

**VALORACIÓN DEL RECURSO “AGUA” EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA DEL  
COLEGIO FRANCISCO DE LA VILLOTA DEL CORREGIMIENTO DE GENOY  
(NARIÑO)**

**JUAN CARLOS CUARAN MUÑOZ  
SANDRO RAFAEL UNIGARRO MARTÍNEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES  
SAN JUAN DE PASTO  
2003**

**VALORACIÓN DEL RECURSO “AGUA” EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA DEL  
COLEGIO FRANCISCO DE LA VILLOTA DEL CORREGIMIENTO DE GENOY  
(NARIÑO).**

**JUAN CARLOS CUARAN MUÑOZ  
SANDRO RAFAEL UNIGARRO MARTÍNEZ**

**Trabajo de grado requisito para optar el título de Licenciados en Educación  
Básica con Énfasis en Ciencias Naturales**

**Asesor  
Mag. OSCAR CORAL**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES  
SAN JUAN DE PASTO  
2003**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

Jurado

---

Jurado

San Juan de Pasto, septiembre 2 de 2003.

*“La vida es un regalo de Dios, la forma en que tú la vives es el regalo que le haces a Dios”*

*Por que siempre hay una palabra de apoyo de mis padres y hermanos que están siempre ahí.*

*Dedico a:*

*Mi madre:*

*Rasa Elvira Martínez*

*Mis hermanos:*

*Luz Angélica Unigarro*

*Fanny Magola Unigarro*

*Pedro Antonio Unigarro*

***Sandro Rafael Unigarro***

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos

A UNIVERSIDAD DE NARIÑO – Facultad de educación, por ofrecer la oportunidad a la juventud nariñense de crecer individual e intelectualmente.

A Mg. OSCAR CORAL, asesor del trabajo de investigación por su esmero y dedicación en la orientación del mismo.

A LA COMUNIDAD EDUCATIVA DEL COLEGIO FRANCISCO DE LA VILLOTA DEL CORREGIMIENTO DE GENOY NARIÑO, por su vital y desinteresada colaboración para la construcción del estudio.

A TODAS LAS PERSONAS que de alguna u otra forma han contribuido a la elaboración de este trabajo, como los profesores: EMILIO DIAZ Y GERMAN VILLOTA.

## CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN .....	19
1. EL PROBLEMA .....	21
1.1 TEMA .....	21
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	21
1.3 ANALISIS DEL PROBLEMA .....	21
1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA .....	22
1.5 JUSTIFICACION .....	22
1.6 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION .....	24
1.6.1 Objetivo general .....	24
1.6.2 Objetivos específicos .....	24
2. MARCO CONTEXTUAL .....	25
2.1 CONTEXTO EXTERNO .....	25
2.1.1 Aspecto geográfico .....	25
2.1.2 Reseña histórica .....	25
2.1.3 Limites .....	26
2.1.4 Clima .....	26
2.1.5 Suelos .....	26
2.1.6 Hidrografía .....	27
2.1.7 Conformación política .....	27
2.1.8 Vías de comunicación – medios de transporte .....	27
2.1.9 Religión .....	28
2.1.10 Educación .....	28
2.1.11 Población .....	29
2.1.12 Cultura .....	29
2.1.13 Salud .....	30

2.1.14 Orden público.....	30
2.1.15 Servicios públicos .....	31
2.1.16 Actividad económica y social .....	31
2.2 CONTEXTO DE LA INSTITUCIÓN .....	31
2.2.1 Identificación institucional.....	31
2.2.2 Situación legal de la institución .....	32
2.2.3 Infraestructura .....	32
2.2.4 Historia del colegio .....	33
2.2.5 Componente conceptual .....	35
2.2.5.1 Visión .....	35
2.2.5.2 Misión .....	35
2.2.5.3 Objetivos institucionales .....	26
3. MARCO REFERENCIAL .....	37
3.1 ANTECEDENTES .....	37
3.2 MARCO LEGAL .....	40
3.3 MARCO TEORICO .....	40
3.3.1 El agua .....	40
3.3.1.1 Propiedades del agua .....	40
3.3.1.2 Estado natural del agua .....	41
3.3.1.3 El agua en la vida .....	42
3.3.1.4 Ciclo natural del agua .....	42
3.3.1.5 Calidad del agua .....	43
3.3.2 Disponibilidad de agua en el planeta .....	44
3.3.3 La crisis del agua de hoy, y de mañana .....	46
3.3.4 Lo que hace presagiar si todo sigue como esta .....	49
3.3.5 Pasar de la crisis a la visión .....	50
3.3.6 La visión para el agua y la vida en el año 2025 .....	51
3.3.6.1 Mujeres y hombres con poder .....	52
3.3.6.2 Producir más alimentos y utilizar el agua de manera más eficiente .....	53
3.3.6.3 Conservar los ecosistemas .....	55

3.3.7 Microcuenca.....	56
3.3.8 Cuenca .....	57
3.3.8.1 Cuencas hidrográficas .....	58
3.3.8.2 Patrones de drenaje .....	59
3.3.9 Depuración de aguas .....	60
3.3.9.1 Historia .....	60
3.3.9.2 Transporte de las aguas residuales .....	61
3.3.9.3 Naturaleza de las aguas residuales .....	62
3.3.9.4 Origen y cantidad .....	63
3.3.10 El acueducto un sistema de abastecimiento.....	63
3.3.10.1 Función de un sistema de acueducto .....	64
3.3.10.2 Componentes de un sistema de acueducto.....	64
3.3.11 Bosques.....	65
3.3.11.1 Clasificación de los bosques.....	65
3.3.11.2 Función de los bosques .....	67
3.3.12 Desarrollo sostenible .....	68
4. DISEÑO METODOLOGICO .....	70
4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	70
4.1.1 Cualitativa .....	70
4.1.2 Descriptiva .....	70
4.1.3 Propositiva .....	70
4.2 UNIDAD DE ANÁLISIS – UNIDAD DE TRABAJO .....	70
4.2.1 Unidad de análisis.....	70
4.2.2 Unidad de trabajo.....	71
4.3 INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN.....	71
4.4 ESTRUCTURA CATEGÓRICA DE ANÁLISIS .....	73
5 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	77
5.1 INTRODUCCION .....	77
5.2 INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES DEL CORREGIMIENTO.....	78
5.2.1 Propósito.....	78

5.2.2 Recursos hídricos .....	78
5.2.3 Flora.....	80
5.2.4 Fauna.....	82
5.2.5 Suelos .....	84
5.2.6 Factores abióticos.....	85
5.3 CARACTERISTICAS SOCIOCULTURALES DE LA ZONA .....	86
5.3.1 Asentamientos humanos.....	86
5.3.2 Población .....	86
5.3.3 Nivel educativo.....	86
5.3.4 Actividad económica .....	87
5.4 MANEJO QUE LA COMUNIDAD LE DA AL RECURSO AGUA.....	87
5.4.1 Proyectos pedagógicos y campañas ecológicas.....	87
5.4.2 Actitud frente al manejo del agua.....	88
5.4.3 Tratamiento del agua .....	88
5.4.4 Usos del agua .....	89
5.4.5 Conservación del agua .....	90
6 CONCLUSIONES .....	91
7 PROPUESTA DE VALORACIÓN DEL RECURSO “AGUA” .....	92
7.1 TITULO .....	92
7.2 PRESENTACION.....	92
7.3 PRINCIPIOS .....	93
7.4 JUSTIFICACION.....	93
7.5 OBJETIVOS.....	94
7.5.1 Objetivo general.....	94
7.5.2 Objetivos específicos .....	95
7.6 MARCO TEORICO .....	95
7.6.1 Agua .....	95
7.6.2 Función de los bosques .....	98
7.6.3 Distribución de agua en el planeta.....	98
7.6.4 Agua natural y agua potable .....	98

7.7 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA.....	99
7.8 CONCEPTUALIZACIÓN .....	102
7.9 TALLERES.....	108
7.9.1 Taller de inducción .....	108
7.9.2 Taller agua salud y vida .....	110
7.9.3 Taller sobre fuentes de agua y su conservación.....	117
7.9.4 Taller de usos de agua.....	118
8 DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	128
8.1 AGUA, SALUD Y VIDA .....	128
8.2 FUENTES DE AGUA Y SU CONSERVACIÓN.....	133
8.3 USOS DEL AGUA.....	133
8.4 TRABAJO CON PADRES DE FAMILIA .....	133
BIBLIOGRAFÍA.....	135
ANEXOS .....	137

## LISTA DE ANEXOS

	pág
<b>Anexo A.</b> Formato de encuestas realizada a estudiantes .....	138
<b>Anexo B.</b> Formato de encuestas realizada a docentes .....	145
<b>Anexo C.</b> Formato de encuestas realizada a la comunidad .....	147
<b>Anexo D.</b> Formato de encuesta realizada al presidente del acueducto .....	154
<b>Anexo E.</b> Mapa del corregimiento de Genoy .....	157
<b>Anexo F.</b> Foto infraestructura de la institución .....	158
<b>Anexo G.</b> Foto tala de bosques .....	158

## LISTA DE FOTOS

<b>Foto 1.</b> Los estudiantes en la microcuenca .....	128
<b>Foto 2.</b> Paisaje de la quebrada .....	129
<b>Foto 3.</b> Los estudiantes recolectando muestras de suelo .....	130
<b>Foto 4.</b> Desarenador del sistema de acueducto .....	131
<b>Foto 5.</b> Tanque del acueducto .....	131
<b>Foto 6.</b> El presidente del acueducto con los padres de familia .....	133
<b>Foto 7.</b> Dialogo de uno de los investigadores con los padres de familia .....	134

## GLOSARIO

**AGUA CRUDA:** es aquella que no ha sido sometida a proceso de tratamiento.

**AGUA NATURAL:** como se presenta en la naturaleza.

**AGUA POTABLE:** la que reúne los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos, en las condiciones señaladas por las autoridades sanitarias para ser consumida por la población humana y que no produzca efectos adversos a su salud.

**ALOCTONOS:** adquirido, extraño, exótico: especies alóctonas.

**AUTÓCTONOS:** originario del mismo lugar en que vive.

**CLARIFICACIÓN:** acción de clarificar.

**DRENAJE:** operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

**ESCORRENTÍA:** circulación libre, del agua de lluvia sobre la superficie de un terreno.

**EVAPORACIÓN:** efecto de evaporar o evaporarse.

**FILTRACIÓN:** Efecto de filtrar (penetrar).

**HIDROLOGIA:** parte de las ciencias naturales que trata de las aguas.

**PERMEABILIDAD:** calidad de permeable.

**POROSIDAD:** calidad de poroso.

**PRECIPITACIÓN:** acción de precipitar o precipitarse.

**TIERRA ESCARPADA:** declive áspero de cualquier terreno.

## RESUMEN

El agua es el elemento vital el cual se debe conservar y recuperar porque es un derecho de todos, un compromiso del estado y una responsabilidad de las autoridades y la comunidad.

En el corregimiento de Genoy, por el desarrollo de los últimos años se manifiesta evidencias de deterioro ambiental específicamente del manejo del recurso agua, las actividades económicas como turismo, la industria maderera, las prácticas agrícolas inciden de manera fundamental sobre los recursos naturales especialmente el agua; por lo tanto se investigan los factores más significativos asociados, con el fin de presentar una propuesta que sensibilice a la comunidad sobre el manejo adecuado de este recurso .

La metodología utilizada en la investigación es cualitativa, porque la información se obtiene mediante entrevistas, conversación y observación directa; el estudio es descriptivo y propositivo, luego de una observación diagnóstica y del análisis de la misma se formula una propuesta.

A través de dicho diagnóstico se logró realizar un inventario de recursos naturales con sus respectivas características como son: recursos hídricos, cuerpos de agua, flora, fauna, suelos, factores abióticos.

De igual modo se logró determinar características socio culturales e identificar el manejo que la comunidad le da al recurso agua para diseñar e implementar una propuesta de valoración del recurso hídrico. Esta propuesta pretende que la comunidad educativa del colegio FRANCISCO DE LA VILLOTA DEL CORREGIMIENTO DE GENOY NARIÑO, adquiera un verdadero compromiso de

valorar y conservar el recurso agua ya que este es indispensable en la vida del hombre.

La ejecución de la propuesta se lleva a cabo mediante talleres que promueven la reflexión, la sensibilización y el contacto con la naturaleza mediante una verdadera campaña de valoración, mejorando así los ambientes naturales, sociales, culturales para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

## **ABSTRAC**

The water is the vital element which should be conserved and to recover because it is a right of all, a commitment of the state and a responsibility of the authorities and the community

In the corregimiento of Genoy, for the development of the last years it is manifested evidences of environmental deterioration specifically of the handling of the resource it dilutes, the economic activities as tourism, the timber industry, the agricultural practices impact especially in a fundamental way on the natural resources the water; therefore the factors more significant associates are investigated, with the purpose of presenting a proposal that it sensitizes to the community on the appropriate handling of this resource.

The methodology used in the investigation is qualitative, because the information is obtained by means of interviews, conversation and direct observation; the study is descriptive and purpose, after an observation diagnoses and of the analysis of the same one a proposal is formulated.

Through statement I diagnose you achievement to carry out an inventory of natural resources with their respective ones characteristic as they are: resources hídricos, bodies of water, flora, fauna, floors, factors abióticos.

In a same way you achievement to determine cultural characteristic partner and to identify the handling that the community gives to the resource dilutes to design and to implement a proposal of valuation of the resource hídrico. This proposal seeks that the educational community of the school FRANCISCO OF THE VILLOTA OF THE CORREGIMIENTO DE GENOY NARIÑO, acquire a true commitment of to

value and to conserve the resource it dilutes since this it is indispensable in the man's life.

The execution of the proposal is carried out by means of shops that promote the reflection, the sensitization and the contact with the nature by means of a true campaign of valuation, improving this way the natural, social atmospheres, cultural to improve the quality of the inhabitants' life.

## INTRODUCCIÓN

Entre los recursos naturales esenciales para la vida del hombre uno de los principales es el agua, que sirve para el desarrollo, el bienestar físico y la subvención de sus actividades domésticas e industriales.

Las jornadas educativas hacen referencia a procesos educativos definidos por la ley 115 de la ley General de Educación que se desarrollan a través de talleres, encuentros, reuniones, salidas de campo y eventos culturales y deportivos.

Uno de los propósitos de las jornadas educativas es promover acciones que vinculen a la comunidad en procesos de participación orientados a la solución de problemas relacionados con el manejo del agua. Teniendo en cuenta las jornadas educativas en la investigación se plantea unos objetivos que den solución a los intereses de la comunidad educativa a través de una propuesta pedagógica que establezca y desarrolle actividades orientadas a dinamizar la participación de la comunidad educativa con el compromiso de multiplicar la experiencia en la región para que las personas formulen e identifiquen los problemas de su localidad y se comprometan a promover acciones que den soluciones a los mismos.

En este sentido la propuesta inicia con los estudiantes del Colegio Francisco de la Villota de Genoy desarrollando talleres relacionados con el agua que permiten informar sobre la importancia de las fuentes naturales, reflexionar acerca de las condiciones que propician su preservación y las que inciden en su agotamiento, manejo del agua, abastecimiento, potabilización, funcionamiento y cuidado del acueducto para formar una verdadera cultura del agua con el fin de promover actitudes positivas y difundirlas en la comunidad para el bienestar de la población.

Posteriormente se realiza un encuentro con padres de familia y presidente del acueducto para hacer un diagnóstico del manejo que la comunidad le viene dando al recurso agua, hacer reflexionar sobre el uso adecuado de la misma y promover acciones para la conservación de las fuentes de agua.

Teniendo en cuenta el desarrollo de la propuesta Valoración del Recurso “Agua” en la Comunidad Educativa del Colegio Francisco de la Villota se espera que sea de utilidad en la comunidad para colaborar con el progreso de la región y con el mejoramiento de su calidad de vida.

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1 TEMA**

**VALORACIÓN DEL RECURSO “AGUA” EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA DEL COLEGIO FRANCISCO DE LA VILLOTA DEL CORREGIMIENTO DE GENOY (NARIÑO).**

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El propósito de este estudio es verificar cual es el manejo que la población del corregimiento de Genoy le da al recurso agua y como influye la educación y las entidades gubernamentales frente a su cultura.

Ante esta problemática es indispensable iniciar un proceso de sensibilización en la comunidad educativa para lograr una verdadera cultura de este recurso vital.

### **1.3 ANALISIS DEL PROBLEMA**

En el manejo del recurso agua influyen muchos aspectos como son: las características culturales, su idiosincrasia, su formación como resultado de un sistema educativo, su actividad económica en procura de la subsistencia de las familias, las practicas agrícolas en el manejo de la tierra, la influencia de la presencia del estado a través de las instituciones, la influencia del colegio, de las instituciones educativas del sector y la necesidad de sobrevivir; la calidad de vida, el proyecto de vida, son factores que determinan el manejo de los recursos naturales.

El agua como elemento vital recibe el tratamiento de los habitantes de la región y son los factores anteriores los que determinan, en términos del desarrollo la posibilidad de la conservación o por el contrario su detrimento.

Planteada la situación surgen los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los recursos naturales que existen en la región con sus respectivas características?
- ¿Cuáles son las características socioculturales de la zona de influencia de estudio?
- ¿Cuál es el manejo que la comunidad le da al recurso agua?
- ¿Cómo diseñar e implementar una estrategia educativa para sensibilizar y capacitar a la comunidad estudiantil y a la población de Genoy en el uso adecuado del agua?

#### **1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cómo sensibilizar a la comunidad educativa del Colegio Francisco de la Villota del corregimiento de Genoy (Nariño) sobre la utilización y valoración del recurso hídrico para generar una verdadera cultura del Agua en la población?

#### **1.5 JUSTIFICACION**

El hombre pretende encontrarse en armonía consigo mismo y con el medio natural adquiriendo un gran compromiso social para mejorar y preservar los recursos de la naturaleza.

Reviste características de urgencia, la posibilidad de generar espacios de sensibilización de los actores en el corregimiento de Genoy sobre la importancia que tiene el recurso agua en su cotidianidad, el afán por sobrevivir, el manejo y tenencia de la tierra determinan comportamientos individuales, familiares y sociales, que en la mayoría de los casos no son los mejores y que podrían acarrear consecuencias graves que desestabilicen la garantía de supervivencia o de calidad de vida en la presente y en las futuras generaciones.

Es necesario desarrollar esta investigación en el corregimiento de Genoy puesto que a la luz de la normatividad que busca la protección y mantenimiento del ambiente, es perentoria el cumplimiento de acciones y estrategias desde la vida civil, el sector educativo y la actividad político administrativo para garantizar el desarrollo sostenible.

En el corregimiento de Genoy, por el desarrollo de los últimos años se manifiesta evidencias de deterioro ambiental específicamente del manejo del recurso agua, no obstante a que a pesar de una evidente riqueza de los recursos hídricos su manejo le es consecuente con dicha potencialidad.

Las actividades económicas como turismo, la industria maderera, las prácticas agrícolas inciden de manera fundamental sobre los recursos naturales especialmente el agua.

La facultad de educación a través del programa de licenciatura en ciencias naturales en la medida en que forma a los jóvenes en la profesión docente genera posibilidades de solución de los problemas regionales especialmente los relacionados con ciencias naturales y educación ambiental.

## **1.6 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**1.6.1 Objetivo general.** Valorar el recurso agua en la comunidad educativa del colegio Francisco de la Villota, con el propósito de diseñar una propuesta que ayude al manejo adecuado y sensibilice a la población sobre la importancia que tiene este recurso vital.

### **1.6.2 Objetivos específicos.**

1. Realizar un inventario de recursos naturales con sus respectivas características.
2. Determinar las características socio culturales de la zona de influencia de estudio.
3. Identificar el manejo que la comunidad le da al recurso agua.
4. Diseñar e implementar una estrategia educativa para sensibilizar y capacitar a la comunidad estudiantil y a la población de Genoy en el uso adecuado del agua.

## 2. MARCO CONTEXTUAL

### 2.1 CONTEXTO EXTERNO

**2.1.1 Aspecto geográfico.** El corregimiento de Genoy se encuentra ubicado a 10 kms, de la ciudad de Pasto, al noroccidente bajo las faldas del volcán Galeras; se encuentra a una altitud comprendida entre los 2.000 y 4.275 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 13°C, una humedad relativa de 70%, una presión atmosférica de 500 mm de Hg. y una precipitación pluvial de 800 a 900 ml anuales.

El colegio Francisco de la villota esta ubicado en el centro del corregimiento. Ver anexo (E).

**2.1.2 Reseña histórica.** El cronista español Pedro Cieza de León a su paso por Genoy en 1546 menciona este lugar como un asentamiento del pueblo Quillacinga. Después fue un resguardo hasta 1.653 cuando estas propiedades comunales se descomponen debido a los conflictos entre los vecinos, mestizos y autoridades.

Según la tradición Genoy tuvo su primer asentamiento en el sitio denominado Los Potreros, cuyo nombre original era Turubamba que significa (Pequeña cantidad de tierra plana y Ferni). Con el paso del tiempo fue trasladado al lugar actual, por idea de doña Tomasa Isa para impedir que los blancos se apoderaran de estas tierras.

El nombre de Genoy hace referencia a sus primeros fundadores de apellido Genoy, palabra de la lengua Quechua aunque se dice que en un comienzo se conoció con el nombre de Cascadas de Genoy.

La historia Colombiana dice que cuando el ejército libertador pasaba por Genoy para enfrentarse a los españoles en la batalla de Bombona, le salió apresuradamente al camino un grupo realista formado por hombres y mujeres de Genoy donde combatieron y vencieron al General Manuel Valdés, el 2 de febrero de 1822. En la obra "¿Qué es qué en Pasto?" del Padre Jaime Álvarez S.J. dice: "Es notable por la sangrienta batalla que allí se libró en la guerra de independencia, el 2 de febrero de 1.822, cuando pastusos de ruana y sombrero derrotaron al General Republicano Manuel Valdés, perdiendo éste veinte oficiales y más de trescientos soldados"<sup>1</sup>.

**2.1.3 Límites.** El corregimiento de Genoy, limita:

- Al Sur con el Volcán Galeras.
- Al norte con la vereda de Casabuy (municipio de Chachagüi) y el río Pasto.
- Al Occidente con las veredas: El Chorrillo y Pradera (municipio de Nariño).
- Al Oriente con la vereda las Cuadras hoy Villa María y Mapachíco.

**2.1.4 Clima.** La región de Genoy se encuentra ubicada a una altura de 2.700 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 13 grados centígrados, allí predomina el clima frío; aunque en la parte norte se encuentra una pequeña zona de clima templado, en Pullito Pamba y el Edén. En la parte central que es la más grande del corregimiento, predomina el clima frío con una temperatura de 13°C, en Agua Pamba, Castillo loma, Bella Vista, Nueva Campiña, Charguayaco y la Cocha; el piso térmico, páramo, con temperatura de 5 a 10 grados centígrados en la cima del volcán Galeras.

**2.1.5 Suelos.** Sus tierras son en gran parte quebradas y escarpadas. Son suelos superficiales y profundos con buen drenaje, estas condiciones favorecen la

---

<sup>1</sup> ALVARES, Jaime. Sacerdote Jesuita. ¿QUÉ ES QUE EN PASTO? II Edición San Juan de Pasto, 1985 p.28

producción de cultivos de maíz; hortalizas, eucaliptos, papa, ulluco, ocas, arveja, habas, y flores; como también ganadería, cuyes y cerdos.

Los suelos son de origen volcánico y presentan un alto grado de acidez, gran parte del territorio puede utilizarse para la reforestación y conservación de la vegetación natural con el fin de mejorar las fuentes de agua y la conservación del suelo.

**2.1.6 Hidrografía.** Existe una microcuenca de quebradas que tienen su origen en el volcán Galeras y desembocan en el Río Pasto. Entre estas fuentes de agua se destacan: Genoy Guaico, utilizada para surtir de agua el acueducto de la región; el Chorrillo, cuyo caudal crece considerablemente durante las épocas de invierno; la quebrada Agua Agria, el Vergel, Potrerillo, Pradera, Hondón Chaupe y Tigre peña.

Ecológicamente se presentan los problemas de la tala de bosques sin ninguna técnica, para obtener la leña necesaria para la cocina. Los incendios que en su mayoría son producidos voluntariamente para hacer los desmontes y sembrar las semillas de varios cultivos. La contaminación y la falta de control en el reciclaje de basuras y desechos.

**2.1.7 Conformación política.** Como primera autoridad existe el Corregidor y un Comisario por cada vereda. El corregimiento de Genoy comprende las veredas de: Pullito Pamba, Edén, Charguayaco, Agua Pamba, Bella Vista, Castillo Loma, Nueva Campiña, La Cocha y la Cabecera Corregimental.

El corregimiento carece de emblemas (himno, bandera, escudo).

**2.1.8 Vías de comunicación - medios de transporte.** A Genoy, se puede comunicar por medio de la carretera que de Pasto conduce a Sandoná y demás pueblos circunvecinos, la cual esta pavimentada. Varias de las veredas tienen

acceso a ella directamente por carreteras y caminos que se encuentran en mal estado.

Existe el servicio de telefonía automático, contando con cinco líneas en la actualidad; una de servicio público en Telecom y cuatro particulares.

Hay frecuente servicio vehicular en escaleras, camperos, taxis, buses intermunicipales y buses urbanos.

**2.1.9 Religión.** Por las investigaciones realizadas, se deduce que los primitivos habitantes de Genoy, creían en la inmortalidad del espíritu y rendían culto a las fuerzas de la naturaleza porque actuaban en su favor como la lluvia que remojaba las tierras para la agricultura, el sol que les brindaba la luz y calor; y el fuego que los protegía del frío, de la obscuridad y de los animales salvajes.

Los españoles y Misioneros enseñaron la religión Católica y se tiene como Santo Patrono a San Pedro, donde cada 29 de junio se celebra las fiestas patronales con misa, repique de campanas, procesiones, castillo, vaca loca, cohetes, música.

En la actualidad se profesan por algunas minorías otras sectas religiosas como protestantes, testigos de Jehová entre otras.

**2.1.10 Educación.** El corregimiento cuenta con cuatro escuelas distribuidas así: Escuela Integrada de Genoy: Ubicada en la cabecera Corregimental; Escuela de Pullito Pamba; Escuela de Charguayaco; Escuela de Villa Maria y Escuela de Mapachico, las dos ultimas pertenecientes al corregimiento de Mapachico. En estas instituciones se ofrece la Educación Básica Primaria y gran parte de los estudiantes continúan sus estudios en el colegio Francisco de la Villota, ubicado en la Cabecera Corregimental donde se ofrece la Básica Secundaria y Media. La minoría de estudiantes de las escuelas que no ingresan a ésta Institución

continúan sus estudios en los colegios de los municipios de Pasto y Nariño; y otros no estudian debido a su situación económica, todas las Instituciones son de carácter oficial. Sus docentes son de vinculación Municipal, Departamental, Nacional y Nacionalizado.

La relación alumno-maestro es de 20 a 25. La planta física de éstas Instituciones se encuentra en buen estado, cuentan con zonas de recreación y deporte; el mobiliario es adecuado y suficiente; cada una dispone de biblioteca.

Existen personas adultas que no han terminado Primaria ni Bachillerato.

**2.1.11 Población.** Genoy fue en un principio un asentamiento, luego un resguardo indígena de los Quillasingas. En 1953 ascendió a Inspección de Policía; según el acuerdo No.21 de Diciembre de 1.975 el Consejo de Pasto le da la categoría de Corregimiento. En la actualidad no existen etnias definidas predominando en su totalidad el mestizaje.

El Corregimiento de Genoy tiene una extensión de 115 Km<sup>2</sup> y una población de 5.000 habitantes.

**2.1.12 Cultura.** Los habitantes de Genoy tienen habilidad innata para la música, en la historia se destacan las papayeras, grupos musicales como los Alegres de Genoy, Son Rumbero, la Orquesta Bayagué entre otros; Estos grupos que iniciaron su actividad musical empíricamente. En la actualidad y gracias a la formación musical impartida en el Colegio Francisco de la Villota, varios integrantes de estos grupos musicales interpretan sus melodías técnicamente mejorando la calidad de su trabajo musical.

Se destaca el trabajo de la cestería, procesamiento del mote, fermentación del guarapo a base de panela.

Desde el punto de vista folclórico gustan escuchar y danzar los ritmos sureños y de la vecina república del Ecuador.

En las reuniones se suelen recordar las leyendas que han hecho historia a través de las generaciones tales como la del Sacristán; el Duende, la Viuda, la leyenda de la Cueva Santa.

Cada año se celebra la Fiesta Patronal en honor a San Pedro Apóstol.

**2.1.13 Salud.** Se cuenta con un Puesto de Salud atendido por Personal médico y Paramédico dotado de los elementos necesarios para prestar los primeros auxilios a la comunidad. Muchos de los usuarios disponen del Régimen Subsidiado de Salud, los empleados y sus familiares reciben los Servicios de E.P.S. de la ciudad de Pasto. Aun se conserva la tradición de acudir a curanderos o yerbateros para que les solucione sus problemas de salud.

En la región son muy comunes las enfermedades gastrointestinales como consecuencia de costumbres y hábitos alimenticios; que generan problemas de mal nutrición. Se observa descuido en la práctica de los hábitos de aseo; factor que ha mejorado en los estudiantes de la Institución gracias al trabajo permanente de los docentes.

**2.1.14 Orden público.** En el Corregimiento no existe Puesto de Policía el orden público lo maneja el señor Corregidor; como consecuencia de la pavimentación de la carretera y la modernidad la comunidad de Genoy ha recibido la influencia negativa de costumbres y personas foráneas, que ocasionan conflictos sociales y hechos de violencia.

**2.1.15 Servicios públicos.** Se cuenta con acueducto que suministran el agua a la comunidad, la cual no recibe un tratamiento adecuado y escasea en épocas de verano debido a la deforestación.

La zona de influencia se encuentra totalmente electrificada.

La Cabecera Corregimental cuenta con Servicio de Alcantarillado y el resto de la población utiliza letrinas, pozos sépticos y el campo abierto.

**2.1.16 Actividad económica y social.** La ocupación laboral de la comunidad gira en torno a las siguientes actividades: empleados, albañiles, trabajo doméstico, vendedores en plazas de mercado, trabajos manuales en cestería, procesamiento y comercialización, del mote y la actividad agropecuaria. Los salarios varían de acuerdo a la actividad que desempeñan.

Como grupos económicos se destacan la Asociación de cultura y Madres Cabezas de Familia.

Además se cuenta con Asociaciones Deportivas, Culturales, Religiosas, de Usuarios Campesinos, Juntas de Acción Comunal Y Asociación de Transportadores.

## **2.2 CONTEXTO DE LA INSTITUCIÓN**

**2.2.1 Identificación institucional.** La Institución se denomina Colegio Francisco de la Villota; ubicado en la Cabecera Municipal del Corregimiento de Genoy, municipio de Pasto Departamento de Nariño.

Carácter: Departamental, mixto,

Calendario: B

Jornada: mañana Continua.

Grados: Básica Secundaria y Media académica (6 al 11).

Radio de Acción: Corregimiento de Genoy y sus veredas.

Corregimiento de Mapachico veredas Villa María, Kilómetro 7.

Rector: Especialista Campo Arnaldo Muñoz.

**2.2.2 Situación legal de la institución.** El colegio fue creado mediante ordenanza No. 09 de octubre 28 de 1.980 Código DANE No. 25200103095.

Patente de Sanidad No. 7201-5 de febrero?....

Nit. 8002063492

Paz y Salvo Estadístico?....

Aprobación de estudios.

**2.2.3 Infraestructura.** El establecimiento actualmente cuenta con tres bloques distribuidos en la siguiente forma:

En el primero funciona en la primera planta dos aulas y una sala de informática; en la segunda planta funciona Sala de Profesores, Secretaría, Coordinación, Rectoría y una Aula para Mecanografía.

En el segundo bloque funciona el Aula de música, de Audiovisuales, Bodega, Restaurante y aledaña a este bloque se encuentra el Aula Múltiple.

En el tercer bloque, en el primer piso funciona la Biblioteca, dos aulas y una dependencia para oficina. En el segundo piso funcionan cuatro aulas.

Posee una cancha múltiple para baloncesto y microfútbol.

Cuenta con una Unidad Sanitaria suficiente y adecuada.

El colegio posee además áreas libres y una pequeña granja cuyera.

Ver anexo (F).

**2.2.4 Historia del colegio.** En el año de 1980 el licenciado Fernando Pabon Rosero siendo director de la Escuela Integrada de Genoy, tuvo la feliz idea de organizar en este corregimiento, un colegio para que los estudiantes egresados de la primaria, continuaran estudios secundarios, porque solamente lo hacían, los que contaban con mejores recursos económicos para desplazarse diariamente a los colegios de la ciudad de Pasto. Con este motivo, reunió a la comunidad para expresarles su propósito el cual fue recibido con beneplácito.

El liderazgo para la consecución de esta obra de beneficio común fue tomada por los integrantes de la Junta de Acción Comunal Conformada en ese entonces por Lino Chapal Presidente; Manuel Jesús Genoy, Vicepresidente; Otoniel Criollo, Secretario; Calima Criollo, Fiscal; Teodulfo Yaqueno, Tesorero; Gloria de Botina y María Criollo de Yaqueno, Vocales; Fernando Pabon como Director, Romualdo Criollo y otros profesores, estos personajes, con gran entusiasmo lanzaron la propuesta a la Asamblea Departamental por intermedio del Diputado Doctor Armando Guerrero Yacuanquer quien actuó como ponente del proyecto y fue así como el 28 de octubre del año de 1.980 se logra la creación del Colegio mediante ordenanza No.09.

El Colegio Departamental, de nombre "Francisco de la Villota", comenzó labores académicas en Septiembre de 1.981 con modalidad agropecuaria, Por carecer de local propio en su principio, la señora Prudenciana Villota facilitó una sala de su vivienda donde funcionó la oficina del Rector, la Secretaría y la Sala de Profesores. Los alumnos del grado VI recibieron las clases en una de las aulas de la Escuela Integrada; al siguiente año cuando todavía la Institución carecía de Planta Física, para el funcionamiento del grado VII, la junta de la Iglesia y el Padre Juan Ramón Jaramillo facilitaron un salón del convento.

Para la construcción de la Planta Física del Colegio, el licenciado Fernando Pabon representante legal de la Institución, compró el terreno de propiedad de los

señores Leonor Martínez y Eduardo Yaqueno, según escritura No. 3421 por el valor de 300.000 pesos.

Los gestores de la obra, organizaron diferentes actividades para conseguir recursos económicos tanto para la compra del terreno como para la construcción de la Planta Física la que se llevó a feliz término gracias a la decidida e incansable colaboración de la comunidad quienes aportaron parte de los materiales y mano de obra por el sistema de mingas; También hubo participación del gobierno departamental, municipal y nacional; se destaca así mismo en esta actividad el dinamismo del señor Luis Eduardo Criollo; corregidor en esa época y la colaboración del doctor Jorge Eduardo Ortiz como delegado del FER.

Hoy cuenta con un local propio, elegante y moderno posee tres bloques construidos para aulas y oficinas Galpón para cuyes, un amplio salón múltiple, el polideportivo terminado. Hay servicio de restaurante y biblioteca; sala de informática y audiovisuales.

A partir de la fundación del Colegio "Francisco de la Villota", la institución ha estado dirigida por profesionales idóneos como el Licenciado Fernando Alfredo Pabon Rosero primer Rector fundador; El Licenciado Humberto Zúñiga; el Magíster Luis Erazo; y en la actualidad el Especialista Campo Arnaldo Muñoz T.

En la Coordinación han prestado sus servicios los licenciados: Guillermo Edelberto Zambrano Acosta, Omar Fainy quien se preocupó por liderar el proyecto de prevención de desastres, debido a la amenaza que representaba para este lugar la cercanía del volcán Galeras; Alicia Patiño y Carlos Muñoz.

De los egresados algunos son profesionales; otros vinculados a empresas y algunos de ellos no se han podido vincular a actividad productiva alguna; mientras que otros emprendedores han formado sus empresas particulares.

En el transcurso de funcionamiento de la institución se han realizado actividades y actuaciones que han permitido recibir elogios por parte de diferentes personalidades e instituciones a nivel regional y local, como son participaciones en actividades deportivas (juegos intercolegiados), artístico musicales (Feria INEM 30 años; Donde el colegio participó con la Banda Escolar y Exposición de Dibujo ocupando los primeros lugares; de igual manera ocupó una página en la revista "El Sur es el Norte" por ser calidad artística. Cabe resaltar la labor desarrollada en este tipo de eventos a los Especialistas Jorge Mario González en la parte musical, y Jackeline Delgado en dibujo y al profesor Luis Benavides en el campo deportivo.

Como propuesta de reestructuración del PEI se ha venido trabajando en el establecimiento de un Bachillerato Técnico en Artes y Oficios propuesta que se ira madurando en la parte de infraestructura; Mientras se logra lo que se pretende, transitoriamente se está funcionando con Modalidad Académica.

## **2.2.5 Componente conceptual.**

**2.2.5.1 Visión.** El Colegio "Francisco de la Villota", centro de convivencia, con miras a la formación del ser humano integral, que potencie el desarrollo humano social, político, económico y cultural a nivel individual y colectivo que trascienda a la comunidad y que sea capaz de convertirse en agente socializador, creativo y transformador con base en una pedagogía enfocada en el amor, el saber y la virtud.

**2.2.5.2 Misión.** El Colegio "Francisco de la Villota", es un ente educativo, autónomo, de carácter oficial; comprometido con un proceso gradual de mejoramiento de los aspectos académico, pedagógico, humano, organizativo, administrativo, ambiental y de infraestructura que respondan a las necesidades intereses y expectativas de la comunidad en general en su contexto Regional y Nacional.

### **2.2.5.3 Objetivos institucionales.**

1. Utilizar un modelo de gestión que procure mejorar la calidad educativa a través de la solución de problemas y necesidades de la institución y de su entorno.
2. Crear el ambiente propicio para que los estudiantes se apropien de aprendizajes significativos, desarrollen capacidades, actitudes, sentimientos y conocimientos, vivenciando valores y compromisos necesarios para mejorar la calidad de vida, tanto personal como social transformando y enriqueciendo su contexto.
3. Fortalecer la integración y calificación de la comunidad educativa creando ambientes de comunicación, participación y equidad para adquirir un mayor compromiso con la educación.
4. Desarrollar las competencias comunicativas a través de todas las disciplinas del saber, para solucionar problemas del entorno.
5. Propender por la defensa del medio ambiente a través de diferentes actividades encaminadas a despertar su espíritu conservacionista.
6. Consolidar en el estudiante valores propios: Locales, regionales y nacionales mediante el sentido de pertenencia y el respeto por sus símbolos patrios.

### 3. MARCO REFERENCIAL

#### 3.1 ANTECEDENTES

EL agua, soporte fundamental de toda forma de vida en el planeta, es un recurso limitado y cada vez más difícil de renovar por el mal uso que el hombre hace de este; En la perspectiva de los requerimientos humanos para la satisfacción de sus múltiples necesidades, el agua es indispensable como fuente de alimento, como insumo para la producción industrial, para el riego agrícola y para diversas actividades humanas que representan una demanda cada vez mayor.

El Ministerio de Desarrollo Económico, El Ministerio de Educación Nacional, El Ministerio del Medio Ambiente y El Ministerio de Defensa con la creación del Programa de Educación Ambiental en el año de 1992, realizan una serie de concertaciones para dar origen al decreto 1743 de 1994 en el cual se conciben los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), como estrategia fundamental para la conformación de los currículos escolares<sup>2</sup>.

A nivel del departamento, la gobernación de Nariño, Secretaria de Educación y Cultura de Nariño, programa de Educación Ambiental, con el apoyo del Ministerio de Desarrollo Económico con su programa de “La cultura del Agua” a integrado acciones basándose en que la solución de este problema, es un aporte más para el programa de Educación Ambiental, y a considerado oportuno integrarlos a los proyectos ambientales escolares, (PRAES)

---

<sup>2</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Generales para una educación ambiental.

## IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA CULTURA EN EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL AGUA

Autores: Edgar Jesús Martínez Cabrera.

Jaime José Maya Tobar.

Paulo Emilio Benavides Hernández.

Luis Alberto Díaz Arcos.

Descripción: La construcción de una nueva cultura del agua requiere una sólida fundamentación científica pedagógica que auspicié la trasgresión favoreciendo la ruptura y que se apoye en una investigación permanente fundamentándose en aspectos físicos y químicos del agua sin omitir los ecológicos, meteorológicos, hidrológicos, geológicos y otros, y también contemplando la parte pedagógica para brindar valiosos aportes en la construcción de una nueva cultura sobre el agua en cuanto al manejo y cuidado y sobre todo al compromiso e insensibilidad de construir una nueva cultura donde el agua recobre su importancia para que sea posible detener la extinción de la especie humana.

- Los procedimientos utilizados en el aula con ayuda del medio y con herramientas deben ser utilizados para llegar a una significación.
- El trabajo y la investigación en el aula hacen que surjan los valores en los estudiantes fomentando en actitud crítica y reflexiva sobre las relaciones hombre naturaleza que conllevan a transformar el medio para su bienestar sin poner en peligro las futuras generaciones y la vida sobre el planeta.

Educación en la conservación y mejoramiento en el manejo del recurso agua en la vereda tablón del municipio de Iles.

Autores: Gisela Yolanda Coral Rosales.

Yolanda del Pilar González.

2001

Estudio sobre el manejo cotidiano que la comunidad educativa de la escuela nueva Santo Tomas da al recurso hídrico.

- Es posible lograr una nueva cultura del agua.
- Los proyectos escolares y ambientales son una alternativa novedosa en los procesos pedagógicos.
- La propuesta permite cambiar los esquemas tradicionales de la formación de los estudiantes y transformar las prácticas pedagógicas cotidianas.
- La investigación permitió conocer hábitos y costumbres y el actuar de los participantes de la experiencia.
- La propuesta da conformación del club defensores del agua pretende conocer lo valioso que es este recurso para la calidad de vida del ser humano y aprender asumir desde la infancia la responsabilidad sobre el cuidado de los recursos naturales y su uso racional.

Crear una cultura del agua no significa no solamente, como identificar la responsabilidad que tiene la institución educativa y los integrantes de la comunidad en el manejo del recurso hídrico si no también presentar alternativas de solución.

La investigación se basa en el uso inadecuado del recurso agua, profundizando en el estudio de la situación problema generado por la falta de orientación y educación sobre el manejo que se debe darse a este recurso.

Es importante plantear proyectos que desde el aula de clases y de la institución escolar se vincule con la solución de la problemática particular de una localidad o región.

## 3.2 MARCO LEGAL

Esta investigación esta de conformidad a la ley 115 del MEN, y sus decretos reglamentarios.

La elaboración y ejecución de los PEI, otorga cierta autonomía a las escuelas y colegios, y tiene en cuenta el contexto regional asignándole al estudiante y a la comunidad educativa un papel protagónico en su propia formación integral implicándole una misión diferente a la educación tradicional.

## 3.3 MARCO TEORICO

**3.3.1 El agua.** Líquido formado por la combinación de dos volúmenes de hidrógeno y uno de oxígeno, H<sub>2</sub>O; es inodoro, insípido, incoloro en pequeñas cantidades y transparente; disuelve muchas sustancias; en estado más o menos puro, existe en la naturaleza en grandes cantidades, forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares; ocupa las tres cuartas partes de la superficie del globo terrestre.

“El agua es un elemento esencial para la vida. Cubre casi cuatro quintas partes de la superficie terrestre y en el hombre. Representa aproximadamente el 70% del peso total de su cuerpo”<sup>3</sup>.

**3.3.1.1 Propiedades del agua.** El agua pura es un líquido inodoro e insípido. Tiene un matiz azul, que sólo puede detectarse en capas de gran profundidad. A la presión atmosférica (760 mm de mercurio), el punto de congelación del agua es de 0°C y su punto de ebullición de 100 °C. El agua alcanza su densidad máxima a una temperatura de 4 °C y se expande al congelarse. Como muchos otros

---

<sup>3</sup> PEREZ CARMONA, Rafael. El arte de construir el agua. Bogota: Escala, 1982 p.18.

líquidos, el agua puede existir en estado sobreenfriado, es decir, que puede permanecer en estado líquido aunque su temperatura esté por debajo de su punto de congelación; se puede enfriar fácilmente a unos  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  sin que se congele. El agua sobreenfriada se puede congelar agitándola, descendiendo más su temperatura o añadiéndole un cristal u otra partícula de hielo. Sus propiedades físicas se utilizan como patrones para definir, por ejemplo, escalas de temperatura.

El agua es uno de los agentes ionizantes más conocidos. Puesto que todas las sustancias son de alguna manera solubles en agua, se le conoce frecuentemente como el disolvente universal. El agua combina con ciertas sales para formar hidratos, reacciona con los óxidos de los metales formando ácidos y actúa como catalizador en muchas reacciones químicas importantes.

**3.3.1.2 Estado natural del agua.** El agua es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia, o sea, sólido, líquido y gas. Como sólido o hielo se encuentra en los glaciares y los casquetes polares, así como en las superficies de agua en invierno; también en forma de nieve, granizo y escarcha, y en las nubes formadas por cristales de hielo. Existe en estado líquido en las nubes de lluvia formadas por gotas de agua, y en forma de rocío en la vegetación. Además, cubre las tres cuartas partes de la superficie terrestre en forma de pantanos, lagos, ríos, mares y océanos. Como gas, o vapor de agua, existe en forma de niebla, vapor y nubes. El vapor atmosférico se mide en términos de humedad relativa, que es la relación de la cantidad de vapor de agua en el aire a una temperatura dada respecto a la máxima que puede contener a esa temperatura.

El agua está presente también en la porción superior del suelo, en donde se adhiere, por acción capilar, a las partículas del mismo. En este estado, se le denomina agua ligada y tiene unas características diferentes del agua libre. Por

influencia de la gravedad, el agua se acumula en los intersticios de las rocas debajo de la superficie terrestre formando depósitos de agua subterránea que abastecen a pozos y manantiales, y mantienen el flujo de algunos arroyos durante los periodos de sequía.

**3.3.1.3 El agua en la vida.** El agua 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 en 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 desperdicio. El agua desempeña también un papel importante en la descomposición metabólica de moléculas tan esenciales como las proteínas y los carbohidratos. Este proceso, llamado hidrólisis, se produce continuamente en las células vivas.

**3.3.1.4 Ciclo natural del agua.** En tiempos pasados Salomón hizo la siguiente observación: todos los ríos van a parar al mar y, aunque los ríos siguen fluyendo hacia el, el todavía no se ha llenado (Eclesiastés, 1:7). La explicación de este enigma tan elemental esta hoy día tan inconscientemente divulgada y nos parece tan natural (es conocida hasta por los niños de las escuelas) que difícilmente podemos hacernos cargo de que el verdadero papel desempeñado por la precipitación y la evaporación atmosférica en este aparente misterio no haya sido descubierto hasta la llegada de los tiempos modernos.

Según, Stanley: el origen y circulación del agua subterránea fue todavía más misteriosa y confuso a lo largo de la historia. Hoy día asociamos ya casi intuitivamente cualquier variación en las precipitaciones, en las aguas superficiales y subterráneas, como oscilaciones parciales de un sistema complejo en el que todas las aguas circulantes de la tierra se encuentran

incluidas e interrelacionadas. Este sistema complejo es conocido universalmente bajo el calificativo de ciclo hidrológico<sup>4</sup>.

La hidrología es la ciencia que estudia la distribución del agua en la Tierra, sus reacciones físicas y químicas con otras sustancias existentes en la naturaleza, y su relación con la vida en el planeta. El movimiento continuo de agua entre la Tierra y la atmósfera se conoce como ciclo hidrológico. Se produce vapor de agua por evaporación en la superficie terrestre y en las masas de agua, y por transpiración de los seres vivos. Este vapor circula por la atmósfera y precipita en forma de lluvia o nieve.

Al llegar a la superficie terrestre, el agua sigue dos trayectorias. En cantidades determinadas por la intensidad de la lluvia, así como por la porosidad, permeabilidad, grosor y humedad previa del suelo, una parte del agua se vierte directamente en los riachuelos y arroyos, de donde pasa a los océanos y a las masas de agua continentales; el resto se infiltra en el suelo. Una parte del agua infiltrada constituye la humedad del suelo, y puede evaporarse directamente o penetrar en las raíces de las plantas para ser transpirada por las hojas. La porción de agua que supera las fuerzas de cohesión y adhesión del suelo, se filtra hacia abajo y se acumula en la llamada zona de saturación para formar un depósito de agua subterránea, cuya superficie se conoce como nivel freático. En condiciones normales, el nivel freático crece de forma intermitente según se va rellenando o recargando, y luego declina como consecuencia del drenaje continuo en desagües naturales como son los manantiales.

**3.3.1.5 Calidad del agua.** “Las características químicas y biológicas del agua determina su utilidad para los usos agrícolas y domésticos. A pesar de su

---

<sup>4</sup> STANLEY N. Davis. Hidrología. Ediciones Ariel, 1990 p.44.

importancia científica y económica no son muchas las personas que tienen ideas claras acerca de la calidad química del agua”<sup>5</sup>

- Agua cruda: es aquella que no ha sido sometida a proceso de tratamiento.
- Agua destilada: Formada por la condensación del vapor de agua.
- Agua natural: Como se presenta en la naturaleza.
- Agua potable: La que reúne los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos, en las condiciones señaladas por las autoridades sanitarias para ser consumida por la población humana y que no produzca efectos adversos a su salud.
- Agua pura: Compuesto químico formado por el conjunto de moléculas compuesta de 2 átomos de hidrógeno y 1 de oxígeno.
- Contaminación: Introducción dentro del agua de organismos potencialmente patógenos o sustancias tóxicas, que la hacen inadecuada para bebida.
- Polución: Es la alteración cuando se mezclan aguas servidas, líquidos, suspensiones, u otras sustancias en cantidad tal, que alteran su calidad volviéndola ofensiva a la vista, gusto u olfato.

**3.3.2 Disponibilidad de agua en el planeta.** La mayoría de los científicos e investigadores afirma que la Tierra es un planeta acuático. Y esto es cierto por cuanto el 71% de su superficie se encuentra cubierta por el agua. Esta preciada envoltura resulta esencial para toda forma de vida, sin embargo solamente una

---

<sup>5</sup> Ibid., p 138.

pequeña cantidad de la misma se encuentra disponible para el consumo humano y distribuida de manera muy poco uniforme en las distintas latitudes del planeta.

El 97% del volumen de agua en la Tierra se halla en los mares y los océanos, y tal líquido, como se sabe, no es apto para el consumo humano. El 3% restante se compone de agua dulce, del cual el 2.997% resulta de muy difícil acceso para el consumo, ya que se sitúa en los casquetes polares y en los glaciares. Esto significa que tan solo el 0.003% del volumen total del agua de nuestro planeta es accesible para el consumo humano, ya que se encuentra en los lagos, la humedad del suelo, el vapor de agua, y en las corrientes fluviales y subterráneas aprovechables.

Pero aunque el volumen de agua a escala mundial puede ser suficiente, el mismo se distribuye de manera poco uniforme alrededor del planeta. Ello hace que aparezcan notables desigualdades entre regiones y/o países, y así mientras un habitante de Islandia cuenta con 685.000 m<sup>3</sup> de agua por año, en Egipto sólo dispone de 20 m<sup>3</sup> por año.

La sexta parte de la humanidad vive en zonas de clima seco y cálido, pero aquí se dan las características demográficas más dinámicas del planeta, razón por la cual en el llamado Tercer Mundo, el 55% de la población rural y el 40% de la urbana carecen de acceso adecuado a fuentes de agua potable.

Otra cuestión que impacta fuertemente sobre la disponibilidad del agua para el consumo humano lo constituye el fenómeno de la contaminación. En su paso a través del ciclo hidrológico, el agua se ve alterada fundamentalmente, a través de tres tipos de desechos:

- El sedimento que se desliza de la tierra, y llega a las aguas por erosión natural, y por la erosión acelerada del suelo, a través de la agricultura, silvicultura, ganadería, minería, y otras actividades.
- Los desechos humanos y animales.
- Los vertidos de las diferentes sustancias químicas utilizadas en los procesos industriales.

De acuerdo con los datos de la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente 1.500 millones de personas carecen de abastecimiento de agua potable, y 1.700 millones no cuentan con instalaciones adecuadas para recibir dicha provisión. De igual forma, unos 5 millones de personas, fallecen anualmente a causa de enfermedades transmitidas por medio del agua, las cuales, podrían prevenirse con mejoras en los suministros de agua potable.

**3.3.3 La crisis del agua de hoy, y de mañana.** Hoy existe una crisis del agua. Pero ésta no radica en que sea insuficiente para satisfacer las necesidades. Se debe a que se maneja tan mal que miles de millones de personas, y el medio ambiente, sufren enormemente.

Los usos más obvios del agua para las personas son beber, cocinar, bañarse, limpiar y, para algunos, regar la huerta familiar. Este uso doméstico del agua, aunque crucial, es solo una pequeña parte del total. A escala mundial, la industria utiliza casi dos veces más agua que los hogares, casi toda para enfriamiento en la producción de electricidad. Se necesita mucha más agua para producir alimentos y fibra (cereales, frutas, carne, algodón).

Suministrar seis veces más agua ahora que hace 100 años tiene impactos significativos en las personas y el medio ambiente. El vaso está medio lleno:

- Una importante campaña de inversión, el Decenio Internacional de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento (1981-90) y su seguimiento, bajo el liderazgo de gobiernos nacionales y con el apoyo de organizaciones internacionales, concluyo con agua potable buena y a un costo asequible para el 80% de la creciente población mundial y con infraestructura de saneamiento para el 50%.
- Con inversiones importantes en el tratamiento de aguas residuales en los últimos 30 años, se ha frenado la disminución e incluso mejorado la calidad del agua superficial en muchos países desarrollados.
- La producción de alimentos en países en vías de desarrollo ha avanzado al mismo paso que el crecimiento de la población, y ambos se han duplicado en los últimos 40 años.
- En lo que quizá constituye el mayor logro del siglo, con mejores niveles de vida, mejor educación y otras mejoras sociales y económicas, por fin se ha aminorado el crecimiento de la población.

Pero también esta medio vacío:

- Una proporción inaceptablemente grande de la población mundial (una persona de cada 5) no tiene acceso al agua potable buena y a un costo asequible, y la mitad de la población del mundo no tiene acceso al saneamiento. Cada año entre 3 y 4 millones de personas mueren por enfermedades transmitidas por el agua, incluyendo más de 2 millones de niños pequeños que mueren de diarrea.
- Más de 800 millones de personas, el 15% de la población mundial, en su mayoría mujeres y niños, consumen menos de 2000 calorías diarias. Crónicamente desnutridos, viven con hambre permanente o intermitente.

- Gran parte del avance económico se ha producido a costa de graves impactos en los ecosistemas naturales en la mayoría de las economías desarrolladas y en transición. La mitad de los humedales del mundo fueron destruidos en el siglo XX, lo que produjo grandes pérdidas de biodiversidad. Muchos ríos y cauces que pasan por centros urbanos están muertos o a punto de morir. Ríos importantes, desde el Río Amarillo en China hasta el Colorado en EE UU, se están secando; apenas llegan al mar.
- Los servicios hídricos (suministro de agua para irrigación, fines domésticos e industriales, tratamiento de aguas residuales) reciben grandes subsidios de parte de la mayoría de los gobiernos. Lo hacen por todas las razones justas (proporcionar agua, alimento, puestos de trabajo) pero con consecuencias dañinas. Los usuarios no valoran el agua que se les suministra gratis o casi gratis, y por esto la desperdician. Las tecnologías de conservación de agua no se dan a conocer. Siguen siendo débiles los incentivos para innovar.
- El acceso indiscriminado, bombas pequeñas a precios asequibles y la electricidad y diesel subsidiados han conducido a un exceso de extracción de agua para irrigación y a descensos de varios metros al año del nivel freático en acuíferos clave. Hasta un 10% del consumo mundial anual de agua puede provenir de recursos de agua subterránea que se están agotando.
- En la mayoría de los países el agua sigue siendo manejada, sector por sector, por un conjunto de instituciones muy fragmentadas. Este sistema es ineficaz para asignar agua para todos los fines, impide la participación real de otros grupos interesados y frena el manejo integrado de los recursos hídricos.

### **3.3.4 Lo que hace presagiar si todo sigue como esta: Grave Tensión Hídrica.**

Debido al crecimiento de la población, se proyecta que la disponibilidad anual promedio per-cápita de recursos renovables de agua disminuirá de 6.600 metros cúbicos diarios en la actualidad a 4.800 metros cúbicos en el año 2025. Dada la distribución desigual de estos recursos, unos 3 mil millones de mujeres y hombres vivirán en países, total o parcialmente áridos o semi-áridos, que disponen de menos de 1.700 metros cúbicos per cápita, cantidad por debajo de la cual las personas comienzan a sufrir tensión por falta de agua. También para el año 2025 se estima que 4 mil millones de personas, o más de la mitad de la población mundial, vivirá en países donde más del 40% de los recursos renovables se extraen para usos humanos, otro indicador, bajo la mayoría de condiciones, de gran tensión hídrica.

Si todo sigue como está, con las mismas políticas actuales, el crecimiento económico hasta el año 2025 en las economías desarrolladas y en transición tiende a incrementar el uso del agua. Pero este aumento se puede contrarrestar con mejoras en la eficiencia y con la saturación de la demanda de agua en la industria y en los hogares. Además, se estabiliza la cantidad de tierras irrigadas, y se utiliza en forma más eficiente el agua para irrigación. El resultado es que las extracciones totales de agua pueden, y deberían, disminuir. La extrapolación de las tendencias actuales en cuanto a calidad de agua, sin embargo, no ofrece un cuadro prometedor.

En países en vías de desarrollo, el aumento en los ingresos y un mayor acceso conducen a un mayor uso doméstico de agua per cápita, multiplicado por una mayor cantidad de personas. Entre tanto, el crecimiento económico incrementa la demanda de electricidad y la producción industrial, lo cual conduce a un mayor incremento en la demanda de agua para la industria. Aunque en los hogares y en la industria el agua se puede utilizar con más eficiencia, el incremento en el uso supera estas mejoras. Proporcionar alimentos para una población en aumento y

acabar con el hambre sigue siendo el mayor reto en cuanto a cantidades de agua que se requieren. El resultado es un gran incremento proyectado en extracciones de agua en los sectores agrícola, industrial y doméstico del mundo en vías de desarrollo.

Si se suman las tendencias en los países desarrollados y en vías de desarrollo, bajo la hipótesis de que todo siga igual, las extracciones mundiales de agua pasaran de 3.800 kilómetros cúbicos a 4.300-5.200 kilómetros cúbicos en el año 2025. La diferencia depende en gran parte de en cuanto se expande la agricultura de irrigación. Este incremento en extracción de agua implica que aumentará significativamente la tensión hídrica en más de 60% del mundo, incluyendo grandes áreas de África, Asia, y América Latina. ¿Conducirá esto a crisis de agua más frecuentes y más graves?

**3.3.5 Pasar de la crisis a la visión.** Que la crisis de agua se ahonde e intensifique o que se pueda modificar tendencias clave hacia un manejo sostenible de los recursos hídricos, depende de muchas tendencias que interactúan en un sistema complejo. Las verdaderas soluciones exigen una orientación integrada en el manejo de recursos hídricos.

Según la Visión se limita en forma drástica el agua para agricultura de irrigación, con un aumento del 40% en la producción de alimentos (en parte con agricultura con agua de lluvia) que consume el 9% más de agua para irrigación. El uso industrial disminuye en países desarrollados, pero el descenso se contrarresta de sobra con incrementos en el mundo en vías de desarrollo. El uso municipal aumenta mucho en los países en vías de desarrollo, para proporcionar una cantidad mínima a todos, y disminuye en el mundo desarrollado. El reciclaje y una mayor productividad disminuyen en la proporción de agua extraída en relación con el agua que se consume para todos los usos.

**3.3.6 La visión para el agua y la vida en el año 2025.** Para el año 2025 se tendrá que lograr principalmente tres objetivos primordiales del manejo integrado de recursos hídricos.

- Dar poder a mujeres, hombres y comunidades para que decidan el nivel de acceso al agua segura y a condiciones higiénicas de vida, y sobre clases de actividades económicas deseadas que utilizan agua, y además que puedan organizarse para conseguirlo.
- Producir más alimentos y generar medios de vida más sostenibles por unidad de agua utilizada (más cosechas y puestos de trabajo por gota), y garantizar el acceso de todos a los alimentos necesarios para vivir sana y productivamente.
- Manejar el uso del agua para conservar la cantidad y calidad de agua dulce y de los ecosistemas terrestres que suministran servicios a los seres humanos y a todas las criaturas vivas.

En la Visión Mundial del Agua las acciones clave para alcanzar estos objetivos son:

- Involucrar a todos los grupos de interés en un manejo integrado.
- Pasar a un cobro del costo total de todos los servicios de agua.
- Incrementar la financiación pública de investigación e innovación en el interés público.
- Incrementar la cooperación en cuencas fluviales internacionales.
- Incrementar masivamente las inversiones en agua.

¿Cómo será, entonces, el mundo del agua en el año 2025? Casi todas las mujeres y hombres, niñas y niños de las ciudades y pueblos del mundo conocerán la importancia del saneamiento y dispondrán de agua segura y suficiente y de

saneamiento. Las personas a nivel local colaborarán estrechamente con los gobiernos y organizaciones no gubernamentales en el manejo del agua y de los sistemas de saneamiento que satisfagan las necesidades básicas de todos sin degradar el medio ambiente. Las personas contribuirán a estos servicios según el nivel del servicio que deseen y por el que estén dispuestas a pagar. Con las personas en todas partes viviendo en ambientes limpios y saludables, las comunidades y los gobiernos se beneficiarán de un desarrollo económico más vigoroso y de mejor salud.

**3.3.6.1 Mujeres y hombres con poder.** Manejo nuevo, transparente y que rinde cuentas. Se planificarán los servicios de agua para que sean sostenibles, y el buen manejo, la transparencia y rendir cuentas serán la norma. Se dispondrá en todas partes de equipo barato y eficiente en cuanto a uso del agua. Se aplicará en general cultivar con agua de lluvia. Se complementarán los suministros municipales de agua con el uso generalizado de aguas urbanas residuales saneadas para usos no potables (e incluso para usos potables en zonas urbanas con grave escasez de agua). En islas pequeñas y en algunas zonas costeras áridas, la desalinización incrementará el suministro de agua. Muchas ciudades, con el manejo de comunidades y autoridades locales, utilizarán sistemas de saneamiento sin agua o con poco uso de la misma.

El fundamento de la seguridad alimentaria y de agua lo constituirá el acceso seguro y equitativo a los recursos y el control de los mismos, y una distribución equitativa de los costos y de los beneficios y oportunidades conexas que se obtengan de la conservación y el desarrollo. Gracias a grandes cambios sociales e institucionales, continuarán recibiendo apoyo los esfuerzos por superar los criterios basados en sectores y por integrar estrategias de manejo de cuencas. A comienzos del siglo XXI muchas instituciones gubernamentales habrán reconocido iniciativas de base comunitaria, y las tomarán en forma general como punto de partida. Todas las políticas y legislación nuevas de los gobiernos centrales se

someterán a una evaluación previa de sus impactos en diversos grupos de interés y beneficiarios. Las instituciones públicas y privadas rendirán cuentas y se orientarán más hacia la prestación local de servicios. Incorporarán en sus análisis de costo – beneficio y en su manejo el valor total de los servicios ecosistémicos.

Más poder para las comunidades. A nivel local, la obtención de más poder por parte de mujeres, grupos étnicos tradicionales y grupos de bajos recursos y marginados hará que las comunidades locales y naciones débiles se vuelvan más fuertes, más pacíficas y más capaces de responder a las necesidades sociales y ambientales. Las estructuras institucionales, incluyendo comisiones de cuencas fluviales y comités de vertientes, apoyarán de manera decidida la distribución equitativa de bienes y servicios que obtienen de los ecosistemas de agua dulce. Tanto los maridos como las esposas serán miembros con derecho a voto en asociaciones de usuarios de agua en comunidades agrícolas.

#### **3.3.6.2 Producir más alimentos y utilizar el agua de manera más eficiente.**

Mejores rendimientos de los cultivos. La amplia investigación en el terreno sobre políticas e instituciones de gestión del agua en países en vías de desarrollo a comienzos del siglo XXI se habrá centrado en aproximar los rendimientos promedio a los que consiguen los mejores agricultores. Disminuir la diferencia en cuanto a rendimiento hace mucho más sostenibles los medios de subsistencia de mujeres y hombres de bajos recursos. Los países que tienen una política básica de autosuficiencia alimentaría y la capacidad para implementarla incrementarán sus cosechas y producción. Lo conseguirán con el incremento de la productividad del agua por medio de innovaciones técnicas e institucionales, hasta donde lo permitan los límites económicos y técnicos. China e India estarán entre ellos.

Se conseguirán grandes mejoras en la agricultura a partir de innovaciones tecnológicas y del empleo de los conocimientos tradicionales. En un principio se

introducirán a pequeña escala cultivos genéticamente modificados, dada la falta de apoyo público y político.

Los mayores adelantos en producción alimentaria en la primera década del siglo serán las mejoras en plantas por medio del cultivo de tejidos y de selección con la ayuda de marcadores, la diversidad de cultivos (en especial variedades autóctonas), técnicas adecuadas de poda y conservación de suelos y del agua. En el año 2025, una vez que la industria haya dado pruebas de su responsabilidad y conseguido credibilidad, se habrá vuelto común el empleo de cultivos genéticamente modificados, con lo que aumentará la confiabilidad de los cultivos en regiones propensas a sequías.

Utilización más eficiente. Es probable que se de un aumento de un 10%, en extracción y consumo de agua para satisfacer las necesidades agrícolas, industriales y domésticas. La producción de alimentos aumentará en un 40%, en parte debido a que las personas reconocen que el agua no es sólo el agua azul de ríos y acuíferos, sino también el agua verde en los suelos. La aceptación del papel crucial de la agricultura con agua de lluvia en el ciclo hidrológico ayudará a hacerla más productiva y al mismo tiempo a conservar los ecosistemas acuáticos y terrestres.

Sólo una pequeña parte del agua que se suministra para fines industriales y domésticos se perderá por evaporación; la mayor parte regresará, después de ser tratada, a los ecosistemas de los que se extrae. La reutilización industrial y doméstica de agua será común, y en muchas áreas se aplicarán sistemas no dependientes de agua para el tratamiento de aguas residuales y otros métodos de eco-saneamiento para disminuir la contaminación y emplear los desechos humanos como fertilizante. Se utilizarán humedales semi-naturales y artificiales para mejorar aguas contaminadas y tratar efluentes domésticos. Los países que se enfrentan a escasez de agua a comienzos del siglo invertirán en plantas de

desalinización, o disminuirán la cantidad de agua que se utiliza en agricultura para transferirla a otros sectores e importarán más alimentos.

Inversiones más inteligentes. Las inversiones en tecnologías más limpias y un menor uso de agua y de aguas residuales seguirán ayudando, junto con menos impuestos sobre los efluentes, a que muchas industrias reduzcan los costos de producción. Las inversiones en desarrollo se basarán en valoraciones económicas y se vincularán a la conformidad con las valoraciones ambientales y estándares de manejo de la serie 14000 de la Organización Internacional de Estándares.

**3.3.6.3 Conservar los ecosistemas.** Menos contaminación, más recarga. Se abordarán las preocupaciones por la contaminación de aguas subterráneas por lixiviación de nitratos y otros productos químicos. Se establecerán restricciones a fertilizantes, pesticidas y otros productos químicos en áreas de recarga después de haber investigado como maximizar la tasa de recarga y controlar la contaminación. Lo ideal es que no se utilicen las áreas de recarga para ningún otro fin. Pero en áreas de alta densidad de población, la tierra será sencillamente demasiado valiosa para reservarla de manera exclusiva para ese uso.

Cuencas más saludables. El manejo del agua en el año 2025 se basará en el reconocimiento de los bienes y servicios ambientales que proporcionan las cuencas que gozan de buena salud. Las cuencas requieren un mantenimiento permanente, que brindarán sobretodo las comunidades locales para control de la erosión, calidad del agua y conservación de la biodiversidad, entre otras tareas. Se valorarán especialmente los ecosistemas estratégicos o únicos. Los programas de conservación reflejarán las necesidades y grado de participación de las comunidades locales que dependen de ellos.

Más innovación. Se acelerará la innovación en la mayor parte de las áreas de manejo de recursos hídricos, con el apoyo de lo mejor que ofrezca la ciencia y del conocimiento tradicional. También apoyará el desarrollo y manejo de los ecosistemas de agua dulce y otros conexos. La ciencia y las tecnologías modernas ofrecerán una perspectiva analítica para la resolución de problemas. El conocimiento tradicional, la riqueza de muchas generaciones sobre el manejo de recursos hídricos, también formará parte natural de la toma de decisiones. El diálogo entre científicos y los poseedores de conocimientos tradicionales inducirá a la innovación en el manejo de recursos.

Mejor gobierno. Los sistemas de gobierno en el año 2025 facilitarán acuerdos transfronterizos de colaboración que conserven los ecosistemas de agua dulce y otros conexos y mantengan los medios locales de subsistencia. El manejo y la toma de decisiones se producirán en general en el nivel más eficaz y eficiente, ayudando a establecer un diálogo más abierto, el intercambio de información y la cooperación. A pesar de enormes esfuerzos, los conflictos transfronterizos seguirán siendo los más difíciles conflictos sobre recursos hídricos en el año 2025. Para concluir: hay una crisis de agua, pero es una crisis de gestión. Se ha amenazado los recursos hídricos con instituciones deficientes, mal gobierno, malos incentivos y mal asignación de recursos. En todo esto, se tiene una opción. Se puede seguir haciendo lo de siempre, y extender y ahondar la crisis mañana. O iniciar un movimiento para pasar de la Visión a la acción, haciendo que el agua se convierta en la responsabilidad de todos y cada uno.

**3.3.7 Microcuenca.** La microcuenca es el área geográfica mínima por la que el agua se desplaza a través de drenajes con una salida principal llamada nacimiento o desagüe. Cuando este desagüe desemboca en otros cuerpos de agua mayores, como un lago, otro río, una ciénega, o desemboca en el mar hablamos de una cuenca.

La cantidad de agua de una microcuenca depende de la presencia o no de la vegetación, de la conservación de los suelos.

**3.3.8 Cuenca.** Área de la superficie terrestre drenada 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 viene determinado generalmente por las condiciones geológicas del terreno. El patrón y densidad de las corrientes y ríos que drenan este territorio no sólo dependen de su estructura geológica, sino también del relieve de la superficie terrestre, el clima, el tipo de suelo, la vegetación y, cada vez en mayor medida, de las repercusiones de la acción humana en el medio ambiente de la cuenca.

Las cuencas pueden considerarse como sistemas abiertos en los que es posible estudiar los procesos hidrológicos; se llama sistema abierto al conjunto de elementos y alteraciones interrelacionadas que intercambian energía y materia con las zonas circundantes. La medición y análisis cuantitativo de sus características hidrográficas se denomina morfometría de la cuenca. Por este motivo, la cuenca representa la unidad fundamental empleada en hidrología, la ciencia que se ocupa del estudio de las diferentes aguas en el medio ambiente natural. Constituye uno de los rasgos principales del paisaje, cuyo proceso de formación en la mayoría de los continentes está determinado por la erosión fluvial y el transporte y deposición de sedimentos. Ésta es la razón por la que las cuencas también son la unidad básica de estudio de la geografía física.

El estudio de las cuencas permite también mejorar la evaluación de los riesgos de inundación y la gestión de los recursos hídricos gracias a que es posible medir la entrada, acumulación y salida de sus aguas y planificar y gestionar su aprovechamiento analíticamente. Asimismo, se ha comprobado que las investigaciones a pequeña escala no son eficaces: si resuelven un problema concreto, suelen generar otros que afectan a un sector diferente del sistema

hidrográfico. Por lo tanto, se considera que la administración integrada de las cuencas es el mejor método para el desarrollo de los recursos hidrológicos y la regulación de los ríos.

**3.3.8.1 Cuencas hidrográficas.** Las cuencas reciben agua en forma de precipitaciones como parte del ciclo del agua (ciclo hidrológico). Algunas precipitaciones regresan a la atmósfera una vez que han sido captadas por la vegetación y se han evaporado en la superficie de las hojas y ramas. La mayor parte se pierde por la evaporación que tiene lugar en el suelo y por la transpiración de las plantas. En los climas áridos y semiáridos es habitual que todas las precipitaciones se consuman de esta forma; la escorrentía sólo ocurre en ocasiones, después de fuertes tormentas. La escorrentía depende, además de la tasa de evaporación, de la pendiente del terreno, de la naturaleza de las rocas y de la presencia o ausencia de manto vegetal. Cuando las precipitaciones superan a la pérdida debida a la evaporación y transpiración, el excedente de agua sigue su curso en el sistema de drenaje y corre sobre la superficie del terreno. Sin embargo, su avance no es uniforme; es posible que las aguas se acumulen en lagos, suelos o como parte de las aguas subterráneas durante largos periodos antes de fluir finalmente como escorrentía hasta alcanzar el canal de la cuenca.

Las aguas que se infiltran y alcanzan la zona de aguas subterráneas permanentemente saturada (agua freática), por debajo del nivel freático, actúan como caudal basal de los ríos de la cuenca; las aguas de la zona parcialmente saturada (agua vadosa) fluyen, por acción de la gravedad, por el suelo y por las áreas situadas por encima del nivel freático. Las aguas que no logran filtrarse en el suelo discurren por la superficie. La proporción de escorrentía que sigue estos diferentes caminos depende de diversos aspectos, algunos de los cuales son propiedades permanentes de la cuenca (su geología, estructura y relieve), mientras que otros factores pueden variar con el tiempo o como consecuencia de

las actividades del hombre (clima, suelos, vegetación), y en función de la meteorología reciente de la cuenca (condiciones antecedentes). El drenaje del subsuelo, facilitado por el agua vadosa y por las aguas subterráneas, se produce más lentamente que el drenaje ocasionado por las aguas superficiales, un aspecto significativo a la hora de considerar el caudal basal del sistema fluvial junto con los aportes de las precipitaciones.

Las condiciones antecedentes son de gran importancia a la hora de determinar la cantidad de escorrentía superficial. Cuando el suelo está saturado, el agua de lluvia no puede infiltrarse. El agua fluye sobre la superficie y desagua rápidamente en la red de canales. Después de una serie de tormentas consecutivas o de un periodo de precipitaciones prolongado, el área del suelo saturado se expande, con lo que se incrementa el caudal superficial. Esta situación ocasiona el vertido rápido de un gran volumen de agua en el sistema de canales, cuya capacidad puede quedar rebasada y provocar así una inundación. En las cuencas que reciben precipitaciones cuantiosas en forma de nieve, pueden almacenarse grandes cantidades de agua en la superficie durante los meses de invierno. La escorrentía de las cuencas se caracteriza a menudo por un elevado caudal durante el deshielo primaveral. Si las temperaturas altas o fuertes precipitaciones causan un rápido deshielo, se produce el riesgo de inundaciones.

**3.3.8.2 Patrones de drenaje.** Cuando la escorrentía se concentra, la superficie terrestre se erosiona creando un canal. Los canales de drenaje forman una red que recoge las aguas de toda la cuenca y las vierte en un único río que se halla en la desembocadura de la cuenca. El clima y el relieve del suelo influyen en el patrón de la red, pero la estructura geológica subyacente suele ser el factor más relevante. Los patrones hidrográficos están tan íntimamente relacionados con la geología que son muy utilizados en geofísica para identificar fallas e interpretar estructuras.

**3.3.9 Depuración de aguas.** Nombre que reciben los distintos procesos implicados en la extracción, tratamiento y control sanitario de los productos de desecho arrastrados por el agua y procedentes de viviendas e industrias. La depuración cobró importancia progresivamente desde principios de la década de 1970 como resultado de la preocupación general expresada en todo el mundo sobre el problema, cada vez mayor, de la contaminación humana del medio ambiente, desde el aire a los ríos, lagos, océanos y aguas subterráneas, por los desperdicios domésticos, industriales, municipales y agrícolas.

**3.3.9.1 Historia.** Los métodos de depuración de residuos se remontan a la antigüedad y se han encontrado instalaciones de alcantarillado en lugares prehistóricos de Creta y en las antiguas ciudades asirías. Las canalizaciones de desagüe construidas por los romanos todavía funcionan en nuestros días. Aunque su principal función era el drenaje, la costumbre romana de arrojar los desperdicios a las calles significaba que junto con el agua de las escorrentías viajaban grandes cantidades de materia orgánica. Hacia finales de la edad media empezaron a usarse en Europa, primero, excavaciones subterráneas privadas y, más tarde, letrinas. Cuando éstas estaban llenas, unos obreros vaciaban el lugar en nombre del propietario. El contenido de los pozos negros se empleaba como fertilizante en las granjas cercanas o era vertido en los cursos de agua o en tierras no explotadas.

Unos siglos después se recuperó la costumbre de construir desagües, en su mayor parte en forma de canales al aire o zanjas en la calle. Al principio estuvo prohibido arrojar desperdicios en ellos, pero en el siglo XIX se aceptó que la salud pública podía salir beneficiada si se eliminaban los desechos humanos a través de los desagües para conseguir su rápida desaparición. Un sistema de este tipo fue desarrollado por Joseph Bazalgette entre 1859 y 1875 con el objeto de desviar el agua de lluvia y las aguas residuales hacia la parte baja del Támesis, en Londres. Con la introducción del abastecimiento municipal de agua y la instalación de

cañerías en las casas llegaron los inodoros y los primeros sistemas sanitarios modernos. A pesar de que existían reservas respecto a éstos por el desperdicio de recursos que suponían, por los riesgos para la salud que planteaban y por su elevado precio, fueron muchas las ciudades que los construyeron.

A comienzos del siglo XX, algunas ciudades e industrias empezaron a reconocer que el vertido directo de desechos en los ríos provocaba problemas sanitarios. Esto llevó a la construcción de instalaciones de depuración. Aproximadamente en aquellos mismos años se introdujo la fosa séptica como mecanismo para el tratamiento de las aguas residuales domésticas tanto en las áreas suburbanas como en las rurales. Para el tratamiento en instalaciones públicas se adoptó primero la técnica del filtro de goteo. Durante la segunda década del siglo, el proceso del lodo activado, desarrollado en Gran Bretaña, supuso una mejora significativa por lo que empezó a emplearse en muchas localidades de ese país y de todo el mundo. Desde la década de 1970, se ha generalizado en el mundo industrializado la cloración, un paso más significativo del tratamiento químico.

**3.3.9.2 Transporte de las aguas residuales.** Las aguas residuales son transportadas desde su punto de origen hasta las instalaciones depuradoras a través de tuberías, generalmente clasificadas según el tipo de agua residual que circule por ellas. Los sistemas que transportan tanto agua de lluvia como aguas residuales domésticas se llaman combinados. Generalmente funcionan en las zonas viejas de las áreas urbanas. Al ir creciendo las ciudades e imponerse el tratamiento de las aguas residuales, las de origen doméstico fueron separadas de las de los desagües de lluvia por medio de una red separada de tuberías. Esto resulta más eficaz porque excluye el gran volumen de líquido que representa el agua de escorrentía. Permite mayor flexibilidad en el trabajo de la planta depuradora y evita la contaminación originada por escape o desbordamiento que se produce cuando el conducto no es lo bastante grande para transportar el flujo combinado. Para reducir costos, algunas ciudades, por ejemplo Chicago, han

hallado otra solución al problema del desbordamiento: en lugar de construir una red separada, se han construido, sobre todo bajo tierra, grandes depósitos para almacenar el exceso de flujo, después se bombea el agua al sistema cuando deja de estar saturado.

Las instalaciones domésticas suelen conectarse mediante tuberías de arcilla, hierro fundido o PVC de entre 8 y 10 cm de diámetro. El tendido de alcantarillado, con tuberías maestras de mayor diámetro, puede estar situado a lo largo de la calle a unos 1,8 m o más de profundidad. Los tubos más pequeños suelen ser de arcilla, hormigón o cemento, y los mayores, de cemento reforzado con o sin revestimiento. A diferencia de lo que ocurre en el tendido de suministro de agua, las aguas residuales circulan por el alcantarillado más por efecto de la gravedad que por el de la presión. Es necesario que la tubería esté inclinada para permitir un flujo de una velocidad de al menos 0,46 m por segundo, ya que a velocidades más bajas la materia sólida tiende a depositarse. Los desagües principales para el agua de lluvia son similares a los del alcantarillado, salvo que su diámetro es mucho mayor. En algunos casos, como en el de los sifones y las tuberías de las estaciones de bombeo, el agua circula a presión.

Las canalizaciones urbanas acostumbran a desaguar en interceptadores, que pueden unirse para formar una línea de enlace que termina en la planta depuradora de aguas residuales. Los interceptadores y los tendidos de enlace, construidos por lo general de ladrillo o cemento reforzado, miden en ocasiones hasta 6 m de anchura.

**3.3.9.3 Naturaleza de las aguas residuales.** El origen, composición y cantidad de los desechos están relacionados con los hábitos de vida vigentes. Cuando un producto de desecho se incorpora al agua, el líquido resultante recibe el nombre de agua residual.

**3.3.9.4 Origen y cantidad.** Las aguas residuales tienen un origen doméstico, industrial, subterráneo y meteorológico, y estos tipos de aguas residuales suelen llamarse respectivamente, domésticas, industriales, de infiltración y pluviales.

Las aguas residuales domésticas son el resultado de actividades cotidianas de las personas. La cantidad y naturaleza de los vertidos industriales es muy variada, dependiendo del tipo de industria, de la gestión de su consumo de agua y del grado de tratamiento que los vertidos reciben antes de su descarga. Una acería, por ejemplo, puede descargar entre 5.700 y 151.000 litros por tonelada de acero fabricado. Si se practica el reciclado, se necesita menos agua.

La infiltración se produce cuando se sitúan conductos de alcantarillado por debajo del nivel freático o cuando el agua de lluvia se filtra hasta el nivel de la tubería. Esto no es deseable, ya que impone una mayor carga de trabajo al tendido general y a la planta depuradora. La cantidad de agua de lluvia que habrá que drenar dependerá de la pluviosidad así como de las escorrentías o rendimiento de la cuenca de drenaje.

Un área metropolitana estándar vierte un volumen de aguas residuales entre el 60 y el 80% de sus requerimientos diarios totales, y el resto se usa para lavar coches y regar jardines, así como en procesos como el enlatado y embotellado de alimentos.

**3.3.10 El acueducto un sistema de abastecimiento.** Una de las formas como se abastece de agua potable a toda una comunidad es el acueducto. Se llama sistema de acueducto porque tiene varios componentes o construcciones y cada uno de ellos cumple una función.

“Las obras destinadas al transporte de agua potable por gravedad reciben el nombre de acueducto, los que, cuando trabajan a presión y su sección es circular se denominan tuberías estas pueden ser de diversos materiales hierro acerado, concreto reforzado, hierro fundido, hierro galvanizado P.V.C y asbesto cemento”<sup>6</sup>.

Existen dos tipos de acueducto:

- Sistema de acueducto por gravedad.
- Sistema de acueducto por bombeo.

**3.3.10.1 Función de un sistema de acueducto.** Cuando se habla de un sistema se refiere a varios componentes o elementos que dependen el uno del otro para su funcionamiento.

El sistema de acueducto esta formado por elementos físicos como los tanques y las tuberías, que conforman el aspecto técnico, y por personas como el fontanero y el administrador, que conforman el aspecto empresarial.

El aspecto técnico del sistema de acueducto esta integrado por componentes que captan, transportan, tratan, almacenan y distribuyen el agua.

El aspecto empresarial es la parte humana del sistema de acueducto y esta compuesto por personas que administran, mantienen, reparan y controlan el buen funcionamiento de los componentes del aspecto físico del acueducto.

**3.3.10.2 Componentes del sistema de acueducto.** El sistema de acueducto necesita una cantidad y variedad de obras o construcciones. Cada una de estas

---

<sup>6</sup> CARMONA P, Op. cit., p.41.

obras hace parte del aspecto técnico y cumple una función específica. Como captar, transportar, tratar, almacenar y distribuir el agua potable en los hogares.

Los elementos que hacen parte del sistema de acueducto son:

- Captador de agua.
- Desarenador.
- Planta de tratamiento.
- Tanque de almacenamiento.
- Distribuidor.

**3.3.11 Bosques.** Comunidad vegetal, predominantemente de árboles u otra vegetación leñosa, que ocupa una gran extensión de tierra. En su estado natural, el bosque permanece en unas condiciones autorreguladas durante un largo periodo de tiempo. El clima, el suelo y la topografía de la región determinan los árboles característicos del bosque. En su entorno local, los árboles dominantes están asociados con ciertas hierbas y arbustos. Tanto las plantas altas y grandes como la vegetación baja, que afecta a la composición del suelo, influyen en el tipo de vegetación que se da en el sotobosque. Alteraciones como los incendios forestales o la tala de árboles por parte de la industria maderera, pueden cambiar el tipo de bosque. Si no se dan estas circunstancias, el desarrollo ecológico puede llevar a la comunidad vegetal a su clímax. En la actualidad, se están llevando a cabo programas para la gestión forestal apropiados, con el fin de mantener y proteger determinados tipos de bosques.

**3.3.11.1 Clasificación de los bosques.** Se pueden distinguir ocho tipos fundamentales de bosques en función del clima y del tipo de hoja.

1. Los bosques caducifolios de las regiones templadas están prácticamente limitados a zonas continentales de latitudes medias del hemisferio norte, donde

las precipitaciones se producen durante todo el año y se suceden una estación cálida y un invierno frío. Constituyen la típica formación de una gran parte de Europa, América del Norte y Asia Oriental. Pese a la distancia que los separa, todos estos bosques son muy parecidos, tanto en su aspecto como en las especies que los componen: alisos, abedules, hayas, carpes, castaños, tilos, olmos, nogales, robles, fresnos y arces.

2. Los bosques monzónicos de hoja caduca son característicos del Sureste asiático e India; también se desarrollan a lo largo de las costas del Pacífico en México y Centroamérica. El clima se caracteriza por fuertes precipitaciones, aliviado por periodos estacionales secos durante los cuales los árboles pierden sus hojas.

3. La sabana tropical cubre regiones comprendidas entre el desierto y el bosque tropical. En las sabanas, habituales en África y Sudamérica, conviven herbazales de distintas alturas con algunos árboles y arbustos frecuentemente espinosos y dispersos en espacios abiertos. A medida que disminuye la distancia al ecuador, los árboles se vuelven más altos y numerosos hasta dar lugar a bosques claros; esto es lo que ocurre en los llanos de Venezuela y en la meseta o campos de Brasil. El mantenimiento de algunas sabanas se atribuye a los incendios y pastos.

4. Los bosques de coníferas del norte de Eurasia y de América del Norte forman un cinturón en las regiones subárticas y alpinas del hemisferio norte. Es el bosque típico boreal, que limita con una formación semejante aunque más clara y abierta, la taiga, que da paso a la tundra. Piceas y abetos son las especies características de estos bosques septentrionales; el pino, el alerce, y la tsuga dominan hacia el sur, cuando las condiciones climáticas se tornan más benignas.

5. La pluvisilva es característica de África Central, cuenca del Amazonas y algunas regiones de Indonesia, donde las lluvias son abundantes y están bien distribuidas a lo largo del año. La vegetación es profusa y, debido a que la caída y el nacimiento de las hojas se producen continuamente, el bosque está siempre activo, en constante crecimiento. Las especies arbóreas son muy numerosas y forman estratos diversos a diferentes alturas. Se encuentran entrelazados por enredaderas leñosas y tienen grandes raíces, pero el crecimiento enmarañado de la jungla, que lo hace impenetrable, sólo sucede cuando la selva ha sido alterada por talas o incendios.

6. Los bosques templados y subtropicales de hoja perenne se localizan, principalmente, a lo largo de la costa de América del Norte, y en las regiones subtropicales de Asia Oriental e islas del Caribe, que tienen un clima marítimo templado y la humedad constante evita periodos de sequía que provocan la caída de las hojas. Los árboles característicos son los robles, los magnolios, las palmeras y las bromeliáceas.

7. Los bosques mediterráneos constituyen una variante dentro de la vegetación de las regiones de clima templado. Se trata de un bosque esclerófilo y siempre verde donde predominan las especies del género *Quercus*, el roble, la encina y el alcornoque, y algunas coníferas como los cipreses y los pinos.

8. El monte bajo tropical se localiza en regiones con precipitaciones escasas y rodea bosques más húmedos. El clima seco ha dado lugar a la sustitución de las especies arbóreas por arbustivas; es el caso de los cerrados en Brasil, los chaparrales de California y los maquis en la cuenca del Mediterráneo.

**3.3.11.2 Función de los bosques.** Los bosques proporcionan un hábitat a una amplia variedad de plantas y animales y cumplen otras muchas funciones que afectan a los seres humanos. La fotosíntesis es el proceso químico mediante el

cual las hojas usan la luz del sol y el dióxido de carbono para producir azúcares que proporcionan energía al árbol o a la planta; durante el proceso, el follaje de las plantas y los árboles liberan oxígeno, necesario para la respiración. Los bosques también impiden la erosión, el desgaste del suelo por el viento y la lluvia. En parajes desnudos con poca o ninguna vegetación, las fuertes lluvias que caen sobre grandes áreas pueden arrastrar el suelo hasta ríos y arroyos, provocando corrimientos de tierra e inundaciones. En áreas boscosas la bóveda de hojas (la copa de los árboles) intercepta y redistribuye gradualmente la precipitación, que de otro modo podría causar inundaciones y erosión –una parte de la precipitación fluye por la corteza de los troncos; el resto se filtra a través de las ramas y el follaje.

Esa distribución más lenta y poco uniforme de la lluvia asegura que el suelo y el agua no sean arrastrados de forma inmediata. Además, las raíces de los árboles y las otras plantas sujetan el suelo e impiden inundaciones y el enturbamiento de ríos y arroyos. Los bosques también pueden aumentar la capacidad de la tierra para capturar y almacenar reservas de agua. La bóveda de hojas es especialmente eficiente para capturar agua procedente de la niebla -vapor de agua condensado, en forma de nube- que distribuye, como precipitación, en la vegetación y el suelo. El agua almacenada en las raíces de los árboles, los troncos, los tallos, el follaje y el suelo del terreno forestal, permite a los bosques mantener un flujo constante de agua en ríos y arroyos en tiempos de fuertes precipitaciones o sequías.

**3.3.12 Desarrollo sostenible.** Término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Hay dos conceptos fundamentales en lo que se refiere al uso y gestión sostenibles de los recursos naturales del planeta. En primer lugar, deben satisfacerse las necesidades básicas de la humanidad, comida, ropa, lugar donde vivir y trabajo.

Esto implica prestar atención a las necesidades, en gran medida insatisfechas, de los pobres del mundo, ya que un mundo en el que la pobreza es endémica será siempre proclive a las catástrofes ecológicas y de todo tipo. En segundo lugar, los límites para el desarrollo no son absolutos, sino que vienen impuestos por el nivel tecnológico y de organización social, su impacto sobre los recursos del medio ambiente y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de la actividad humana. Es posible mejorar tanto la tecnología como la organización social para abrir paso a una nueva era de crecimiento económico sensible a las necesidades ambientales.

## 4. DISEÑO METODOLOGICO

### 4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En el desarrollo de esta investigación se tendrá en cuenta la metodología Cualitativa, Descriptiva, y Propositiva.

**4.1.1 Cualitativa:** Porque la interpretación que se les da a las cosas y fenómenos no pueden ser captados totalmente por las matemáticas o las estadísticas.

Para esta investigación se utilizan la observación, los conversatorios, entrevistas como técnicas de recolección de datos.

**4.1.2 Descriptiva:** Porque describe lo que existe y lo que esta dado, permitiendo proponer una alternativa de solución para el problema de estudio.

**4.1.3 Propositiva:** Porque luego de una observación diagnostica y del análisis de la misma se formula una propuesta.

### 4.2 UNIDAD DE ANÁLISIS – UNIDAD DE TRABAJO

**4.2.1 Unidad de análisis.** Comunidad educativa del colegio Francisco de la Villota, estudiantes, profesores, padres de familia y comunidad cercana a la cuenca hidrográfica.

Relación	Comunidad	Estudiantes	Docentes	Padres de familia	Presidente acueducto	Total
Unidad de análisis	4857	90	2	50	1	5000

**4.2.2 Unidad de trabajo.** Para el presente estudio se como unidad de trabajo la información que se presenta a continuación.

	POBLACIÓN	MUESTRA	
		Unidad	Porcentaje
Estudiantes	90	90	100%
Docentes	2	2	100%
Padres de familia	50	50	100%
Presidente acueducto	1	1	100%

La unidad de trabajo esta conformada por dos investigadores.

#### **4.3 INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN**

Para analizar e interpretar la información se utilizan las técnicas denominadas:

- ✓ Encuestas.
- ✓ Entrevistas semiestructuradas.
- ✓ Observación directa

Encuestas: realizada a estudiantes, docentes, padres de familia y comunidad cercana a la cuenca que surte el acueducto de la población de Genoy.

Entrevista: se realiza con el fin de lograr una descripción de los temas de la investigación cualitativa se trata de lograr la mayor cantidad de información de una manera informal.

Observación directa: realizada por los investigadores de manera presencial en la población: educativa, cercana a la cuenca y comunidad en general con el objetivo de recolectar información sobre el manejo del recurso hídrico.









## **5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

### **5.1 INTRODUCCION**

La investigación se inicia con un diagnostico para recolectar información del problema que enfrenta la comunidad del corregimiento de Genoy frente al uso, conservación y valoración del recurso hídrico.

A través de dicho diagnostico se logro realizar un inventario de recursos naturales con sus respectivas características como son: recursos hídricos, cuerpos de agua, flora, fauna, suelos, factores abióticos.

De igual modo se logro determinar características socio culturales e identificar el manejo que la comunidad le da al recurso agua para diseñar e implementar una propuesta de valoración del recurso hídrico.

A nivel de la institución educativa no se han implementado los proyectos ambientales escolares “PRAES” que contribuyen a desarrollar la dimensión ambiental para actuar consiente y responsablemente en el cuidado del entorno.

Por tal razón se procedió a indagar sobre el problema presentado con el objeto de determinar sus alcances y para tal efecto se desarrollaron y aplicaron encuestas a estudiantes, docentes, padres de familia y presidente del acueducto del corregimiento de Genoy.

El análisis e interpretación de la información esta de acuerdo a la información con base en el cuadro titulado estructura categórica de análisis.

Se procede a continuación a describir, analizar e inferir sobre la información recolectada a través de encuestas entrevistas y observación directa en el orden en que se presenta la estructura del cuadro.

## **5.2 INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES DEL CORREGIMIENTO DE GENOY.**

**5.2.1 Propósito.** En el siguiente análisis se busca identificar el conocimiento que la población tiene sobre sus recursos y determinar como influye ese conocimiento sobre las acciones de estos.

### **5.2.2 Recursos hídricos.**

- **Microcuenca hidrográfica:** existe una microcuenca llamada Pachamama que se caracteriza por tener quebradas que tienen origen en el volcán Galeras y desembocan en el río Pasto, con regular flora donde predomina la vegetación exótica y escasez de vegetación natural.
- **Yacimientos de agua:** en la región no existen yacimientos de agua, sin embargo, el 54% de los estudiantes opina que el agua proviene de yacimiento, el 23% opina que el agua emana de una quebrada, el 20% afirma que el agua es de río y el 3% de los estudiantes no saben de donde proviene el agua; lo que indica que los conceptos que tienen los estudiantes sobre las fuentes de agua que abastecen a la región están errados.

Por otra parte un 70% de la comunidad opina que el tipo de fuente de agua proviene de yacimiento, un 10% de quebrada, un 10% de río y un 10% no sabe. Lo que permite determinar que la mayoría esta de acuerdo que la principal fuente de agua es un yacimiento, y son pocas la personas que tienen

conocimiento de la verdadera fuente de agua que surte a la región, mientras que el resto de la población no tienen conocimiento de estas.

Esto puede indicar que al no tener una sensibilidad frente al conocimiento tampoco sería de su preocupación generar acciones que protejan los yacimientos.

La observación directa hecha por los investigadores evidencia que el agua se toma de las quebradas y en la zona no existen ojos de agua.

- **Ríos, quebradas y lagos:** en la región existen varias quebradas que los estudiantes y la comunidad desconocen entre ellas se destacan: Pachamama, Genoy Huayco, utilizada para surtir de agua al acueducto de la región; el Chorrillo, la quebrada Agua Agria, el Vergel, Potrerillo, Hondon, Chaupe, Tigre Peña y pradera.

Un 60% y un 70% de estudiantes y comunidad respectivamente afirman conocer los ríos y quebradas que circundan el corregimiento de Genoy entre los que nombran: quebrada Pachamama, quebrada Genoy Huayco, quebrada Aguas Termales, quebrada Pachajoy, quebrada de los Tomates. Por otra parte el 40% y el 30% de los estudiantes y comunidad respectivamente afirman no conocer sus recursos hídricos.

- **Localización:** gran parte de la comunidad educativa esta de acuerdo en que la microcuenca de la región tiene origen en el volcán Galeras y desemboca en el río Pasto; lo que permite establecer que la comunidad tiene idea de donde nace y desemboca su microcuenca.

- **Cantidad de agua:** según el presidente del acueducto el volumen de agua que surte la microcuenca es de 9 litros por segundo. Lo que significa que a juicio de los investigadores es escasa.

No obstante la gran mayoría de los estudiantes opina que el recurso hídrico es suficiente para el consumo de la región a pesar del racionamiento regular del agua, que se viene dando. Por el contrario la mayoría de la comunidad y el personal docente opina que el agua es insuficiente esto indica que los estudiantes consideran que hay gran cantidad de agua y por lo tanto no la valoran, porque no conocen el verdadero estado de la microcuenca la cual a través del tiempo ha venido perdiendo su volumen de 9 litros/segundo a 6 litros/segundo, por diferentes factores como: tala y quema de bosques y a demás por falta de reforestación.

- **Calidad de agua:** la calidad de agua es regular debido a la falta de una adecuada planta de tratamiento.

Con base en las encuestas la mayoría de los estudiantes, la comunidad y el personal docente opina que la calidad de agua que surte a la población es regular, el presidente del acueducto opina que es mala y solo una mínima parte de estudiantes y comunidad considera que la calidad de agua es buena.

### 5.2.3 Flora.

- **Bosques:** en la región existen bosques alóctonos y autóctonos.

**Especies:** las especies de árboles que más abundan son:

Nombre común

- Eucalipto.
- Pino.

Nombre científico

- Eucalyptus.
- Podocarpus olecifolius.

Las especies en menor cantidad son:

Nombre común	Nombre científico
○ Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>
○ Laurel.	<i>Myrica arguta.</i>
○ Encino.	<i>Veimania sp.</i>
○ Cucharro Blanco.	<i>Rapanea ferruginea.</i>
○ Arrayán.	<i>Myrtus folisa.</i>
○ Moquillo.	<i>Saurauia pruinosa.</i>
○ Chilco colorado.	<i>Escallonia paniculata.</i>
○ Motilón dulce	<i>Hieronima colombiana.</i>
○ Roble.	<i>Quercus sp</i>

Un 60% de los estudiantes opina que los bosques son escasos, el 40% opina que son abundantes; sin embargo el 100% de la comunidad opina que son escasos.

Desde esta perspectiva, se puede decir que los bosques que circundan a la microcuenca son escasos debido a tala sin reforestación, los cuales ocupan pequeñas áreas, su clasificación se concentra entre los bosques primarios sin intervenir, bosques de segundo crecimiento que poseen un tipo de madera blanda y de crecimiento rápido aptos para la producción de leña y por ultimo los rastrojos.

Teniendo en cuenta que las especies más abundantes son el eucalipto y el pino el 77% y el 80% de estudiantes y comunidad respectivamente consideran que este tipo de árboles no es apropiado para conservar el agua, porque la absorben, ocasionando la escasez en la microcuenca frente a un 23% y 20% de estudiantes y comunidad que consideran lo contrario.

**Tratamiento:** el 100% de los estudiantes y la comunidad afirma que en la región se practica la tala indiscriminada de bosques a pesar de su escasez la cual es utilizada para la venta de madera y leña; también por la falta de asesoramiento por parte de las entidades gubernamentales. Ver anexo(G)

- **Cultivos:** las condiciones de los suelos favorecen la producción de cultivos de maíz, hortalizas, eucaliptos, papa, ulloco, ocas, arveja, habas, y flores; que son cultivos transitorios.

Existen algunos cultivos permanentes como los pastos.

**Uso de abonos y químicos:** la cultura del campesino del corregimiento de Genoy hace que utilice para los cultivos abonos y químicos para obtener una buena cosecha a corto plazo, sin pensar en optimizar los cultivos para conservar los suelos y así aporta al desarrollo sostenible como se plantea en el marco teórico.

Desde este punto de vista el 100% de los estudiantes, la comunidad y el presidente del acueducto afirman que los abonos y los químicos utilizados en la agricultura contaminan el agua, a pesar de esto se fumiga con abonos inorgánicos que expanden químicos venenosos los cuales por acción de la lluvia contaminan la microcuenca, al igual que los empaques que no se les da un adecuado tratamiento y que son arrojados irresponsablemente a las quebradas y ríos.

**5.2.4 Fauna:** con la tala de bosques, el uso indiscriminado de agroquímicos, así como la ausencia de sensibilidad y educación ambiental de la población en relación a la importancia de la fauna, se ha dado como resultado, la disminución de inventarios de varias de ellas.

Entre las principales especies faunísticas que se encuentran en la región están:

Nombre común.	Nombre científico.
❖ Conejo silvestre.	Sylvilagus brasiliensis.
❖ Armadillo.	Tolypeutes tricinctus.
❖ Ardilla.	Siurus aestuans.
❖ Ratón silvestre.	Tomasomys laniger.
❖ Torcaza.	Zenaida auriculata.
❖ Chiguaco.	Turdus flucate.
❖ Colibrí.	Androdon aecuatoriales.
❖ Perdiz.	Odonthophorus hyperthus.
❖ Mirla.	Turdus ignobillis.
❖ Gorrion.	Passer domesticus.
❖ Rana.	Eleutherodactylus ocellatus.
❖ Pava.	Penelope montagnii.

- **Especies pastoriles:** la mayoría de los estudiantes y la comunidad coinciden en que las especies pastoriles más abundantes en la región son en su orden el ganado vacuno, porcino y equino. Además existen algunas especies menores como el cuy, conejo y aves; las cuales la comunidad las utiliza como sustento económico.

**Influencia:** el 97% y el 90% de los estudiantes y comunidad respectivamente encuestados opinan que los animales son agentes contaminantes porque se encuentran en terrenos ubicados cerca de las fuentes de agua, las cuales son contaminadas por las materias fecales, transportadas por acción de las lluvias a las quebradas; por otra parte el presidente del acueducto afirma que por causa del lavado de animales con insecticidas a las orillas de las quebradas contaminan el agua incrementada además por arrojar animales muertos a los ríos.

Solamente un 3% y un 10% de los estudiantes y de la comunidad respectivamente afirman que los animales no son agentes contaminantes del agua por falta de información o porque desconocen la influencia de los animales en el medio donde habitan.

**5.2.5 Suelos:** según la observación directa las tierras son en gran parte quebradas y escarpadas. Son suelos superficiales y profundos con buen drenaje, de origen volcánico y presentan un alto grado de acidez, gran parte del territorio puede utilizarse para reforestación y conservación de la vegetación natural con el fin de mejorar las fuentes de agua y conservación del suelo.

- **Tipo de suelo:** los suelos son franco arenosos, aptos para la agricultura pero que desafortunadamente debido al uso de insecticidas, pesticidas y abonos químicos el suelo se ha deteriorado y además a contribuido a la contaminación del agua.

El 87% y el 80% de estudiantes y comunidad respectivamente coinciden en que el suelo de la región es apto para la agricultura mientras que la minoría representada en un 13% y en un 20% de estudiantes y comunidad respectivamente afirma que es apto para la ganadería.

- **Minas:** según la observación directa de los investigadores las principales minas que se encuentran en la región son de arena y de piedra.

Por otra parte, la mayoría de los estudiantes y la comunidad tienen conocimiento que existen este tipo de minas en la región pero que estas no son agentes contaminantes del agua porque no están cerca de las fuentes de agua y no se utiliza para su extracción elementos que puedan contaminarla y solo una pequeña parte de estudiantes y comunidad afirman que las minas son agentes contaminantes del recurso agua por el uso de maquinaria y porque

una mínima parte esta cerca de las quebradas como por ejemplo la mina de Genoy Guaico.

#### 5.2.6 Factores abióticos:

- **Clima:** predomina el clima frío; aunque en la parte norte se encuentra una pequeña zona de clima templado, en Pullitopamba y el Edén. En la parte central que es la más grande del corregimiento, predomina el clima frío; el piso térmico, páramo, con temperatura de 5 a 10 grados centígrados en la cima del volcán Galeras.
- **Temperatura:** la temperatura promedio es de 13 grados centígrados.
- **Humedad:** es relativa de 70%.
- **Pluviosidad :** es de 800 a 900 ml.

La mayoría de los estudiantes y la comunidad junto con el personal docente dicen que las lluvias satisfacen adecuadamente las fuentes de agua de la región mientras que la menor parte de estudiantes y comunidad opina lo contrario. Al analizar esta situación se puede dar cuenta que la mayor parte población de Genoy piensa que hay abundante agua en la región cuando en realidad el recurso hídrico es escaso porque las lluvias no satisfacen adecuadamente la microcuenca en épocas de verano para surtir el acueducto.

La cantidad de lluvias son abundantes únicamente de octubre a junio que es el periodo de invierno; pero disminuye considerablemente a partir de agosto que comienza la temporada de verano.

- **Calidad de aire:** la calidad de aire de la región es buena porque no existen emisiones industriales, incineradoras, motores de combustión interna y otras fuentes; pero se ve levemente afectado por la combustión vehicular y quema de leña utilizada por algunos en la cocción de alimentos.

### 5.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES DE LA ZONA DE INFLUENCIA

#### 5.3.1 Asentamientos humanos.

- **Número de viviendas:** El numero de viviendas que abastece el acueducto es de 640 tanto en el sector urbano como rural según el presidente del acueducto

#### 5.3.2 Población.

- **Número de habitantes.** Es de 5000 según el censo realizado por el colegio Francisco de la Villota en el año 2002
- **Edades.** Las edades de los estudiantes que se tomaron como muestra del colegio Francisco de la Villota están representadas un 57% entre los 12 a 16 años y un 43% entre los 10 a 12 años.

Por otra parte la edad de la comunidad encuestada esta un 60% entre los 30 a 35 años y un 40% entre los 45 a 55 años.

**5.3.3 Nivel educativo.** La comunidad del corregimiento tiene un nivel educativo de educación primaria, los profesores de ciencias naturales tienen un nivel de formación universitario y el presidente del acueducto tiene un nivel de formación secundaria.

El corregimiento cuenta con cuatro escuelas distribuidas así: escuela Integrada de Genoy: ubicada en la cabecera corregimental; escuela de Pullito Pamba; escuela de Chaguayaco; escuela de Villa María y escuela de Mapachico, gran parte de los estudiantes continúan sus estudios en el colegio Francisco de la Villota, ubicado en la cabecera corregimental donde se ofrece la básica secundaria y media.

Existen personas adultas que no han terminado primaria ni bachillerato.

**5.3.4 Actividad económica:** la ocupación laboral de la comunidad gira en torno a las siguientes actividades, empleados, albañiles, trabajo domestico, vendedores en plazas de mercado, trabajos manuales en cestería, procesamiento y comercialización del mote y la actividad agropecuaria. Los salarios varían de acuerdo a la actividad que desempeñan. Entre los grupos económicos se destaca la asociación de cuyicultura.

La mayor parte de la comunidad y los estudiantes coinciden en que la principal actividad económica de la región es la agricultura.

#### **5.4 MANEJO QUE LA COMUNIDAD LE DA AL RECURSO AGUA**

**5.4.1 Proyectos pedagógicos y campañas ecológicas.** La comunidad educativa no ha tenido la oportunidad de desarrollar proyectos pedagógicos que le permitan conservar los recursos especialmente el agua únicamente se ha realizado una campaña ecológica de reforestación, realizada por estudiantes de la universidad de Nariño.

Además no hay acciones institucionales, los investigadores encuentran gran oportunidad para presentar una propuesta que ayude en la sensibilización y realización de actividades concretas de conservación del ambiente especialmente de valoración del recurso agua.

El 80% y el 90% de estudiantes y comunidad respectivamente afirman que sí se han realizado algunas campañas ecológicas en la región, sobre todo de reforestación, para conservar las fuentes de agua que existen, la campaña ecológica se limita únicamente a la siembra de árboles.

El 20% y el 10% de estudiantes y comunidad respectivamente afirman que no se han realizado campañas ecológicas en la región debido a la falta de información o por falta de interés o compromiso por parte de la comunidad.

Los estudiantes cuando han participado en campañas ecológicas piensan en el cambio y en el beneficio que se va obtener.

#### **5.4.2 Actitud frente al manejo de agua:**

- **Estudiantes.** La actitud que tienen la mayoría de los estudiantes representada en un 93% frente al manejo del agua es negativa porque cuando lavan su cuerpo, objetos, alimentos mantienen el agua corriendo durante todo el proceso y solo una mínima parte representada en el 7% dan un manejo adecuado al recurso cuando realizan sus actividades cotidianas.
  
- **Población.** En cuanto a la población la actitud que tienen frente al manejo del agua la mayoría representada en un 80% afirman que siempre y algunas veces mantienen el agua corriendo durante sus actividades, y una mínima parte representada en un 20% tiene una actitud positiva frente al manejo del recurso hídrico.
  
- **Profesores.** Los profesores no se han preocupado por realizar proyectos pedagógicos que contribuyan a valorar el recurso agua.

#### **5.4.3 Tratamiento del agua**

- **Acueducto.** El acueducto de la región no cuenta con los análisis físicos químicos y bacteriológicos que garanticen agua potable apta para el consumo humano. El tratamiento se limita a la cloración simple, que no asegura la potabilidad del líquido.

La mayoría de la comunidad educativa sabe que existe un sistema de acueducto pero no tiene una información clara de cómo funciona y como se trata el agua.

- **Alcantarillado.** La comunidad educativa afirma que las aguas negras son vertidas en el río Pasto aumentando la contaminación de este.

#### **5.4.4 Usos de agua.**

- **Doméstico.** La mayoría de la comunidad educativa afirma que para sus actividades domésticas hace uso inadecuado del agua, lo cual indica que hay derroche y solamente una mínima parte de la comunidad utiliza adecuadamente el agua en las labores domésticas.
- **Salud.** Debido al uso inadecuado de agua natural y agua potable la comunidad se ha visto afectada por diferentes enfermedades diarreicas y gastrointestinales; por una parte algunas personas consumen agua sin tratar y por otra el agua del acueducto que es considerada como potable no reúne las condiciones físicas, químicas y bacteriológicas para el consumo humano o bien porque se a realizado un almacenamiento de agua incorrecto, o porque no ha sido hervida previamente para eliminar los microorganismos.
- **Prácticas agrícolas.**
  - Riego.** La comunidad utiliza el agua potable en la agricultura a pesar de que esta actividad está prohibida, lo hacen de manera clandestina agravando aún más el racionamiento de agua que cada vez es más escasa para surtir a la población.

- **Turismo.** según observación directa de los investigadores el turismo se ha incrementado en los últimos tiempos debido a la pavimentación de la circunvalar aumentando la demanda y contaminación de agua.

Por lo tanto, el 50% de la comunidad afirma que el turismo sí contamina el agua, el 40% dice que algunas veces y solo un 10% afirma que no, esto indica que el turismo si es agente contaminante del agua porque las personas que visitan la región votan basuras, se bañan en las quebradas, lavan carros y además por la falta de sensibilización por parte de la comunidad.

#### **5.4.5 Conservación del agua.**

- **Conservación de las micro cuencas.** El 93% y el 80% de estudiantes y comunidad respectivamente afirman que la reforestación ayuda a la conservación de la microcuenca porque la vegetación favorece la retención de agua tanto en el follaje como en el suelo para regular la cantidad de agua en las quebradas y ríos pero a pesar de esta afirmación la comunidad sigue talando bosques como medio de subsistencia.

Por otra parte un 7% y un 20% de estudiantes y comunidad creen que la reforestación no contribuyen a la conservación de la microcuenca por falta de educación y conocimiento de la verdadera importancia que tiene la reforestación en la microcuenca afirmando algunos que la función más importante de la vegetación en la microcuenca es adornarla.

## 6. CONCLUSIONES

- El corregimiento de Genoy tiene abundante recurso hídrico, representado en quebradas pero que no son utilizadas adecuadamente.
- En el corregimiento se presentan periodos cíclicos de sequía lo cual ocasiona el racionamiento de agua.
- Las aguas de la microcuenca se hayan contaminadas con sustancias químicas provenientes de la agricultura, vertimientos líquidos y sólidos de los asentamientos humanos.
- El acueducto de la región no garantiza agua potable para el consumo humano ya que no cuenta con los análisis físicos, químicos y bacteriológicos.
- Los proyectos ambientales escolares se constituyen en una alternativa en los procesos pedagógicos para generar conocimiento y mejorar la calidad de vida del individuo y la comunidad.
- El desarrollo de esta propuesta permitió cambiar los esquemas tradicionales de formación de los estudiantes y transformar las practicas cotidianas.
- Los resultados obtenidos permiten unificar ideas orientadas a mejorar progresivamente la relación hombre naturaleza.

## **7. PROPUESTA DE VALORACIÓN DEL RECURSO “AGUA” EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA DEL COLEGIO FRANCISCO DE LA VILLOTA DEL CORREGIMIENTO DE GENOY (NARIÑO).**

### **7.1 TITULO**

#### **EL AGUA UN REGALO DE LA NATURALEZA PARA LA VIDA**

### **7.2 PRESENTACION**

En la naturaleza existen diferentes recursos naturales los cuales no han sido utilizados en forma adecuada por el hombre generando graves problemas ambientales que contribuyen a disminuir las posibilidades de desarrollo de cada región.

Hoy en día el hombre moderno se preocupa por defender el ambiente tratando de adquirir un compromiso que va creciendo con las nuevas tecnologías.

Es así como la problemática de la cultura del agua afecta de diversas maneras a la sociedad.

Esta propuesta pretende que la comunidad educativa del colegio FRANCISCO DE LA VILLOTA DEL CORREGIMIENTO DE GENOY NARIÑO, adquiera un verdadero compromiso de valorar y conservar el recurso agua ya que este es indispensable en la vida del hombre, la comunidad debe comprender e interesarse por el manejo del agua para no tener consecuencias que afecten su bienestar.

Por lo tanto, es necesario buscar alternativas de solución ante el problema del manejo y conservación del agua en la comunidad educativa, mediante una

verdadera campaña de valoración, mejorando así los ambientes naturales, sociales, culturales para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

### **7.3 PRINCIPIOS**

Se toman los principios a continuación enunciados como criterios orientadores de la ejecución de la propuesta.

- ✓ La educación es un proceso que toma como centro a la persona, que propende por la formación del juicio, el fomento de la observación, la reflexión, la síntesis, el análisis y el estímulo de la observación, la investigación y la creatividad para mejorar la calidad de vida.
- ✓ Se concibe que el agua es el más precioso de los elementos de la naturaleza y el elemento esencial para la vida.
- ✓ Se entiende por el uso del agua para preservación de flora y fauna, su empleo en actividades distintas a mantener la vida natural de los sistemas acuáticos y terrestres y de sus ecosistemas asociados, sin causar alteraciones sensibles en ellos.
- ✓ Se considera que la comunidad educativa como parte integral de un proceso dirigido desarrolle diferentes metodologías para la participación comunitaria en la valoración del recurso natural agua.

### **7.4 JUSTIFICACION**

El agua es el más precioso de los elementos de la naturaleza y el elemento esencial para la vida; la crisis del agua es el problema más grave que afecta a la humanidad.

Las perspectivas para el futuro son sombrías. Las reservas de agua disminuirán a causa del crecimiento poblacional, la contaminación ambiental y los cambios climáticos mientras que la demanda crece.

Es responsabilidad de la comunidad educativa en general, del colegio Francisco de la Villota del corregimiento de Genoy (Nariño) resolver algunos de los problemas de la comunidad, pretendiendo responder a las verdaderas necesidades, preferencias e intereses a través de una propuesta pedagógica que permita investigar, reflexionar, participar y practicar.

En consecuencia, la valoración del recurso natural el agua propone formar integralmente a la comunidad educativa para que actúen frente al problema de la conservación y manejo del recurso agua ya que al colegio acuden estudiantes del sector rural y urbano del corregimiento, cuyos padres se ubican en un renglón económico de empleados, albañiles, trabajo domestico, vendedores de plaza, de trabajos manuales y de actividad agropecuaria, con un bajo nivel cultural pero pese a esto demuestran un alto grado de interés encausado a la proyección social y lucha constante del mejoramiento de su calidad de vida proporcionando un ambiente adecuado para el desarrollo de la propuesta.

Con base en el diagnostico después de haber hecho el análisis y conclusiones se considera prioritario presentar acciones que con una alternativa dinámica, activa y participativa para formar una verdadera cultura del agua como parte integral del proceso educativo dirigido a la comunidad del corregimiento de Genoy.

## **7.5 OBJETIVOS**

**7.5.1 Objetivo general.** Diseñar una propuesta de Valoración y conservación del recurso Agua a través del cuidado de las coberturas forestales para mejorar la capacidad hídrica del suelo y su uso posterior en la comunidad.

### 7.5.2 Objetivos específicos.

- ✓ Identificar los aspectos relacionados con el ciclo del agua, importancia del agua en los seres vivos y los problemas de la contaminación del agua.
- ✓ Reconocer las diferentes fuentes de agua y su conservación, función de los bosques y proceso de revegetalización.
- ✓ Analizar y reconocer los diferentes usos del agua y su distribución en el planeta.
- ✓ Diferenciar los usos del agua natural y potable.

## 7.6 MARCO TEORICO

**7.6.1 Agua.** El agua es un elemento esencial para la vida. Cubre casi cuatro quintas partes de la superficie terrestre y en el hombre, representa aproximadamente el setenta por ciento del total de su cuerpo

- **El agua en la vida.** El agua es el componente principal de la materia viva. Constituye del 50% al 90% de la masa de los organismos vivos. El agua actúa como disolvente universal.
- **Ciclo del agua.** El movimiento continuo de agua entre la Tierra y la atmósfera se conoce como ciclo hidrológico. Se produce vapor de agua por evaporación en la superficie terrestre y en las masas de agua, y por transpiración de los seres vivos. Este vapor circula por la atmósfera y precipita en forma de lluvia o nieve. Al llegar a la superficie terrestre, el agua sigue dos trayectorias. En cantidades determinadas por la intensidad de la lluvia, así como por la porosidad, permeabilidad, grosor y humedad previa del suelo, una parte del

agua se vierte directamente en los riachuelos y arroyos, de donde pasa a los océanos y a las masas de agua continentales; el resto se infiltra en el suelo. Una parte del agua infiltrada constituye la humedad del suelo, y puede evaporarse directamente o penetrar en las raíces de las plantas para ser transpirada por las hojas. La porción de agua que supera las fuerzas de cohesión y adhesión del suelo, se filtra hacia abajo y se acumula en la llamada zona de saturación para formar un depósito de agua subterránea, cuya superficie se conoce como nivel freático.

- **Importancia del agua en los seres vivos.** El agua cubre el 75% del globo terrestre y representa el 70% del peso del cuerpo humano.

La cantidad de agua en la naturaleza es vital para la subsistencia de la vida.

Ha sido tan importante el agua en la formación de la vida natural y humana, que sin ella sería imposible pensar en cualquier forma de existencia tanto animal como vegetal.

- **Contaminación del agua.** El agua de lluvia en su caída arrastra partículas de polvo y gases, escurre en la superficie llevando materias orgánicas en descomposición, desechos de diversa naturaleza, sales diversas y numerosas bacterias. Después formara arroyos que irán a los ríos, lagos y lagunas. Se infiltra en la tierra, conteniendo numerosos organismos, muchos de ellos nocivos; si penetra a grandes profundidades, su paso a través de la tierra la filtra y purifica de modo que al incorporarse, a las materias profundas, carece de materia orgánica y queda libre de bacterias, pero en cambio puede recoger, si el terreno es rico en minerales, sustancias que la hagan inadecuada para las necesidades humanas.

También son grandes contaminantes:

- Las aguas negras urbanas.
- Los desechos industriales.
- Los productos de aplicación agrícola tales como, abonos, plaguicidas y funguicidas

Cuando el agua contiene muchos desechos, falta el oxígeno en ella y se impide el desarrollo de los seres vivos que habitan en los ríos y lagos, produciéndose la muerte de gran cantidad de animales y plantas.

Por otra parte las sustancias contaminantes provocan la sobre abundancia de algas y plantas acuáticas. Cuando estas plantas mueren se reduce la cantidad de oxígeno en el agua.

Sin oxígeno no solo se afecta la composición y calidad del agua, sino que además se rompe su ciclo normal, disminuyéndose la cantidad de agua utilizable.

El agua contaminada contiene una alta cantidad de bacterias y virus que exponen a la comunidad a grandes enfermedades diarreicas y gastrointestinales como el cólera, provocando la muerte de miles de niños y ancianos.

- **Fuentes de agua.** El agua es un recurso limitado que debe recogerse y distribuirse cada vez más cuidadosamente. La fuente de agua más importante es la lluvia, que puede recogerse directamente en cisternas y embalses o indirectamente, a través de pozos o de la cuenca de captación, nombre que recibe la red de arroyos, riachuelos y ríos de una zona. El agua de la capa freática es agua de lluvia que se ha filtrado a través de capas de roca y se ha acumulado a lo largo de los años. Si se encuentra bajo presión, el agua puede brotar a la superficie en forma de manantial. Los canales de riego, pantanos, pozos y depósitos son dispositivos artificiales, creados para recoger agua de

dichas fuentes naturales. Debido a la posibilidad de contaminación, el agua se suele procesar en una planta de tratamiento antes de su distribución.

**7.6.2 Función de los bosques.** Los bosques proporcionan un hábitat a una amplia variedad de plantas y animales y cumplen otras muchas funciones que afectan a los seres humanos.

Los bosques evitan la erosión, las inundaciones, el deterioro de los suelos y las sequías.

Los bosques pueden aumentar la capacidad de la tierra para capturar y almacenar reservas de agua. La bóveda de hojas es especialmente eficiente para capturar agua procedente de la niebla -vapor de agua condensado, en forma de nube- que distribuye, como precipitación, en la vegetación y el suelo. El agua almacenada en las raíces de los árboles, los troncos, los tallos, el follaje y el suelo del terreno forestal, permite a los bosques mantener un flujo constante de agua en ríos y arroyos en tiempos de fuertes precipitaciones o sequías.

**7.6.3 Distribución del agua en el planeta.**

El 71% de la superficie terrestre se encuentra cubierta por agua, sin embargo solamente una pequeña cantidad de la misma se encuentra disponible para el consumo humano y distribuida de manera muy poco uniforme en las distintas latitudes del planeta.

**7.6.4 Agua natural y agua potable.** Las aguas naturales son aquellas que se localizan en la TIERRA y que el hombre dispone para su vida. Se encuentra en estado líquido como en ríos, lagos, lagunas y mares; en estado sólido en los volcanes y en estado gaseoso en la atmósfera en forma de vapor de agua.

Las aguas potables son las que reúnen los requisitos físicos, químicos, bacteriológicos, en las condiciones señaladas por las autoridades sanitarias para ser consumida por la población humana y que no produzca efectos adversos a su salud.

## **7.7 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA**

EJE VITAL: valoración del agua.

MOMENTOS.

- Teórico.
- Reflexivo.
- Participativo.
- Práctico.

NÚCLEOS PROBLEMATICOS

- Agua salud y vida.
- Fuentes de agua y su conservación.
- Usos del agua.
- Cuidar y proteger los recursos naturales.

BLOQUES TEMÁTICOS

PRIMERA ETAPA:

- Ciclo del agua.
- Importancia del agua en los seres vivos.
- Los problemas de la contaminación del agua.
- Importancia del agua potable para la salud.

## SEGUNDA ETAPA:

- La función de los bosques en el balance hídrico.
- El proceso de la revegetalización.

## TERCERA ETAPA:

- Distribución del agua en el planeta.
- Cantidad de agua disponible para el consumo humano.
- Diferencias y usos del agua natural y del agua potable.
- El proceso de potabilización del agua.

# MODELO



## **7.8 CONCEPTUALIZACION**

**EJE VITAL.** La valoración del agua, para que en la comunidad educativa del colegio FRANCISCO DE LA VILLOTA del corregimiento de Genoy Nariño se sensibilice de la importancia de conservar y preservar los recursos naturales especialmente el recurso agua, para evitar su posible escasez y racionamiento dándole un uso adecuado en las diferentes actividades de la vida cotidiana.

### **MOMENTOS**

Cada momento ha sido tomado por etapas y consta de ambientes, concibiendo como ambiente el conjunto de condiciones o circunstancias que rodean o caracterizan un lugar, una colectividad o una época.

- Ambiente Teórico: en la comunidad educativa se desarrollaran diferentes actividades con el fin de analizar los diferentes conocimientos y conceptos que se tengan acerca de los temas que se van a tratar.
- Ambiente reflexivo: en la comunidad educativa del colegio FRANCISCO DE LA VILLOTA del corregimiento de Genoy se debe crear un ambiente de reflexión donde se sensibilice de la verdadera importancia de ejecutar esta propuesta educativa para beneficio de la población.
- Ambiente participativo: Después de que la comunidad educativa se sensibilice de la importancia de la propuesta, se desarrollaran diferentes actividades de campo, con el fin de participar activamente y comprometerse en la valoración del recurso agua, tanto para el manejo como para la conservación.
- Ambiente práctico: Una vez terminada la parte teórica, de reflexión y de participación se hará una auto evaluación con el fin de hacer un diagnostico

con la realidad que se está viviendo en la actualidad y analizar si se introyectó una verdadera cultura del agua.

## **NÚCLEOS PROBLEMÁTICOS**

Tomando como eje vital la valoración del agua, entendiendo como valoración el aprovechamiento y uso del recurso agua se observa que es necesario el estudio sobre algunos núcleos problemáticos que van a favorecer a la comunidad educativa para dar inicio a la propuesta.

Los núcleos problemáticos son:

- **Agua salud y vida:** se tratarán en primer lugar temas relacionados con la importancia y problemas de contaminación del agua para hacer entender que el agua es esencial para la vida.
- **Fuentes de agua y su conservación:** hablar de fuentes de agua y su conservación es tan importante como hablar de agua salud vida ya que al conservar las fuentes de abastecimiento se mantiene el equilibrio y conservación de la naturaleza.
- **Usos del agua:** es importante hablar de las diferentes utilidades del agua porque toda actividad cotidiana de las personas está relacionada con su uso.
- **Cuidar y proteger los recursos naturales:** porque es deber de la comunidad cuidar los recursos naturales que son capital básico de la región.

## **BLOQUES TEMÁTICOS**

PRIMERA ETAPA: identificar aspectos relacionados con el tema agua salud y vida a través de los siguientes contenidos

**Ciclo del agua.** El ciclo hidrológico consta de 4 etapas: almacenamiento, evaporación, precipitación y escorrentía. El agua se almacena en océanos y lagos, en ríos y arroyos, y en el suelo. La evaporación, incluida la transpiración que realizan las plantas, transforma el agua en vapor de agua. La precipitación tiene lugar cuando el vapor de agua presente en la atmósfera se condensa y cae a la Tierra en forma de lluvia, nieve o granizo. El agua de escorrentía incluye la que fluye en ríos y arroyos, y bajo la superficie del terreno (agua subterránea).

**Importancia del agua en los seres vivos.** La cantidad de agua en la naturaleza es vital para la subsistencia de la vida.

Ha sido tan importante el agua en la formación de la vida natural y humana, que sin ella sería imposible pensar en cualquier forma de existencia tanto animal como vegetal.

**Los problemas de la contaminación del agua.** Los productos contaminantes que afectan el agua de los ríos, lagos y mares entre otros son:

- Las aguas negras urbanas.
- Los desechos industriales.
- Los productos de aplicación agrícola tales como, abonos, plaguicidas y funguicidas

El agua contaminada contiene una alta cantidad de bacterias y virus que exponen a la comunidad a grandes enfermedades diarreicas y gastrointestinales como el cólera, provocando la muerte de miles de niños y ancianos.

**Importancia del agua potable para la salud.** El agua en estado natural requiere un tratamiento adecuado para que no ofrezca peligro a la salud. Si no se tiene suficiente agua potable para usar, o no esta bien almacenada nunca se tendrá buena salud. El agua natural debe ser tratada en un sistema de acueducto para garantizar la salud.

ACCIONES METODOLOGICAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR EN ESTA ETAPA:

Se pretende identificar e investigar aspectos relacionados con el tema agua salud y vida en la comunidad educativa a través de dinámicas de integración, charlas dirigidas a la comunidad reforzadas con videos.

SEGUNDA ETAPA: reconocer los aspectos relacionados con las fuentes de agua y su conservación mediante los siguientes contenidos:

**La función de los bosques en el balance hídrico.** Los bosques evitan la erosión, las inundaciones, el deterioro de los suelos y las sequías.

La cobertura vegetal que se encuentra a lado de los ríos cumple un papel muy importante ya que regula la cantidad y la calidad del agua que pasa por una localidad.

Parte del agua es atrapada y retenida por las hojas y los troncos de la vegetación en forma de gotas las cuales se calientan y evaporan para formar las nubes.

La vegetación produce sombra, con lo cual se reduce la temperatura del suelo, disminuyendo la perdida de agua por evaporación.

**El proceso de la revegetalización.** Para proteger la revegetalización es necesario proteger las especies plantadas por lo menos dos años después de la siembra.

Cercar las áreas de revegetalización para protegerlas, especialmente en zonas de pastoreo.

Cuidar el bosque para que abunden bejucos, musgos, líquenes que favorecen la formación de vida natural.

**ACCIONES METODOLOGICAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR EN ESTA ETAPA:**

Realizar una salida para conocer y observar el estado de las cuencas, charlas dirigidas a la comunidad, dinámicas, video de refuerzo.

**TERCERA ETAPA:** analizar y reconocer los aspectos relacionados con los usos del agua relacionados con los siguientes contenidos:

**Distribución del agua en el planeta.** El 71% de la superficie terrestre se encuentra cubierta por agua, sin embargo solamente una pequeña cantidad de la misma se encuentra disponible para el consumo humano y distribuida de manera muy poco uniforme en las distintas latitudes del planeta.

**Cantidad de agua disponible para el consumo humano.** El 97% del volumen de agua en la tierra se halla en los océanos, y tal líquido no es apto para el consumo humano. El 3% restante se compone de agua dulce de la cual el 2.98% resulta de muy difícil acceso para el consumo ya que se sitúa en los casquetes polares y en los glaciares. Esto significa que tan solo el 0.2% del volumen total del agua en nuestro planeta es accesible para el consumo humano.

**Diferencias y usos del agua natural y del agua potable.** Es importante distinguir entre agua en estado natural o “agua natural” y el agua tratada o “agua potable”.

El agua en estado natural se encuentra en: ríos, lluvia, agua subterránea.

Agua potable: la que reúne los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos, en las condiciones señaladas por las autoridades sanitarias para ser consumida por la población humana y que no produzca efectos adversos a su salud.

El agua natural se debe utilizar en: riego de cultivos y jardines, y el agua potable en el lavado del cuerpo, lavado de boca y manos, lavado de alimentos en especial para consumo humano.

**El proceso de potabilización del agua.** Para producir el agua potable se toma el agua en estado natural de la fuente de abastecimiento se le hace un tratamiento para volverla apta para el consumo humano y finalmente se distribuye a la población para que pueda ser consumida. Este proceso se conoce como sistema de acueducto.

El agua potable es importante para proteger la salud de los habitantes y el medio ambiente garantizando la seguridad a comerciantes, turistas y residentes de la localidad para promover el desarrollo de la comunidad.

**ACCIONES METODOLOGICAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR EN ESTA ETAPA:**  
Dinámicas de integración, preguntas múltiples, charlas con la comunidad, concejos prácticos, refuerzo con video.

## 7.9 TALLERES

### 7.9.1 Taller de inducción.

#### OBSERVEMOS LOS SERES DEL ECOSISTEMA DE LA MICROCUENCA

**OBJETIVO:** realizar una descripción ambiental de la zona de estudio (microcuenca) para determinar la importancia del agua para los seres vivos que habitan allí.

**INTRODUCCIÓN:** Los seres vivos están en permanente relación con los seres no vivos, como el agua, el aire, el suelo, etc. Esto a hecho posible que la vida, en sus diversas formas prosiga su curso en nuestro planeta.



La ilustración representa un ecosistema simplificado, una comunidad de organismos y sus interacciones con el entorno. Los productores, consumidores, descomponedores y la materia abiótica constituyen un todo integrado cuya fuente de energía es el Sol.

Para entender cómo se interrelacionan los seres vivos con los no vivos en un ecosistema observaremos las diferentes especies de vegetales y animales que puedes observar e investigar alrededor de la microcuenca.

¿Qué se necesita?

- Libreta de apuntes.
- Lápiz
- Ropa cómoda
- Bolsas plásticas
- Frascos de vidrio

### **PROCEDIMIENTO**

1. A lo largo del trayecto de la microcuenca indica que sientes al inspirar y expirar el aire del lugar. Observa el movimiento de los árboles y con ayuda de un pañuelo, con tu mano en alto incida la dirección del viento.
2. Observa las nubes y detecta la presencia de agua, la lluvia o el rocío de las hojas. Determina si hay agua en el suelo.
3. Indica la altura (en metros) sobre el nivel del mar a la que esta realizando las observaciones.
4. Que seres vivos habitan el suelo y en los árboles del paisaje. Toma una muestra suelo y la fauna presente.
5. Recolecta una muestra de agua de la microcuenca.
6. Realiza un dibujo del recorrido del trayecto del pueblo de Genoy a la microcuenca.

## 7.9.2 Talleres agua salud y vida.

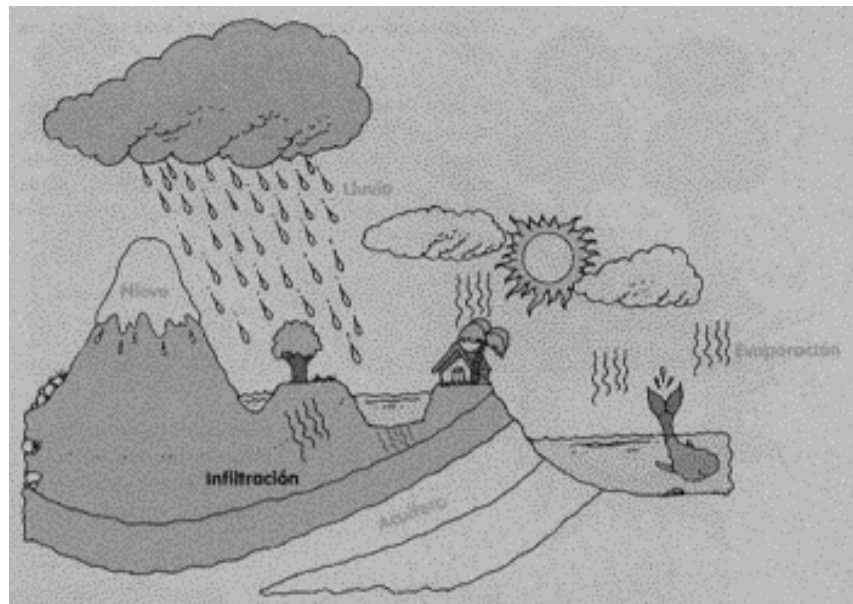
### CICLO DE AGUA

**OBJETIVO:** identificar y reconocer la importancia de los fenómenos físicos que se van a cabo en el ciclo del agua: evaporación condensación y precipitación.

**INTRODUCCIÓN:** Hace millones de años en la tierra no existía vida, todo era masa hirviente.

Gracias al agua se formaron los primeros organismos. Luego se desarrollaron organismos más desarrollados capaces de producir oxígeno y su propio alimento. Con la presencia del oxígeno y del agua aparecieron las plantas superiores, los animales y el hombre.

La cantidad de agua que hay en la naturaleza ha permanecido más o menos constante a través del tiempo y se encuentra en continua circulación a lo largo de un ciclo en el cual se involucran procesos químicos y físicos.



## ACTIVIDAD

1. El esquema representa el ciclo del agua. Escribe el nombre de cada uno de los fenómenos físicos según corresponda.

El agua se encuentra en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso.

2. Realizar la siguiente práctica para identificar los diferentes fenómenos del ciclo del agua.

- Prepara un poco de mezcla de agua con sal.
- Coloca la mezcla al fuego, procurando que el recipiente este tapado.
- Cuando este hirviendo retira la tapa del recipiente.
- Identifica en el experimento cada uno de los fenómenos que ocurren en el ciclo del agua.
- Prueba el sabor de las gotas de agua que se encuentran en la tapa.
- Prueba el sabor del agua que esta en el recipiente. Compara los sabores.
- Deja hervir la mezcla lo suficiente de manera que se evapore las tres cuartas partes o la mitad del agua.
- ¿Qué observas en el fondo del recipiente?
- Describe brevemente los fenómenos observados.

## IMPORTANCIA DEL AGUA EN LOS SERES VIVOS

OBJETIVO: descubrir, identificar y reconocer las ventajas que presta el agua en la vida.

INTRODUCCIÓN: el agua es esencial para la vida de los seres vivos. Algunos usos del agua son para el aseo, para la preparación de alimentos, para la vida de las plantas, los animales y el hombre.

Además es utilizada para producir energía.

### ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Dialogo sobre el agua su color, su olor, su sabor sus utilidades etc.

Interpretación de los datos.

Responda:

¿Para que sirve el agua?

¿Qué pasa si no hay agua?

¿Dónde encontramos el agua?

Realice un dibujo de los animales que viven en el agua.

¿El cuerpo de los animales tiene agua?

¿El cuerpo de las plantas tiene agua?

¿El suelo tiene agua?

¿Además de la bebida que otros usos tiene el agua?

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA

**OBJETIVO:** identificar los agentes contaminantes del agua y su consecuencia en la vida de los seres vivos.

**INTRODUCCIÓN:** la falta de educación así como el desarrollo industrial sin control ambiental ha venido contaminando el agua.

Los productos contaminantes que afectan el agua de los ríos lagos, entre otros son: las aguas negras urbanas, los desechos industriales, los productos agrícolas tales como abonos, plaguicidas y funguicidas.

Cuando el agua contiene muchos desechos falta el oxígeno en ella y se impide el desarrollo de los seres vivos.

Responda.

¿Qué podemos hacer para no contaminar el agua?

¿Escribe el nombre de dos productos agrícolas que contaminen el agua?

¿Nombra otros agentes contaminantes del agua que tú conozcas?

Realiza un mapa parlante donde identifiques el presente y el futuro ideal de la microcuenca de tu región.

## IMPORTANCIA DEL AGUA POTABLE PARA LA SALUD

**OBJETIVO:** identificar la importancia del agua potable para la vida humana y reconocer algunos métodos de clarificación, filtración, y eliminación de organismos en el agua.

**INTRODUCCIÓN:** el agua potable es la que sirve para beber debe ser clara, fresca y limpia de microorganismo que puedan causar enfermedades.

Si el agua es turbia o contiene microorganismos hay que filtrarla y hervirla al filtrarla queda limpia de tierra; y al hervirla se mueren los microorganismos, y entonces el agua se convierte en potable y se puede beber.

### Materiales

- Botella plástica.
- Cal
- Arena
- Arcilla.
- Algodón.

### PROCEDIMIENTO

Fabricar un filtro con un embudo o recipiente plástico sin fondo, introduce dentro los siguientes cuerpos en capas: en el fondo un pedazo de algodón, encima una capa de arcilla en la parte superior una capa de arena. Una vez que este armado el filtro haz pasar agua con cal, recoge en la parte inferior en un recipiente el filtrado correspondiente.

### Responde

- ¿El color que presenta el agua de cal antes de la experiencia es?
- ¿El color del líquido que sale por la parte inferior es?
- ¿El liquido que recogemos recibe el nombre de?

## **CLARIFICACIÓN DEL AGUA**

### **MATERIALES:**

- Alumbre
- Agua turbia
- Vas de vidrio

### **PROCEDIMIENTO**

En medio vaso de agua turbia, agregue una pequeña porción de alumbre, luego agite la mezcla.

- Observe y describe los resultados obtenidos.

## **ELIMINACIÓN DE ORGANISMOS EN EL AGUA**

El proceso de desinfección se realiza con cloro; ayuda a eliminar gran cantidad de microorganismos. Sin embargo requiere mucho cuidado ya que una dosis insuficiente no produce la desinfección total, y una dosis excesiva produce efectos negativos para la salud.

Materiales: Cloro , agua, recipiente, cucharitas

Responder:

- Con tus compañeros de grupo explica otro método de desinfección y eliminación de organismos.

De acuerdo a las prácticas anteriores:

- ¿A que se llama agua potable?
- ¿Qué cualidades debe tener el agua para ser potable?

## **LAS ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO**

Cuando tomamos agua sin tratar se pueden presentar muchas enfermedades. A estas las llamamos enfermedades de origen hídrico. Se producen por virus, bacterias o parásitos que se multiplican en aguas mal almacenadas, sin tratamiento, o por prácticas higiénicas deficientes.

En general, las enfermedades de origen hídrico son causadas principalmente por:

- Utilizar agua de mala calidad
  - Un mal almacenamiento del agua
  - Servicio de agua no continuo y malos hábitos de higiene
- 
- Discute con tus compañeros si se han presentado enfermedades por causa del consumo de agua.
  
  - Con ayuda de los facilitadores averigua sobre las diferentes enfermedades que puede causar el agua sin tratar (cruda o impotable)

### **7.9.3 Talleres sobre fuentes de agua y su conservación.**

OBJETIVO: fomentar actitudes positivas para la protección, conservación y cuidado de la microcuenca, teniendo en cuenta la función de los bosques en el balance hídrico y el proceso de revegetalización.

INTRODUCCIÓN: la cobertura vegetal cumple un papel muy importante ya que regula la cantidad y la calidad del agua en cada quebrada que pasa por nuestra localidad o municipio, igualmente produce sombra, con lo cual se reduce la temperatura del suelo, disminuyendo la pérdida de agua por evaporación. Por esto es importante ayudar en la recuperación de la vegetación para evitar inundaciones y pérdidas de agua por evaporación y por falta de sombra y se protege el suelo.

#### **LA FUNCIÓN DE LOS BOSQUES EN EL BALANCE HÍDRICO Y EL PROCESO DE REVEGETALIZACIÓN**

ESTRATEGIA METODOLÓGICA: observación de video y socialización.

#### **7.9.4 Talleres de usos de agua.**

**OBJETIVO:** promover actitudes positivas para un uso eficiente y un manejo adecuado del recurso hídrico.

**INTRODUCCIÓN:** los servicios públicos domiciliarios ayudan a mejorar la calidad de vida en la localidad, pues gracias a ellos se pueden realizar de una mejor manera las actividades diarias.

La existencia y funcionamiento de estos servicios necesita personas, obras físicas y sobre todo recursos naturales, para sostenerse y prestar un buen funcionamiento.

Para que estos componentes funcionen adecuadamente deben ser cuidados, reparados y reemplazados cuando sea necesario. El agua se usa en lugares como la escuela, las entidades públicas, restaurantes y hospitales, pero el agua no es un recurso inagotable ni tan abundante como creemos porque de toda el agua que existe en el planeta solo un 0.2 % se puede aprovechar para el consumo humano. Entonces debemos cuidar el agua disponible, sobre todo la que podemos utilizar.

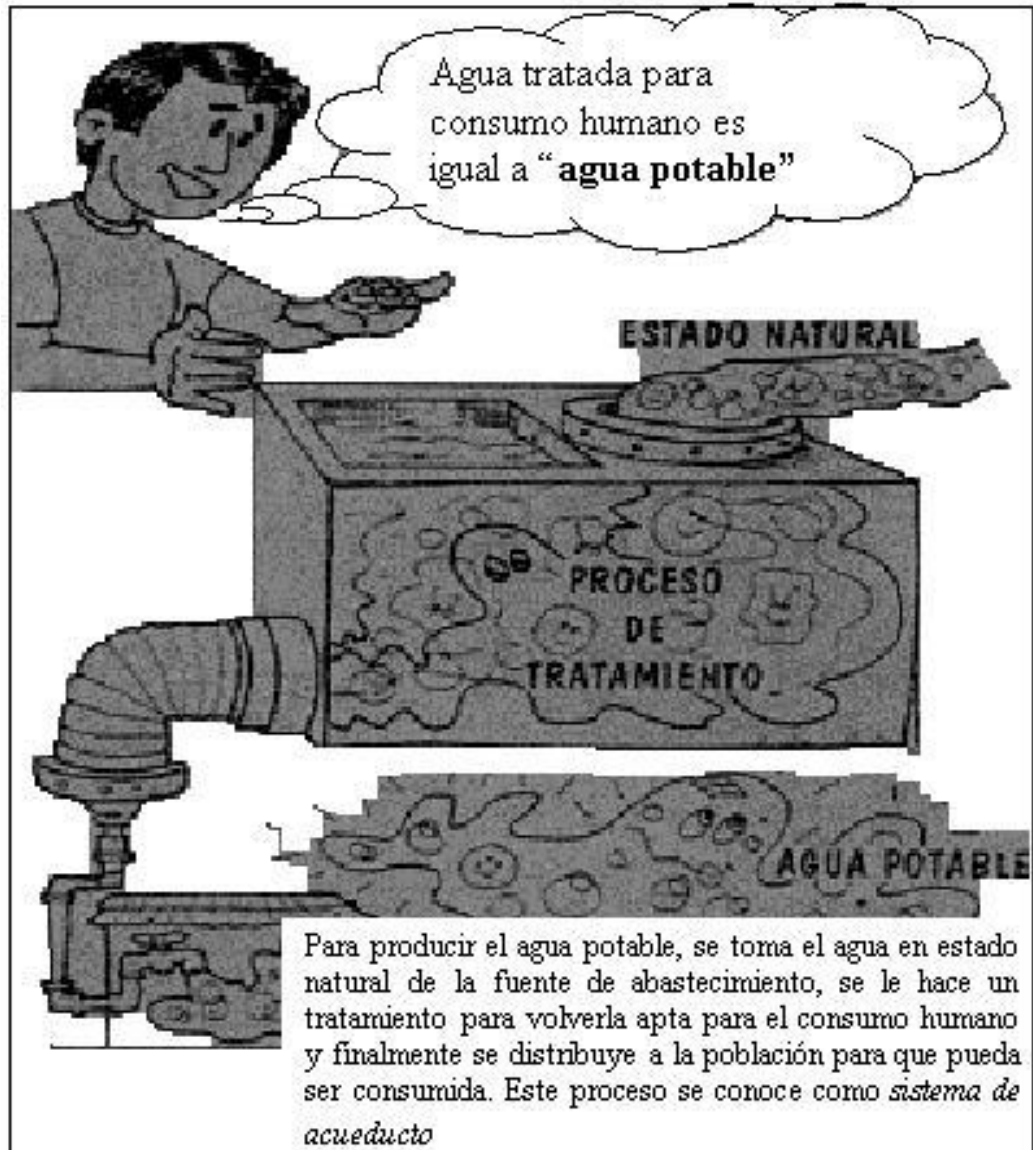
### **DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EL PLANETA**

La mayoría de los científicos e investigadores afirma que la Tierra es un planeta acuático. Y esto es cierto por cuanto el 71% de su superficie se encuentra cubierta por el agua. Esta preciada envoltura resulta esencial para toda forma de vida, sin embargo solamente una pequeña cantidad de la misma se encuentra disponible para el consumo humano y distribuida de manera muy poco uniforme en las distintas latitudes del planeta.

El 97% del volumen de agua en la Tierra se halla en los mares y los océanos, y tal líquido, como se sabe, no es apto para el consumo humano. El 3% restante se compone de agua dulce, del cual el 2.997% resulta de muy difícil acceso para el consumo, ya que se sitúa en los casquetes polares y en los glaciares. Esto significa que tan solo el 0.003% del volumen total del agua de nuestro planeta es accesible para el consumo humano, que se encuentra en los lagos, la humedad del suelo, el vapor de agua, y en las corrientes fluviales y subterráneas aprovechables.

- De acuerdo a la lectura “Disponibilidad de agua en el planeta”, realizar un modelo gráfico de la distribución del agua en todo el planeta tierra.
  - Socializa con tus compañeros el gráfico.
- Responde:
  - ¿Cuál es la cantidad de agua disponible para consumo humano?
  - ¿Dónde se encuentra la mayor parte de agua?
  - ¿En que lugares se encuentra accesible para el consumo humano?

## DIFERENCIAS DEL AGUA POTABLE Y AGUA NATURAL



## DIFERENCIAS DE AGUA NATURAL Y AGUA POTABLE



## USOS DEL AGUA POTABLE



En cafeterías.



Hospitales y  
puestos de  
salud



Escuelas y Colegios.



El agua potable, también se debe usar  
en el comercio y en establecimientos  
públicos donde las personas vayan en  
busca de servicios.

Una de las maneras de conservar el sistema de acueducto es aprender a usar el agua potable debidamente.

Mantener la llave del agua cerrada mientras nos cepillamos los dientes.



Cerrar la llave al jabonar los platos.



No gastar agua innecesariamente.

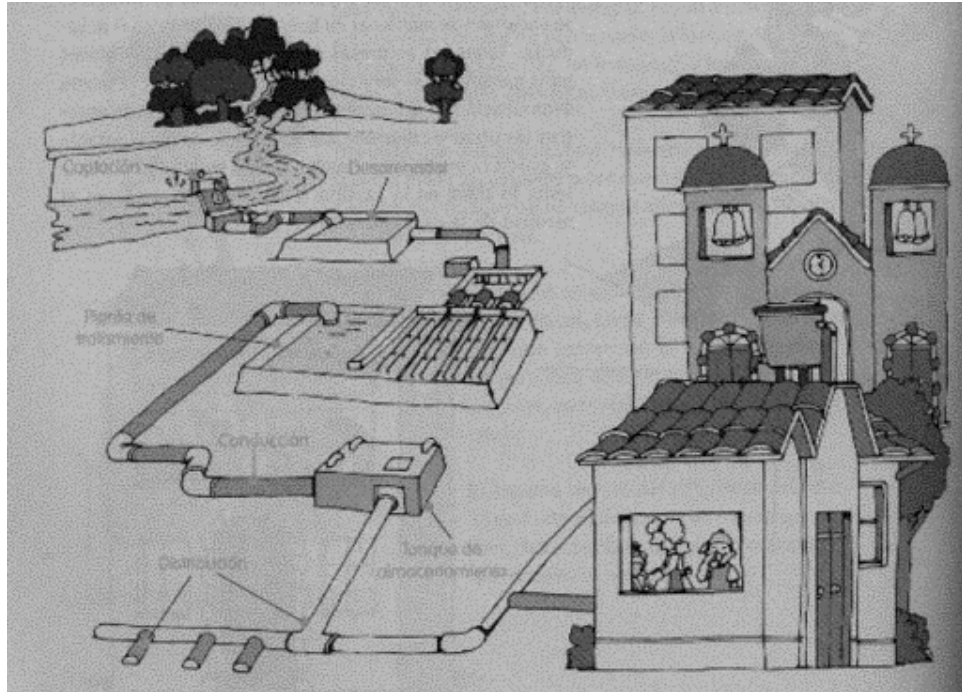


No gastar agua potable en riego de jardines, lavado de autos, pisos etc.



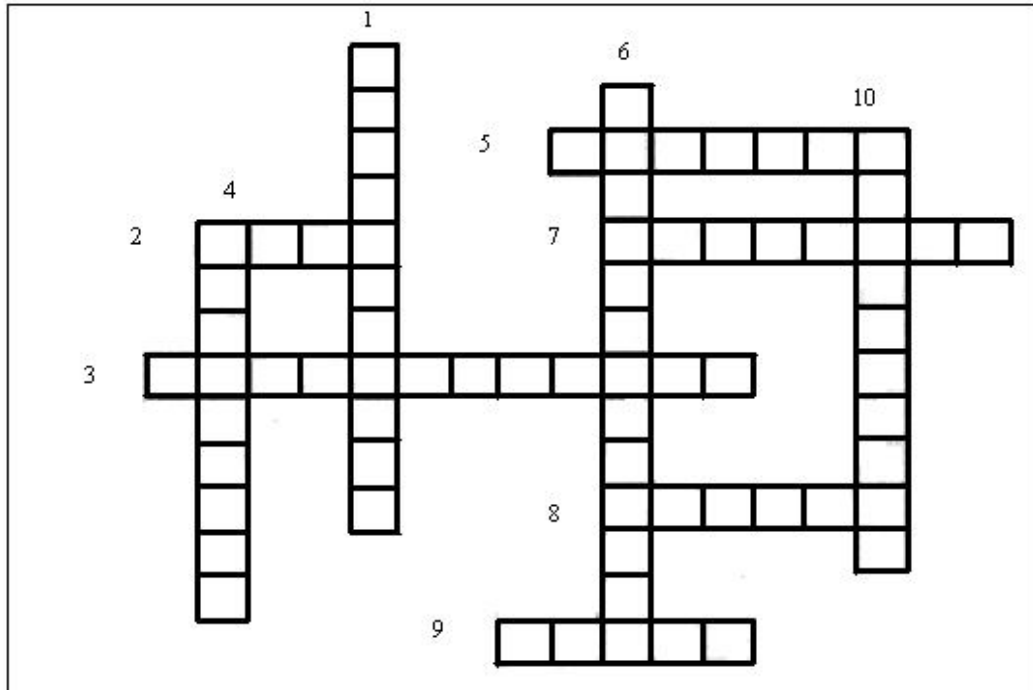
No podemos desperdiciar el agua.

## EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA



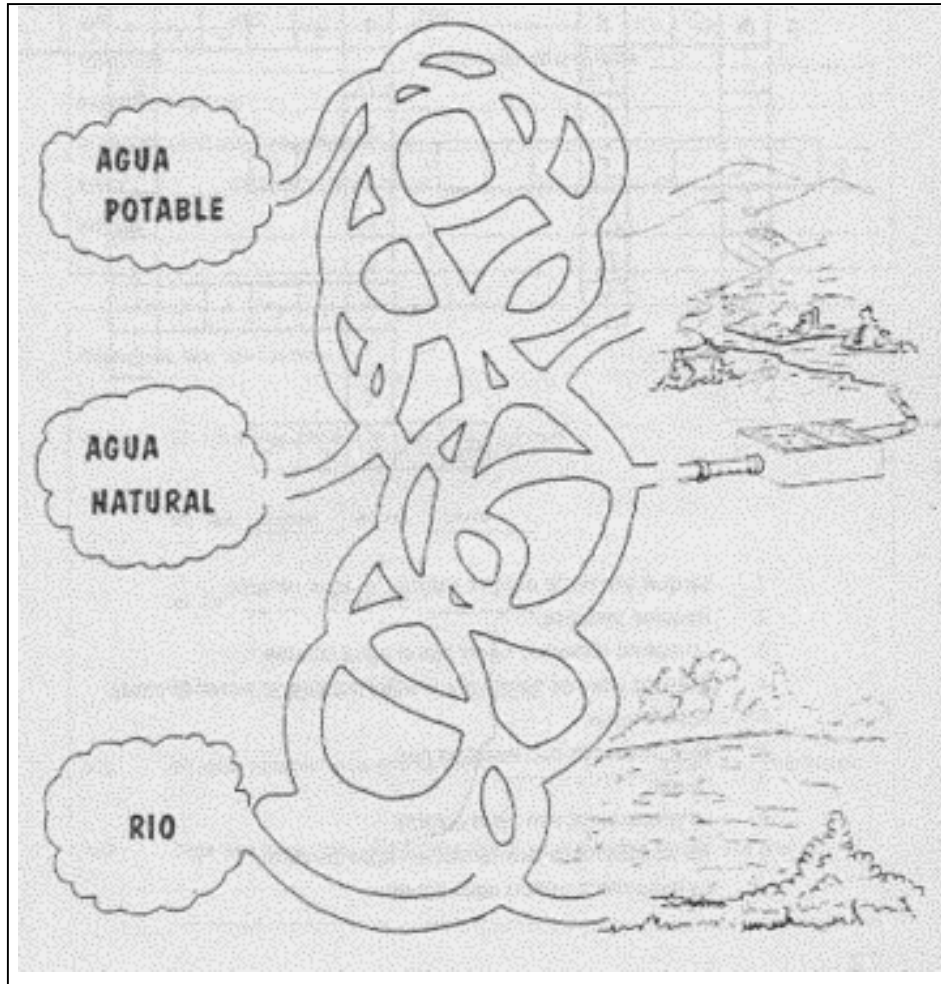
Identifique y escriba en la gráfica los componentes que tiene un sistema de acueducto.

## CRUCIGRAMA



1. Lo que diferencia el agua natural del agua potable.
2. Recurso precioso.
3. Lo que no debemos hacer con el agua potable.
4. Sistema que nos suministra el agua potable en nuestras casas.
5. Agua tratada.
6. Esta acabando con nuestros ríos.
7. Ganar.
8. La preparamos con agua potable.
9. Así son los niños que consumen agua potable.
10. La evitamos tomando agua potable.

## JUGUEMOS EN EL LABERINTO



## **8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

El propósito de la propuesta pedagógica titulada “el agua un regalo de la naturaleza para la vida” es profundizar, sensibilizar y valorar el agua como elemento vital. Informar sobre la importancia de las fuentes naturales, reflexionar acerca de las condiciones que propician la preservación y las que inciden en el agotamiento, Identificar y reconocer los componentes y como funcionan los sistemas de abastecimientos para ayudar al cuidado y al mantenimiento, fomentar actitudes positivas para el cuidado del acueducto y para propiciar mejores condiciones de vida para la comunidad. Además, señalar la necesidad de manejar adecuadamente el agua para favorecer la salud y el bienestar.

Para obtener los resultados de la propuesta se llevaron a cabo diferentes actividades con la comunidad educativa especialmente con los estudiantes.

### **8.1 AGUA SALUD Y VIDA**

Foto 1. Los estudiantes en la microcuenca.



La primera actividad desarrollada fue una salida de campo que permitió identificar y reconocer las microcuencas. Donde los estudiantes se interesaron mucho y al mismo tiempo disfrutaron de la actividad durante el recorrido del colegio a la microcuenca, ellos pudieron observar el paisaje, la vegetación que en algunos lugares era escasa por la ausencia de árboles, observaron los diferentes cultivos y la variedad de animales.

Al llegar al sitio de la microcuenca se pudo notar la poca cantidad de agua que existe en la quebrada ya que ha disminuido notablemente.

Foto 2. Paisaje de la quebrada.



Los estudiantes tomaron pequeñas muestras de flora, fauna, agua y suelo. Para recoger las muestras los estudiantes utilizaron algunos elementos como: palas, bolsas plásticas y frascos de vidrio.

En el lugar se desarrollo el taller de inducción titulado “observemos los seres del ecosistema de la microcuenca” el cual lo realizaron con el apoyo de los investigadores, donde pudieron anotar las características de la microcuenca, observar la presencia de agua y los seres vivos que habitan el suelo y en los árboles del paisaje.

Foto 3. Los estudiantes recolectando muestras de suelo.



Además, pudieron observar como se recoge el agua que surte el acueducto de la región. Describieron que el agua se trasporta por diferentes tuberías desde el nacimiento y luego se almacena en tanques de cemento para luego ser trasportada a otros tanques donde se le hace un tratamiento y después abastecer las diferentes viviendas de la región. Los estudiantes se divirtieron, aprendieron y estuvieron en contacto directo con la naturaleza.

Foto 4. Desarenador del sistema de acueducto.



Foto 5. Tanque del acueducto



El taller “agua salud y vida” permitió a los estudiantes reconocer e identificar los diferentes fenómenos físicos que se llevan a cabo en el ciclo del agua y observar los diferentes estados en que se encuentra el agua en la naturaleza. Esto se realizó con la explicación previa de los investigadores y además con un experimento práctico donde los estudiantes comprendieron con facilidad los diferentes estados del agua.

En el taller “importancia del agua en los seres vivos” los estudiantes con ayuda de los investigadores dialogaron sobre el agua, su color, su olor, su sabor, y las utilidades que brinda a los seres vivos, reflexionando en diferentes visiones relacionadas con esta como por ejemplo: ¿qué pasa si no hay agua?.

Los estudiantes participaron activamente y reconocieron las ventajas que presta el agua en la vida de los seres vivos.

También identificaron cuáles son los agentes contaminantes del agua y las consecuencias que pueden traer a los seres vivos opinando y describiendo acciones que no se deben realizar porque pueden afectar el futuro de la microcuenca de la región.

En el taller “importancia del agua potable para la salud” los estudiantes realizaron diferentes experimentos con el agua como filtración, clarificación, eliminación de organismos que permitieron identificar la importancia que tiene el agua potable para la vida humana y valorar los diferentes procesos que se realizan para potabilizar el agua y garantizar la salud y el bienestar de las personas. Los estudiantes además identificaron las diferentes enfermedades que se producen por el uso de agua mal almacenada o tratada o por prácticas higiénicas deficientes, discutieron con los compañeros sobre enfermedades que se han presentado en la región y con la ayuda de los investigadores averiguaron sobre diferentes enfermedades que puede causar el agua sin tratar.

## **8.2 FUENTES DE AGUA Y SU CONSERVACIÓN**

En este taller mediante la observación de un video y con la participación activa de los estudiantes y los investigadores se logro fomentar actitudes positivas para proteger, conservar y cuidar la microcuenca teniendo en cuenta la función que cumplen los bosque ya que regulan la cantidad y calidad de agua y además protegen el suelo.

## **8.3 USOS DEL AGUA**

En este taller los estudiantes se pudieron dar cuenta de cómo esta dispuesta el agua en el planeta y que la cantidad disponible para el consumo es mínima, y en consecuencia se le debe dar un uso eficiente y un manejo adecuado al recurso hídrico. Diferenciaron el agua potable del agua natural y los usos que se les debe dar a cada una de ellas y reconocieron el proceso de potabilización del agua.

## **8.4 TRABAJO CON PADRES DE FAMILIA**

Foto 6. El presidente del acueducto con los padres de familia.



Los investigadores junto con el presidente del acueducto, realizaron un dialogo con los padres de familia para analizar los beneficios y como se debe cuidar la microcuenca que abastece a la región. Se trato temas relacionados con el proceso de urbanización, contaminación, enfermedades de origen hídrico, deforestación, reforestación, usos de agua, y potabilización.

Los padres de familia comprendieron la necesidad de reforestar el área que rodea la microcuenca porque en la región se da la tala de árboles, y por otra parte las condiciones características del agua no son las mejores para el consumo y abastecimiento de la población.

En cuanto al uso del recurso hídrico en el hogar se analiza que las personas le dan un mal uso y además la utilizan para el riego de parcelas en épocas de sequía, esto demuestra que no hay una verdadera valoración del recurso agua.

Se llego a la conclusión de que el agua como recurso es de vital importancia para el desarrollo socioeconómico y bienestar de la comunidad.

Foto 7. Dialogo de uno de los investigadores con los padres de familia.



## BIBLIOGRAFÍA

- BENNETT, Humphries. Introducción a la Ecología de Campo. 2ed. Bidne. (1982).
- CARMONA PEREZ, Rafael. El Arte de Construir el agua. 2ed. Bogota: Escala, 1982 .
- CASTILLO S, Francisco y otros. Descubrir ciencias naturales y salud. Norma. 1992.
- COLOMBIA. LEY GENERAL DE EDUCACIÓN NACIONAL. Santafé de Bogotá. 1994.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. Viceministerio de Vivienda, Desarrollo Urbano y Agua Potable.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Generales para una política nacional de Educación Ambiental. Serie Documentos de Trabajo. Bogotá: Graficas Modernas.1992.
- GISPERT, Carlos. Enciclopedia Audiovisual educativa física y química.. Barcelona España: Océano Multimedia.
- JORNADAS EDUCATIVAS LA CULTURA DEL AGUA. Santafe de Bogota, ministerio de desarrollo económico. 2000.
- MARTINEZ G, Mercedes y otros. Vida ambiente y naturaleza. Santa fe de Bogotá: McGRAW-HILL.1992.

MICROSOFT. Enciclopedia Encarta 2003.

PEI. Institución “Colegio Francisco de la Villota” Genoy (Nariño).

REPUBLICA DE COLOMBIA. Memorando 2 “Soluciones para tener agua potable”  
Ministerio de obras publicas, Ministerio de salud. Bogota. 1994.

SÁEZ, M. J. Riquarts. El Desarrollo Sostenible y el Futuro de la Enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las ciencias. (1996).

STANLEY N. Davis. Hidrología. Barcelona: Ariel. 1990.

# **ANEXOS**

**Anexo A.** Formato de encuesta realizada a estudiantes.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS**  
**NATURALES**

Encuesta dirigida a estudiantes del Colegio Francisco de la Villota del corregimiento de Genoy (Nariño).

**OBJETIVO:** recolectar información sobre el manejo actual, que los estudiantes dan al recurso agua.

**INSTRUCCIONES:** a continuación encontrará una serie de interrogantes, seguidos de opciones de respuesta. Usted deberá escoger una de ellas y marcarla con una X, según corresponda.

1. Sexo    M (   )        F (   )

2. Grado    \_\_\_\_\_

3. Edad    entre 8 a 12    años (   )

              12 a 16    años (   )

              16 a 20    años (   )

4. ¿Conoce algunos de los ríos y quebradas que circundan al corregimiento de Genoy?

a) Si    (   )

b) No    (   )

Si su respuesta es afirmativa diga cuales:

---

---

5. ¿De qué tipo de fuente se capta el agua que usted consume?

- a) Quebrada ( )
- b) Río ( )
- c) Yacimiento ( )
- d) Otro ( )

6. La cantidad de agua que recibe la población de Genoy es:

- a) Suficiente. ( )
- b) Insuficiente. ( )

7. La calidad de agua para el consumo de la región es:

- a) Buena ( )
- b) Regular ( )
- c) Mala ( )

8. Considera que el agua del corregimiento de Genoy es:

- a) Costosa ( )
- b) Gratuita ( )

9. Los bosques que existen en su región son:

- a) Abundantes ( )
- b) Escasos ( )
- c) No existen ( )

10. ¿Cuál es el tipo de árboles que más abundan en su región?

---

---

11. Este tipo de árboles es apropiado para conservar el agua.

- a) Si ( )
- b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

12. ¿En la región se talan los bosque?

- a) Si ( )
- b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

13. ¿Qué clase de cultivos se dan en su región?

---

---

---

14. ¿Cuáles son las especies de animales que abundan en su región?

---

---

15. La función más importante de la vegetación en la micro cuenca es:

- a) Adornar la micro cuenca. ( )
- b) Regular la cantidad de agua de los ríos y quebradas. ( )
- c) Dar sombra a los animales. ( )

16. ¿Los animales son agentes contaminantes del agua?

- a) Si ( )
- b) No ( )
- c) Algunas veces ( )

¿POR QUE?

---

---

17. ¿Existen minas en su región?

- a) Si ( )
- b) No ( )

Si la respuesta es afirmativa nombre las que conoce:

---

---

18. ¿Este tipo de minas son agente contaminante del recurso agua?

- a) Si ( )
- b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

19. El tipo de suelo de la región de Genoy es apto para:

---

---

20. ¿Las lluvias satisfacen adecuadamente las fuentes de agua de la región?

- a) Si ( )
- b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

21. ¿Cuál es la principal actividad económica de la región?

- a) Agricultura. ( )
- b) Ganadería. ( )
- c) Turismo. ( )
- d) Artesanía. ( )
- e) Comercio. ( )

22. Que actividades se realizan en el área de ciencias naturales:

- a) Salidas de campo. ( )
- b) Proyectos pedagógicos. ( )
- c) Proyectos ecológicos . ( )

23. El agua es un elemento:

- a) Que nunca se acaba. ( )
- b) Que se acaba por temporadas. ( )
- c) Que se va acabar. ( )

24. ¿Cuándo lava su cuerpo, objetos y alimentos, mantiene el agua corriendo durante todo el proceso?

- a) Siempre. ( )
- b) Algunas veces ( )
- c) Nunca. ( )

25. Cuales de las siguientes actividades contaminan las fuentes de agua:

- a) Industria ( )
- b) Agricultura ( )
- c) Ganadería ( )
- d) Alcantarillado ( )
- e) Todas la anteriores ( )

¿POR QUE?

---

---

26. ¿Se ha realizado algún tipo de reforestación en la región?

a) Si ( )

b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

27. ¿La reforestación ayuda a la conservación de la micro cuenca de la región?

a) Si ( )

b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

28. Cuando a participado en campañas ecológicas usted ha pensado:

a) El beneficio que va a obtener. ( )

b) La diversión del momento. ( )

c) El cambio que va a producir. ( )

d) Ninguna de las anteriores ( )

29. ¿Ha visitado las microcuencas hidrográficas de la región?

a) Si ( )

b) No ( )

Cuales:

---

---

30. ¿En el colegio se han hecho campañas ecológicas?

a) Si            (   )

b) No            (   )

Si su respuesta es afirmativa nombre algunas:

---

---



6. El agua del corregimiento de Genoy es:

a) Costosa ( )

b) Gratuita ( )

7. ¿Las lluvias satisfacen adecuadamente las fuentes de agua de la región?

a) Si ( )

b) No ( )

¿POR QUE?

---

8. ¿Cuál es la principal actividad económica de la región?

a) Agricultura. ( )

b) Ganadería. ( )

c) Turismo. ( )

d) Artesanía. ( )

e) Comercio. ( )

9. ¿Ha visitado las microcuencas hidrográficas de la región?

a) Si ( )

b) No ( )

Cuales:

---

---

10. ¿En el colegio se han hecho campañas ecológicas?

a) Si ( )

b) No ( )

Si su respuesta es afirmativa nombre algunas:

---

**Anexo C.** Formato de encuestas realizada a la comunidad.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS**  
**NATURALES**

Encuesta dirigida a la comunidad del Colegio Francisco de la Villota del corregimiento de Genoy (Nariño).

OBJETIVO: recolectar información sobre el conocimiento, uso y manejo del agua, que tiene la comunidad educativa del corregimiento de Genoy (Nariño).

INSTRUCCIONES: a continuación encontrará una serie de interrogantes, seguidos de opciones de respuesta. Usted deberá escoger una de ellas y marcarla con una X, según corresponda.

1. Sexo      M ( )      F ( )

2. Nivel académico \_\_\_\_\_

3. Edad entre      15 a 20      años ( )

                            20 a 30      años ( )

                            30 a 40      años ( )

                            40 a 50      años ( )

                            50 y más      años ( )

4. ¿Conoce algunos de los ríos y quebradas que circundan al corregimiento de Genoy?

a) Si      ( )

b) No      ( )

Si su respuesta es afirmativa diga cuales:

---

---

5. ¿De que tipo de fuente se capta el agua que usted consume?

- a) Quebrada ( )
- b) Río ( )
- c) Yacimiento ( )
- d) Otro ( )

6. La cantidad de agua que recibe la población de Genoy es:

- a) Suficiente. ( )
- b) Insuficiente. ( )

7. La calidad de agua para el consumo de la región es:

- a) Buena ( )
- b) Regular ( )
- c) Mala ( )

8. Considera que el agua del corregimiento de Genoy es:

- a) Costosa ( )
- b) Gratuita ( )

9. Los bosques que existen en su región son:

- a) Abundantes ( )
- b) Escasos ( )
- c) No existen ( )

10. ¿Cuál es el tipo de árboles que más abundan en su región?

---

---

---

11. ¿Este tipo es apropiado para conservar el agua?

a) Si ( )

b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

12. ¿En la región se talan los bosques?

a) Si ( )

b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

13. ¿Qué clase de cultivos se dan en su región?

---

---

---

14. ¿Cuáles son las especies de animales que abundan en su región?

---

---

15. La función más importante de la vegetación en la micro cuenca es:

a) Adornar la micro cuenca. ( )

b) Regular la cantidad de agua de los ríos y quebradas. ( )

c) Dar sombra a los animales. ( )

16. ¿Los animales son agentes contaminantes del agua?

- a) Si ( )
- b) No ( )
- c) Algunas veces ( )

¿POR QUE?

---

---

17. ¿Existen minas en su región?

- a) Si ( )
- b) No ( )

Si la respuesta es afirmativa nombre las que conoce:

---

---

18. ¿Este tipo de minas son agentes contaminante del recurso agua?

- a) Si ( )
- b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

19. ¿Cuál es la principal actividad económica de la región?

- a) Agricultura. ( )
- b) Ganadería. ( )
- c) Turismo. ( )
- d) Artesanía. ( )
- e) Comercio. ( )

20. El agua es un elemento:

- a) Que nunca se acaba. ( )
- b) Que se acaba por temporadas. ( )
- c) Que se va acabar. ( )

22. ¿Cuándo lava su cuerpo, objetos y alimentos, mantiene el agua corriendo durante todo el proceso?

- a) Siempre. ( )
- b) Algunas veces ( )
- c) Nunca. ( )

23. Cuales de las siguientes actividades contaminan las fuentes de agua:

- a) Industria ( )
- b) Agricultura ( )
- c) Ganadería ( )
- d) Alcantarillado ( )
- e) Todas la anteriores ( )

¿POR QUE?

---

---

24. ¿Se ha realizado algún tipo de reforestación en la región?

- a) Si ( )
- b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

27. ¿Cree que la reforestación ayuda a la conservación de las micro cuencas de la región?

a) Si ( )

b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

26. ¿El agua del acueducto es utilizada en practicas agrícolas?

a) Si ( )

b) No ( )

c) A veces ( )

¿POR QUE?

---

---

27. ¿Cree que el uso de insecticidas y abonos químicos en las practicas agrícolas pueden contaminar el agua?

a) Si ( )

b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

29. Para lavar pisos, sanitarios y ventanas usted emplea:

a) Mangueras ( )

b) Baldes ( )

c) Trapeadores y limpiones. ( )

d) Ninguna de las anteriores. ( )

30. Cuando emplea el agua en el aseo de su casa, la llave permanece:

- a) Totalmente abierta ( )
- b) Parcialmente abierta ( )
- c) Abierta por momentos ( )

32. ¿Se ha realizado algún tipo de reforestación en la región?

- a) Si ( )
- b) No ( )

34. ¿Cree que el turismo puede contaminar el agua?

- a) Si ( )
- b) No ( )
- c) Algunas veces ( )

¿POR QUÉ?

---

---

Anexo D. Formato de encuesta realizada al presidente del acueducto.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS**  
**NATURALES**

Encuesta dirigida a la secretaria del medio ambiente.

OBJETIVO: Recolectar información sobre campañas ecológicas, ambientales en beneficio del recurso hídrico agua.

A continuación encontrará una serie de interrogantes, seguidos de opciones de respuesta. Usted deberá escoger una de ellas y marcarla con una X, según corresponda.

1. Sexo      M (  )      F (  )

2. Nivel académico \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es la principal actividad económica de la región?

a) Agricultura.      (  )

b) Ganadería.      (  )

c) Turismo.      (  )

d) Artesanía.      (  )

e) Comercio.      (  )

4. ¿Cree que el uso de insecticidas y abonos químicos en las prácticas agrícolas pueden contaminar el agua?

a) Si      (  )

b) No      (  )

¿POR QUÉ?

---

---

5. Cuales de las siguientes actividades contaminan las fuentes de agua:

- a) Industria ( )
- b) Agricultura ( )
- c) Ganadería ( )
- d) Alcantarillado ( )
- e) Todas la anteriores ( )

¿POR QUE?

---

---

6. ¿Se ha realizado algún tipo de reforestación en la región?

- a) Si ( )
- b) No ( )

¿POR QUE?

---

---

7. ¿Cree que el turismo puede contaminar el agua?

- a) Si ( )
- b) No ( )
- c) Algunas veces ( )

¿POR QUE?

---

---

8. ¿Se ha realizado proyectos o campañas sobre el agua en la región?

a) Si ( )

b) No ( )

¿CUALES?

---

---

9. ¿Qué cantidad de agua existe en la microcuenca?

---

---

10. ¿La calidad de agua de la microcuenca es?

a) Buena. ( )

b) Regular ( )

c) Mala ( )

POR QUE?

---

---

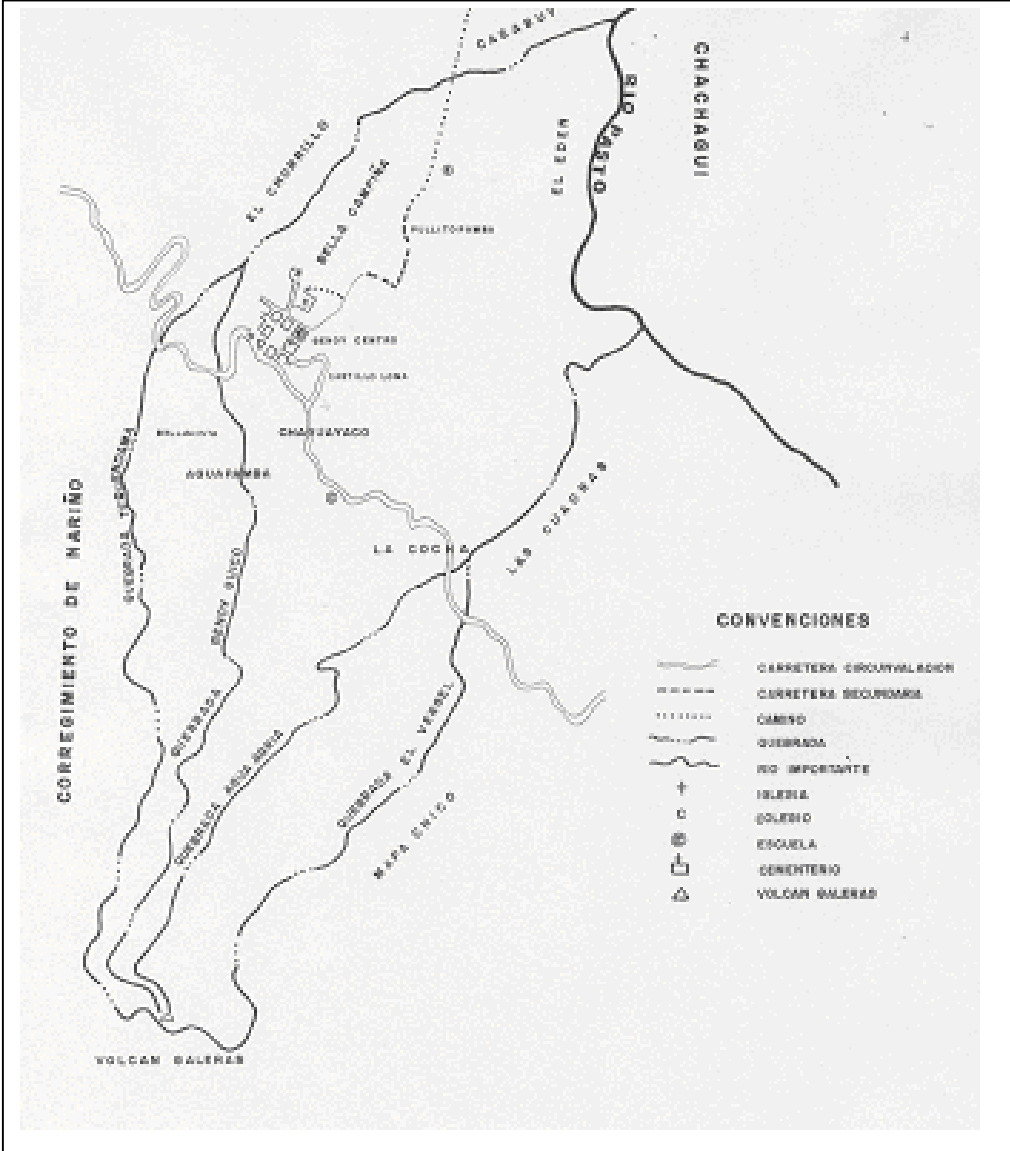
11. ¿Los bosques que se encuentran alrededor de la microcuenca son:?

a) Bosques primarios sin intervención. ( )

b) Bosques primarios intervenidos. ( )

c) Bosques de segundo crecimiento o aquellos que producen madera blanda(

Anexo E. Mapa del corregimiento de Genoy.



**Anexo F.** Foto infraestructura de la institución.



**Anexo G.** Foto tala de bosques.



#### 4.4 ESTRUCTURA CATEGÓRICA DE ANALISIS

OBJETIVO	CATEGORÍA
1. Realizar un inventario de recursos naturales con sus respectivas características.	<p>RECURSOS:</p> <p>1.1 Recursos hídricos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Micro cuenca hidrográfica.</li><li>• Yacimientos de agua.</li><li>• Ríos, quebradas, lagos.</li><li>• Localización.</li><li>• Cantidad de agua.</li><li>• Calidad de agua.</li></ul> <p>1.2 flora</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bosques:<ul style="list-style-type: none"><li>– Especies.</li><li>– Tratamiento.</li></ul></li><li>• Cultivos.<ul style="list-style-type: none"><li>- Uso de abonos y químicos.</li></ul></li></ul>

2. Determinar las características socio culturales de la zona de influencia de estudio.

### 1.3 Fauna:

- Especies pastoriles.
  - Influencia.

### 1.4 Suelos:

- Tipo de suelos.
- Minas.

### 1.5 Factores abióticos .

- Clima.
- Temperatura.
- Humedad.
- Publiosidad.
- Calidad de aire.

### 2.1 Asentamientos humanos.

- Número de viviendas.
- Numero de habitantes.
- Edades.

3. Identificar el manejo que la comunidad le da al recurso agua.

2.2 Nivel educativo.

2.3 Actividad económica.

3.1 Proyectos pedagógicos y campañas ecológicas.

3.2 Actitud frente al manejo de agua :

- Estudiantes.
- Población.
- Profesores.

3.3 Tratamiento del agua:

- Acueducto.
- Alcantarillado.

3.4 Usos de agua.

- Domestico.
- Salud.
- Practicas agrícolas.
- Riego.
- Turismo.

<p>4. Diseñar e implementar una estrategia educativa para sensibilizar y capacitar a la comunidad estudiantil y a la población de Genoy en el uso adecuado del agua.</p>	<p>3.5 conservación del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación de las micro cuencas.</li> </ul> <p>4.1 EL AGUA UN REGALO DE LA NATULERALEZA PARA LA VIDA.</p> <p>4.2 Presentación.</p> <p>4.3 Principios.</p> <p>4.4 Justificación.</p> <p>4.5 Objetivos.</p> <p>4.6 Marco teórico.</p> <p>4.7 Estructura de la propuesta.</p> <p>4.8 Metodología de trabajo.</p> <p>4.9 Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institucionales.</li> <li>• Económicos.</li> <li>• Humanos.</li> <li>• Materiales.</li> <li>• Equipos.</li> <li>• Seguimiento y evaluación.</li> </ul>
--	---