colonia Providencia.

Los contaminantes que se han observado en el agua según la población son principalmente agua sucia y basura, con mayor frecuencia durante los días lluviosos, y entre otros en menor frecuencia se plantean restos de animales (gráfico 3), además las problemáticas aumentan debido a que la tubería está en mal estado.

En la encuesta aplicada al productor indicó que para sus cultivos utiliza químicos como herbicida Gramoxone®, el uso de estos químicos afecta la fuente de agua debido a que los productores dueños de fincas en los alrededores utilizan una cantidad excesiva de químicos para sus cultivos, estos no depositan en lugares seguros los envases y los ha dejado en las fuentes de agua cercana a la que es utilizada para el consumo de la población.

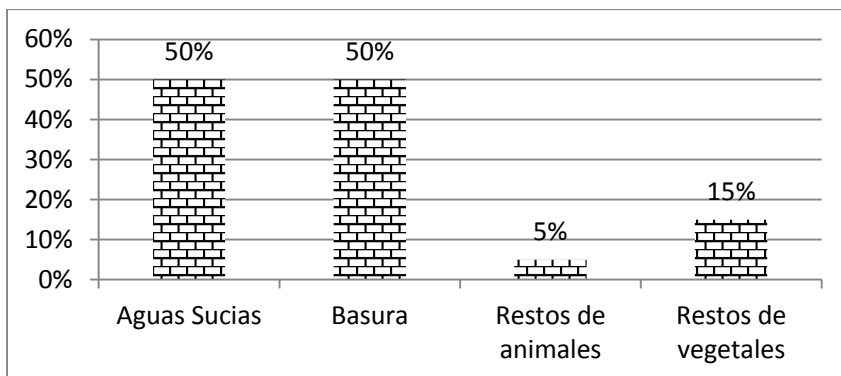


Gráfico 3. Elementos contaminantes observados por la población en la fuente de agua colonia Providencia.

El agua para la población es de extrema importancia entre sus principales usos están el consumo, baño, lavado, y riego pero el mayor uso es para el consumo humano, esto significa que el agua que debe de distribuirse es agua de alta calidad puesto que todas las personas las consumen y constituye la única vía para abastecerse de agua en la comunidad, gráfico 4.

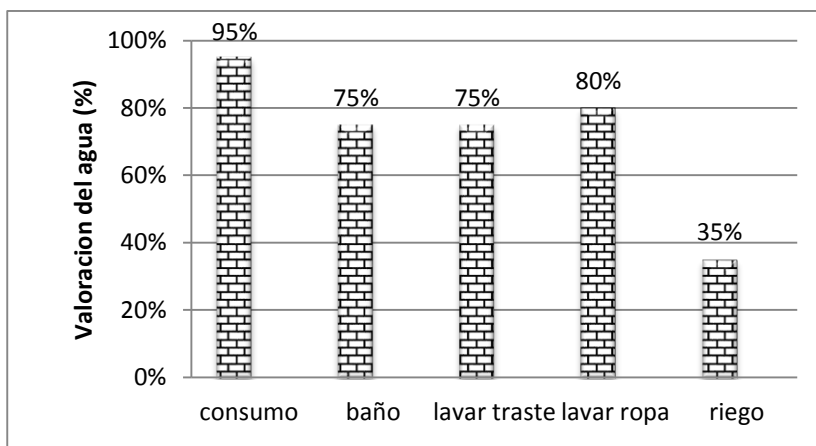


Gráfico 4. Uso del agua por la comunidad de colonia Providencia.

5.2 Actividades productivas que contaminan la fuente de agua

Las actividades productivas que más se realizan en los alrededores de la fuente de agua, por los productores son las plantaciones de yuca y frijol principalmente y otros cultivos como el maíz, quequisque y plátano o guineo para el aprovechamiento de las tierras, actividades económicas y seguridad alimentaria, haciendo uso de fertilizantes químicos. Estas plantaciones provocan erosión del suelo y con las lluvias arrastran sedimentos y otros contaminantes del suelo como son las excretas de ganado y/o humanas que van a dar a las fuentes de agua y por lo consiguiente llegan a los hogares a través de la tubería. Además consideran que la mayoría de productores cercanos a la fuente de agua realizan actividades de ganadería, las cuales contribuye a una mayor contaminación.

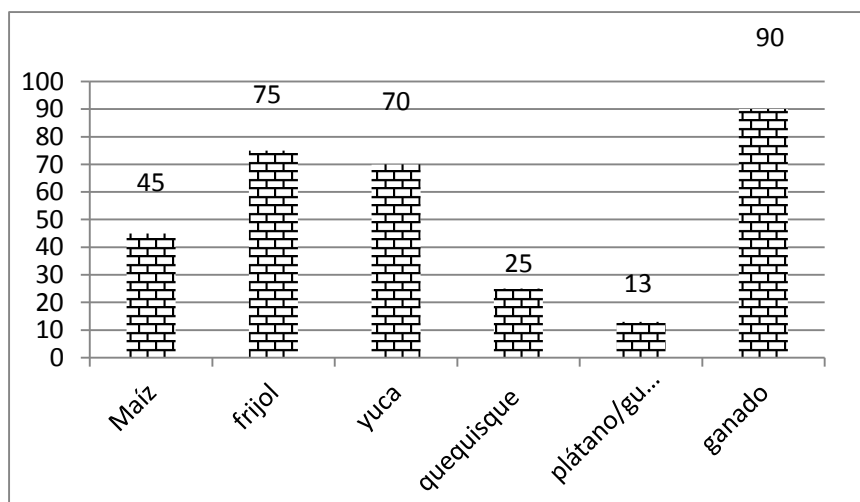


Gráfico 5. Elementos contaminantes observados por la población en la fuente de agua colonia Providencia.

5.3 Calidad del agua que consume la población de colonia Providencia

El gráfico 6 indica que a juicio de los usuarios del servicio de agua el 40% de las personas recibe una cantidad suficiente de agua, debido al que sistema de agua es por gravedad, lo que permite que los hogares que están en lugares bajos el agua llegue con mayor fluidez y el 20% recibe una cantidad abundante, mientras el 40% que se ubica en lugares altos recibe una cantidad insuficiente de agua para su uso.

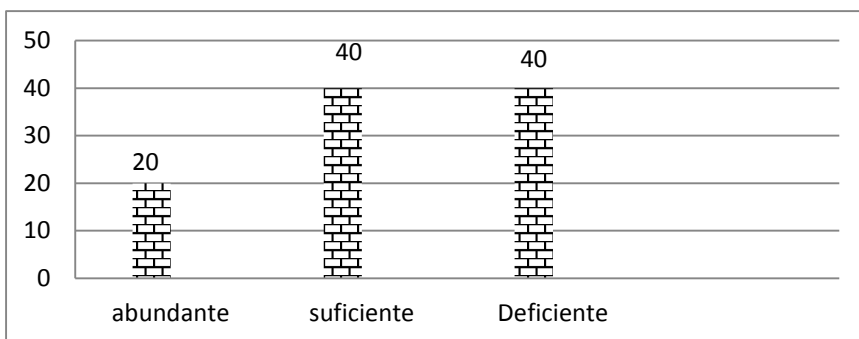


Gráfico 6. Valoración de la cantidad de agua que recibe la población de colonia Providencia.

El gráfico 6 refleja que el 25% de las personas aplican cloro al agua para mejorar la calidad, siguiendo las instrucciones que indica el cloro comercial mientras que el 60% que representa la mayoría de las personas no realizan ningún tipo de tratamiento al agua la consumen directamente y el 15% indicó que a veces sí cloran el agua que consumen a como se refleja en el gráfico 6. De la misma manera en las encuestas realizadas a miembros del CAP estos plantearon que realizan el tratamiento de cloración al agua en un intervalo de tiempo de uno o dos meses antes de ser distribuida a los hogares. A como se refleja en el gráfico 7.

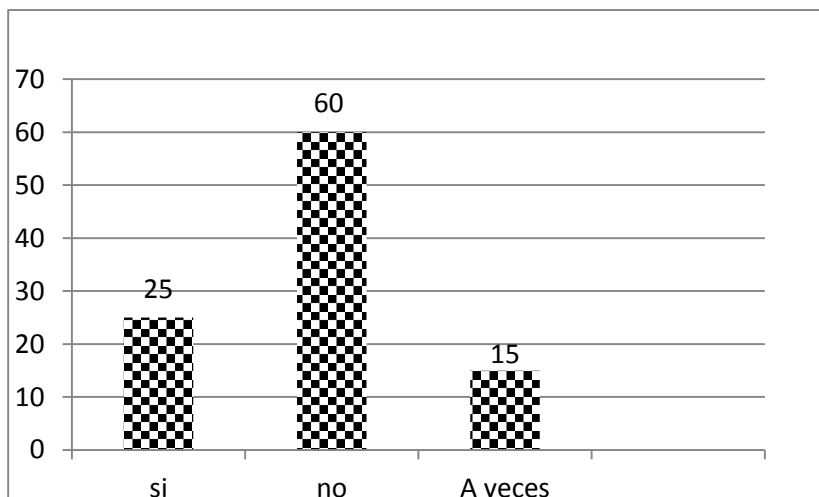


Gráfico 7. Tratamiento de cloración al agua por los pobladores de colonia Providencia.

Como los parámetros microbiológicos son los más importantes para determinar la calidad del agua para uso potable y las normas de calidad microbiológica se basan esencialmente en la necesidad de asegurar la ausencia de bacterias indicadoras de contaminación por desechos humanos o animales.

De acuerdo al resultado (tabla 2) de Coliformes fecales se obtuvieron 3 colonias 100/ml lo que indica que este porcentaje no es aceptable por que el dato obtenido sobrepasa los límites del rango establecido por la OMS. Su presencia puede tener diferentes orígenes tanto humanos como animales. En este caso pueden señalarse las actividades agrícolas, ganaderas y humanas que se realizan en el área cercana a la pila de captación del agua, así como el mal manejo de la basura doméstica.

Conforme a la organización Mundial de la salud (OMS) la turbidez del agua de consumo humano debe estar

entre el rango de 1-5 UNT y los datos obtenidos en los análisis fue de 6.5 UNT lo que indica que se encuentra ligeramente turbia. La turbidez del agua es producida por materias en suspensión en este caso la erosión provoca el transporte de partículas de sedimentos por las corrientes en los tiempos de lluvia. Se puede expresar que de acuerdo a los resultados obtenidos del porcentaje de acidez (PH) fue de 6.5 lo que significa que está ligeramente ácida.

Cuadro 2. Resultados del análisis al agua de la fuente de agua Colonia Providencia.

No	variable	Resultados	Según la OMS para aguas de consumo	Interpretaciones
1	Porcentaje de acidez o alcalinidad (PH)	6.5	Menor que 7 ácida. Mayor que 7 básica. Igual a 7 neutra.	Ligeramente ácida.
2	Turbidez del agua en escala de 5-2000 unidades TV	6.5 NTU	1- 5 NTU (unidades Nefelométricas de Turbidez)	Ligeramente turbia
3	Coliformes fecales	Presencia de Coliformes fecales	0 colonias por 100ml de agua	No aceptable

En relación a la calidad del agua los funcionarios del CAP dijeron que los consumidores han presentado quejas por que el agua llega a los hogares algunas veces sucias, con basuras, restos de animales y restos de vegetales. Así mismo los funcionarios del CAP opinaron que saben cuál es su función dentro del comité, y que les satisface trabajar apoyando a la comunidad.

5.4 Propuesta para mejorar el manejo y uso actual del agua en colonia Providencia

5.4.1 Propuesta metodológica desde la educación

Introduccion

Esta propuesta pretende contribuir a mejorar la calidad del estado actual del agua mediante las estrategias de enseñanza -aprendizaje en el cual el estudiante deberá desarrollar conocimientos teóricos y prácticos en el entorno social y ambiental donde se desenvuelve, adquiriendo además destrezas y habilidades para el estudio en general principalmente en la disciplina de ciencias naturales en los grado de séptimo, octavo y noveno.

Mediante la implementación de esta estrategia en los grados indicados nos permitirá tanto a los docentes como a los estudiantes adquirir conocimientos sobre el agua, sus contaminantes, la importancia de cuidarla y conservarla, medidas de higiene que debemos de practicar en el hogar así como métodos caseros para realizar tratamientos al agua de consumo y de esta forma vamos a contribuir a mejorar la salud y prevenir enfermedades. También pretendemos despertar el interés y actitudes positivas en los estudiantes sobre la importancia de preservar y conservar los recursos naturales especialmente el agua que es fuente de vida.

Objetivos

General

Proponer estrategias de aprendizaje en los estudiantes en la disciplina de Ciencias Naturales en la unidad V: Medio ambiente y recursos naturales para los grados séptimo, octavo y noveno sobre las causas, efectos y medidas preventivas de la contaminación de las fuentes de agua.

Específicos

- Seleccionar los indicadores que se relacionen con las fuentes de agua y su calidad.
- Plantear las estrategias de acuerdo a cada contenido e indicador propuesto por el programa de educación secundaria.
- Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la práctica en la vida diaria y retomar nuestras recomendaciones de nuestra investigación.

Unidad: V El medio ambiente y recursos naturales

Grado: 7mo

- **Contenido:** Contaminantes del ambiente: aire, agua y suelo, causas y efectos

Indicador de logro: Identifica las actividades realizadas por los seres humanos que contribuyen a la contaminación del medio ambiente.

Materiales.

- Papelógrafos para cada equipo.
- Marcadores.
- Libretas de apunte para los estudiantes.

Técnica: miremos más allá

Estrategias metodológicas

Realice gira de campo con los estudiantes, docente y padres de familia para observar las prácticas productivas que realizan en los alrededores de la fuente de agua potable, los tipos de contaminantes que producen estas actividades y los fertilizantes y químicos que utilizan los productores.

- Recuerde en el aula el lugar visitado, identificando los problemas ambientales más sobresalientes que existan.

- Destaque los contaminantes principales que afectan a la fuente de agua de la comunidad o escuela, llegando a la sección y elaborar en un cuadro comparativo las causas y efectos de los contaminantes en un papelógrafo y exponerlo ante sus compañeros y docente.

En conjunto cada equipo pone en común o aporta respuestas concretas en base al tema abordado, haciendo una conclusión del mismo.

- Se consolida con apoyo del docente.

Utilización.

- Esta técnica es útil para analizar problemas de la comunidad o escuela, poniendo al tanto a los participantes de la situación e impulsar tareas inmediatas al problema.

Recomendaciones

- Los participantes deben tener muy claro la tarea.
- Presentar su exposición en plenario.
- Los estudiantes deben mostrar orden y disciplina al realizar la actividad.

Roles

- El docente evalúa el aprendizaje de cada uno de los y las estudiantes.
- El docente recopila la información.
- Felicitación y motiva a su solución.

Unidad: V El medio ambiente y recursos naturales

Grado: 8vo

- **Contenido: Medidas de protección del medio ambiente.**

Indicador de logro: participa en campañas de sensibilización en su comunidad encaminadas a mantener un ambiente sano y saludable.

Materiales.

- Papelógrafos para cada equipo.
- Marcadores.
- Libretas de apunte para los estudiantes.
- Hojas de colores

Técnica: El árbol

Estrategias metodológicas

- En tríos elabore un listado de medidas de protección y mensajes educativos para proteger y conservar el agua, el suelo y la tierra para sensibilizar a otros estudiantes y toda la comunidad.

En conjunto cada equipo selecciona diferentes medidas y en un papelógrafo dibuja un árbol de acuerdo a su creatividad y dentro le ubiquen las medidas por ejemplo: el agua es vida, no contaminar los ríos y fuentes, no tirar basura, realizar campañas de limpieza a las fuentes de agua. Si cortamos un árbol sembrar dos.

Péguelos en lugares públicos dentro y fuera de la escuela.

Práctica: con el apoyo voluntario de algunos padres y en coordinación realizada con el MARENA municipal y con algunos miembros del CAP y la FES (federación estudiantes de secundaria) realizar campañas de limpieza a la fuente de agua potable de la comunidad y sus alrededores.

- Clasificar la basura en orgánica e inorgánica.
- En horas ecológicas realizar composta con la basura orgánica y con la inorgánica realizar fosas para enterrarla en un lugar apropiado.

Utilización.

- Esta técnica es útil para divulgar y sensibilizar a la comunidad educativa y comunidad las medidas de protección de los recursos naturales especialmente el agua.

Recomendaciones.

- Los participantes deben tener muy claro la tarea.
- Exponer su árbol en plenario.
- Los estudiantes deben mostrar orden y disciplina al realizar la actividad.

Roles del docente.

- El docente evalúa el aprendizaje de cada uno de los y las estudiantes.
- El docente recopila la información.
- Felicita y motiva a su solución.

Unidad: V El medio ambiente y recursos naturales

Grado: 9no

- **Contenido: contaminación de los recursos hídricos.**
- **Medidas higiénicas y preventivas.**

Indicador de logro: reconoce la importancia de proteger y conservar los recursos hídricos de la comunidad.

Materiales.

- Papelógrafos para cada equipo.
- Marcadores.
- Libretas de apunte para los estudiantes.

- Hojas de colores.

- Pega

Técnica: El fichero

Estrategias metodológicas

- Con el apoyo del libro de texto determine los factores que contaminan las fuentes de agua de la comunidad.
- Describa las causas y efectos que producen los contaminantes.
- Elabore una lista de medidas para prevenir los efectos de la contaminación de las fuentes de agua de la comunidad.
- Escriba en fichas las causas- efectos y medidas preventivas para reducir los efectos que provocan los contaminantes y clasificarlas de acuerdo a los rótulos establecidos.
- Exponga su trabajo realizado delante de sus compañeros y docente.
- Ubique el fichero en un lugar visible.

Practica: - Realice la práctica de una de las siguientes técnicas caseras de tratamiento al agua de consumo: cloración(es el desinfectante mas activo a nivel de las viviendas), filtración (métodos para retener microorganismos patógenos, mediante la combinación con el cloro obtenemos agua segura), hervir el agua (es un método activo, fácil y de amplio conocimientos para la familias).

- En coordinación con el coordinador del gabinete de la familia comunidad y vida programar y brindar charlas con la comunidad sobre métodos de conservación, preservación y el uso del agua, métodos caseros de tratamiento del agua de consumo.

Utilización.

- Estas técnicas son importante porque mejoran la calidad del agua reduciendo el riesgo de adquirir enfermedades causadas por microorganismos patógenos que se pueden encontrar en el agua debido a los contaminantes que afectan el agua.

Recomendaciones.

- Creatividad buena ortografía y caligrafía.
- Participación activa y disciplina por parte de los estudiantes.
- Lleve al aula de clase los materiales necesarios para realizar la práctica
- Los estudiantes deben mostrar orden y disciplina al realizar la práctica.

Roles del docente.

- El docente evalúa el aprendizaje de cada uno de los y las estudiantes.
- El docente evaluara creatividad y participación.

6 CONCLUSIONES

Los principales factores que inciden en la contaminación de la fuente de agua son: las plantaciones de: yuca quequisque, maíz y plátanos que realizan los productores en los alrededores de la fuente de agua y el uso excesivo de fertilizantes químicos para el manejo de los cultivos; además se encuentran otros agentes contaminantes en el agua como es la presencia de basura, restos de animales y vegetales y aguas sucias principalmente en los tiempos de lluvia debido a la erosión del suelo provocada por las prácticas agrícolas, la ganadería y porque la tubería se encuentra en mal estado.

En los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio podemos concluir que el agua muestreada se encuentra ligeramente acida debido a que se obtuvo un 6.5 en el Ph metro. También se encontró que está ligeramente turbia lo que la organización mundial de la salud indica que debe ser menor que 5 para ser consumida y el resultado es de 6.5. Además se encontró la presencia de Coliformes fecales donde la OMS rige que debe ser 0 colonias de Coliformes fecales por 100ml de agua.

Según el análisis realizado a los resultados obtenidos en el laboratorio podemos concluir que el agua se encuentra ligeramente contaminada por la presencia de Coliformes fecales, acidez y un poco de turbidez, lo que significa que no está apta para consumo humano, por lo que recomendamos realizar los tratamientos caseros en los hogares antes de ser ingerida.

Los funcionarios del CAPS se han preocupado en brindar un mejor servicio a la comunidad ya que están pendientes del buen funcionamiento del sistema de distribución y captación, lo que permite que actualmente la comunidad goce de un servicio de agua de forma permanente.

Además el CAPS en coordinación con la Alcaldía Municipal y el apoyo de la comunidad llevó a cabo un nuevo proyecto de construcción de una pila de captación y un tanque de almacenamiento de agua para brindar un mejor servicio y actualmente se cuenta con el agua potable las 24 horas del día en todos los hogares.

También elaboramos una propuesta metodológica para ser implementadas desde las escuelas con los estudiantes, docentes, padres de familia y líderes de las comunidades con el objetivo de concientizar a la población sobre el cuidado y protección del medio ambiente principalmente las fuentes de agua de consumo.

7 RECOMENDACIONES

1. A las familias:

- Que realicen métodos naturales y caseros de tratamiento como: cloración, filtración, hervir el agua para mejorar la calidad del agua de consumo, así como practicar medidas estrictas de higiene en el hogar para evitar enfermedades ocasionadas por bacterias.
- Que realicen uso racional del servicio para así dar ejemplo a sus hijos sobre el valor y la importancia del agua.
- Contribuir y participar en las actividades comunitarias en pro del mejoramiento y mantenimiento del sistema de agua potable.

2. A las escuelas:

- Los docentes en el área de ciencias naturales y en la nueva disciplina Educación para una vida bonita y sana en la escuela que implementen nuestras estrategias metodológicas propuestas donde los estudiantes participen en las actividades sobre el cuidado y protección de las fuentes de agua.
- Elaborar campañas y murales alusivos al uso racional y sostenible del agua.
- Fomentar en los estudiantes la práctica de medidas de higiene para el consumo adecuado del agua.

3. A la comunidad:

- Que se involucren en las diferentes actividades ambientales.
- Que participen en asambleas que se programen para darle mantenimiento al sistema de agua potable de la comunidad.
- Que cumplan con el pago establecido por el servicio para que este sea invertido en el mantenimiento y mejoras del servicio de agua potable.
- Que no sigan consumiendo el agua sin antes aplicarle tratamiento de cloración u otro antes de ser consumida.
- A los productores que reduzcan el uso de fertilizantes y químicos en los cultivos e implementen el uso de abono orgánico.

4. A los miembros del CAPS:

- Que mejoren el servicio del agua potable limpiando y clorando la pila de abastecimiento periódicamente.
- Que organicen asambleas con los habitantes donde brinden charlas constructivas donde den a conocer a los pobladores la importancia del agua y de su uso racional.
- Que garanticen el servicio de agua potable a las familias que no cuentan con este.

- Organizar y gestionar en conjunto con la comunidad a la alcaldía municipal para cambiar la tubería porque ya tienen 23 años.
5. A instituciones gubernamentales y no gubernamentales:
- Al MARENA que regule y controlen las plantaciones de cultivos a orillas de los ojos de agua y las pilas de captación.
 - Que el MARENA en coordinación con el MINED (docentes y estudiantes) realicen reforestación en los alrededores de la fuente de agua potable.
 - A la institución que rige a los CAPS que supervisen con mayor frecuencia el cumplimiento respecto al mantenimiento de la fuente de agua y su servicio.

8 BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional. (2013). Ley general de las aguas Nacionales 620.pg 174.

Barreto A. (2010). Problemas ecológicos que afectan al mundo. Instituto ecológico. Francia.

Bercero G; Gomez A. (2006) Gestión y tratamiento de residuos domésticos. UNED. Madrid. <http://www.UNED.Com>. Recuperado 21/02/05.

Cornejo J; Montano J. (2012). La investigación. Caracterización ecológica y ambiental del área que protege la vertiente de las aguas. San Antonio, Nueva Guinea. URACCAN. Pg. 50.

Cuellar H; Hernández R. (1999). Los servicios ambientales del agricultor.

Diario oficial La Gaceta. (2007) número 169. Alternativas para el otorgamiento de la personalidad jurídica a los comités de agua potable y saneamiento (CAPS).

Díaz w; Loaisiga S. (2007). Análisis comparativo de experiencias de pago por servicios ambientales en Nicaragua. Nitalapan. Managua. Pg. 35.

Diccionario enciclopédico Zamora. (2001). 2 edición. Bogotá, Colombia. pg. 588.

Diccionario LAROUSSE. (2012) 18ª edición. México. Pg. 1824.

Enciclopedia EDUCANDO plus. (2010) 1 edición. Editorial Monte Video república oriental de Uruguay.pag. 392.

- Flores L; Gonzalez S. (2004). Factores socioeconómicos y ecológicos que inciden en el deterioro de la parte baja de micro Cuenca del rio El Zapote. URACCAN. Nueva Guinea. Pg.45.
- Garay M. (2001). Impacto socio económico del pago de servicios ambientales y la certificación forestal voluntaria como mecanismo que promueven la sostenibilidad del manejo forestal en Costa Rica. CATIE. Turrialba Costa Rica. [Http//www. Trabajos impacto ambiental.com](http://www.Trabajosimpactoambiental.com).
- Núñez E. (2007). Factores que influyen en la actitud de las y los estudiantes del ciclo básico del colegio Diriangen, hacia la protección y conservación de los recursos naturales de la colonia San Antonio. URACCAN. Nueva Guinea. pg. 70.

9 ANEXO



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

URACCAN

RECINTO NUEVA GUINEA

ENCUESTA A POBLADORES

Estimado señor(a) somos estudiantes de la universidad URACCAN y estamos realizando nuestra investigación final con el tema sobre la contaminación del agua potable de esta comunidad, por el cual le solicitamos que nos brinde un pequeño tiempo para responder nuestras preguntas.

I. Valoración de la importancia del agua.

1.1 ¿Cómo se beneficia del agua?

- Consumo____
- Bañar____
- Lavar trastes____
- Lavar ropa____
- Riego____

1.2 ¿considera usted que el servicio de agua potable es indispensable para los pobladores?

- si____

- No___

- A veces___

1.3 ¿Está satisfecho(a) con el pago que realiza por el servicio del agua potable?

- Si___ cuanto paga___C\$

- No___ cuanto paga___ C\$

2. valoración sobre la calidad del agua

2.1 ¿considera usted que el agua que consume es de calidad?

- Si___

- No___

- No sabe___

2.2 ¿ Ha observado algunos contaminantes en el agua potable?

a. agua sucia___

b. basura_____

c. restos de animales_____

d. restos de vegetales_____

2.3 ¿realiza algún tratamiento al agua de consumo?

- si ___ ¿Qué proceso le realiza?

- No___

- A veces___

- Nunca___

2.4 ¿cómo es la cantidad de agua que usted recibe?

- Abundante___ suficiente____
Deficiente_____



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE

URACCAN

RECINTO NUEVA GUINEA

ENCUESTA A MIEMBROS DEL CAP

Estimado señor(a) somos estudiantes de la universidad URRACCAN y estamos realizando nuestra investigación final con el tema sobre la contaminación del agua potable de esta comunidad, por el cual le solicitamos que nos brinde un pequeño tiempo para responder nuestras preguntas.

1. Funcionamiento en el CAP

1.1 ¿sabe usted cual es la función del CAP?

- a) Si___
- b) No___
- c) Un poco___

1.2 ¿considera que el CAP cumple con las obligaciones y atribuciones que le competen?

- a) Siempre___
- b) A veces___
- c) Raras veces___
- d) Nunca___

1.3 ¿considera de mucha importancia la labor que realiza el CAP?

- a) Muy de acuerdo_____
- b) De acuerdo_____
- c) En desacuerdo_____

1.4 ¿Le agrada la función que realiza dentro del CAP?

- a) Mucho_____
- b) Poco_____
- c) Nada_____

1.5 ¿Todas las familias cuentan con el servicio de agua potable en los hogares?

- a) todos_____
- b) la mayoría_____
- c) Algunos_____

1.6 ¿Todos los usuarios cumplen con el pago mensual del servicio del agua potable?

- a) todos_____
- b) la mayoría_____
- c) Algunos_____

1.7 ¿Realizan algún tratamiento de potabilización al agua antes de ser distribuidas a los hogares?

Siempre_____ ¿Qué
tratamiento?_____

A veces _____ ¿cada
tiempo?_____ cuánto

Nunca_____

1.8 Los consumidores han presentado quejas por residuos contaminantes que presente el agua tales como?

- a) Agua sucia _____
- b) Basura _____
- c) Restos de animales_____
- d) Restos de vegetales_____
- e) Ningún tipo_____



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE

URACCAN

RECINTO NUEVA GUINEA

ENCUESTA A PRODUCTOR

Estimado señor(a) somos estudiantes de la universidad URRACCAN y estamos realizando nuestra investigación final con el tema sobre la contaminación del agua potable de esta comunidad, por el cual le solicitamos que nos brinde un pequeño tiempo para responder nuestras preguntas.

1. ¿El área donde se encuentra la fuente de agua fue donada o vendida?
 - a) donada_____
 - b) vendida _____ ¿cuánto? _____C\$
 - c) prestada_____

2. ¿De cuánto es el área del terreno de la fuente de agua potable?

3. ¿En qué año se construyó la fuente de agua potable?

4. ¿Actualmente el caudal de la fuente es igual al que cuando se inició el proyecto de agua potable?

5. ¿El área de la fuente se encuentra reforestada actualmente?

6. ¿Qué aprovechamiento realiza a las tierras de los alrededores de la fuente?

7. ¿Qué tipos de cultivos produce?

8. ¿Qué tipos de químicos y fertilizantes utiliza en las tierras?

9. ¿Usted cree que el uso de químicos y fertilizantes afecta la fuente de agua potable?

FOTOGRAFÍAS



**Fotografía. 1 pila de almacenamiento de Agua potable en col:
Providencia**



Fotografía. 2 Rebose de la pila



Fotografía. 3 y 4 Área y vegetación de la pila de almacenamiento de agua



Fotografías 5 y 6 Estudiantes en la pila de almacenamiento



Fotografía. 7 Miembro del CAP realizando el cobro mensual de pagos por el servicio del agua en los hogares.



Fotografía. 8 Usos del agua (lechería)

Practicas productivas realizadas en los alrededores de la fuente para el aprovechamiento de las tierras.



Fotografía. 9 Plantaciones de plátano



Fotografía. 10 Plantaciones de yuca



Fotografía. 11 Ganadería



Fotografía. 12 uso de químicos para el control de maleza



Fotografía. 13 y 14 vegetaciones de la fuente



Fotografía. 15 pila de captación de almacenamiento de agua donado por Alcaldía Municipal.



Fotografía. 16 construcción del nuevo tanque