

**RECOLECCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL CASCO URBANO DEL
MUNICIPIO DE IMUÉS PARA SU UTILIZACIÓN EN LA LOMBRICULTURA
CON LOS ESTUDIANTES DE GRADO 4° DE BÁSICA PRIMARIA DE LA
ESCUELA URBANA INTEGRADA**

SANDRA YANET BURBANO BOTINA

CARLOS OSWALDO LOPEZ BELALCAZAR

RICARDO AURELIO RIASCOS PAREDES

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA

ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

SAN JUAN DE PASTO

2001

**RECOLECCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL CASCO URBANO DEL
MUNICIPIO DE IMUÉS PARA SU UTILIZACIÓN EN LA LOMBRICULTURA
CON LOS ESTUDIANTES DE GRADO 4° DE BÁSICA PRIMARIA DE LA
ESCUELA URBANA INTEGRADA**

**SANDRA YANET BURBANO BOTINA
CARLOS OSWALDO LOPEZ BELALCAZAR
RICARDO AURELIO RIASCOS PAREDES**

**Trabajo de investigación presentado
como requisito para optar el título de
Licenciado.**

ASESOR:

Esp. GABRIEL ORTÍZ ROSERO

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

2001

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, Noviembre 20 de 2001

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido culminar otra meta en mi vida.

A mi madre, por haberme dado palabras de aliento, apoyo y enseñarme a cumplir con responsabilidad mis tareas emprendidas.

A mi esposa y a mis hijos, a quienes durante el transcurso de mi carrera les resté la compañía y el cariño, pero con sus besos, abrazos y corazones tiernos, me decían que te vaya bien y que Dios te acompañe.

A mis hermanos y amigos, por haber contribuido en la realización de un sueño.

Carlos

DEDICATORIA

A mi esposa Monica, quien con su apoyo incondicional estuvo en todos los momentos.

A mi hijo Alexander, que por medio de su alegría e interés hizo grande este trabajo.

A mi hija Isabela Fernanda, un ser especial, su presencia fue fuente de motivación en la culminación de este proyecto.

A mis padres, por su apoyo incondicional.

A mis compañeros y amigos con quienes compartí muchos momentos.

Ricardo

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida, fortaleza y sabiduría para salir adelante.

A mi esposo José Alvaro, quien valoró la importancia de mi superación, apoyándome para seguir adelante pese a los problemas. Con su amor, disculpó mi ausencia en momentos importantes de su vida y comprendió que aún distante siempre estuve con él.

A mi hija Sandy Gabriela, con amor y gratitud, quien fue mi ángel ya que su compañía fue mi fortaleza y sus palabras mi aliciente.

A mis padres Livia y Manuel, que aún en la distancia, la presencia de su amor, acompañó el recorrido de esta etapa.

A mi hermana Amanda y hermanos, por brindarme su cariño, apoyo y consejos, haciendo posible culminar con éxito un ideal.

A mi familia y amigos, que hicieron parte en el logro de este proceso.

Sandy

AGRADECIMIENTOS

A Dios ser supremo y bondadoso quien diariamente hizo presencia en nuestras vidas, dotándonos de sabiduría y voluntad para cumplir a cabalidad con este trabajo.

A la Universidad de Nariño por habernos dado la oportunidad de cursar esta licenciatura y permitirnos alcanzar una meta más.

Al Mg. Gabriel Ortíz por habernos dedicado su tiempo, paciencia y voluntad para orientar esta investigación.

A la comunidad educativa de la Escuela Urbana Integrada del municipio de Imués, estudiantes, padres de familia y docentes por habernos dado la oportunidad de trabajar dentro de sus instalaciones y en especial a la Esp. Piedad del Carmen Silva.

A todas aquellas personas que de alguna manera participaron en la ejecución de este proyecto.

Los Autores

GLOSARIO

ABONO ORGÁNICO: es el producto resultante de todos los procesos químicos y biológicos sufridos por la materia orgánica en el medio o por medio de la transformación digestiva que ejerce la lombriz sobre ella.

EDUCACIÓN AMBIENTAL: proceso que permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por su ambiente.

HUERTA ESCOLAR: es un medio para orientar el desarrollo de la actividad pedagógica, que permite a los estudiantes aprender las cosas por sí mismos con los materiales que obtienen de su entorno.

LOMBRICULTURA: es la cría en cautiverio de lombrices, que brinda como productos inmediatos (al reciclar los excedentes orgánicos, tanto animal como vegetal): humus, que es un excelente abono natural, y carne de lombriz, con un alto contenido proteico.

MATERIA ORGÁNICA: es el conjunto de residuos de las plantas y estiércol de los animales, y a partir de la cual se elabora el abono orgánico.

MEDIO AMBIENTE: conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

PROBLEMAS AMBIENTALES: son los conflictos que involucran a todos los elementos que causan el deterioro del ambiente, ocasionando la contaminación y que ponen en peligro la supervivencia de la especie.

RESIDUOS SÓLIDOS: son materiales sólidos o semisólidos, generados por las actividades humanas y animales, que no tienen valor económico, o su aprovechamiento es muy caro, y por ello se acumulan en vertederos.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar como la naturaleza ha dotado al hombre de todos los materiales necesarios para una sana subsistencia, pero en la carrera loca por dominar el mundo este ha rebasado los límites naturales, ahora nos vemos enfrentados a problemas naturales tales como improductividad de la tierra, escasez de fuentes alimenticias, enfermedades, contaminación y un sin número de problemas más, cuyos efectos veremos en el mediano y largo plazos.

Es necesario vivir el problema y generar cambios en los hábitos y costumbres que vayan en beneficio del medio ambiente. Dichos cambios de actitud deben ejercerse desde el trabajo, el hogar, la escuela, las calles, desde todo punto donde se pueda actuar para multiplicar este propósito.

La escuela debe permitir la participación activa de los niños, especialmente en áreas que tengan que ver directamente con su entorno, tal es el caso de la educación ambiental. Por otro lado, el currículo debe estar ligado a la realidad de los alumnos y propiciar situaciones de aprendizaje.

Por eso es importante considerar que el manejo de materia orgánica es un proceso que está al alcance de cualquier comunidad que bien organizada y apoyada por la escuela puede ser llevado a cabo sin problema, obteniendo de su adecuado manejo unos beneficios de importancia.

En este sentido creemos que la educación de la comunidad y la implantación en la escuela de un tipo de educación ambiental puede hacerse a partir del manejo de la materia orgánica, rica en proteínas y carbohidratos, considerada benéfica para la labranza de la tierra y para la producción de cultivos.

Junto con las anteriores consideraciones ha surgido un elemento comprobado científicamente en todo el mundo que ayuda al mejoramiento del ambiente, estamos hablando de la lombricultura.

El cultivo de las lombrices sirve para formar una conciencia ecológica, empezando por la escuela y fomentándose a los demás. La cría de lombrices y la venta de abono se convertirá en una actividad rentable. Mejora la descomposición de materia orgánica y facilitan la alimentación de las plantas. Las lombrices son grandes excavadoras del suelo permitiendo una mejor entrada del aire y del agua. Detiene el crecimiento de bacterias dañinas y en cambio multiplican en su intestino los microorganismos favorables para darle vida a la tierra.

Finalmente un aspecto de gran importancia a destacar dentro del concepto de educación ambiental, es el relacionado con la huerta escolar, ya que permite a los estudiantes canalizar ideas, conceptos y aprender por sí mismos. Además la huerta permite relacionar otros elementos como la ecología, la economía y la salud.

La idea de estas actividades y proyectos es tocar al estudiante y a la comunidad educativa, hacia la participación activa: concertación conjunta de temáticas, valoración de los elementos y sistemas que conforman el entorno natural.

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze as the nature it has endowed the man of all the necessary materials for a healthy subsistence, but in the crazy career to dominate the world this it has surpassed the natural limits, now we are faced to such natural problems as unproductiveness of the earth, shortage of nutritious sources, illnesses, contamination and a without number of more problems whose effects will see in the medium one and I release terms.

It is necessary to live the problem and to generate changes in the habits and customs that you/they go in benefit of the environment. This changes of attitude should be exercised from the work, the home, the school, the streets, from all point where you can act to multiply this purpose.

The school should allow the active participation of the children, especially in areas that have to do directly with its environment, such it is the case of the environmental education. On the other hand, the curriculum should be bound to the reality of the students and to propitiate learning situations.

For that reason it is important to consider that the handling of organic matter is a process that is the one reach of any community that very organized and supported by the school it can be taken to end without problem, obtaining of their appropriate handling some benefits of importance.

In this sense we believe that the education of the community and the installation in the school of a type of environmental education can be made starting from the handling of the organic matter, rich in proteins and carbohydrates, considered beneficent for the farm of the earth and for the production of cultivations.

Together with the previous considerations a proven element has arisen scientifically in the entire world that he/she helps to the improvement of the atmosphere, we are speaking of the lombricoltura.

The cultivation of the worms is good to form an ecological conscience, beginning with the school and being fomented to the other ones. The breeding of worms and the payment sale will become a profitable activity. It improves the decomposition of organic matter and they facilitate the feeding of the plants. The worms are big diggers of the floor allowing a better entrance of the air and of the water. It stops the growth of harmful bacterias and on the other hand they multiply in their intestine the favorable microorganisms to give life to the earth.

Finally an aspect of great importance to highlight inside the concept of environmental education, is the related with the school vegetable garden, since it allows the students to channel ideas, concepts and to learn for themselves. The vegetable garden also allows to relate other elements like the ecology, the economy and the health.

The idea of these activities and projects are to play the student and the educational community, toward the active participation: combined agreement of thematic, valuation of the elements and systems that conform the natural environment.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	21
1 ASPECTO CIENTÍFICO	23
1.1 TÍTULO	23
1.2 TEMA	23
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	23
1.5 JUSTIFICACIÓN	25
1.6 OBJETIVOS	25
1.6.1 Objetivo General	25
1.6.2 Objetivos Específicos	26
2 MARCO REFERENCIAL	27
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	27
2.2 MARCO CONTEXTUAL	28
2.2.1 Entorno General	28
2.2.2 Entorno Específico	30
2.2.2.1 Filosofía	31
2.2.2.2 Misión	31
2.2.2.3 Visión	31

2.2.2.4	Infraestructura	32
2.2.2.5	Aspectos Pedagógicos	32
2.2.2.6	Planes de Estudio	33
2.3	MARCO TEÓRICO	33
2.3.1	Educación Ambiental	33
2.3.1.1	El Ambiente	33
2.3.1.2	Educación Ambiental	35
2.3.1.3	La Educación Ambiental, La Escuela y El Entorno	38
2.3.2	Problemas Ambientales	39
2.3.3	Residuos Sólidos	40
2.3.3.1	Materia Orgánica	42
2.3.4	La Lombricultura	43
2.3.4.1	Generalidades de la Lombriz Roja Californiana " <i>Eisenia foetida</i> "	45
2.3.4.2	Criaderos	46
2.3.4.3	Preparación del lecho o cama	48
2.3.4.4	Siembra de lombrices	49
2.3.4.5	Correcciones en el lecho	50
2.3.4.6	Enfermedades y plagas	50
2.3.4.7	Suministro de alimento	51
2.3.4.8	Cosecha	51
2.3.5	Ventajas de la Lombricultura	52
2.3.6	Abono orgánico o humus	54
2.3.7	Huerta escolar	57
2.3.7.1	Manejo de la huerta escolar	58

2.3.7.2	La huerta escolar un espacio de vida	60
2.4	MARCO LEGAL	62
2.4.1	Constitución Política de Colombia	62
2.4.2	Sistema Nacional Ambiental, ley 99	62
2.4.3	Ley General de Educación	63
3	DISEÑO METODOLÓGICO	65
3.1	LOCALIZACIÓN	65
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	65
3.3	POBLACIÓN	65
3.4	MUESTRA	66
3.5	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	67
3.6	TÉCNICAS PARA ANALIZAR E INTERPRETAR LA INFORMACIÓN	68
3.7	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	69
3.7.1	Análisis e Interpretación de la Disposición de basuras en el casco urbano del Municipio de Imués	69
3.7.2	Análisis e interpretación de los conversatorios	72
3.7.3	Análisis e interpretación de encuestas	74
3.7.3.1	Estamento de docentes	74
3.7.3.2	Estamento estudiantil	78
3.8	DESARROLLO METODOLÓGICO	81
3.8.1	I Etapa: Medio Ambiente: Espacio de Vida y Respeto	82
3.8.2	II Etapa: Construyendo el lecho de nuestras amigas Las Lombrices	85
3.8.3	III Etapa: Sembrando conciencia Ambiental para cosechar productos sanos	97
	ANÁLISIS GLOBAL	103

CONCLUSIONES	106
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	109
BIBLIOGRAFIA	111

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Usos de la Lombricultura	54
Figura 2. Basura en los potreros	70
Figura 3. Basura en las zanjas	71
Figura 4. Basura en vías de acceso	72
Figura 5. Análisis gráfico de encuesta realizada a docentes	77
Figura 6. Análisis gráfico de encuesta realizada a estudiantes	80
Figura 7. Mapa conceptual	81
Figura 8. Conferencia a estudiantes	84
Figura 9. Distribución del terreno	87
Figura 10. Recolección de desechos orgánicos	94
Figura 11. Exposición de maquetas	94
Figura 12. Adecuando del lecho para las lombrices	95
Figura 13. Cama lista para recibir a las lombrices	95
Figura 14. Las lombrices felices en su nuevo hogar	96
Figura 15. Protegiendo a nuestras amigas	96
Figura 16. Trabajando duro	100
Figura 17. Semilleros de lechugas	101
Figura 15. Transplante de lechugas	102
Figura 16. Transplante de acelgas	102

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Diferencia entre lombriz roja y común	46
Cuadro 2. Distribución de la comunidad educativa	66
Cuadro 3. Distribución de la muestra con la que se trabajó	66
Cuadro 4. Distribución de estudiantes por barrios	86

ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta a Docentes	115
Anexo B. Encuesta a Estudiantes	116
Anexo C. Obra de títeres: “Una clase interesante sobre el ambiente	117
Anexo D. Lectura “Manejo de la explotación”	120
Anexo E. <i>Lombrichi: Vitaverde</i> , eslogan ganador	121
Anexo F. Tarjeta de invitación al bautizo de la huerta escolar	122
Anexo G. Lectura “Algunas fórmulas sencillas de insecticidas caseros”	123

INTRODUCCIÓN

En el momento actual en que todas las estrategias están encaminadas a la conservación y protección del medio ambiente, urge la necesidad de comprometernos y participar en actividades que apunten hacia al mejoramiento del medio ambiente, aspecto básico para lograr una mejor calidad de vida.

Es urgente emprender acciones dinámicas, creativas, lúdicas junto con la comunidad que conduzcan a un aprendizaje significativo.

El hecho de hacer de la naturaleza una tarea a realizar, es educar en el respeto, construir al interior de las comunidades y un compromiso ambiental que redunde en beneficios comunes; por razones culturales y sociales somos comunidades productoras de basuras, contaminantes que no hemos desarrollado una conciencia ambiental, una cultura social de preservación del medio natural. Soporte y base de la vida. La sociedad considera a los materiales de desecho como un estorbo, inservibles; que no se les puede utilizar, que no producen beneficios por ende les da un uso inadecuado, acrecentando problemas ambientales.

Para la búsqueda y análisis de esta propuesta de solución en la presente investigación, se describe la realidad del problema, planteando una cultura ambiental para el manejo de la materia orgánica de origen animal y vegetal en la comunidad educativa de la Escuela Urbana Integrada de Imués.

Se habla de una propuesta cuyo fin es concientizar a la comunidad sobre el verdadero significado de una educación ambiental, la observación del entorno físico y medio cultural, mediante la participación de estudiantes, docentes y padres de familia, es decir todos los actores de esta sociedad institucional para implementar como alternativa de solución la Lombricultura y utilización de la Huerta Escolar.

La idea de estas actividades y proyecto es tocar a estudiantes y comunidad educativa, hacia la participación activa: concertación conjunta de temáticas, valoración de los elementos que conforman el entorno natural.

Sólo así, la escuela cumplirá su verdadero papel como escuela activa, haciendo del niño un investigador y un creador de soluciones y respuestas a sus inquietudes y a las necesidades de su familia, de su comunidad.

Los autores.

ASPECTOS CIENTÍFICOS

1.1 TÍTULO

RECOLECCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE IMUÉS PARA SU UTILIZACIÓN EN LA LOMBRICULTURA CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 4º DE BÁSICA PRIMARIA DE LA ESCUELA URBANA INTEGRADA

1.2 TEMA

Aplicación de materia orgánica en la lombricultura y de ésta en la huerta escolar.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿ Cómo lograr una cultura ciudadana en la Comunidad Educativa de la Escuela Urbana Integrada, mediante el uso adecuado de la materia orgánica de origen animal y vegetal, en el montaje de un lombricultivo y utilización de éste en la Huerta Escolar?

1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el casco urbano del municipio de Imués se producen gran cantidad de residuos sólidos a

nivel del material orgánico e inorgánico, lo cual ocasiona contaminación ambiental, generación de malos olores, enfermedades, entre otros.

Se observa que el municipio cuenta con una volqueta recolectora de basura con una capacidad de seis toneladas; que presta su servicio únicamente a los habitantes que viven alrededor de la plaza principal y lleva ésta hasta Km 15 de la vía que conduce a Túquerres (kilometraje tomado desde el Corregimiento del Pedregal municipio de Imués) y lo deposita en una ladera, ya que no cuenta con un relleno sanitario.

Debido a esta falta de organización los demás habitantes del casco urbano utilizan diferentes estrategias para deshacerse de las basuras:

- Algunas personas recogen las basuras en saquillas y luego las esparcen o queman en diferentes lugares inadecuados.
- Otras personas depositan las basuras en el lote de propiedad de la parroquia del municipio, donde se ha convertido en un microbasurero; agravando aun así el problema.
- Y también hay quienes utilizan los desperdicios de origen vegetal para alimentar a los animales domésticos.

Es preocupante esta situación, ya que la escuela forma parte de esta desorganización.

Este es un problema que afecta fundamentalmente a toda la comunidad, es decir, a todos los actores del entorno social.

Amerita realizar este estudio, porque como docentes estamos en el deber y la responsabilidad de interactuar con los agentes que conforman la sociedad, para desarrollar actividades que contribuyan al cambio actitudinal de la comunidad en pro del mejoramiento ambiental, a partir

de la reutilización de aquellos desechos que se puedan volver a aprovechar.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Es urgente que la comunidad educativa de la Escuela Urbana Integrada de Imués revise su organización para analizar y reflexionar sobre los diferentes comportamientos que se están dando en la cotidianidad acerca del manejo inadecuado de los residuos sólidos, ya que se ha convertido en un problema que está afectando significativamente las condiciones ambientales y la calidad de vida.

Con el desarrollo del proyecto se pretende recolectar la materia orgánica (desperdicios de cocina, estiércol de animales domésticos, hierbas secas, entre otros) y utilizarla en la lombricultura para que se transforme en materia prima para la composición de compost o humus, empleada en la agricultura como fertilizante orgánico; logrando así la creación de la huerta escolar con el fin de construir un ambiente sano y por ende mejorar el nivel de vida.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Generar una cultura ciudadana en la comunidad educativa de la Escuela Urbana Integrada de Imués sobre el uso adecuado de la materia orgánica de origen animal y vegetal con el propósito de montar un lombricultivo y utilizarlo en la huerta escolar.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar actividades de tipo teórico - práctico, que lleven a la reflexión y a la promoción de estrategias formativas sobre la utilidad de la materia orgánica.
- Recolectar desperdicios de origen animal y vegetal para transformarlos en materia prima para la lombricultura.
- Demostrar la viabilidad técnica que ofrece la implantación de cultivos de lombriz roja californiana para la creación de la huerta escolar.

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Uno de los problemas que afrontan tanto países desarrollados como subdesarrollados es el de las basuras y sus graves consecuencias como son: deterioro del medio ambiente, contaminación, malos olores, enfermedades y efectos antiestéticos, los cuales se han constituido motivo de gran preocupación tanto para las entidades oficiales como para las privadas, que pretenden buscar alternativas de solución mediante el reciclaje; ya que el crecimiento de la población hace que la producción de residuos sólidos sea cada vez mayor, aumentando a su vez el problema de la contaminación.

Por otra parte las estrategias del mercado, encaminadas a buscar la aceptación de un producto y facilitar su consumo se han inclinado hacia la utilización de recipientes de vidrio, plástico y cartón. Tales estrategias de mercado han obligado a los recicladores a interesarse únicamente en estos desperdicios; tal conducta ha influido en forma negativa en la acumulación de desechos orgánicos que en sectores urbanos y rurales está alcanzando niveles alarmantes.

El manejo inadecuado de residuos sólidos se ha venido gestando desde administraciones anteriores, aunque se ha tratado desde entonces dar posibles soluciones, éste aún subsiste.

(Fuente esta investigación)

2.2 MARCO CONTEXTUAL

2.2.1 Entorno General

El municipio de Imués hace parte de la región occidental andina, localizado a 1 hora y 4 minutos de latitud norte; 17° y 30 minutos al oeste del meridiano de Grenguich, se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 2.550 m; dista de la capital del departamento 55 kilómetros.

En cuanto a su historia se encontró:

No existe documentación escrita, donde se narre la creación del poblado de Imués, por lo tanto se conoce, por versión oral, que su fundación se hizo en el año de 1572 por el cacique Carlos Quiscualtud de Imués, quien se radicó y se relacionó con las tribus de Túquerres y Quillacingas. (PEI, 2000)

Al comienzo, Imués perteneció a la jurisdicción de Túquerres, y, al transcurrir el tiempo, se lo declaró Municipio independiente, por ordenanza No. 006 del 4 de Octubre de 1849 de la Cámara de Túquerres. (PEI, 2000)

En un principio, su organización consistió en la presencia de un cabildo, el cual estaba conformado por: un alcalde, un gobernador, dos regidores, un bombero, un flautista y un riendero, quienes repartían las tierras, según normas determinadas en la ley 89; así mismo se encargaban de organizar las fiestas patronales y de todas las actividades comunitarias. (PEI, 2000)

En 1960 se termina el cabildo, bajo la dirección del señor Santiago Piarquizan, quien al haber hecho mal uso de las tierras hace que se extinga el cabildo por orden superior de Bogotá, de esta manera aparece la administración municipal, la que ha sufrido varias reformas hasta llegar en la actualidad al nombramiento de alcaldes por voto popular. (PEI, 2000)

La cabecera municipal limita: Al norte con la vereda de Bellavista; al sur con la vereda de Silamá; al oriente con las veredas de Animas y Almag; y, al occidente, con la vereda de Cuarchud Bajo; su temperatura media es de 14° pero varía según la estación del tiempo, ya sea invierno o verano. (PEI, 2000)

El casco urbano cuenta con un puesto de salud, un acueducto construido en 1956, alcantarillado, energía eléctrica, Telecom y una red de comunicaciones. Además existen dos establecimientos educativos, los cuales prestan sus servicios en el nivel de preescolar y básica primaria como también básica secundaria y media en la modalidad de bachillerato académico. (PEI, 2000)

Poseen una infraestructura regular, cuya vía principal corresponde a la carretera nacional que conduce al puerto de Tumaco, de la cual se desprende un ramal de carretera destapada, con una extensión de un kilómetro hasta llegar al pueblo de Imués. (PEI, 2000)

Según el censo de 1993, la población urbana corresponde a 818 habitantes, distribuidos en 8 barrios.

La mayoría de los moradores de la cabecera municipal se dedica al cultivo de sus minifundios, acompañando esta labor con trabajo artesanal del fique, y una mínima parte se dedica al

comercio en pequeñas tiendas, y otros pocos habitantes ocupan los diferentes puestos o empleos municipales, departamentales o nacionales. (PEI, 2000)

Se destaca la idiosincrasia caracterizada por la humildad, sumisión, dependencia, alienación de sus habitantes, causa por la cual el progreso de la población es demasiado lento. El imueseño se caracteriza, además por ser impuntual, de baja autoestima, desidia, poco interés por el trabajo, despreocupado por su propia identidad cultural. Este aspecto tiene relación con el bajo nivel académico, pues la mayoría de sus gentes han cursado solo el tercer grado de básica primaria. (PEI, 2000)

Prima la religión católica, venerando la imagen de la Virgen de la Luz, como patrona del municipio, igualmente sienten gran devoción por la imagen de Santiago Apóstol. De allí el nombre de su parroquia “Santiago Apóstol de Imués”, perteneciente a la Diócesis de Ipiales. (PEI, 2000)

Para la recreación existen pocos escenarios, se practican deportes como baloncesto, fútbol, voleibol, atletismo y chaza. (PEI, 2000)

2.2.2 Entorno Específico

La Escuela Urbana Integrada se encuentra en el casco urbano del municipio de Imués, de acuerdo con la resolución 276 de 1980; es de carácter público, ofrece desde el preescolar hasta el grado quinto de básica primaria en jornada de la mañana en el calendario B; identificada con el registro DANE 15235400089, código de Secretaria de Educación 427072102,

pertenece al Núcleo Educativo 059 de Imués. (PEI, 2000)

2.2.2.1 Filosofía. El eje fundamental de la filosofía de la Institución Educativa está marcado con *“La Formación Integral del niño”*. Por lo tanto se consideran diferentes puntos que sirven de apoyo como: la Unidad en el trabajo educativo, fortalecimiento de la autonomía, el educar para la vida, la formación en valores para el rescate y la defensa de la identidad cultural, la valoración y conservación del recurso natural, el compromiso cristiano y la formación ética y moral bajo la luz del Evangelio. (PEI, 2000)

2.2.2.2 Misión. La Escuela Urbana Integrada de Imués toma como base el lema: *“Caminando juntos con la autonomía hacia las exigencias de los tiempos”*.

En donde su misión principal es la formación de sus estudiantes, propiciando el desarrollo de sus habilidades cognoscitivas, cognitivas, físicas, artísticas, culturales, sociales, comunicativas, cultivando los valores de tolerancia, solidaridad, democracia, justicia, cooperación, convivencia y ayuda mutua. (PEI, 2000)

2.2.2.3 Visión. La visión de la escuela es que al cabo de seis años será una institución eminentemente formadora en valores.

El principal objetivo de la Escuela Urbana Integrada de Imués es propiciar una formación integral mediante el acceso de manera crítica, analítica y creativa, al conocimiento científico tecnológico, artístico y humanístico, de sus relaciones con la vida social y la naturaleza, preparando al estudiante para los niveles superiores del proceso educativo y para su proyección a la sociedad y al trabajo.

Sus objetivos generales y específicos están enlazados con la misión, visión, perfiles, filosofía y principios, llevando así una secuencia lógica para conseguir el tipo ideal de hombre que desea la localidad, la región y el país. (PEI, 2000)

2.2.2.4 Infraestructura. El espacio físico de la escuela está construido con materiales de concreto y ladrillo, sus techos con eternit cubren sus amplias instalaciones, las cuales están comprendidas por 8 salones con buena iluminación, tableros, sillas y pupitres bipersonales, una sala de proyecciones y un coliseo donde se realizan actos culturales, religiosos y sociales.

Existe además una cocina donde se preparan los alimentos para los estudiantes, que consta de una estufa grande de gas, una hornilla de leña y todos los utensilios necesarios para realizar la preparación de los menús diarios. (PEI, 2000)

Para la recreación de los niños existen amplios patios pavimentados, una cancha para practicar baloncesto y microfútbol, una pequeña zona verde que consta de algunos juegos recreativos como columpios, trompo, llantas.

La escuela está dotada de una unidad sanitaria en buenas condiciones, dividida en tres secciones: una para niñas, otra para niños y la última para los docentes. (PEI, 2000)

2.2.2.5 Aspectos Pedagógicos. La Escuela Urbana Integrada de Imués se basa en una pedagogía activa y participativa que busca lograr la formación integral del niño para que éste se desenvuelva fácilmente y ayude a la búsqueda de soluciones frente a los problemas de la comunidad.

Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de los temas y con base en sus experiencias diarias, integran sus conocimientos para complementarlos con las teorías existentes. Tienen una participación más directa y responsable en todas las actividades que se realizan como izadas de bandera o fechas conmemorativas nacionales o religiosas. (PEI, 2000)

2.2.2.6 Planes de Estudio. Dentro del Proyecto Educativo Institucional, la Escuela Urbana Integrada de Imués incluye los planes de estudio de cada una de las áreas, en cada uno de los cursos de preescolar y los cinco grados de Básica Primaria, tratando de adaptarlos a las necesidades del niño y de la región.

Planea actividades que contribuyen a la formación integral del estudiante y a la construcción de la identidad cultural, regional y nacional. (PEI, 2000)

Además la escuela desarrolla 4 proyectos pedagógicos: educación sexual, tiempo libre, medio ambiente y paz y democracia, desarrollados como un conjunto de actividades programadas para alcanzar los objetivos propios de la formación integral de las personas que participan en ellos, y así generar y aplicar conocimientos. Los proyectos pedagógicos son un complemento de las asignaturas. (PEI, 2000)

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 Educación Ambiental

2.3.1.1 El Ambiente. Las concepciones de ambiente han sido diversas que históricamente han acompañado los desarrollos tendientes a racionalizar las relaciones entre los seres humanos

y el entorno.

Según Eugene Odum (1985), con relación al tema, afirma que un sistema ambiental requiere de un ambiente de entrada desde el punto de vista natural: agua, aire y energía; desde lo social: emigraciones. Y un sistema de salida: que abarca naturalmente el calor, la biomasa; desde lo social contempla la calidad de vida, la violencia, la contaminación y el deterioro ambiental.

El concepto de ambiente ha estado asociado casi siempre de manera exclusiva a los sistemas naturales, a la protección y a la conservación de los ecosistemas, vistos éstos como las relaciones únicas entre los factores bióticos y abióticos, sin que medie un análisis o una reflexión sobre la incidencia de los aspectos socioculturales, políticos y económicos en la dinámica de dichos sistemas naturales. (EMAS, 2000)

Esto tal vez ha sido inducido por el hecho de que los problemas ambientales han sido comúnmente evidenciados por medio de desequilibrios naturales que se presentan a la opinión pública como catástrofes. (EMAS, 2000)

De esta manera se ha delegado la responsabilidad, en cuanto a gestión del ambiente se refiere, a las personas que de una u otra forma tienen que ver solamente con el manejo de los fenómenos naturales. No ha mediado un análisis crítico de las causas de los problemas, entre las cuales se encuentran el resultado de las interacciones sociales en el espacio y la temporalidad en el cual se desarrollan los diversos ecosistemas, esto es, las estrategias que para el manejo de los recursos desarrollan los grupos humanos, los aspectos económicos y políticos que tienen que ver con el desarrollo de estos grupos y la sociedad en la cual estos se desenvuelven.

El concepto de ambiente no puede reducirse estrictamente a la conservación de la naturaleza, a la problemática de la contaminación por basuras o a la deforestación. Este concepto es mucho más amplio y más profundo y se deriva de la complejidad de los problemas y potencialidades ambientales y del impacto de los mismos, no sólo en los sistemas naturales, sino en los sistemas sociales. (EMAS, 2000)

De acuerdo con lo anterior, una aproximación a un concepto mucho más global de ambiente podría ser la de un sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivientes y todos los elementos del medio en el cual se desenvuelven, bien que estos elementos sean de carácter natural o sean transformados o creados por el hombre. (EMAS, 2000)

El concepto de ambiente abarca, entonces, nociones que implican tanto a las ciencias físicas y naturales como las ciencias humanas y los saberes tradicionales y comunes. Esto es lo que enriquece el concepto de ambiente aunque, a la vez, lo hace complejo y dificulta su aprehensión. Es por lo anterior que no se puede reducir el estudio de lo ambiental, en espacios formales o no formales, a la simple actividad sin contexto y sin proceso pues ello puede conducir a la desinformación, a la atomización y a la ausencia de profundidad en el análisis. La profundidad es la única garantía para la comprensión y la toma de decisiones. (EMAS, 2000)

2.3.1.2 Educación Ambiental. Colombia ha estado presente y ha sido parte del proceso internacional para construir una educación ambiental. Desde 1972 ha propuesto las bases legales para la incorporación de la Dimensión Ambiental tanto en los procesos educativos como las políticas del desarrollo del país. (Vasquez, 1972)

La educación ambiental debe estar orientada hacia la formación de los individuos para la participación en procesos de gestión, entendidos éstos como los procesos en los cuales los individuos y los colectivos se hacen conscientes de las competencias y responsabilidades propias y de los otros, con miras a la toma de decisiones para la resolución de problemas. Esto implica un conocimiento de la realidad en la que se desenvuelven, puesto que la educación ambiental esté íntimamente relacionada no solamente con el entorno natural, sino con el entorno social y cultural que hace parte del mundo en el cual se desarrolla todo individuo. Dicho entorno ha sido construido por éste y por los colectivos de los que hace parte. La idea de un actuar responsable es, en últimas, el único garante de una formación ética con respecto a los subsistemas que hacen parte del gran sistema ambiental. (EMAS, 2000)

De esta manera, todo proceso que busque una formación del individuo para un manejo adecuado del ambiente implica un conocimiento tanto de la dinámica natural como de la dinámica social y cultural, ya que sólo este conocimiento puede clarificar las formas en que se relacionan los individuos y los colectivos con los diversos sistemas. El conocimiento de las formas de relación conduce a la comprensión de las actitudes y los valores que estos han desarrollado con el entorno. Abona el terreno para saber cuáles son las causas de esas formas de relacionarse y permite saber cuáles son las actitudes que necesitan transformarse y cómo se transforman sin que los sistemas culturales, sociales y naturales se alteren de tal manera que no resistan estos cambios. (EMAS, 2000)

La educación ambiental, en consecuencia, debe ser una educación para el cambio de actitudes con respecto al entorno en el cual se desenvuelven los individuos y las colectividades, para la construcción de una escala de valores que incluya la tolerancia, el respeto por la diferencia, la

convivencia pacífica y la participación, entre otros valores democráticos. Por consiguiente, implica una formación en la responsabilidad, íntimamente ligada a la ética ciudadana. (EMAS, 2000)

En cuanto a la escuela, la educación ambiental debe abrir espacios para este tipo de formación. Debe dar prioridad a la construcción permanente de actitudes y valores sobre la transmisión de productos o resultados del trabajo disciplinario. Dadas sus características, la educación ambiental debe incidir de manera profunda sobre las formas de razonamiento, sobre los métodos de trabajo, sobre las aproximaciones al conocimiento y, por consiguiente, sobre la manera de ver los problemas tanto global como particularmente. (EMAS, 2000)

Del anterior razonamiento se deduce que para la comprensión del ambiente y de su dinámica, se requiere el concurso de contenidos, conceptualizaciones y metodologías provenientes de diversas disciplinas, de diversas áreas del conocimiento y de diversas actividades humanas. Se recoge aquí uno de los ejes fundamentales de la educación ambiental, cual es el de la interdisciplina. (EMAS, 2000)

El análisis de todo problema ambiental obliga a la generación de un territorio en el que converjan métodos, estrategias, contenidos y conceptualizaciones que den lugar a nuevos saberes, a nuevas formas de saber hacer y, por supuesto a nuevas formas de saber ser. En resumen, la educación ambiental debe proporcionar espacios para la construcción de proyectos, enmarcados en un concepto de calidad de vida y fundamentados en el manejo adecuado del presente con claros criterios de construcción de futuro. (EMAS, 2000)

2.3.1.3 La Educación Ambiental, la Escuela y el Entorno. Para lograr los propósitos de la educación ambiental es pertinente enfatizar en la relación que se debe establecer entre la escuela y la comunidad. No es nada nuevo encontrar en los discursos pedagógicos actuales serias críticas al papel que juegan la escuela y en particular los docentes, en una comunidad. Se ha planteado innumerables veces la desvinculación de la escuela con la realidad. (EMAS, 2000)

Este panorama, aunque desolador, es razonable. Se conocen situaciones en las cuales la escuela se pone de espaldas a la realidad como por ejemplo, cuando a un niño que vive en una zona de alta contaminación se le enseñan en el aula de clase las definiciones generales de la misma, obligándolo a repetirlas y memorizarlas, sin ninguna contextualización, solamente para resolver un examen, olvidándose que él hace parte de una comunidad que sufre el problema y negándole la posibilidad de influir sobre él y transformarlo. (EMAS, 2000)

La vinculación de la escuela a la comunidad es importante porque desde esta relación se pueden generar procesos de transformación que incidan en el desarrollo individual y comunitario. Este desarrollo debe partir del conocimiento del medio y el manejo del mismo dentro de unos criterios que permitan una interacción dinámica acorde con las necesidades actuales como medio de construir proyectos de vida, orientados al mejoramiento de la calidad de la misma. Estos proyectos no pueden construirse por fuera de un proceso formativo íntimamente relacionado con la familia, la escuela y todos aquellos que de una u otra manera hacen parte de la comunidad educativa. La formación en la escuela debe servir para preparar al individuo para la vida. (EMAS, 2000)

La educación ambiental requiere una escuela que permita la participación activa del niño y de

toda la comunidad en la construcción del conocimiento para encontrar alternativas de solución acordes con su problemática ambiental particular. (EMAS, 2000)

Para este tipo de escuela se requieren entonces unos docentes investigadores que sean guías, orientadores, dinamizadores de los proyectos y que tengan claridad de su papel como vínculo importante entre los diversos sectores que conforman su comunidad. Estos deben ser flexibles en su quehacer, buscar el enriquecimiento de los procesos mediante la participación para incidir activamente en la búsqueda de alternativas y tener la capacidad de cuestionarse permanentemente, de buscar el diálogo para la argumentación de sus explicaciones. Deben tener la posibilidad de asombrarse y de reconocerse como entes en constante transformación. (EMAS, 2000)

Igualmente, el tipo de escuela que se busca obliga a volver la mirada sobre un currículo flexible, en el que las fronteras disciplinarias no sean obstáculo para el quehacer del docente y no limiten su papel con los alumnos y con su comunidad y en el que se refleje la diversidad natural, social y cultural. El currículo debe estar ligado a la cotidianidad de los alumnos y propiciar situaciones de aprendizaje conectadas con su realidad. Debe, así mismo, dar paso abiertamente a la construcción del saber y, por ende, a la construcción del mundo. (EMAS, 2000)

2.3.2 Problemas Ambientales

Los problemas ambientales surgen cuando el hombre se articula a la naturaleza sin desmedro para obtener los elementos básicos para su supervivencia, desde ese mismo momento empieza a generarse la producción de residuos sólidos; luego al agruparse en comunidades,

los desechos se convierten en una consecuencia del *modus vivendi*. (Odum, 1985)

Es el conflicto que involucra todos los elementos que causan el deterioro del ambiente, ocasionando la contaminación. Es necesario vivir la realidad del problema y generar cambios en los hábitos y costumbres que vayan en beneficio de la reutilización de residuos sólidos permitiendo un consumo menor de aquellas materias primas que ofrece nuestro suelo, la práctica cotidiana debe ejercerse desde el trabajo, el hogar, la escuela, las calles; desde donde pueda multiplicar el impacto de este propósito, actuando de forma responsable para que las generaciones venideras tengan un futuro mejor. (Correa, 1996)

2.3.3 Residuos Sólidos

El Decreto 2104 de 1983 que reglamenta los aspectos relacionados con los residuos sólidos, establece las siguientes definiciones en su artículo 1:

- ❖ **Basura:** Todo residuo sólido o semisólido, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercado, entre otros.
- ❖ **Residuo sólido:** Todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona, bota o rechaza.
- ❖ **Desperdicio:** Todo residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a

putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.

- ❖ **Desecho:** Cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse.

En el mismo artículo anterior se establece los siguientes tipos de residuos sólidos según su diferencia en la recolección, transporte y tratamiento: comercial, institucional, industrial, patógeno, tóxico, combustible, inflamable, explosivo, radioactivo, volatilizable y de características especiales. (Ministerio de Salud Pública, Col. 1983)

Según Travis Wagner (1996), los residuos sólidos son también conocidos como basuras producidas en el ámbito residencial, de fuentes comerciales, industriales e institucionales; En términos generales son materiales que, desde el punto de vista económico y del provecho, carecen de valor aparente o significativo para los seres humanos.

Esta definición cambia con el tiempo y con las fuerzas económicas.

En su discurso Font (1997), habla sobre la clasificación de los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos.

Los residuos orgánicos son los constituidos por los materiales que en si mismos forman parte del ciclo natural, estas materias son fácilmente incorporables a la naturaleza.

Los residuos inorgánicos en su mayoría son los de tipo industrial, su diversidad implica en grado sumo el tratamiento para eliminarlos, dado que si son tóxicos, la incineración puede producir la emisión de gases, la contaminación de los suelos y las aguas.

La solución pasa por reciclado de todos los materiales posibles y la aplicación del tratamiento adecuado a los restantes.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos conduce a la proliferación de vectores contaminantes como son moscas, ratas, perros, gallinazos; el incremento de epidemias al nivel de gastroenteritis, llegando hasta causar la muerte especialmente en la población infantil; como lo expone Bernardo Calvache (Profesor Universidad de Nariño). Los riesgos sanitarios son múltiples dentro de la población entre otros los malos olores, deterioro de la salud del hombre, del suelo, el aire, el agua, el paisaje y sobre todo causa estrés a quienes estén cerca de microbasureros.

2.3.3.1 Materia Orgánica

La materia orgánica del suelo proviene de la descomposición de tejidos animales y vegetales, tales como: los residuos de las cosechas, los abonos verdes y los abonos animales.

La materia orgánica es rica en carbohidratos y proteínas. Los contenidos de proteínas se encuentran en los desechos domésticos (cáscaras, vainas, hojas, etc.), pastos, semillas pulverizadas de café, soya y todos los subproductos animales incluyendo los estiércoles. La orina no es fuente de proteínas pero sí de productos nitrogenados a partir de los cuales algunos microorganismos producen sus propias proteínas.

Los materiales ricos en energía son las partes secas y fibrosas de las plantas: hojas secas, aserrín, paja, papel. Estos desechos tienen carbohidratos complejos que digieren los microorganismos y utilizan la energía que éstos contengan. (González, 1992)

La materia orgánica se considera benéfica para la labranza de la tierra, y por ende, para la producción de cultivos.

En términos generales, desempeña las siguientes funciones principales:

- ❖ Actúa como almacén para los elementos nutritivos, pues los va liberando lentamente para que sean utilizados por las plantas en desarrollo, especialmente en tiempo cálido.
- ❖ Mejora la estructura física, o sea, la facilidad del suelo para la labranza, lo cual se traduce en:
 - Más fácil absorción del agua lluvia.
 - Mejor capacidad de retener el agua.
 - Menor erosión del suelo.
 - Menor formación de costras y terrones.
 - Condiciones más favorables para la germinación de semillas.
 - Mejores condiciones para el desarrollo y crecimiento de la raíz.
- ❖ La materia orgánica se va descomponiendo por acción de las bacterias del suelo, de los hongos, de las lombrices y de otros organismos.

El nitrógeno y los elementos alimenticios (minerales) presentes se van convirtiendo en inorgánicos aprovechables para los cultivos subsecuentes. (González, 1992)

2.3.4 La Lombricultura

El desarrollo de la investigación agropecuaria en el mundo, ha hecho posible el despliegue de una actividad que genera múltiples beneficios, se trata de la “*Lombricultura*” que es la cría en cautiverio de lombrices, que brinda como productos inmediatos (al reciclar los excedentes

orgánicos, tanto animal como vegetal): *humus*, que es un excelente abono natural, y *carne de lombriz*, con un alto contenido proteico. (Medina, 1992)

Los beneficios de la lombriz de tierra se conocen desde épocas anteriores. En el antiguo Egipto se consideraba como un animal valioso, esto llegaba a tal extremo, que se tenían previos castigos muy rigurosos, incluso la muerte, para quien intentaba sacar fuera de Egipto una sola lombriz. (Ferruzi, 1986)

La fertilidad del Valle del Nilo se debe en su mayor parte al inalcanzable trabajo de estos maravillosos animales. Charles Darwin en 1881 en su primer libro acerca de quienes se consideraban los primeros labradores; En alguna de sus partes Dice: “El arado es una de las más antiguas y útiles invenciones del hombre, pero mucho antes de que existiera, la tierra estaba arada regular y continuamente por las lombrices”. Probablemente el hombre reconocerá algún día la gigantesca obra que realizan estos animales. (Ferruzi, 1986)

Aproximadamente hay 8 mil variedades de lombrices, pero sólo alrededor de 3.500 han sido estudiadas y clasificadas. De estas, unas pocas se han podido domesticar y adaptar para que realicen en criaderos la función que en forma natural desarrollan en la tierra.

La lombriz más comúnmente usada para cultivo es la *Eisenia foetida* o lombriz roja de California, por su condición epifea, resistencia a cambios bruscos de temperatura y humedad y la propiedad de producir de 2 a 20 individuos por capullo. Son muchos los países que están explotando comercialmente esta especie, como Italia, Argentina, Inglaterra, Estados Unidos, Francia; en Colombia actualmente se están dando los primeros pasos en esta actividad que

pretende ser de gran importancia para el país, en cuanto a producción de carne de lombriz, abono orgánico y descontaminación ambiental. (Medina, 1992)

2.3.4.1 Generalidades de la Lombriz Roja Californiana “*Eisenia foetida*”. La lombriz roja fue descubierta en California, EE.UU. en el año de 1959. Vive normalmente en zonas con un clima templado. Su temperatura corporal oscila entre los 19 y los 20°C. (Ferruzi, 1986)

Mide de 6 a 12 cm de longitud. Su diámetro oscila entre los 3 y los 5 mm; es de color rojo oscuro. Respira a través de la piel. No tiene dientes, en cada metámero se ubican 5 pares de corazones y un par de riñones. Esta es una de las razones por las que si se parte una lombriz en dos, una de las partes sobrevive, precisamente la parte anterior, la que tiene la boca.

Para comer, la lombriz chupa la comida a través de su boca. Cuando aquella llega al estómago, unas glándulas especiales se encargan de segregar carbonato cálcico, cuya finalidad es neutralizar los ácidos presentes en la comida ingerida. La lombriz también está dotada, entre otros, de sistemas circulatorio, nervioso y muscular. Este último, el sistema muscular, está muy desarrollado tanto en sentido longitudinal como en sentido perimetral (circular); ello permite, a este animal, efectuar cualquier tipo de movimiento. (Ferruzi, 1986)

La lombriz es hermafrodita; dotada de aparato reproductor femenino y aparato reproductor masculino. No se puede autofecundar; el proceso se lleva a cabo por fecundación cruzada. La fecundación se efectúa a través del clitelium que se sitúa en la parte anterior del cuerpo aproximadamente a la altura de su primer tercio. El clitelium sólo se puede ver en las lombrices adultas y da fe de que éstas han llegado a su madurez sexual: es como un anillo de mayor espesor que el resto del cuerpo, cuyas glándulas producen el capullo o cápsula. (Ferruzi, 1986)

La cápsula tiene un color amarillo verdoso parecida a una pera, tiene unas dimensiones de 3 - 4 mm por 2 - 3 mm. Por esta última emergen las lombrices después de 14 - 21 días de incubación. A los 5 ó 6 días adquieren una tonalidad rosa y a los 30 días se parecen fenotípicamente a sus progenitores.

La lombriz roja adulta pesa casi 1 gramo. Todos los días ingiere una cantidad de comida equivalente a su peso, expeliendo en forma de humus, el 60% de la misma. El 40% restante es asimilado y utilizado por la lombriz para su sustento. (Ferruzi, 1986)

La lombriz es muy prolífica y su longevidad es cuatro veces superior a la de la lombriz común.
(Cuadro 1)

Cuadro 1. Diferencia entre la Lombriz Roja y común.

	Longevidad (años)	Periodicidad de acoplamiento (en días)	Número de nacidos
Lombriz Roja	16	7	2 – 21
Lombriz Común	4	45	

Fuente: Ferruzi, 1986

2.3.4.2 Criaderos. Para formar un buen cultivo de lombrices es preciso atenerse a algunas reglas básicas. La lombriz vive lechos o cúmulos de estiércol o de desechos, que constituyen su casa y su alimento al mismo tiempo. (Medina, 1992)

El mejor sistema consiste en el cultivo al aire libre, en lechos colocados directamente sobre el

terreno; los lechos se pueden empezar en una montaña, cerca de algún vertedero, en el bosque, a orillas del mar, etc.; para lograr una correcta instalación habrá que tener en cuenta los inconvenientes que eventualmente pueden presentarse al aire libre. Se pueden utilizar diferentes tipos de instalaciones:

Cajones de madera, colocados en un montaje en línea, fosos enterrados: en cuya preparación interviene una excavadora. Cultivo en construcciones cubiertas, cultivo en internáculo o túnel.

Si se desea ubicar el cultivo al aire libre, el lugar donde se sitúe la explotación ha de reunir las siguientes condiciones:

- ❖ Superficie plana, pero con una ligera pendiente que permita la evacuación del agua lluvia.
El agua retenida bajo los lechos es muy peligrosa para la lombriz.
- ❖ Fácil acceso para los vehículos que han de transportar el alimento.
- ❖ Disponibilidad de agua para el riego de los lechos.
- ❖ Posibilidad de encontrar en las cercanías la materia orgánica que ha de servir de alimento a las lombrices.
- ❖ Terreno desprovisto de árboles frutales, ya que los tratamientos fitosanitarios de los mismos provocan el envenenamiento de las lombrices.
- ❖ Es conveniente orientar las filas de los lechos en la misma dirección de los vientos dominantes. (Medina, 1992)

2.3.4.3 Preparación del Lecho o Cama. El lecho es el hábitat o medio donde vive y se reproduce la lombriz. Por lo anterior es fundamental construirlo y prepararlo bien. El 60% del lecho debe estar compuesto de estiércol de caballo, vaca o conejo seco y desmenuzados (previamente descompuesto). (Medina, 1992)

Para la fermentación de los estiércoles se recomienda dejarlos al aire libre durante un período de tiempo de tres meses con periódicas entremezclas, y mojándolos de vez en cuando. Antes de adicionar el estiércol a las camas se debe tener presente que la acidez no sea alta, lo cual se comprueba midiendo su grado de pH.

El 40% restante debe componerse de residuos de cosechas, pastos, tamos, cascarillas, pulpa de café, residuos secos de cocina y papel. (Medina, 1992)

Según Medina (1992), antes de la siembra de las lombrices se debe estar seguro de que el medio de cultivo reúna los siguientes requisitos:

❖ **Control de la Acidez.** Antes de incorporar estiércol a los lechos (tanto en forma de sustrato como en forma de alimento) es necesario comprobar su acidez.

El alimento de las lombrices deberá tener un pH entre 6.0 y 7.2.

Existen dos métodos usuales para medir el pH de una sustancia: el papel tornasol y el medidor de pH. Para conocer el pH con el Papel Indicador, se introduce un trozo de este papel entre un puñado de estiércol humedecido que se mantiene dentro de la mano cerrada durante 20 a 30 segundos, al cabo de este tiempo se comprobará que el papel tornasol ha cambiado de color. A continuación se compara el color que ha tomado el

papel del ensayo con una muestra de colores para apreciar el pH correspondiente. Esta prueba debe repetirse en varios puntos del montón de estiércol. (Medina, 1992)

❖ **Control de la Humedad.** Las lombrices no tienen dientes, por tanto no pueden comer el alimento seco. La humedad óptima del sustrato o alimento va del 70 al 80%. Desde el punto de vista práctico, este grado de humedad se comprueba al comprimir un puñado de estiércol en la mano y comprobar que estando totalmente húmedo, no suelta agua; la lombriz puede vivir en un medio con menor grado de humedad, pero su actividad disminuye porque le resulta difícil asimilar el alimento. No se puede humedecer demasiado por que se compacta la mezcla de la cama y no hay intercambio de oxígeno. (Medina, 1992)

❖ **Control de Temperatura.** La temperatura óptima se sitúa alrededor de los 20° C. Cuando esta desciende por debajo de los 14° C. se debe aumentar la capa de alimento aportado en la superficie de los lechos con el fin de aislarlos de las temperaturas exteriores. Se pueden cubrir los lechos con ramas, para mantener la temperatura. El calor excesivo también es perjudicial para la lombriz. (Medina, 1992)

2.3.4.4 Siembra de las Lombrices. Antes de colocar las lombrices en el medio de cultivo ya preparado con todas las especificaciones respectivas, se hace la prueba de supervivencia con 100 lombrices. Si después de 2 horas han sobrevivido y se han profundizado, se puede sembrar el resto. Si por el contrario, no han sobrevivido, existe alguna falla en el compost, por lo tanto debe revisar todos los aspectos tratados anteriormente. (Medina, 1992)

Estas fallas pueden ser;

❖ Alto o bajo pH en el medio de cultivo.

- ❖ Exceso o carencia de humedad.
- ❖ Alta temperatura por falta de descomposición de los materiales que conforman el lecho.
(Medina, 1992)

2.3.4.5 Correcciones en el lecho

- ❖ Si el pH es alto, se le agrega papel periódico picado para rebajarlo. Si es bajo se añade cal y se mezcla con el medio de cultivo.
- ❖ Si es por falta de humedad, se agrega agua al lecho cuidando que no se inunde. Si se debe a exceso se hace un desagüe.
- ❖ Si hay mucho calor, se descompone más el material del lecho (mínimo un mes y máximo un año).
- ❖ Se realiza nuevamente la prueba de supervivencia.
- ❖ Se siembra las lombrices.

Para la siembra de las lombrices se colocan en hileras, para que ellas mismas busquen el sitio donde existen las mejores condiciones.

Se coloca encima del lecho una capa de comida de 2 o 3 cm. Se tapa el lecho con ramas de leguminosas, en esta forma se evita la evaporación del agua contenida en el lecho y la muerte de las lombrices. (Medina, 1992)

2.3.4.6 Enfermedades y Plagas. La lombriz no tiene ningún órgano de defensa por lo que cualquier animal puede dañarla o matarla y no siempre involuntariamente.

El principal enemigo de la lombriz es el propio ser humano el cual, en la mayoría de ocasiones,

no conoce las inestimables virtudes de este pequeño animal, al contrario, cree que es un ser nocivo que mata a las plantas devorando sus raíces. Está en un grave error; no existe ningún animal que sea tan amigo de la tierra y de sus productos, como la lombriz.

Hay una serie de seres que buscan afanosamente a la lombriz, la cazan y se la comen considerándola un plato exquisito. Entre estos se destacan: las hormigas, ciempiés, cucarachas de estiércol, algunos ácaros, las gallinas, los pájaros, ratones y varios roedores, caracoles, babosas y algunos insectos que también molestan.

El mejor control de las plagas es el manejo adecuado de la alimentación y de la humedad de la cama. (Ferruzi, 1986)

2.3.4.7 Suministro de Alimento. Entre 8 y 15 días se empieza a suministrar comida fresca previamente preparada con todas las recomendaciones ya anotadas, en capas de aproximadamente 10 cm. Se debe procurar suministrar alimento mínimo cada 15 ó 18 días. (Duque, 1988)

2.3.4.8 Cosecha. Cuando se alcanzan altas poblaciones de lombrices, es importante hacer una cosecha para permitir a otras lombrices multiplicarse y desarrollarse, y también poder extraer el humus para ser utilizado en la huerta, finca o para su venta. (Galvez, 1989)

La cosecha se puede hacer de dos formas:

1. Dejando la cama sin regar ni alimentar durante unos 8 días. Luego se debe hacer un raspado a pleno sol de unas pequeñas capas. A medida que las lombrices son expuestas a la luz, comienzan a profundizarse, permitiendo efectuar más fácilmente la extracción de capas

hasta que las lombrices quedan amontonadas en el fondo.

2. Dejando sin alimento unos días a las lombrices. Luego agregarlo para que suban por él y se saca entonces una capa de aproximadamente 10 cm. Allí se logra cosechar mas o menos un 90% de la población. (Medina, 1992)

Las primeras cosechas se pueden utilizar para iniciar nuevos cultivos, en los cuales se debe preparar el lecho y la comida como en el primer caso.

Normalmente esta cosecha se hace después de que las lombrices han permanecido por un tiempo de 3 a 6 meses. Algunas veces requerirá de mayor tiempo, dependiendo del manejo que se haya dado a las camas. (Duque, 1988)

2.3.5 Ventajas de la Lombricultura

La lombricultura numerosos beneficios, tales como:

- ❖ La alimentación integrada con lombrices permite el óptimo desarrollo de animales de crianza tales como peces de acuario, truchas, ranas, pollos, pájaros, etc. Esto debido a sus altos contenidos de proteína, comparada únicamente con los obtenidos en la harina de pescado. (Medina, 1992)
- ❖ El cultivo de lombrices sirve para formar una conciencia ecológica empezando por la escuela y fomentándose a todas las diferentes clases sociales. (Medina, 1992)

- ❖ El humus producido por la lombriz garantiza a los cultivos una óptima utilización de las fuentes alimenticias, con un mayor rendimiento cualitativo y cuantitativo, por tanto floricultores, horticultores y fruticultores verán aumentada la producción, si utilizan este excelente abono agrícola. (Medina, 1992)

- ❖ Es de preverse que la cría de lombrices y la venta del vermicompost se convertirá en una actividad rentable, fuente de ganancias seguras, en una alternativa que genera nuevas formas de ingresos. (Medina, 1992)

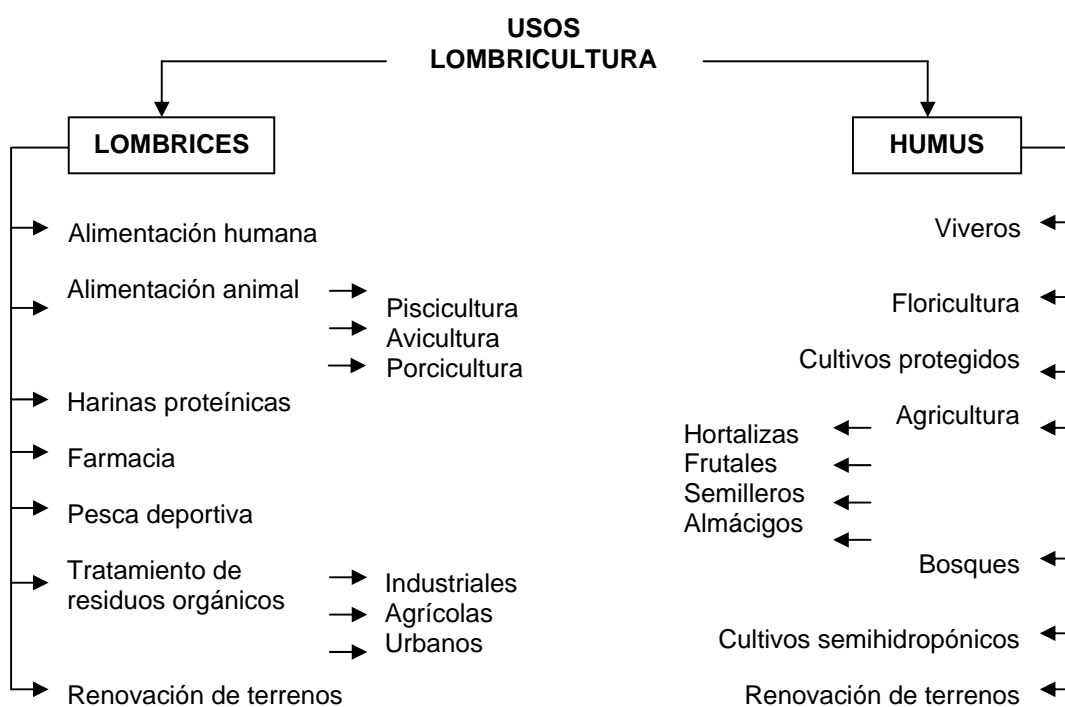
- ❖ Las lombrices aportan dos billones de colonias de bacterias vivas, por gramo de excremento, mejorando la descomposición de la materia orgánica y facilitando la alimentación de las plantas. (Bermudez, 1997)

- ❖ Las lombrices al arrastrarse son grandes excavadoras del suelo, haciendo túneles que permiten una mejor entrada del aire y del agua. Así la tierra se vuelve más suelta y manejable, y por lo tanto las raíces de las plantas se pueden profundizar más. (Bermudez, 1997)

- ❖ Detienen el crecimiento de bacterias dañinas, y en cambio multiplican en su intestino los microorganismos favorables para darle vida a la tierra. De esta forma las plantas se fortalecen, crecen más rápido y resisten más las plagas, por lo cual se evita hacer uso de plaguicidas que afectan el suelo e indirectamente nuestra salud. Gracias a esta fortaleza anticipan su germinación dando abundantes frutos ricos en nutrientes para los animales y el hombre. (Bermudez, 1997)

Los usos de la lombricultura son resumidos por Ferruzi, 1986, como aparece en la figura 1.

Figura No. 1



2.3.6 Abono Orgánico o Humus

El humus de la lombriz, es decir el producto resultante de todos los procesos químicos y biológicos sufridos por la materia orgánica en el medio ambiente o por medio de la transformación digestiva que ejerce la lombriz sobre ella, es un producto que en los últimos años, está siendo solicitado cada vez más por sus características químico – físicas, pero sobre todo, por su pureza. (Bermudez, 1997)

La planta para su crecimiento, desarrollo y maduración necesita un “sancocho” de nutrientes,

que le entra por las raíces y por las hojas. El mejor alimento para las plantas es el abono natural u orgánico, porque tienen las sustancias que necesitan, como:

❖ **El Nitrógeno.** Aumenta la calidad de la planta y ayuda a la asimilación de otros nutrientes. La urea es la principal fuente de nitrógeno. Las leguminosas tienen la capacidad de tomar el nitrógeno del aire y fijarlo en el suelo.

El suelo pierde nitrógeno por erosión, por lavado o porque algunas plantas lo absorben en grandes cantidades.

❖ **El Fósforo.** Estimula el rápido desarrollo de las raíces y al crecimiento de la planta; y aumenta su poder germinativo.

❖ **El Potasio.** La potasa hace que se formen almidones, azúcares y aceites y que las plantas sean más resistentes a las enfermedades y al volcamiento.

❖ **El Azufre.** Ayuda a la formación de la clorofila, las vitaminas y algunas proteínas.

❖ **El Boro.** Interviene en el crecimiento de la planta y en la formación de flores y frutos.

❖ **El Cobre.** Aumenta el color verde de la planta, regula su crecimiento y ayuda a la producción de semillas.

❖ **El Magnesio.** Forma la clorofila y por su escasez se amarilla la planta

❖ **El Calcio.** Facilita la acción de los otros elementos en el desarrollo de la planta.

❖ **El Hierro.** Ayuda a la asimilación del nitrógeno; participa en la formación de clorofila y en el proceso respiratorio.

- ❖ **El Zinc.** Propicia la formación de hormonas y ayuda al crecimiento del tallo de las raíces.
(Vargas, 1991)

Este humus tiene una textura granular uniforme, de forma cilíndrica, de color café o negro oscuro y con un agradable aroma a tierra fresca y húmeda. Actúa como un imán haciendo posible que los suelos presenten una mejor estructura y textura debido a que sirve como cemento de unión, entre las partículas del suelo, reteniendo su humedad de una forma natural y restableciendo su flora y su fauna. (Bermudez, 1997)

Es un recuperador de cuencas hidrográficas que sirven a los viveros que siembran árboles para la reforestación.

Cabe además destacar otras características:

- ❖ Posee una duración ilimitada, no tiene que ser utilizado con fecha de caducidad.
- ❖ Puede ser utilizado en cantidades deseadas sin que por ello las plantas sufran alteraciones negativas.
- ❖ Es de fácil aplicación en los cultivos (riegos manuales).
- ❖ No presenta problemas de fitotoxicidad.
- ❖ Presenta efectos rápidos.
- ❖ Brinda la posibilidad de realizar un único abonamiento cada seis años.

En el ámbito comercial el humus se suele presentar granulado:

- ❖ ***Humus extrafino:*** se destina a las plantas que necesiten el producto con urgencia; su finísima granulometría permite una absorción muy rápida.

- ❖ ***Humus fino:*** es el que se suele utilizar en floricultura y en horticultura.
- ❖ ***Humus grueso:*** va destinado a todas aquellas plantas que deben utilizarlo a más largo plazo, como árboles frutales. Este tipo de granulado se va deshaciendo de forma lenta y paulatina por la acción de las aguas de riego y de lluvia e incluso por la simple acción del rocío nocturno. (Ferruzi, 1986)

2.3.7 Huerta Escolar

Generalmente la dieta básica de la familia campesina está compuesta por fuentes de energía (papa, yuca, arroz, plátano), siendo deficientes las fuentes de proteína y vitaminas.

La huerta escolar permite obtener en un espacio reducido de la parcela parte de las *proteínas y vitaminas* necesarias para la nutrición de los estudiantes, mejorando su alimentación.

Cuando se habla de huerta escolar, además del elemento nutritivo, se incluyen otros elementos que están relacionados con la ecología, la economía y la salud. (Giraldo, 1990)

En la huerta escolar, es factible, partiendo del manejo planteado, la no aplicación de venenos, ni fertilizantes químicos, que además de significar un costo adicional, afecta la calidad de las hortalizas y al medio ambiente.

La aplicación de abono orgánico a la huerta permite mejorar algunas características del suelo, garantizando su fertilidad tanto a corto como a largo plazo. (Giraldo, 1990)

¿Qué vamos a sembrar? Las Hortalizas son plantas que se cultivan dentro de la huerta y no a campo raso; son domésticas, muy conocidas y útiles, de tamaño pequeño o mediano. Tienen hojas, tallos y frutos tiernos y jugosos; crecen rápidamente y dan la cosecha entre uno y seis

meses después de sembrados; su semilla es menuda; recién nacidas, son tiernas y delicadas.

Poseen un alto valor nutritivo. Sus características más relevantes son: poseen una notable cantidad de hidratos de carbono, que constituyen una buena fuente de proteínas; poseen escasa cantidad de grasa. Las verdes y amarillas por su contenido en vitaminas cumplen funciones en el organismo como ayudar al crecimiento de los niños, mantener la piel sana, evitar el estreñimiento, etc. (Rios, 1993)

2.3.7.1 Manejo de la Huerta Escolar El semillero puede construirse en un cajón o en una de las eras; el tamaño depende de la cantidad de las hortalizas que se vayan a sembrar. La tierra del semillero debe estar muy bien preparada, y si es necesario se debe cernir para evitar la presencia de terrones grandes que afecten la salida de las plantas. (Giraldo, 1990)

Cuando el semillero este listo se coloca las semillas en surcos separados unos 10 cm y se tapan. Estos surcos no deben quedar muy profundos ya que se ahogarían las semillas.

Según Giraldo (1990), para efectuar la siembra de las hortalizas en la huerta, existen dos sistemas:

❖ **La siembra en semillero:** Esta forma de siembra se utiliza por que algunas hortalizas necesitan cuidados especiales en sus primeras etapas de crecimiento, para posteriormente transplantarse al sitio definitivo.

Este sistema permite el manejo de altas poblaciones de plantas en un espacio reducido, facilitando el control de insectos, plantas indeseadas y riego.

Las hortalizas más comunes que se siembran en semillero son:

- Tomate
- Repollo
- Cebolla de huevo
- Coliflor
- Lechuga
- Pimentón
- Col

❖ **La siembra directa:** Se hace con aquellas hortalizas que no resisten el transplante, pues no tienen capacidad de regeneración o recuperación de sus raíces, por lo que su siembra se hace en el sitio definitivo, es decir en la eras.

Las hortalizas que se recomiendan para la siembra directa son:

- Espinaca
- Zanahoria
- Cilantro
- Ajo
- Cebolla de rama
- Pepino
- Habichuela
- Remolacha
- Acelga
- Apio

La emergencia o aparición de las plantas de hortalizas es muy variada, pero en general se pueden reunir en tres grupos:

- ◆ De 5 a 8 días: tomate, repollo, pepino, arveja, lechuga, coliflor, habichuela.
- ◆ De 8 a 10 días: cebolla de huevo, espinaca, acelga, remolacha.
- ◆ De 10 a 15 días: pimentón, cilantro, zanahoria, brócoli.

El repollo se transplanta en las eras 15 – 20 días después de la germinación o aparición de las plantas en el semillero. Otro indicativo para el transplante es cuando las plantas tengan 5 cm de altura. La distancia entre surcos y entre plantas es de 40 cm. La cosecha se hace cuando las

cabezas están firmes es decir, de los 80 a 102 días.

El trasplante de la *lechuga* se hace cuando las plantas tienen de 3 a 4 hojitas, es decir, a los 20 días de emergencia aproximadamente. La distancia de siembra puede ser de 20 cm entre surcos y 15 cm entre plantas. La cosecha se realiza de los 45 a 70 días después del trasplante, sin dejar que adquieran el sabor amargo.

Para la preparación del semillero de la *acelga* se hace con tierra suelta. Se siembra a 1 cm de profundidad. Germina a los 8 días. Se transplanta a los 20 días dejando 25 cm entre plantas y 45 entre surcos. La cosecha e inicia entre los 50 y 60 días. No necesita riego abundante.

El *brócoli* se siembra a 1 cm de profundidad con espacio entre plantas de 25 cm y de 60 cm entre surcos. Germina a los 10 días y la cosecha se inicia a los 90 días.

El trasplante de las plantas se hace cuando estas tengan la altura adecuada, y se escogen las plantas que presenten el mejor aspecto.

Antes del trasplante se debe remojar el semillero, con el fin de aflojar la tierra y causarle el menor daño posible a la planta. Se recomienda que la labor del trasplante se realice en horas de la tarde o en un día nublado. (Giraldo, 1990)

2.3.7.2 La huerta escolar un espacio de vida Buscando centros de interés como las huertas escolares, granjas, jardines, el mismo cuerpo o material de observación como acuarios, salidas al campo; podría ampliarse el diminuto entorno ecológico que tiene el niño, pues es una oportunidad hermosa para orientar su aprendizaje y analizar sus intereses y expectativas, en

una forma adecuada, guiando su observación y propiciando abundantes experiencias, evaluando las ideas y conceptos con que traduce su realidad simulada; permitiéndole aprender y evitándole al docente enseñar. (Lafrancesco, 1997)

El trabajo en la huerta escolar propicia un espacio de desarrollo, de aprendizaje significativo en las ciencias naturales, otorgándoles a los niños y niñas experiencias directas en su entorno natural y cercano que enriquecen sus posibilidades educativas y permiten proyectar sus conocimientos a otros, en lugares compatibles. De otro lado se constituye en valioso recurso donde mejora su dieta alimentaria. (Lafrancesco, 1997)

Las estrategias desarrolladas, propician la participación activa del estudiante y de la comunidad educativa, y la concertación conjunta de temáticas, suscitando así importantes reflexiones que estimulan la curiosidad, el respeto, el cuidado y la valoración de los elementos y sistemas que conforman el entorno natural, contribuyendo de esta manera a mantener ambientes limpios y saludables.

Según Rosseau, Cousinet, Dewey, Freinet y Decroly, toman la naturaleza como base para desarrollar su proyecto de escuela activa; parten de ahí con el fin de despertar en los niños su espíritu investigativo para que sea el mismo quien satisfaga su curiosidad.

El niño debe saber las cosas por que ha experimentado, inventado y comprendido. De ahí que la ejecución de la huerta escolar se constituye en una importante estrategia pedagógica, resultado de un trabajo comunitario y grupal que facilita el aprendizaje de los niños en situaciones y contextos significativos de su medio. (Cousinet, 1963)

2.4 MARCO LEGAL

La Legislación Ambiental plantea entre otras las siguientes normas:

2.4.1 Constitución Política de Colombia

De la constitución Política de Colombia se toman los siguientes artículos que respaldan este objeto de conocimiento.

Artículo 67 “La educación es un derecho de la persona y formará al colombiano en la protección del medio ambiente”.

Las Instituciones deben plantear programas de educación ambiental, en donde los estudiantes se apropien de los valores que conlleven a amar, respetar, valorar y proteger su entorno.

Artículo 79 “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano”.

Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente; conservar las áreas ecológicas y fomentar la educación para el logro de estos fines.

2.4.2 Sistema Nacional Ambiental, Ley 99

El Ministerio del Medio Ambiente se apoya en la Ley 99 de 1993 y según Título II. Artículo 3, sostiene que: “Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales

renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o al derecho a las generaciones futuras a utilizarlas para su satisfacción de sus propias necesidades”.

Como docentes comprometidos con la misión de formar ciudadanos responsables de la construcción de un país consciente de los problemas que tienen que afrontar en contaminación ambiental, salud y otros factores de riesgo, es un compromiso de la comunidad educativa plantear estrategias conducentes a tal fin.

2.4.3 Ley General de Educación

Una preocupación permanente del país, es la construcción de un mejor sistema educativo. En este sentido diversas fuerzas sociales, elaboraron la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, con el fin de organizar un sistema educativo acorde con los principios de la Constitución Nacional de 1991.

Artículo 9 “Los programas de Educación Ambiental a nivel de primaria o cursos regulares sobre conservación y protección del medio ambiente”

Artículo 14 “En todos los establecimientos oficiales que tengan educación formal, es obligatorio en los diferentes niveles de educación, la enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales”

Todas las Instituciones educativas están en la obligación de incentivar estrategias pedagógicas de sensibilización y compromiso, donde la comunidad educativa pueda reflexionar sobre el manejo del entorno.

Artículo 21 En los siguientes objetivos.

- b) El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal, frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como el espíritu crítico.
- h) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente.

3 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó en el casco urbano del municipio de Imués, departamento de Nariño, en la Escuela Urbana Integrada, localizado a 55 kilómetros de la ciudad de Pasto, al suroccidente y que a su vez dentro del casco urbano del municipio se ubica en la parte oriental.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presenta investigación fue Cualitativa de carácter demostrativa y participativa.

Demostrativa porque a partir de la utilización de la materia orgánica se pudo montar un lombricultivo y utilizarlo en la huerta escolar.

Participativa porque se realizaron actividades colectivas mejorando el nivel de vida de la comunidad educativa.

3.3 POBLACIÓN

La población involucrada en este estudio fue el 100% de la comunidad educativa de la Escuela Urbana Integrada de Imués, que aparece distribuida en el cuadro 2:

Cuadro No. 2 Distribución de la Comunidad Educativa

POBLACIÓN	NÚMERO
Docentes	9
Estudiantes	160
Padres de Familia.	90
TOTAL	259

Fuente: Archivo Institucional, 2000

3.4 MUESTRA

El cuadro 3 indica la muestra de estudiantes: 17.5%; padres de familia: 31.1%. Como el número de docentes es finito, se trabajó con un 100% de la población. La muestra de estudiantes y padres de familia correspondieron al grado cuarto.

Cuadro No. 3 Distribución de muestra con la que se trabajó

POBLACIÓN	MUESTRA	PORCENTAJE
Estudiantes	28	17.5%
Profesores	9	100%
Padres de Familia	28	31.1%
TOTAL	65	

Los niños del grado cuarto de la Escuela Urbana Integrada: 13 niños y 15 niñas, con edades promedios entre 9 y 10 años; son amables, respetuosos, inteligentes, comprometidos en sus labores tanto académicas como domésticas, colaborando en los quehaceres diarios.

Los estudiantes poseen algunos conocimientos sobre huerta, según las prácticas que han aprendido de sus padres y abuelos, tales como, arar la tierra, sacarle las malezas, insectos y demás animales dañinos, regando cal y ceniza, como fungicida.

Son hábiles en el manejo de herramientas.

Los padres de familia son personas sencillas, hogareñas, que viven de trabajos informales como: modistas, agricultores, albañiles, jornaleros, otros se ocupan en la crianza de animales domésticos, hilado de fique; dedicados a conseguir el sustento familiar. Son colaboradores que solo necesitan de la orientación de alguien para trabajar unidos en pro de un bienestar común.

3.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

❖ Observación directa

Propósito: Observar detalladamente la disposición final de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos de la escuela y su entorno.

❖ Conversatorios con los padres de familia de la Escuela Urbana Integrada de Imués.

Propósito: Reconocer las diferentes actitudes frente al inadecuado manejo de las basuras.

- ❖ Encuestas para docentes y estudiantes de la Escuela Urbana Integrada de Imués.

Propósito: Analizar como afectaba el manejo inadecuado de las basuras al entorno institucional.

3.6 TÉCNICAS PARA ANALIZAR E INTERPRETAR LA INFORMACIÓN

Las técnicas que se utilizaron para analizar e interpretar la información fueron:

- ❖ La observación directa que sirvió para elaborar un diagnóstico que brindó una visión clara y precisa sobre la incidencia que tuvo el inadecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos al interior de la Escuela Urbana Integrada de Imués y su entorno, con base es este estudio se planteó una propuesta de sensibilización comunitaria hacia el cambio y mejoramiento de su ambiente.
- ❖ Las encuestas fueron punto de apoyo para la verificación de la información y planteamiento de interrogantes de acuerdo con el encuestado, para considerar las opiniones básicas que se requiere, para lo cual se categorizó haciendo la descripción de las apreciaciones generales.
- ❖ El método comparativo constante y la inducción analítica fueron técnicas que hicieron posible el análisis de los discurso recogidos en los conversatorios y trabajos de campo, que sirvieron para valorar actitudes, experiencias e inquietudes de los actores.

3.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.7.1 Análisis e interpretación de la disposición de basuras en el casco urbano del municipio de Imués

GUIA DE OBSERVACIÓN

- ❖ **Disposición de basuras en la escuela:** El inadecuado almacenamiento de los residuos sólidos y su permanencia en las canecas por largo tiempo, además de la falta de lugares propicios para su disposición ocasiona focos de contaminación provocando enfermedades, olores desagradables y mal aspecto de la escuela. A pesar de la información impartida por los docentes los niños arrojan papeles tales como envolturas de mecatos, cartones, hojas de papel y desperdicios de frutas fuera de las cestas, en los pisos de los salones de clase, en la unidad sanitaria y en patio de recreo.

- ❖ **Disposición de basuras en las viviendas:** Es costumbre en los habitantes de la localidad convivir con los animales domésticos en sus casas; se observó corrales para ganado vacuno y equino, chiqueros para cerdos y gallineros en los halares de las casas. Además el hombre del campo almacena granos, semillas, toda clase de abonos, fungicidas, insecticidas y demás productos en lugares inadecuados como los corredores; sirviendo estos de cama a gatos, perros, gallinas, etc.

También se observó en los patios montones de leña que, en asocio con los desechos de animales que dejan en los corrales cercanos y basuras que sacan de las habitaciones, dan

mal aspecto físico y generan focos de contaminación, albergando insectos y roedores que afectan el ambiente haciéndolo perjudicial para la vida humana, animal y vegetal.

- ❖ **Disposición de basuras en potreros:** Los residuos sólidos que se encuentran en estos lugares están compuestos por talegas, zapatos viejos, trapos, papeles, recipientes de insecticidas, envases de vidrio, plásticos, desperdicios de cocina, estiércol de animales, convirtiéndose en un peligro para los moradores de esta región y para el desarrollo del ecosistema. El problema se lo identificó más en el lote de la parroquia ubicado en el barrio Santa Rosa convertido en uno de los microbasureros. (Figura 2)



Figura 2. Basura en los potreros

- ❖ **Disposición de basuras en las zanjas:** También son utilizadas las zanjas en las que también se arrojan papeles, desperdicios de cocina, latas, zapatos viejos, etc.

Los habitantes del sector, sin tener respeto por los demás aprovechan la noche para tirar las basuras, las personas involucradas en esta inadecuada disposición son indiferentes o creen que allí no van a producirse focos de contaminación. (Figura 3)

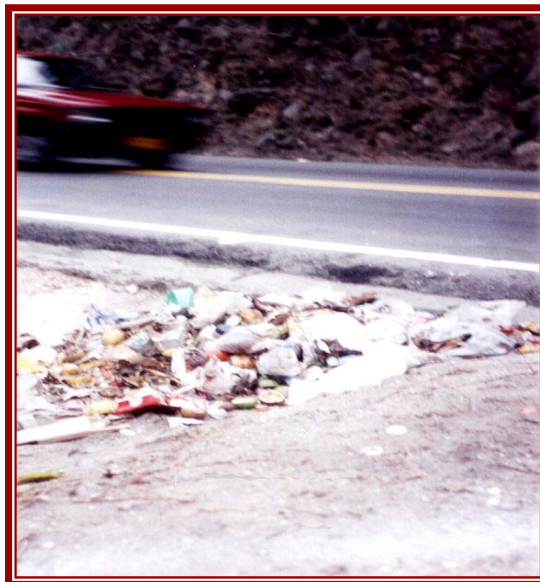


Figura 3. Basura en las zanjas

- ❖ **Disposición de basuras en las vías de acceso:** Los habitantes del sector muchas veces pasan y tiran basuras en las calles, no son responsables ni conscientes del cuidado del ambiente.

Así mismo las excretas humanas y de animales que se encuentran en los caminos ocasionan mal aspecto al paisaje y forman parte de la contaminación. (Figura 4)

Figura 4. Basura en vías de acceso



3.7.2 Análisis e interpretación de los conversatorios

Con respecto al conversatorio con padres de familia de la Escuela Urbana Integrada se obtuvo la siguiente información.

“Nosotros nos vemos en la obligación de permanecer con los animalitos cerca de la casa especialmente en horas de la noche para cuidarlos de los cuatrerros, ya que en este tiempo se ha incrementado el robo y si los dejamos en los potreros como en el tiempo de antes nos dejan sin nada y los animales siempre dejan sus ganancias al vender la leche, no importa permanecer junto al estiércol, igualmente se nos hace indispensable tener nuestros cuyes y gallinas que en ocasiones vendemos para comprar la remesa” (Vicente Piarquizan).

Es costumbre en los habitantes convivir con los animales domésticos, en sus casas se observó chiqueros, marraneras, en donde el estiércol se convierte en un factor contaminante.

“Nosotros botamos las basuras en potreros en horas de la noche, nos da vergüenza hacerlo en el día porque los vecinos empiezan a hablar, aunque la mayoría lo hace. Sabemos que eso está mal pero si los dejamos en la casa, esto se llena de moscos” (Teresa Díaz).

La gente vive sin percatarse de la acción deteriorante que causa la presencia de basuras, perjudicando el bienestar de todos, produciendo en ellos graves enfermedades y deteriorando el paisaje en forma desmedida.

“Aquí las basuras las botamos a esas zanjias, a esos potreros donde no estorben y la majada del cuy, conejo, caballo, vaca se la tira a la huerta como abono para sembrar nuestros repollitos” (Peregrina Dominga).

Es normal arrojar las basuras en cualquier lugar, debido al desconocimiento de los efectos que causa este problema. Esto representa un problema para la salud ya que las basuras son un excelente vínculo para la transmisión de virus, bacterias y enfermedades.

Por otra parte los sembrados son depósitos de basuras de las familias porque tradicionalmente lo han hecho de esta manera creyendo que con ello enriquecen el suelo sin darse cuenta que estas basuras demoran mucho tiempo en descomponerse y ocasionan mal aspecto y olores desagradables.

En cuanto a la forma y tradiciones de siembra, se obtuvo la siguiente información:

“Nosotros compramos el almanaque Bristol porque allí indica las fechas adecuadas para la siembra. La luna tiene que ver al momento de sembrar, en luna llena o noche oscura se puede sembrar repollo, lechuga, coliflor, etc. Si no la planta se llena de plagas como la mariposa amarilla que pone sus huevos, nacen gusanos, se comen las

bojas y cortan el tallo. Sin embargo el trigo, habas, calabazas se siembran en cuarto creciente que se lo conoce como quinto o luna tierna, si se siembra maíz en este día en el momento de cosecha se agorjojan o se vanean” (Luis Morales).

“Para la siembra de nuestros productos nos llevamos siempre muchas creencias que nos las han enseñado los de antes, como son las cabañuelas grandes y chiquitas. Las grandes son los primeros doce días del año, cada día es un mes; las chiquitas son los seis días después del doce, a estas se las toma dos meses por día. Y así nos damos cuenta en que mes va a llover y en que mes va a ser verano, para poder hacer nuestras siembras” (José Calpa).

La comunidad Imueseña es rica en creencias y costumbres, dan prioridad a las fases de la luna, las cabañuelas; se piensa que si se sigue al pie de la letra habrá una buena producción. Fue un valioso aporte por que esto permite enriquecerse de su cultura.

3.7.3 Análisis e interpretación de encuestas.

Una vez aplicado este instrumento (Anexo A), se categorizó los resultados dándole un porcentaje de acuerdo a las respuestas.

3.7.3.1 Estamento de Docentes

Categoría A. La mayoría de los residuos sólidos se encuentran representados en:

Materiales orgánicos e inorgánicos como: papel, plásticos, residuos de alimentos del restaurante escolar, envolturas; en un 75% los desechos son de origen orgánico y el 35% restante son de

origen inorgánico.

Categoría B. Recolección y manejo de desechos

Los desechos son recolectados diariamente y depositados en tanques, que están a la intemperie y se dejan llenar en su totalidad.

Esta practica es inadecuada en un 95% porque no existe el menor cuidado en el almacenamiento y disposición final, algunas veces son quemados, otros son arrojados a zanjas convirtiéndose en focos de infección.

Categoría C. Consecuencias del manejo inadecuado de desechos

El inadecuado manejo de los desechos produce en un 90% descomposición, malos olores atrayendo insectos que colaboran en la propagación de bacterias ocasionando malestares y deterioro del ambiente que los rodea.

Categoría D. Actitudes que se plantean

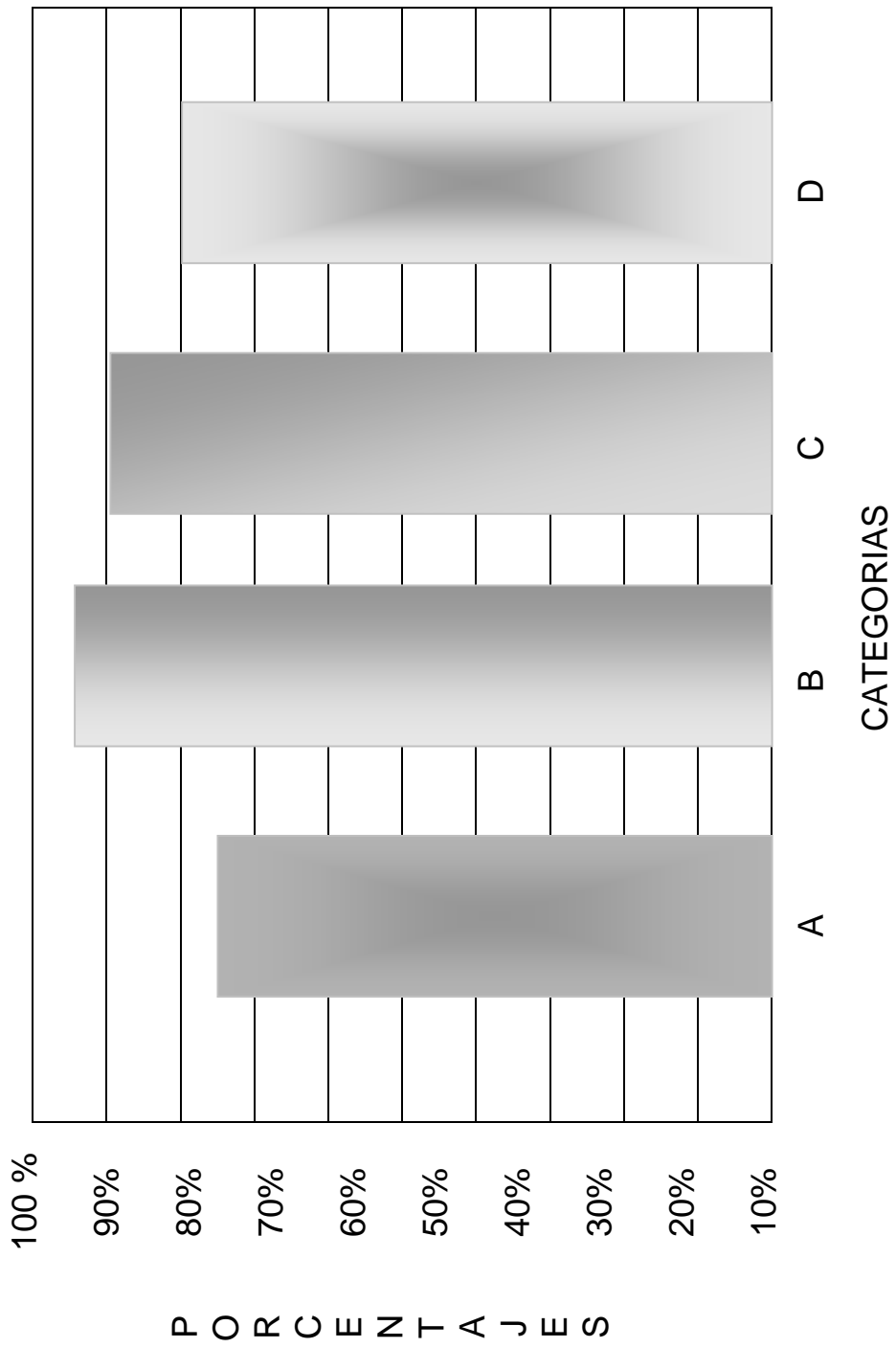
Los docentes afirmaron que en un 80% no se ha tratado estratégicamente la problemática de las basuras por que no se había hecho un análisis de la incidencia.

Apreciación.

Los docentes fueron los más interesados en que la propuesta se lleve a cabo en su totalidad, ya que contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos y en general al mejoramiento del

ambiente, no sólo institucional sino del entorno de la localidad. Los resultados gráficos de esto, aparecen en la figura 5.

Figura 5. Análisis gráfico de la encuesta realizada al estamento de docentes de la Escuela Urbana Integrada de Imués



3.7.3.2 Estamento estudiantil

Una vez aplicado este instrumento (Anexo B), se categorizó los resultados dándole un porcentaje de acuerdo a las respuestas.

Categoría A. Desechos que se producen en mayor cantidad

Los desechos en un 80% son hojas de papel, viruzas de lápiz, envolturas de dulces; en el restaurante escolar se bota arroz, arvejas, lentejas y otros.

Categoría B. Manipulación de desechos

El 80% de los desechos dentro del establecimiento son quemados y otros enterrados. Por ejemplo el papel lo queman y los desperdicios del restaurante escolar principalmente lo botan en un hueco que permanece descubierto al aire libre.

Categoría C. Daños causados por el inadecuado manejo de desechos.

En un 100% los estudiantes admiten que los residuos sólidos esparcidos por cualquier lugar ocasionan contaminación ambiental, generación de malos olores, han detectado la presencia de moscas. Además se afecta el ecosistema con las quemadas que hacen con las envolturas, papel, etc., el humo es otro agente contaminante.

Categoría D. Actitudes para llegar al cambio

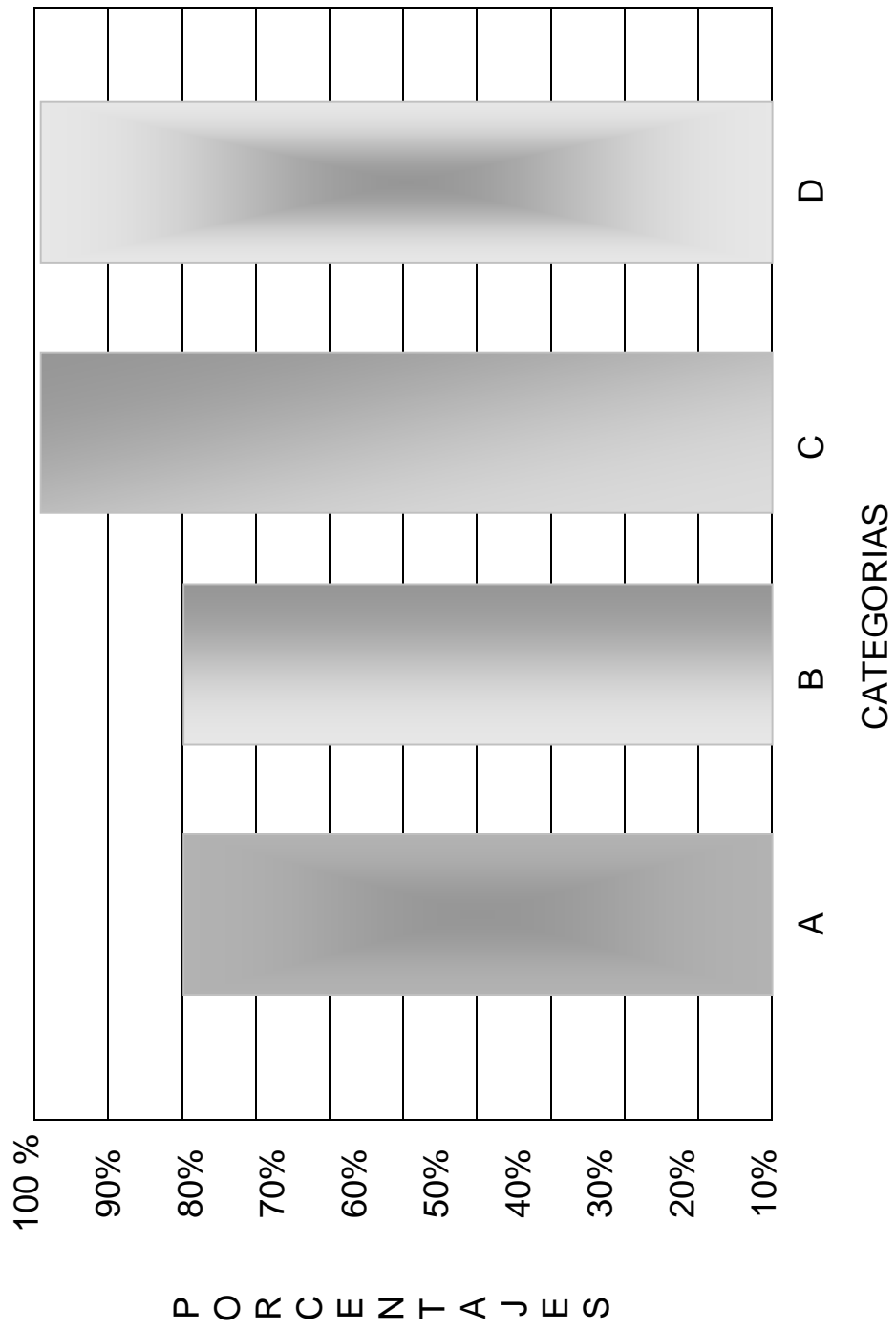
En un 100% los estudiantes estuvieron motivados a realizar actividades que contribuyan a rescatar la naturaleza ya que su trabajo se ha limitado únicamente a lo teórico.

Apreciación

Los estudiantes no han recibido las orientaciones adecuadas sobre la incidencia que producen los desechos en el medio natural y social, generando inconscientemente una cultura destructora dispuesta a terminar lo que existe en su entorno.

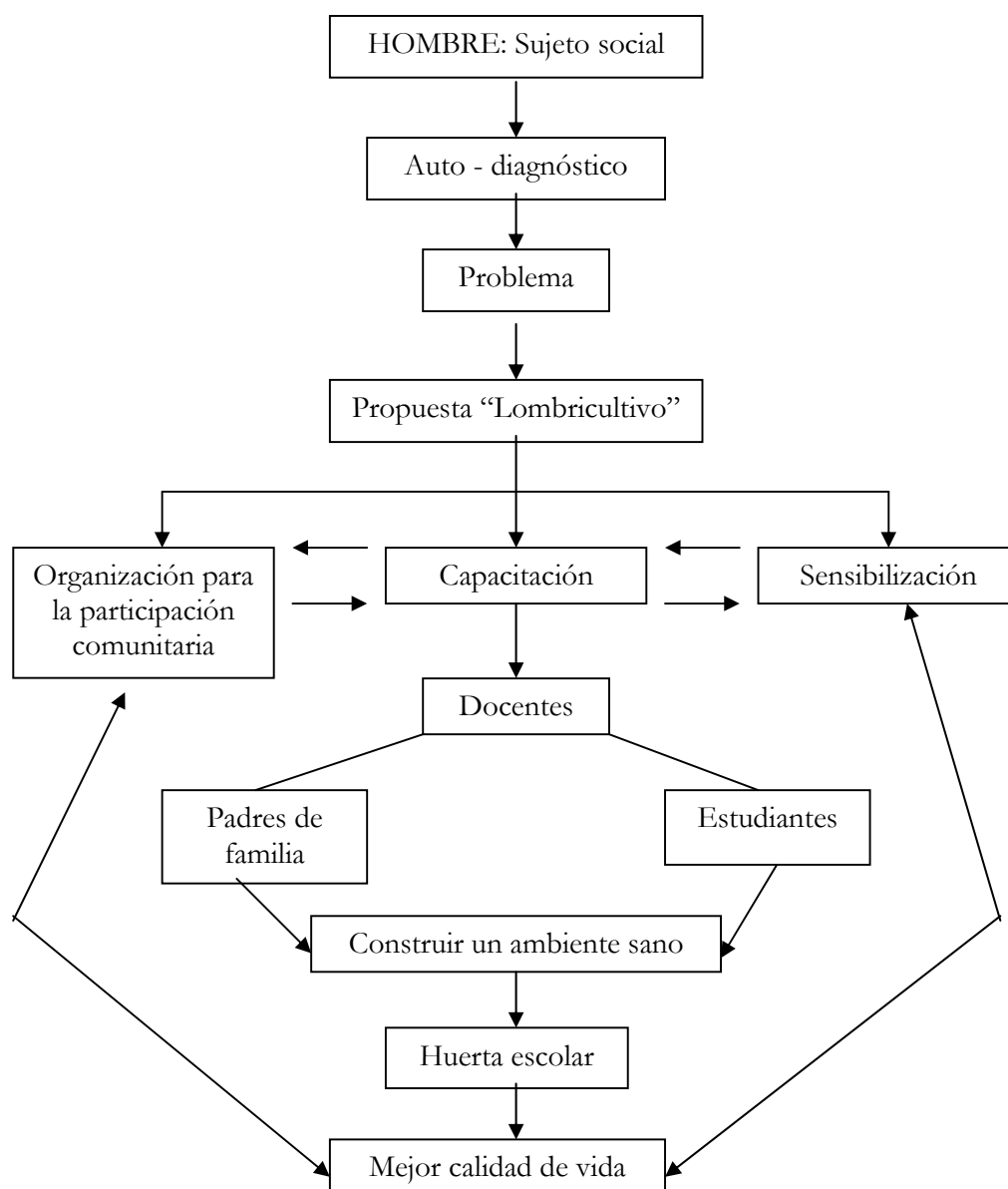
Lo teórico debe estar estrechamente unido a lo práctico. Estos resultados se observan en la figura 6.

Figura 5. Análisis gráfico de la encuesta realizada a estudiantes del grado 4° de la Escuela Urbana Integrada de Imués



3.8 DESARROLLO METODOLÓGICO

Con base en la problemática ambiental planteada en esta investigación, fue conveniente enfocar la metodología en aspectos de capacitación, organización para la participación comunitaria y sensibilización. (Figura 7)



Se ejecutaron diferentes acciones secuenciales y sincronizadas; de acuerdo a la naturaleza, algunas temáticas se desarrollaron por parte de funcionarios de CORPONARIÑO, centro de salud de la localidad, puesto que conocen ampliamente los contenidos tratados.

Junto con los docentes se brindaron a los estudiantes, elementos de tipo teórico que contribuyen a fortalecer su cultura mediante la exploración de su creatividad y conceptos sobre el medio y su realidad.

Además se desarrollaron actividades prácticas mediante trabajos de campo, que se constituyeron en el cimiento para que los capacitados enriquezcan su conocimiento mediante la práctica cotidiana.

Para optimizar resultados, las actividades del trabajo se desarrollaron en tres etapas.

3.8.1 I Etapa: El Medio Ambiente, espacio de vida y respeto.

(11 al 15 de junio de 2001)

☺ Logro

Propiciar encuentros afectuosos que permitan motivar y sensibilizar sobre el daño causado al ambiente.

☺ Operatividad

- † Presentación y socialización de la obra de títeres “Una clase interesante sobre el ambiente” a estudiantes y padres de familia. (Anexo C)

‡ Conferencia a cargo del señor Luis Eduardo Ramírez funcionario de CORPONARIÑO, a padres y docentes.

Las temáticas fueron: - Ambiente natural, social y cultural
- Educación ambiental

‡ Salida con estudiantes al entorno cercano de la institución.

📖 Observación de las basuras esparcidas por el lugar.

📖 Recolección de una muestra de residuos con las debidas normas de higiene (guantes, recogedor, entre otros).

📖 Explicación del tema. - Concepto de residuo sólido
- Clases de residuos sólidos
- Composición e importancia de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos

‡ Formación de grupos (de 4 estudiantes)

📖 Entrega de papel bond dividido en dos secciones, en la una se escribió una lista de residuos sólidos orgánicos y en la otra una lista de residuos sólidos inorgánicos.

📖 Exposición de cada grupo.

📖 Conclusiones.

‡ Vídeo foro sobre los efectos negativos causados por las basuras a cargo del Doctor Eduardo Tello, funcionario del puesto de salud, dirigido a estudiantes, padres y docentes.

(Figura 8)

‡ Elaboración de minicarteleras por estudiantes, relacionadas con el aseo y buenas costumbres.

☺ **Microanálisis**

Se logró una integración satisfactoria y un buen sentido de motivación y compromiso por parte de estudiantes, padres de familia y docentes.

Estudiantes, padres y docentes son conscientes del daño que se causa al ambiente al hacer uso inadecuado de las basuras. Y afirmaron que es benéfico la realización de proyectos para mejorar esta situación, pero llevarlos a cabo hasta el final.

Las actividades de sensibilización fueron los primeros pasos para generar en la mente y en el corazón de cada integrante de la comunidad educativa, la semilla de que pueden elevar la calidad de vida, el crecimiento económico, sin agotar la base de los recursos naturales.



Figura 8. Conferencia a estudiantes

3.8.2 II Etapa: Construyendo el lecho de nuestras amigas las Lombrices.

(18 de junio hasta el 25 de septiembre de 2001)

☺ **Logro**

Contar con el apoyo e integración en el desarrollo del proyecto.

☺ **Operatividad**

♥ Socialización del proyecto Lombricultura y Huerta escolar, planteando la necesidad de colaboración y apoyo de toda la comunidad educativa en su desarrollo.

♥ Presentación y socialización del vídeo “Lombricultura”.

♥ Organización de los 28 estudiantes en los diferentes barrios que conforman el casco urbano, de acuerdo al número de familias (Cuadro 4), con el fin de recolectar en dos saquillas la materia orgánica.

En una saquilla los desechos de cocina (cáscaras, vainas, hojas, etc.), papel en mal estado, tamo, restos de café, té, cenizas de leña, hierbas secas, etc. Y en la otra saquilla estiércol de vaca, cuy, conejo, caballo.

Los materiales se recogieron tres veces por semana y fueron llevados a los depósitos con el fin de que se vayan descomponiendo gradualmente. (Figura 10)

Cuadro No. 4 Distribución de los estudiantes por barrios

Barrio	Número de familias	Número de estudiantes
✓ Libertad	15	3
✓ Avenida Los Estudiantes	17	3
✓ Urbanización Blanca Luz	17	3
✓ Chirristes	18	3
✓ Santa Rosa	19	3
✓ Las Delicias	31	4
✓ María Luz	31	4
✓ Santiago	32	5

Los docentes participaron cada semana recogiendo los desechos de cocina del restaurante escolar.

- ♥ Se invitó a los niños y padres de familia a un recorrido por el terreno de propiedad de la escuela, ubicado en el barrio Santiago (a 300 m aproximadamente de la escuela). El lote tiene una extensión de 50 x 60 m², es plano y cubierto de quicuyo rasante, además posee condiciones favorables como fácil acceso, fertilidad, riego, etc.

☺ **Logro**

Participar en la elaboración y diseño del lombricultivo

☺ Operatividad

👥 Charla acerca del trabajo a desarrollar

👥 En la figura 9 se muestra la distribución del terreno, que consta de una cama para las lombrices; dos depósitos: uno de estiércol y otro de vegetales, y la huerta escolar.

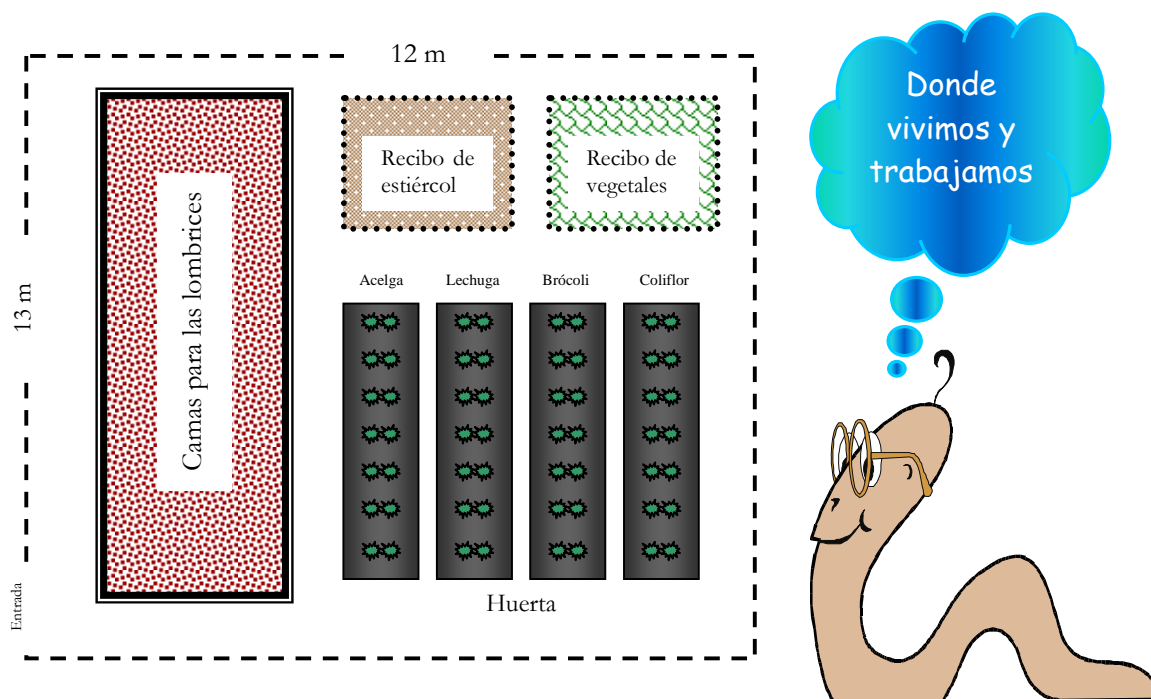



Figura 9. Distribución del terreno

👥 Trabajo de campo con estudiantes.

👉 Construcción de dos depósitos de 1.60 x 1.20 m², con guadua, malla, plástico y terlenca; para almacenamiento de estiércol y desechos vegetales, mezclas que se




dejaron madurar hasta el momento de alimentar a las lombrices. Los materiales fueron removidos cada tres días.

Taller creativo.



-  Los estudiantes elaboraron camas para las lombrices en forma de maquetas, con diferentes materiales de desecho.

Estas maquetas sirvieron como base para escoger el sistema de zanja. (Figura 11)

Trabajo de campo con padres de familia.

-  Colocación de postes de madera de 1.50 de alto.
-  Cierre del terreno con malla y alambre de púa. Dimensiones del terreno 12 x 13 m².
-  Excavación de una zanja grande (1.20 x 10 m²), profundidad a partir de la superficie 40 a 30 cm en desnivel para permitir que escurra el exceso de agua y evitar el encharcamiento.

Se tuvo en cuenta la dirección de los vientos al elaborar la cama por que las lombrices sufren con el viento y baja la producción.

-  Se marcó la zanja con estacas de madera de 50 a 60 cm de altura con un intervalo de un metro a lo largo de toda la longitud perimetral. La finalidad de hacer esto fue para poder dotar a cada m² de la cantidad justa de lombrices.
-  Cierre de la zanja con chapa (madera) con el propósito de proteger las lombrices de algunos enemigos como gallinas, cerdos, gorriones, ratones, etc.

Trabajo de campo con estudiantes.

-  Preparación del alimento; se tomó desechos que se encontraban en los depósitos.

El alimento se compuso de nueve paladas de estiércol por una palada de desechos vegetales, es decir, que a mayor cantidad de estiércol menor cantidad de desechos vegetales y viceversa.

Los materiales que gruesos, secos y leñosos fueron previamente humedecidos y triturados; para desmenuzarlos se utilizó guantes, botas, machetes, garrotes, rastrillos, palendras, etc.

👤 Lectura oral “Manejo de la explotación”, guiada por el docente. (Anexo D)

📖 Lectura por los estudiantes (mental).

📖 Explicación de palabras desconocidas.

📖 Interpretación individual y colectiva.

📖 Argumentación.

📖 Listado de factores ambientales que se nombran en la lectura.

📖 Se formó equipos, para que en el transcurso del trabajo se hicieran responsables de la función que les corresponde.

- Equipo control de humedad.
- Equipo control de pH.
- Equipo control de protección.
- Equipo control de luz.
- Equipo control de temperatura.

👤 Se concertaron funciones y compromisos para el buen desarrollo del lombricultivo.

👤 *Equipo de control humedad*, cuida que la cama permanezca húmeda pero no empantanada.

👤 *Equipo control de pH*, mide la acidez con la ayuda del papel tornasol.

✎ *Equipo control de temperatura*, vigila que la cama no presente ni congelamiento ni excesivo calor.

✎ *Equipo control de luz*, cuida que los rayos solares no caigan directamente sobre la cama.

✎ *Equipo control de protección* cuida de que la cama no sea invadida por enemigos de las lombrices.

✎ En las figuras 12, 13, 14 y 15 se muestra como cada equipo cumplió con las funciones asignadas.

👥 Presentación de “Doña Californiana”. Una lombriz simpática, compañera de trabajo, la cual se adopto como mascota con el fin de motivar y comprometer a los estudiantes con el trabajo.

👥 Formación de un Club para fomentar el sentido de responsabilidad y compromiso. Entre todos se eligió el nombre “Amigos de las Lombrices”.

👥 Las lombrices fueron adquiridas del Lombricultivo perteneciente a la Asociación APROBORCA, dirigida por el señor Victoriano Josa, localizado en el corregimiento de Cabrera municipio de Pasto. El pie de cría (lombrices adultas, jóvenes, recién nacidas y capullos) se lo transportó en cajas de cartón con parte de su medio natural (sustrato).

☞ Ya preparado el medio de cultivo, se hace la prueba de supervivencia con 100 lombrices; observando si ellas se sumergían. Después de dos horas se sembró el resto de las lombrices, ya que no se presentó ninguna complicación.

Como la zanja era de 10 m de largo se utilizó únicamente 5 m, donde se sembró 1 kg de lombrices por cada m². Los 5 m restantes se los utilizó en el momento de la extracción del humus.

Una lombriz adulta pesa 1 g; en 1 kg hay aproximadamente 1000 lombrices.

☞ Pasado 15 días se empezó a alimentar a las lombrices una vez por semana, con comida fresca previamente preparada.

☞ Cada equipo se comprometió responsablemente a cumplir con las funciones asignadas.

☞ Después de la siembra de las lombrices se desarrollaron en ellas procesos como: nutrición, crecimiento, reproducción y excreción, lo que conlleva a la obtención del abono o humus.

☞ Al cabo de 90 días se cosechó el lombricompuesto. Se dejó sin regar ni alimentar a las lombrices durante ocho días. Utilizando los 5 m restantes se agregó alimento fresco con el fin de que las lombrices se desplazaran por instinto de supervivencia en busca de comida, por lo tanto algunas lombrices y huevos que quedaron en el sustrato fueron pocas.

👥 El humus se dejó secar a temperatura ambiente y se cernió con ayuda de una zaranda de malla fina, como resultado se obtuvo 2 bultos de 50 kg cada uno.

👥 Taller creativo con estudiantes.

✋ Cada equipo propuso un nombre o eslogan para llamar al abono orgánico. Los cuales fueron: Humus puro, suelo seguro; Lombrichi: vitaverde; Humitus, super poderoso; Fertilizante fresco, hortalizas sanas; Abono puro, frutos sanos.

Por votación democrática se escogió el nombre ***“Lombrichi: vitaverde”***.

(Anexo E)

😊 Microanálisis

Al exponer objetivos y estrategias del proyecto demostraron aceptación, entusiasmo y compromiso.

En la organización de los grupos de trabajo hubo interés en realizar la ejecución de las actividades con gran capacidad de concertación y responsabilidad.

Docentes, padres de familia y estudiantes se unieron para realizar una obra en común “El lombricultivo” generando un ambiente de libertad, orden e íntima colaboración.

Doña Californiana causó gran aceptación y entusiasmo, ya que los estudiantes se sintieron orgullosos de pertenecer a un club.



Los niños demostraron educación y respeto por la naturaleza y su entorno.

Los niños demostraron gran entusiasmo y agrado por las actividades de campo, despertando su capacidad de atención, imaginación y creatividad, permitiendo avanzar con alegría hacia el logro de objetivos.

El abono o humus presentó las siguientes características: textura granular uniforme, de color negro oscuro y con un agradable aroma a tierra fresca y húmeda. Se calculó que aproximadamente en la cama existían unas 100.000 lombrices, la producción fue satisfactoria por su óptima alimentación y cuidado.



Figura 10. Recolección de desechos orgánicos



Figura 11. Exposición de maquetas

Figura 12. Adecuando el lecho para las lombrices.



Figura 13. Cama lista para recibir a las lombrices.





Figura 14. Las lombrices felices en su nuevo hogar



Figura 15. Protegiendo a nuestras amigas

3.8.3 III Etapa: Sembrando conciencia ambiental para cosechar productos sanos.

(1 al 25 de octubre de 2001)

☺ **Logro**

Fomentar el trabajo en equipo para crear la huerta escolar.

☺ **Operatividad**

☛ Charla con padres de familia y estudiantes sobre uno de los beneficios que nos brinda la lombricultura en la utilización de la huerta escolar.

☛ Los equipos ya establecidos, con ayuda del metro tomaron las correspondientes medidas de la huerta, la cual quedó de 8 m de ancho por 9 m de largo.

Esta huerta se encuentra en el mismo terreno de trabajo, junto al lombricultivo y a los depósitos de desecho.

☛ Con anterioridad se pide las siguientes herramientas para trabajar, como palas, picas, azadones, palendras y ropa adecuada.

☛ Con la colaboración del señor Bayardo Pérez quien nos brindó sus conocimientos y experiencias en el campo de la agricultura.

Con ayuda de los niños se procedió a remover la tierra hasta una profundidad de 40 cm para mejorar las condiciones de aireación y circulación de agua en el suelo.

Las niñas se encargaron de sacudir las malezas, basuras y piedras. (Figura 17)

- ☉ Se esparció cal en el terreno de la huerta para matar algunas plagas existentes. Nuevamente se volvió a remover para que se mezclaran la cal con la tierra.

- ☉ Construcción de 4 eras de 1.20 m de ancho por 9 m de largo y 30 cm de alto, entre las eras se dejó una distancia de 60 cm para facilitar la ejecución de labores como la siembra, limpieza, aporque (consiste en amontonar tierra alrededor de la mata) y riego. Para abonar las eras se utilizó 2 bultos de humus.

- ☉ Con la orientación del señor Bayardo Pérez se tomó de cada era 1.20 m por 1 m para adecuarlo como semillero, haciendo en esta, surcos de 1 cm de profundidad separados unos de otros por 10 cm.

- ☉ A cada estudiante se le entregó una invitación para el bautizo de la huerta. (Anexo F)
 - ✎ A cada equipo se los nombró como padrinos de las hortalizas, para que se responsabilizaran en el cuidado y mantenimiento.
 - ✎ Se entregó una era a los diferentes equipos, con su respectivo paquete de semillas, instrucciones para la siembra y un cartel con el nombre de la hortaliza para su identificación.
 - ✎ Se dio lectura de las instrucciones por cada equipo.
 - ✎ Interpretación.
 - ✎ Aclaración de dudas.
 - ✎ Posteriormente se siembra las hortalizas en los semilleros.

Con el fin de protegerlas semillas y mantener la humedad del suelo en los semilleros, se los cubrió con ramas de guayacán. Y se las retiró cuando germinaron las plántulas.

A los 6 días germinó coliflor y acelga. (Figura 17). A los 7 días la lechuga y a los 10 días el brócoli.

☛ De una manera lúdica y recreativa se procedió a bautizar la huerta con el nombre “Parcelita Ecológica, caritas felices”, esparciendo abono y agua bendita como riego.

☺ Para festejar el acontecimiento se disfrutó de un refrigerio.

☛ Lectura analítica “Algunas formulas sencillas de insecticidas caseros” (Anexo G)

📖 Lectura oral guiada por el docente.

📖 Lectura por los grupos de trabajo.

📖 Explicación.

📖 Elección por equipo del insecticida casero a utilizar en cada era.

☛ Tres días antes del transplante los equipos regaron abundantemente las plántulas, para luego retirarlas sin lastimar las raíces.

☛ Los equipos encargados del cuidado de las lechugas y acelgas invitaron al transplante de las hortalizas. Colocaron en un balde agua con barro y las llevaron al sitio, que fue preparado con anticipación (removido, regado y abonado). (Figura 18 y 19)

☺ **Microanálisis**

Se observó destreza en los niños al trabajar con eficiencia en el volteo de la tierra, como también su habilidad en el manejo de herramientas de trabajo. Las niñas inicialmente no les agradó el contacto con la tierra, por el polvo que salía al sacudir las malezas.

Al formar equipos los estudiantes se entusiasmaron por realizar las labores con responsabilidad, se percibió un ambiente de armonía, competencia sana y de productividad que aceleró las próximas actividades.



Figura 16. Trabajando duro

Los niños poseen una gran imaginación e ingenio al proponer nombres graciosos y creativos a sus trabajos.

Fue gratificante contar con la colaboración del señor Bayardo Pérez quien amablemente brindó explicaciones oportunas que fueron acogidas con interés.

Todos contribuyeron a adecuar las eras para el semillero asignado. Antes de esparcir las semillas hubo una observación y análisis de las características físicas del terreno entre los equipos.

Durante el proceso se observó en los equipos organización, sentido de pertenencia y colaboración, distribuyéndose equitativamente las diferentes actividades (riego, cubrimiento de semillas, etc.) y esperaron con ansiedad y optimismo una exitosa germinación.

Los niños demostraron gran entusiasmo al ver germinadas las hortalizas.

Durante el transplante de las hortalizas se miró alegría y demostraciones de afecto a los equipos encargados de cuidar las lechugas y acelgas, quienes fueron los primeros en realizar esta labor.

Para muchos el transplante es una nueva experiencia para otros ya les era familiar.



Figura 17. Semillero de lechugas



Figura 18. Transplante de lechugas

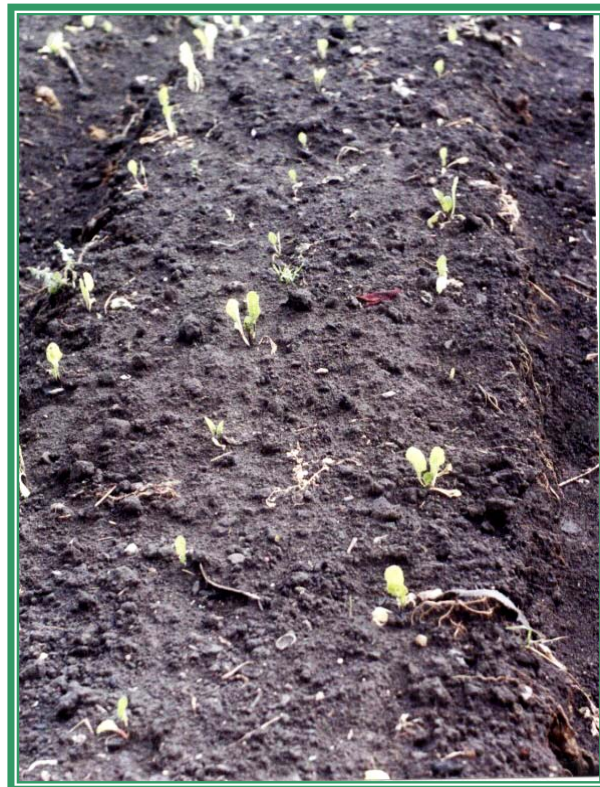


Figura 19. Transplante de acelgas

ANÁLISIS GLOBAL

Al hacer una revisión del microanálisis y de las múltiples experiencias vividas en los momentos de la investigación podemos realizar el siguiente análisis:

- ✓ La participación de la comunidad educativa de la Escuela Urbana Integrada, no sólo se manifestó en las etapas iniciales de la búsqueda de su problemática y alternativas de solución, sino también en la ejecución de acciones concretas, que permitieron asumir compromisos reales para mejorar su calidad de vida.
- ✓ Entrar a trabajar la lúdica, la creatividad y el juego, es trabajar la realidad de la comunidad con base en aquello que es una fortaleza porque es el punto de encuentro, placer y saber, que forja personas justas, solidarias, imaginativas y constructoras de una calidad de vida que fortalece la educación y salva la naturaleza.
- ✓ Con el aprendizaje significativo, los niños se convirtieron en actores de su propio conocimiento, interactuando con los demás y con su entorno, pues se basa en actividades con sentido real y funcional desarrollados dentro de la huerta escolar, donde se suscitaron inquietudes que fueron resueltas en forma práctica, reflexiva y analítica.

- ✓ Durante el proceso de recolección de desechos orgánicos los niños adquirieron sentido de pertenencia al colaborar con el mejoramiento de su entorno. Fueron espontáneos y no sintieron repugnancia al recoger estos desechos.
- ✓ Los niños utilizaron ingeniosamente diferentes medios para transportar los desechos orgánicos, tales como: carretilla, bicicleta, caballo. Valorando el trabajo en equipo.
- ✓ El hecho de exponer y socializar los trabajos resultó altamente benéfico y estimulante para los niños.
- ✓ Al preparar actividades, se tuvo que pensar en muchas estrategias pedagógicas para que la enseñanza fuera más eficaz y el aprendizaje más exitoso.
- ✓ La huerta escolar fue un medio donde el aprendizaje fue más significativo y brindó a los niños la oportunidad de aplicar lo que habían aprendido en su vida cotidiana. Cuando pueden aplicar concretamente lo que aprenden, lo recordarán mejor y sentirán mayor interés por aprender.
- ✓ La aplicación del humus en la huerta escolar fue benéfica para la germinación y crecimiento de plántulas, con características favorables para su posterior trasplante.
- ✓ La escuela como escenario de interacción de la comunidad educativa, está en la posibilidad de contribuir a la solución de algunos problemas, caso concreto los

relacionados con el uso inadecuado de desechos orgánicos, a través de esta investigación, de alguna manera encontraron solución.

- ✓ La llegada de la lombriz roja californiana causó gran impacto, motivación y curiosidad en los niños, querían tocarlas, preguntaban muchas cosas sobre ellas, ya que este animal es muy singular en su apariencia y contextura.

CONCLUSIONES

- ✓ La contaminación y la mala disposición de basuras en el casco urbano del municipio de Imués constituyen ambientes propicios para la propagación de enfermedades que se pueden desarrollar con facilidad en lugares donde hay basuras destapadas como en zanjas, huertas y caminos provocando malos olores, mal aspecto de las viviendas y frecuentes infecciones.

- ✓ La lombriz de tierra es una fábrica de vida, que permite obtener múltiples beneficios, como productos (insumos) de excelente calidad, como lo es el humus cuyas características y alcances no pueden compararse con los fertilizantes químicos, pues su utilización no presenta efectos colaterales negativos, sino que más bien, enriquecen el suelo con sustancias vivas por largos períodos.

- ✓ No sólo son importantes los efectos económicos directos o indirectos, que puedan alcanzarse con la implementación de la lombricultura, puesto que además de estos, la actividad genera un alto impacto ecológico, al proporcionar la manera más natural de utilizar las basuras, para la recuperación de los suelos a través de la utilización de humus en procura de una mayor productividad, efectos con los cuales se podrán mejorar el nivel de vida.

- ✓ Es viable ejecutar un trabajo interdisciplinario en el proceso educativo, como lo demuestra la presente investigación, donde las diversas actividades permiten la exploración práctica de diferentes campos del saber.

- ✓ La actividad lombrícola no sólo es admirable por la calidad de sus productos, sino que ante todo lo es por las ventajas que ofrece:
 - La principal materia prima que requiere, está constituida por desechos animales y vegetales (considerados tradicionalmente basuras), fácil de conseguir.
 - Puede ser implantada en cualquier sitio y en diversos climas.
 - No requiere de cuidados rigurosos.
 - Para su implementación, inspección y aprovechamiento se requiere la utilización de herramientas tradicionales.
 - Los sitios para desarrollo del cultivo, pueden edificarse con cualquier tipo de material incluyendo la madera de desecho.

- ✓ A pesar de los cambios que viene presentando la agricultura, el hombre de campo es creativo e ingenioso, y muchas de las prácticas que realiza hoy por hoy son en gran parte el rescate de otras que, en un buen tiempo atrás, aplicaban nuestros abuelos, y que, afortunadamente, aún quedan regazos en nuestras gentes.

- ✓ El proyecto es novedoso y llamativo para los diferentes actores de la Escuela Urbana Integrada de Imués que lo adopta en el Proyecto Pedagógico de Medio Ambiente titulado “Sembradores del futuro”, contemplado en el PEI.

- ✓ El proyecto brinda grandes expectativas generando en la comunidad educativa del Colegio María Luz, la factibilidad de adoptarlo y desarrollarlo; y conjuntamente las dos instituciones se proyecten hacia la comunidad mejorando la calidad y desarrollo de sus moradores.

- ✓ En términos generales se puede afirmar que las actividades realizadas están ligadas a la cotidianidad de los niños donde se propician situaciones de aprendizaje conectadas con su realidad.

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- ✓ El contacto directo con la comunidad y la lectura analítica de la realidad son bases fundamentales para la ejecución de acciones, las cuales deben ser concertadas activamente con los actores.

- ✓ Se hace necesario en el casco urbano del municipio de Imués la implementación de estrategias para el adecuado manejo de residuos sólidos, en las cuales la Escuela Urbana Integrada sea la que impulse hacia la transformación social y ambiental que vive la región.

- ✓ Cuando se aborden temáticas relacionadas con la identidad cultural, se debe actuar con cautela, con el fin de no herir susceptibilidades o violentar espacios propios.

- ✓ Es primordial dar a conocer los resultados de la investigación a la comunidad, con el fin de que se valoren y estimulen las actividades realizadas durante su desarrollo.

- ✓ Se recomienda a la Escuela Urbana Integrada ser constante en sus esfuerzos, aspiraciones, trabajos para alcanzar lo que se proponen, que luchen con dedicación y que unan fuerzas para buscar en forma conjunta el progreso de su región. Es conveniente que la escuela con el Proyecto Pedagógico de Medio Ambiente, sea la gestora e intermediaria entre comunidad – ambiente, y así desde temprana edad los

niños asuman con responsabilidad y apropiación el papel de protector y defensor de la riqueza natural de la que él forma parte.

- ✓ Hacer extensivas las experiencias logradas mediante el desarrollo del presente trabajo, a otros colegas e instituciones, con el fin de emprender campañas conjuntas de carácter ecológico que garanticen la permanencia de estas prácticas en la región; enriqueciendo así el panorama investigativo, a través del intercambio de ideas, materiales, resultados, visitas, etc.
- ✓ Establecer relaciones con entidades gubernamentales, con el fin de compartir resultados y experiencias y de esta manera comprometer a sus miembros en el apoyo, financiación y ejecución de este tipo de actividades.
- ✓ Difundir resultados y experiencias a la comunidad educativa en general, de tal manera que vean cristalizados sus esfuerzos y se incentiven para continuar adelante con proyectos compatibles.

BIBLIOGRAFÍA

EMAS, 2000. Programa de Educación y Cultura ciudadana. Alcaldía de Pasto.

BERMUDEZ, F. 1997. Lombricultura y Compostaje. Fundación Social. Programa de reciclaje.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991

CORPONARIÑO Pasto

CORREA, B. 1996. Daños ocasionados al ambiente. CORPOICA. Santafe de Bogotá.

COUSINET, R.1963. La Escuela Nueva Biblioteca Universal. Barcelona. Luis Miracie

CHACÁN, G. 1999. Manual de Lombricultura. Ediciones Desde el Surco. Ecuador.

DUQUE, R. et al. 1988. Lombricultura “Cultivo y Utilización de la lombriz de tierra”.
Editorial A.A.S. Publicidad Armenia

FERRUZI, C. 1986. Manual de Lombricultura. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid.

FONT, A. 1997. Discurso sobre Residuos Sólidos. Euteha. México.

GALVEZ, A. 1989. Modelo de Explotación para pequeños productores en Nariño. Curso Nacional de Lombricultura. Pasto. Mimeografiado.

GIRALDO, J. 1990. La huerta Ecológica. Instituto Mayor Campesino. IMCA. Buga.

GONZALEZ, A. 1992. Agroecología. La Agricultura Sostenible. Editorial Punto Gráfico. Santafe de Bogotá.

LAFRANCESCO, G. 1997. Aportes a la didáctica constructivista de las ciencias naturales. Editorial Libros y Libres. Santafe de Bogotá.

LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. 1991.

LEY 99 Sistema Nacional Ambiental

MEDINA, C et al. 1992. Cultivo de Lombriz Roja Californiana. Ediciones S.H. Bogotá.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DE COLOMBIA. 1983. Decreto No. 2104.

ODUM, E. 1985. Fundamentos de Ecología. México Interamericano.

PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL. 2000. Escuela Urbana Integrada de Imués.

RIOS, K. 1993. La Huerta Orgánica. México. Editorial Trillas

VARGAS, L. 1991. EL Maravilloso mundo del Abono Orgánico. Boletín de Extensión No. 73. Bogotá.

VASQUEZ, G. 1972. Ana María. Ecología y Educación Ambiental. México, Macgraw – Hill.

VELEZ, J. 1989. El planeta Humus. Conferencia primer seminario nacional de Lombricultura. Pasto.

WAGNER, T. 1996. Contaminación: Causa y efectos de Residuos Sólidos. Editorial GERNICA. México.

ANEXOS

ANEXO A

ENCUESTA A ESTUDIANTES

PROPOSITO: Identificar el conocimiento que tienen sobre el problema de las basuras en la Institución.

1. ¿Sabes qué significa residuos sólidos? SI _____ No _____
2. ¿Las basuras contaminan el ambiente? SI _____ NO _____
3. ¿Haz escuchado la palabra reciclar? SI _____ NO _____
4. ¿Es correcto colocar las basuras en cualquier lugar? SI _____ NO _____
5. ¿En tu Escuela se ha detectado alguna enfermedad por causa de las basuras? SI _____ NO _____
6. ¿Te gustaría participar en actividades que estén relacionadas con el problema de los residuos sólidos para que no produzcan contaminación? SI _____ NO _____
7. De las siguientes palabras ¿Cuál se relaciona más con los residuos sólidos? Plomo _____ Ambiente _____ Basura _____ Ninguna _____
8. Los materiales de desecho que más se producen en tu Escuela son: Papel _____ Plástico _____ Residuos de verdura y frutas _____ Otros _____
9. En tu Escuela. ¿Qué hacen con los residuos sólidos? Los queman _____ Los reciclan _____ Los entierran _____ Todos los anteriores _____ Ninguna _____
10. ¿Qué significa reciclar? Quemar _____ Reutilizar _____ Enterrar _____
11. ¿Cuál de los siguientes animales se propaga más en la Institución? Mosca _____ Rata _____ Cucaracha _____ Todos los anteriores _____

GRACIAS

ANEXO B

ENCUESTA A DOCENTES

PROPOSITO: Analizar como afecta el manejo inadecuado de materiales de desecho al entorno Institucional.

1. ¿Los residuos sólidos son recolectados? Diariamente_____ Semanalmente _____
Nunca_____
2. Los materiales de desecho que más se producen en la Institución son: Papel_____
Plástico_____ Residuos de verdura y frutas_____ Otros_____
3. ¿Qué técnica de recolección de residuos sólidos se utiliza en la Escuela? Enterrado _____
Reciclaje_____ Quemados _____ Todos los anteriores_____ Ninguna_____
4. ¿Cuál de los siguientes animales se propaga más en la Institución? Rata _____
Mosca _____ Cucaracha_____ Todos los anteriores_____
5. ¿Cómo es su participación con el tratamiento de las basuras? Positiva_____
Negativa_____
6. ¿Cree que éstos residuos sólidos son un peligro para la salud de las personas?
SI_____ NO_____
7. ¿Dentro de la Escuela se ha detectado alguna enfermedad por causa de las basuras?
SI_____ NO_____
8. ¿Se está tratando estratégicamente el problema de los residuos sólidos? SI_____
NO_____
9. ¿Te gustaría participar en actividades que estén relacionadas con el problema de los
residuos sólidos para que no produzcan contaminación? Si_____ NO_____

GRACIAS

ANEXO C

Obra de títeres: “Una clase interesante sobre el ambiente”

- Profesor Ambrosio: Buenas tardes mis paisanitos. Yo soy el Profesor Ambrosio. ¿Están alentaditos? (No los escucho).
- Juanito: (la, la, la, soy feliz la naturaleza es mi amiga). Oh! Profesor buenas tardes. Miro que está muy bien acompañado.
- Profesor: Juanito! Por favor saluda a nuestros invitados.
- Juanito: buena tarde niños y niñas, señoras y señores. Yo soy Juanito y me da mucha alegría que hayan venido aprender un poquito más.
- Profesor: En esta tarde les venimos a compartir los que aprendimos en Quindío, en una finca donde sus dueños nos hicieron recapacitar sobre el manejo y utilización que le damos al medio ambiente. Cuidaban tan bien sus quebradas, animales, plantas. Era tan motivante ver esas acciones.
- Juanito: ¿Cómo así que manejo y utilización del medio ambiente?
- Profesor: No todo lo verde es ambiente, al contrario es todo lo que nos rodea: la naturaleza, los animales, ríos, el sol, el aire y el hombre como principal protagonista, ya que tiene la capacidad de mejorar y utilizar correctamente los recursos que el ambiente nos brinda.
- Juanito: Pero profesor. El hombre muchas veces se cree un dios con el poder de destruir el ambiente, ocasionando desequilibrios y poniendo en peligro la vida del planeta.



- Profesor: Al quemar los arboles, botar en quebradas o zanjas las basuras, se contaminan las aguas y el ambiente; provocando enfermedades a las personas, animales, hay inundaciones, el sol calienta mucho más, las plantas mueren y hay escasez de alimentos.
- Juanito: Es urgente que empecemos a educarnos porque es un problema de todos, aquí en la escuela lo vamos hacer, los niños con sus acciones responsables son salvadores del ambiente.
- Profesor: Primero observemos que clase de contaminación se presenta aquí en la escuela.
- Juanito: Nosotros botamos las basuras en cualquier lugar, porque no existe un lugar adecuado para depositarlas. ¿Qué hacemos con ellas?
- Profesor: Muy mal hecho, debemos tomar conciencia del grave daño que estamos haciendo a los demás y a nosotros mismos. (Pensativo) Existe una solución que es el reciclaje, donde separamos vidrios, plásticos, toda clase de papel, latas. Y las vendemos a los recicladores para que los vuelvan a utilizar, además de traernos dinero estamos contribuyendo a que haya menor contaminación.
- Juanito: Sí, esto es muy fácil y todos lo podemos hacer. Necesitamos voluntad, compromiso y ganar salvar al medio ambiente.
- Profesor: Y existe otra magnífica solución para los desechos de cocina como las cáscaras, hierbas secas, el estiércol de los animales domésticos, restos de café y otros más. Podemos convertirlo en abono y en alimento para los animales y también para nosotros mismos.
- Juanito: ¡Cómo así que estos desperdicios nos traen tantos beneficios!
- Profesor: Al hacer un buen uso de estos desechos podemos crear un lombricultivo.
- Doña Californiana: (Sale corriendo) Buenas, buenas ¿Acaso estaban hablando de mí?
- Juanito: El profesor dice que con desperdicios orgánicos podemos hacer un cultivo de lombrices. Explicame por favor yo quiero saber cómo se hace.

- Doña Californiana: ¡Sí! Esto es maravilloso. Hace muchos años nosotras las lombrices rojas californianas éramos consideradas unas diosas. Nos rendían culto porque dábamos fertilidad a la tierra. Somos diferentes a la lombriz común, esas son unas brinconas.
- Profesor: Ustedes las lombrices rojas son muy trabajadoras, lo hacen gratis, no hacen huelgas, ni paros y no están afiliadas a ningún sindicato.
- Doña Californiana: Nosotras únicamente necesitamos que nos consientan mucho, dándonos una rica alimentación balanceada como la brinda el restaurante escolar.
- Profesor: Los cuidados y alimentos son muy fáciles de realizar.
- Juanito: Todos estamos muy motivados a hacer el lombricultivo y beneficiarnos de este.



ANEXO D

Lectura “Manejo de la explotación”

Los factores ambientales que mayormente afectan la reproducción, crecimiento y salud de las lombrices son:

Las lombrices requieren de una adecuada **humedad** para crecer y sobrevivir. Las camas deben permanecer húmedas pero no empantanadas; se debe humedecer para ayudar a lavar la orina de los estiércoles. La humedad adecuada está en 75-80% de tal forma que salgan pocas gotas al apretar la mezcla con la mano, pero que no se parta, porque se compacta la mezcla de la cama y no hay intercambio de oxígeno.

La **temperatura** debe permanecer constante entre los 18 y 25°C. En climas fríos se puede tapar las camas con costales.

En almacenes de implementos químicos, se puede comprar una cinta que sirve para medir la **acidez** del suelo y que cambia de color de acuerdo con el nivel de acidez de la tierra o humus.

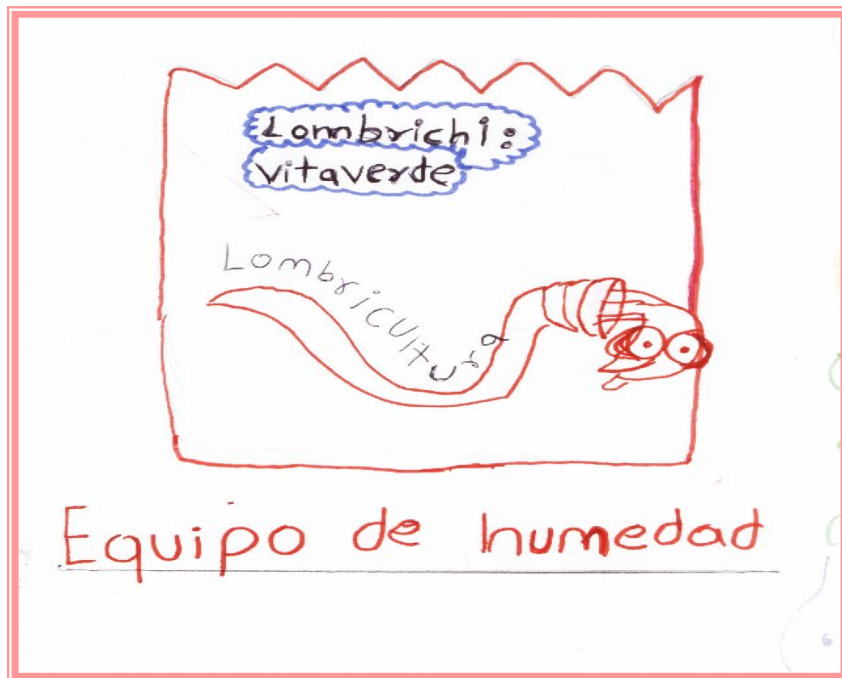
Cuando el pH sube de 7-5 hacia 9-10 se puede corregir con el paso del tiempo, agregando agua. Si el pH está por debajo de 6.5 se corrige agregando un puñado de carbonato de calcio o ceniza de leña y regando con agua.

La lombriz teme a la **luz** y los rayos solares ultravioletas las matan. Por esta razón, la iluminación, natural o artificial, no tiene que incidir directamente sobre su hábitat (interior de las camas).

Algo muy importante se debe **proteger** a las lombrices de: ratones, hormigas, aves, etc.

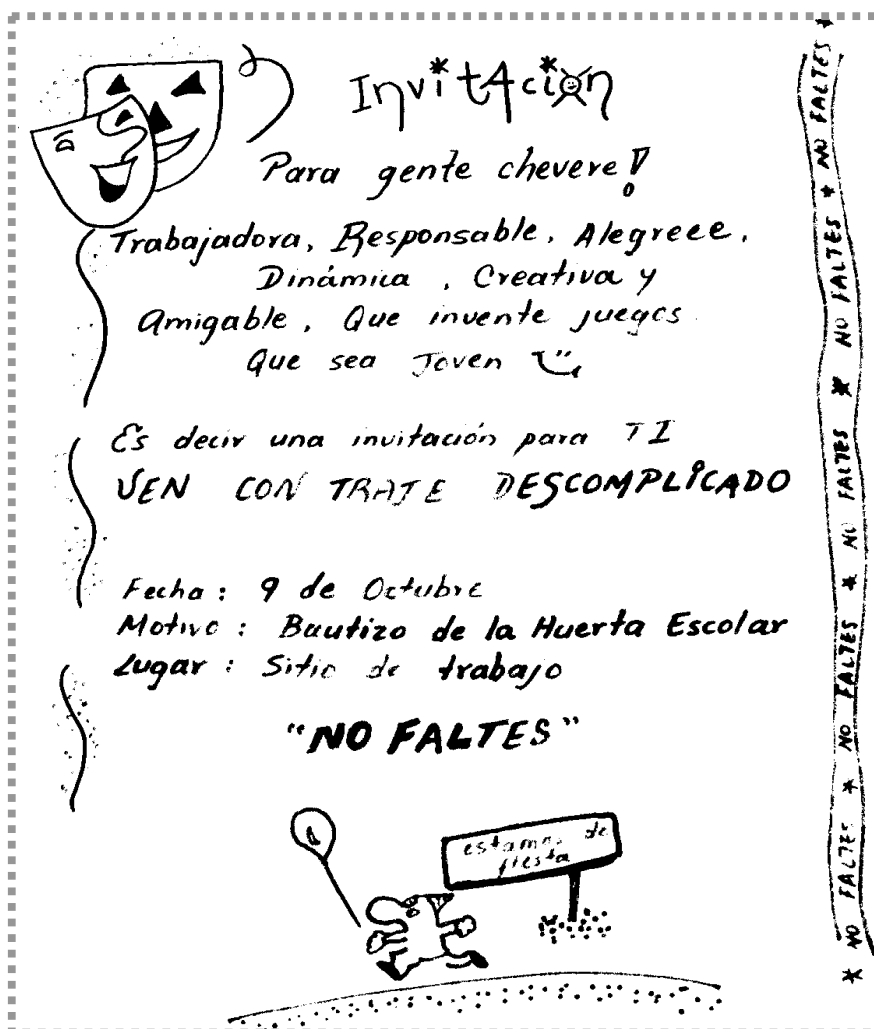
ANEXO E

“Lombrichi: Vitaverde”, eslogan ganador para llamar al abono orgánico, diseñado por el Equipo Control de humedad



ANEXO F

Tarjeta de invitación al Bautizo de la huerta escolar



ANEXO G

Lectura "Algunas formulas sencillas de insecticidas caseros"

