

APOYO EN EL DIAGNOSTICO Y FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA
MODERNIZACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO BÁSICO EN LA ZONA RURAL MUNICIPIO DE SANTANDER DE
QUILICHAO - CAUCA
SEGUNDA ETAPA

CESAR JULIÁN MUÑOZ
JULIÁN ANDRÉS ALEGRÍA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
POPAYÁN
2008

APOYO EN EL DIAGNOSTICO Y FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA
MODERNIZACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO BÁSICO EN LA ZONA RURAL MUNICIPIO DE SANTANDER DE
QUILICHAO - CAUCA
CONTINUACION



CESAR JULIÁN MUÑOZ
JULIÁN ANDRÉS ALEGRÍA

TRABAJO SOCIAL
Para aspirar al título de Ingeniero Ambiental

Directora
María Elena Castro Caicedo
Ingeniera Civil, Msc. Ingeniería Ambiental

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
POPAYÁN

2008

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma jurado

Firma jurado

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO	13
3. PROCESO DE LEGALIZACION DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO INTERVEREDAL DE DOMINGUILLO	15
3.1 ASAMBLEA DE CONSTITUCIÓN:.....	16
3.2 ACTA DE CONSTITUCIÓN:.....	17
4. FORTALECIMIENTO DE LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES PRAES Y CAPACITACION INTEGRAL PARA LA COMUNIDAD	19
4 1 DEMANDA HÍDRICA O USOS DEL AGUA EN LA ZONA RURAL.....	19
4.2 LA IMPORTANCIA DE LA MICROCUENCA, SU MANEJO Y CONSERVACIÓN	23
4.3 SECTOR SALUD Y ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO	28
4.4 HÁBITOS Y CULTURA DEL AGUA.....	32
4.5 MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL SECTOR RURAL DE DOMINGUILLO	34
4.5.1 Cuidado de tuberías	37
4.5.2 Mantenimiento para tanques de almacenamiento	37
4.5.3 Cuidado de pozos sépticos	38
4.5.4 Recomendaciones para el cuidado de estos pozos sépticos.....	38
4.6 MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	41
4.6.1 Los efectos directos.....	41

4.6.2	Los efectos indirectos	42
4.6.3	Manejo de los residuos sólidos en la localidad de Domingullo	42
4.6.4	Materiales reciclables	45
5.	ABONOS ORGANICOS	48
5.1	CLASIFICACIÓN DE LOS ABONOS SEGÚN SU ORIGEN	49
5.2	ABONO ORGANICO LÍQUIDO	51
5.2.1	Urea orgánica	53
5.3	LA COMPOSTERA	53
5.3.1	Propiedades del compost.....	54
5.3.2	Las materias primas del compost.....	54
5.3.3	Fabricación de compost	55
5.3.4	Compostaje en silos	55
5.3.5	El proceso de compostaje.....	56
5.4	LOMBRICOMPUESTO	61
5.4.1	Morfología	61
5.4.2	Condiciones ambientales	62
5.4.3	Selección del sitio para la lombricultura.....	63
5.4.4	Proceso de obtención del sustrato.....	63
5.4.5	Manejo de los lechos o eras.....	64
6	USO DE ALGUNAS PLANTAS PARA CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	65
7.	TALLERES DE ABONOS ORGANICOS.....	66
7.1	LIMPIEZA, ADECUACION DE LOMBRICOMPUESTO Y COMPOSTAJE	66
7.2	INSTALACION DE LOMBRICOMPUESTO EN MADERA Y EN SUPERFICIE, ELABORACION DE UREA ORGANICA.	69
7.3	ELABORACIÓN DE INSECTICIDAS, FUNGICIDAS, VIGORIZANTE, ESTIMULANTES, ABONO Y REPELENTE.	72
8.	ACTIVIDADES DEL CIDEAM DE SANTANDER DE QUILICHAO PARA EL SECTOR RURAL DE DOMINGUILLO	75

9. CONCLUSIONES	82
10. RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS	86

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 variación de caudales microcuenca río Páez.....	19
Tabla 2. Especies arbóreas para recuperación de suelos y mejoramiento de la microcuenca.....	24
Tabla 3 Identificación de problemas, causas, y objetivos para la microcuenca.....	25
Tabla 4 Identificación de problemas y causas, que relacionan el sector salud con las enfermedades de origen hídrico en el sector rural de Dominguillo.....	27
Tabla 5 Identificación participativa de objetivos, actividades y responsables, que contribuyen al mejoramiento de este factor salud en la región	28
Tabla 6. Principales enfermedades de origen hídrico y agentes responsables.....	30
Tabla 7 Identificación participativa de problemas y causas, que ocasionan el manejo de las aguas residuales en el sector rural de Dominguillo.....	34
Tabla 8 Identificación participativa de objetivos, actividades y responsables, que contribuyen al mejoramiento del manejo de las aguas residuales en el sector rural de Dominguillo.....	35
Tabla 9 Identificación de problemas en la disposición de residuos sólidos en el sector rural de Dominguillo.....	42
Tabla 10 Precios de reciclables de Santander de Quilichao.....	43
Tabla 11. Materiales básicos para la producción de abonos orgánicos sólidos y líquidos.....	49

¹LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1: División política administrativa del Municipio de Santander de Quilichao.....	13
Figura.2 Desarrollo del taller Demanda hídrica en el Centro Educativo de Domingullo	18
Figura.3 Canal natural de posible uso agrícola en el sector rural de Domingullo	21
Figura 4. Río Páez fuente suministradora de agua cruda para el sistema de acueducto del sector rural de dominguillo.....	23
Figura 5. Importancia de la microcuenca, su manejo y conservación.....	26
Figura 6 Desarrollo del taller de hábitos y cultura del agua.....	31
Figura 7 Unidad sanitaria de una vivienda en el sector rural de Domingullo.....	33
Figura 8 Tanque séptico.....	37
Figura 9 Visita a empresa de reciclaje en Santander de Quilichao.....	45
Figura 10. Disposición de los residuos sólidos en el Centro Educativo de Domingullo	46
Figura 11Compostaje en silo.....	55
Figura 12 Temperatura, tiempo y pH en el proceso de compostaje.....	56
Figura 13 Lombriz roja californiana.....	61
Figura Cuantificación del daño de hoja	anexo 5
Figura 14 Área destinada a lombricomposteo y compost institución Domingullo.....	65
Figura 15 Elaboración de compost.....	67
Figura 16 Cama de lombricomposteo.....	67

Figura 17 Lombricompuesto con estructura en madera.....	69
Figura 18 Adecuacion para lombricompuesto.....	69
Figura 19 Lombriz Roja Californiana.....	69
Figura 22 Lombricompuesto en superficie institucion la capilla.....	70
Figura 22 Urea orgánica.....	71
Figura 23 Elaboración de los diferentes biopreparados.....	73
Figura 24 Riego de los biopreparados al cultivo.....	73

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han definido políticas y líneas estratégicas destinadas a promover esquemas regionales de prestación de servicios públicos como acueducto, alcantarillado y aseo, que permitan aumentar la cobertura y mejorar la calidad, fortalecer el rol de los Departamentos como articuladores entre la Nación y los Municipios, optimizar las fuentes de financiación, mayor transparencia y seguimiento a la asignación de recursos públicos, con el fin apoyar con inversiones y demás instrumentos descritos en la Ley 142 de 1994 a las empresas de servicios públicos, promovidas por los Departamentos y la Nación para realizar las actividades de su competencia. (Ley 142, art 5.6)

Basados en la convocatoria de octubre de 2006 formulada por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia -UNICEF- para presentar propuestas de consultoría relativas a la modernización de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico en zonas rurales, la Corporación Centro de Apoyo a la Cooperación para el Desarrollo -CACDES- propuso generar una metodología participativa, diseñando un modelo que permitiera la inclusión y visibilidad de los actores relevantes, tanto comunitarios como institucionales, para dotar a los Municipios y Departamentos de una guía que les permita diseñar el Programa de Agua Potable, Saneamiento Básico y Cultura Ambiental para la zona rural y sus respectivos proyectos.

La Universidad del Cauca, a través de estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental se vinculó a este proceso prestando un servicio de apoyo a la formulación de los proyectos, además en la realización de diagnósticos y la formulación de estrategias para la modernización de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico para la zona rural. Es por eso que en la primera etapa de este trabajo social realizado en el año 2007, en la zona rural del Municipio de Santander de Quilichao se diseñó una metodología participativa con la comunidad.

En la primera etapa se identificó que para su efectiva implementación era necesario legalizar la junta administradora del acueducto, además fortalecer la educación ambiental y lograr la extensión de las actividades del Comité Interinstitucional de Educación Ambiental CIDEAM hacia la zona rural y el desarrollo de Proyectos Ambientales Escolares PRAES, con el fin de reconstruir la cultura y orientar hacia una ética ambiental, en el marco del desarrollo sostenible.

El 29 de mayo de 2008 se presentó el documento sobre la primera etapa, la cual comprendió una intensidad de 484 horas. En el presente documento se realizó la continuación de la segunda etapa del trabajo, la cual comprende las 216 horas restantes para cumplir con el requisito de 700 horas de trabajo social. En este trabajo se consigue la conformación legal de la junta administradora del acueducto Interveredal de Dominguillo, la realización de los diferentes talleres en las instituciones Educativas (Dominguillo, La

Capilla, El Carmen, Domingo Laso, El toro, Loma del Medio) y la formulación de las actividades del CIDEAM para el sector rural de Domingullo.

La temática básica tratada fue sobre la conservación y desarrollo de los sistemas naturales en donde se propicio la conservación de la cuenca hidrográfica, el manejo adecuado del recurso agua, la correcta disposición de sus residuos sólidos, como también por ser un sector agrícola y tener una educación orientada a esta área se realizaron capacitaciones en abonos orgánicos (sólidos, líquidos y biopreparados). La metodología empleada fue mediante talleres teóricos y algunos prácticos, éstos últimos comprendieron entre otros la realización de compostaje, lombricomposteo, biofertilizante y control de plagas y enfermedades para los diferentes cultivos de la zona.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Apoyar el diagnóstico y formulación de estrategias para la modernización de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico, en la zona rural del Municipio de Santander de Quilichao

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar el proceso de legalización de La Junta Administradora del Acueducto Interveredal Dominguillo a través del modelo de estatutos de una asociación de usuarios en conjunto con sus futuros asociados.
- Fortalecer los Proyectos Ambientales Escolares PRAES y capacitar integralmente a la comunidad a través de talleres de educación ambiental como estrategia de apoyo para la modernización de los servicios de agua potable y saneamiento básico en el sector rural de Santander de Quilichao, vereda Dominguillo.
- Promover las actividades de gestión y educación ambiental del Comité Interinstitucional de educación ambiental CIDEA para el sector rural.

2. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO

El Municipio de Santander de Quilichao está localizado a los 03° 00' 47" de latitud norte y 76° 29' 12" de longitud oeste; con una altura sobre el nivel del mar de 1075 m., una temperatura media de 23°C, y una precipitación media anual de 2.425 mm. Dista de Popayán 74 km. El área municipal es de 597 km² y limita por el Norte con el Municipio de Puerto Tejada, por el oriente con el Municipio de Caloto, por el sur con el Municipio de Caldono y por el occidente con los Municipios de Buenos Aires y Suárez².

La economía del Municipio de Santander “proviene en buena parte del sector primario de vocación agropecuaria donde el café, la caña de azúcar y la yuca entre otros son renglones de gran importancia que generan ingresos a los agricultores. Con los beneficios que trajo la Ley Páez y la instalación de empresas manufactureras, el renglón secundario paso a ocupar un buen lugar en la economía local y regional, sin desconocer que el sector terciario, el comercio en el casco urbano es fuente generadora de empleo y actividad económica dinámica.”³.

La tasa de crecimiento anual en la zona urbana es de 1,66 % y en la zona rural de 2,04%.⁴ A continuación, en la figura 1 se muestra la división política administrativa del Municipio de Santander de Quilichao.

Figura 1: *División política administrativa del Municipio de Santander de Quilichao*



² Tiempos de vida para una educación humanizante. Colegio Fernández Guerra, Santander de Quilichao. Ministerio de educación Nacional; serie estudios. Santafé de Bogotá agosto de 1997

³ http://www.quilichao.gov.co/bsn/municipio/formato.php?&id_municipio=5

⁴ Valores calculados a partir de datos de censos del DANE en los años de 1995 a 2006.

Según datos del censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE en el año 2005-2006, la población actual del Municipio de Santander de Quilichao, es de 80.653 habitantes. (40.778 cabecera y 39.875 resto). Territorialmente está dividido de la siguiente manera: Cabecera Municipal: Santander de Quilichao con 37 barrios en su zona urbana. Un corregimiento: Mondomo. Cuatro (4) Resguardos Indígenas: Canoas, Munchique, La Concepción y Guadualito y ciento cuatro (104) Veredas.

Los datos de la composición étnica de su población son los siguientes: Afrodescendientes 27.590 que corresponde al 34,2%, Indígenas 8.655 correspondiente al 10,7% y Mestizos 44.511 que corresponden al 56,9% (PBOT)

Debido a que el programa fue realizado para nueve veredas de la zona rural del Municipio de Santander de Quilichao, principalmente para la vereda Dominguillo, es importante dar a conocer algunas características de esta vereda.

La vereda Dominguillo se encuentra ubicada en la región de Quinamayó la cual posee actualmente 212 viviendas con una población de 1133 habitantes⁵ con predominancia de los afrodescendientes. Esta región la surte el acueducto interveredal Dominguillo, con una cobertura actual de nueve veredas (Alegrías, El Toro, El Tajo, El Carmen, Dominguillo, Llanos de Alegría, Cabecera de Dominguillo, La Capilla, y el Arca). Tiene un Puesto de Salud adscrito a la IPS de Nivel I con un portafolio de servicios de Consulta médica general intra y extra mural, odontología, promoción y prevención, laboratorio clínico. Igualmente cuenta con un Centro Educativo Mixto con 270 niños y niñas estudiantes.

Ahora bien, la cobertura del Programa que se propone es para un total de 938 familias distribuidas en las nueve veredas, con una población aproximada de 3.752 personas.

5 Carabalí, Ramiro. Diseño de potabilización del acueducto interveredal Quinamayó-Alegrías Emquilichao E.S.P, Pág. 17. Municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca. Memoria Técnica Informe Final. Diciembre 2005.

3. PROCESO DE LEGALIZACION DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO INTERVEREDAL DE DOMINGUILLO

Por ley las organizaciones comunitarias están autorizadas a ser prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

El artículo 365 de la Constitución Política de 1991 dispone que los servicios públicos los puedan prestar comunidades organizadas. Así mismo, la Ley 142 de 1994 previó en el artículo 15.4 que las organizaciones autorizadas podrán prestar servicios públicos en municipios menores, en zonas rurales y áreas o zonas urbanas específicas, disposición reglamentada por el Decreto 421 de 2000, según el cual las organizaciones autorizadas para prestar servicios públicos domiciliarios, son todas aquellas constituidas como personas jurídicas sin ánimo de lucro de acuerdo con la normatividad vigente. Dentro del universo de las organizaciones autorizadas se encuentran las juntas administradoras, las asociaciones de usuarios, las cooperativas, las administraciones públicas cooperativas, entre otras.

Las condiciones que deben cumplir las organizaciones comunitarias para prestar los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo son las siguientes:

- Deben ser constituidas como personas jurídicas sin ánimo de lucro
- Circunscribirse, como ordena la ley a prestar los servicios en municipios menores, zonas rurales y áreas o zonas urbanas específicas.

Se consideran municipios menores los correspondientes a las categorías quinta y sexta, definidos por el artículo 6° de la Ley 136 de 1994 modificado por el artículo 2° de la Ley 617 de 2000. Son áreas rurales las localizadas por fuera del perímetro urbano de la respectiva cabecera municipal.

La junta administradora del acueducto interveredal de Dominguillo está conformada por seis personas, los cargos son: presidente, vicepresidente, tesorero, secretaria, fiscal y un vocal. El fontanero no hace parte de la junta, pero trabaja para ella.

Con relación a las tarifas del acueducto, existen dos cobros: El primer cobro es por un valor de 3 000 pesos mensuales para aquellos usuarios que colaboraron con la construcción del acueducto (mano de obra). El segundo cobro es por un valor de 7 000 pesos mensuales, para aquellos usuarios nuevos que llegaron después de la construcción del acueducto. El sistema de cobro es mediante talonarios, con los cuales se hacen recibos y se reparten puerta a puerta por parte del tesorero.

Existen aproximadamente 554 usuarios registrados, de los cuales solo aproximadamente el 20% pagan los recibos de cobro. Parte de lo que se recoge de los cobros se reinvierte en el acueducto (no tienen un porcentaje específico, pero este va de acuerdo con las necesidades

que se tengan en el momento) y en el sueldo del fontanero y tesorero, el resto se deposita en un fondo o cuenta de ahorros perteneciente a la Junta Administradora del Acueducto.

Cuando el actual presidente de la junta se hizo cargo de la administración del acueducto, esta se encontraba con un déficit de 186.000 pesos, actualmente cuenta con un fondo de aproximadamente \$11'000.000 de pesos, con el cual se pretende adquirir un computador para la modernización de los recibos de cobro y creación de una base de datos.

Al fontanero se le paga medio salario básico, y al tesorero el cual en ocasiones apoya al fontanero en sus labores se le reconocen 8 días al mes de sueldo, es decir, aproximadamente \$120.000 pesos. (15 000 pesos el día).

La junta administradora actual lleva aproximadamente 1 año de conformación, gracias al trabajo realizado ya cuenta con unos estatutos de asociación, y se encuentra legalizada ante la Cámara de Comercio y también ante la Superintendencia de Servicios Públicos.

En este proceso se había avanzado en las fases de diagnóstico participativo, análisis de alternativas y decisión sobre la forma jurídica, por lo tanto se continuó en el proceso con la realización de la asamblea y el acta de constitución requisitos esenciales para la legalización.

3.1 ASAMBLEA DE CONSTITUCIÓN:

Esta asamblea se realizó en el corregimiento de Dominguillo, Municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca, siendo las ocho (8) de la mañana del día veintidós (22) del mes de Octubre de año 2008, se reunieron en la Escuela de la vereda Dominguillo, las siguientes personas con el objeto de constituir una organización comunitaria sin ánimo de lucro. (Ver anexo 1).

La asamblea se desarrolló en el siguiente orden:

I. Verificación de asistentes (quórum)

Se notificaron por veredas el siguiente número de asistentes:

Quinamayó: 20, El Arca: 8, Llano de Alegrías: 12, La Capilla: 16, Cabecera de Dominguillo: 4, El Toro: 4, El Carmen: 4, Llano de Dominguillo: 22, y El Tajo: 28.

Se verifica un total de asistencia de 118 personas constituyéndose en asociados fundadores.

Nombramiento de presidente y secretario Ad- Hoc.

Se nombra por unanimidad a los señores ENRIQUE ADOLFO CASTILLO y YOLANDA MORENO, como Presidente y Secretario Ad- Hoc respectivamente.

II. Constitución de la entidad (manifestación de la voluntad de constituir la organización sin ánimo de lucro)
Todos los asistentes manifiestan la voluntad de constituir una entidad para el beneficio común de los asociados.

III. Lectura y aprobación de los estatutos
Por parte de la secretaria se lee cada uno de los capítulos y artículos de los estatutos, los cuales son aprobados por unanimidad.

IV. Elección Junta Directiva

La elección de la Junta Directiva, se pone a consideración de la honorable asamblea, la cual propone los candidatos y realiza la votación obteniendo los siguientes resultados:

ENRIQUE ADOLFO CASTILLO (Presidente)	69 VOTOS
YOLANDA MORENA (Secretaria)	20 VOTOS
JORGE DARÍO ZAPATA (Tesorero)	18 VOTOS
DIEGO ROSO ARAGÓN (Fiscal)	10 VOTOS
DON SABLO PALACIOS (Vocal)	1 VOTOS
PRIMITIVO POSCUE	0 VOTOS
TOTAL VOTOS	118 VOTOS

3.2 ACTA DE CONSTITUCIÓN:

En este documento se levantó la información que se deriva de la reunión en la asamblea de constitución donde aparecen los asistentes a la asamblea, también los candidatos y las votaciones respectivas para la elección de la junta directiva.

Para la realización de esta asamblea y el levantamiento de esta acta fueron necesarias varias reuniones debidas a la falta de participación de la comunidad.

Actualmente la legalización está en trámite debido a que se realizaron las gestiones para la obtención del RUT (Registro Único Tributario) en la DIAN (Dirección de Aduanas e Impuestos Nacionales), posteriormente el diligenciamiento se llevo a oficinas de registro en la Gobernación del Departamento del Cauca donde se realizó el pago al impuesto de registro y en la fecha se necesita un diligenciamiento de obtención de las firmas e identificación de los 118 asociados, lo cual ha sido una dificultad debido a que es dispendioso conseguir a los numerosos y dispersos asociados fundadores debido a que deben hallarse entre las 10 veredas del sector rural de Domingullo. Por tal motivo la responsabilidad de la legalización queda asumida por el presidente de la junta

administradora. El cual se encargará de realizar esta tarea pendiente como también de realizar la carta de solicitud del registro ante la cámara de comercio y lograr así de esta manera el registro de la personería jurídica con el fin de obtener un Registro Único Tributario RUT y un Número de Identificación Tributaria NIT.

4. FORTALECIMIENTO DE LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES PRAES Y CAPACITACION INTEGRAL PARA LA COMUNIDAD

Se abordaron los temas sobre demanda de agua y la importancia de la microcuenca, así como las enfermedades de origen hídrico, hábitos de higiene, manejo de aguas residuales y de residuos sólidos, dirigidos a rectores, docentes, padres de familia, estudiantes y comunidad en general, mediante talleres teóricos y prácticos tal como se describe a continuación.(fig 2)

Figura 2 Desarrollo del taller Demanda hídrica en el Centro Educativo de Dominguillo.



4.1 DEMANDA HÍDRICA O USOS DEL AGUA EN LA ZONA RURAL.

Para el desarrollo de este taller se realizó inicialmente un reconocimiento importante acerca de la disponibilidad y uso del agua a nivel mundial y nacional, donde se conocen datos como: “que el 71% de nuestro planeta es agua. El 97.5% de los recursos hídricos de la tierra es agua salada. El 2.5% restante está en los continentes como agua dulce. Unas tres cuartas partes de toda el agua dulce se halla inaccesible. El total de agua dulce en nuestro planeta es de 39 millones de Km^3 , de los cuales 29 millones de Km^3 se encuentran en estado sólido en los casquetes polares y glaciares, 5 millones de Km^3 son aguas subterráneas y los otros 5 millones corresponden a las aguas superficiales. Solo un 1% es agua dulce superficial fácilmente accesible (en los lagos y ríos y a poca profundidad en el suelo, de donde puede extraerse sin mayor costo). Solo esa cantidad de agua se renueva habitualmente con la lluvia y las nevadas y es por tanto un recurso sostenible. En total, un centésimo del 1% del suministro total de agua del mundo se considera fácilmente accesible para uso humano”⁶. Esta información sirvió para concientizar a la comunidad sobre el privilegio de tener un servicio de agua potable en las comunidades o cercanas a esta.

⁶ Guhl Ernesto. El futuro del agua equidad, desarrollo y sostenibilidad. Instituto QUINAXI. Pag. 3

La literatura menciona que “antes de 50 años, unos 2500 millones de personas sufrirán esta escasez, que hoy en día ya se están experimentando en muchas regiones de nuestro planeta; donde unos 1000 millones de personas no disponen de agua ni en grifos ni en ríos o pozos próximos a sus casas. Según un estudio de la ONU, más de 1400 millones de personas carecen de agua limpia y entre 4 y 6 millones, la mayoría niños, mueren cada año por enfermedades ligadas al agua. Por otra parte, este estudio cuantifica en unos 3350 millones los casos de enfermedades que la falta de acceso a agua limpia y potable provocan anualmente y que cada 8 segundos muere un niño por una enfermedad relacionada con el agua”⁷. Con esta información se logra dar a conocer a los asistentes, la situación de numerosas comunidades que padecen de problemas de salubridad debido a la mala calidad de su agua, y de igual manera sensibilizar en el actuar de las personas para que valoren más el recurso hídrico por que este a su vez en buen estado es un proveedor de vida pero en su mal estado y descuidado es un proveedor de enfermedades y un causante de la mortalidad en muchas regiones.

Con los asistentes al taller se reflexionaba en cómo a los Colombianos se les ha formado partiendo del supuesto equivocado de que el territorio posee una enorme riqueza natural prácticamente inagotable, lo que ha conducido a establecer una relación con la naturaleza basada en esta creencia y por lo tanto a dilapidar el patrimonio natural a partir de los supuestos de que los recursos naturales son gratuitos y que su acceso es libre.

En cuanto al sector rural de Domingullo, se dio a conocer información importante como por ejemplo, que la continuidad del servicio de agua es de 24 horas al día en época de invierno y 4 horas al día en verano cuando el caudal de las fuentes disminuye y se ven afectadas las partes altas, sin embargo la prestación del servicio es continua la mayor parte del año. En época de verano el caudal es complementado con la quebrada Gallinazo que se adiciona al sistema en los tanques de almacenamiento de Bajo Domingullo y Quinamayó.

Se hizo un reconocimiento de sus fuentes de agua y el estado en que se encuentran en el sector de Domingullo, con base en la información que se presenta en la tabla 1, y se sacaron las siguientes conclusiones:

Tabla 1 Variación de caudales microcuenca río Páez

FUENTE O SITIO DE AFORO	CAUDAL (L/S)		PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN
	Junio/06	Agosto/06	
Q. Mamburiaco	94.00	25.04	73%
Q. La Lagunita	1.80	0.50	72%
Q. El Gallinazo	40	19.64	51%
Q. El Arado	3.50	0.55	84%
R. Páez cabecera de Doming	210.80	97.90	54%

⁷ Guhl Ernesto. El futuro del agua equidad, desarrollo y sostenibilidad. Instituto QUINAXI. Pag. 4

FUENTE O SITIO DE AFORO	CAUDAL (L/S)		PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN
R. Páez Domingullo	240.00	-	-

Fuente: EMQUILICHAO

- La fuente de suministro de agua cruda para el sistema de acueducto es el río Páez, en el cual desembocan las quebradas de El Águila y El Mono. La cuenca del río Páez colinda con las subcuencas del cerro Munchique y el río Gallinazo. El río Páez se denomina río Sondoco en su nacimiento y en la parte baja río Quinamayó.
- El suministro de agua cruda depende del periodo del año (verano o invierno); el invierno es en dos períodos, en los meses de abril y mayo y en los meses de octubre y noviembre; el verano es en los otros meses del año, en los cuales el nivel del agua se reduce
- La tala del bosque ha reducido el caudal del río Páez y en tiempo de invierno hay mucho lodo y el agua presenta alta turbiedad.
- Como otras fuentes potenciales de suministro de agua se identificó la quebrada “Mamburiaco”.

Con la comunidad se trataron las siguientes recomendaciones para el uso correcto del recurso agua:

- Detectar las fugas que se puedan presentar en las casas y en los centros educativos, con el fin de realizar los arreglos respectivos, asumiendo la responsabilidad correspondiente.
- Detectar las fugas en el exterior, como goteos, humedecimientos, escapes en tuberías para que esta irregularidad sea informada a tiempo al fontanero y se haga la reparación pertinente.
- Priorizar el uso del agua en los hogares y escuelas y no utilizar el agua del acueducto rural para riego de extensos cultivos que se tienen en diferentes terrenos del sector.
- Evitar ensuciar el agua y reducir vertidos innecesarios o rebose
- Realizar la limpieza de pisos en seco mediante la recolección manual de las basuras y utilizar materiales absorbentes (trapeador)

- Mejorar el uso de los sistemas de lavado, como por ejemplo: No abrir al máximo las llaves, mantener el hábito de cerrar la llave cuando no se utilice.
- Mejora de los sistemas de aspersión en los cultivos que se realicen a nivel escolar o familiar, con el uso de boquillas de aspersión de bajo consumo y bolas giratorias distribuidoras de agua
- Reducir las descargas en las viviendas (si es económicamente viable) a través de sanitarios con descargas menores o alternativas que permitan satisfacer la necesidad sin tener que usar agua en exceso.
- Realizar mejoras en los orinales ya que la mayoría de los sanitarios que existen en la zona son antiguos y estos generalmente usan entre 7 y 9 litros por descarga. En el caso de las escuelas o centros educativos se recomienda el uso de orinales con restrictores, sistemas de flauta con restrictor, de lo contrario promover el buen uso. No usar los sanitarios sino se requiere.
- Casos en los cuales el agua que se necesita no requiere grado de potabilidad o red de acueducto; ya sea para fines de riego o lavado si es necesario, entonces se pueden utilizar fuentes como una captación directa de aguas superficiales, acuíferos subterráneos, una captación de escurrimientos de aguas lluvias o un canal natural como se muestra en la figura 3 tomada en Dominguillo.

Figura .3 Canal natural de posible uso agrícola en el sector rural de Dominguillo.



Como alternativa para el uso de aguas lluvias se realizó el ejercicio de calcular el volumen de agua que se puede recolectar en un área de 100 m^2 con la precipitación anual que presenta la zona la cual es mayor a 2000 mm y con esta se obtuvo el resultado de 200 m^3 que puede ser recogida del techo de una vivienda o un Centro Educativo en un periodo anual, y ser utilizada para diferentes funciones del hogar o de la Institución Escolar. Según datos de la ONU una persona requiere como cantidad mínima necesaria 30 m^3 anuales. En este caso se aclaró que el agua de lluvia no es adecuada para la bebida ya que puede estar contaminada por las partículas y elementos que se encuentran en el aire, además es baja en minerales y también puede ser altamente corrosiva, además “provocaría la disolución de los

iones del organismo y en teoría se estaría llevando a cabo un proceso de deshidratación al tomar agua de lluvia. Es similar al efecto de tomar agua destilada”⁸. Si se quiere usar para la bebida se debe tratar mediante sistemas de filtración y desinfección. En cambio el agua de un acueducto es mejor, ya que es potable y ha sido tratada debidamente, eliminándole impurezas y organismos patógenos.

En este taller se pretendió realizar una práctica en donde los padres de familia y educadores de los centros educativos realizaran el cálculo del consumo de agua en sus hogares, pero debido a la falta de participación y compromiso de los mismos no fue posible realizar la parte práctica de este taller. Por lo tanto se cumplió con el objetivo de concientizar tanto a rectores, profesores, padres de familia, estudiantes y personas de la comunidad en la necesidad de hacer un uso del agua racional y mostrar las diferentes alternativas de uso y ahorro.

4.2 LA IMPORTANCIA DE LA MICROCUENCA, SU MANEJO Y CONSERVACIÓN

En el desarrollo del taller acerca de la importancia de la microcuenca y de su manejo, se trabajó en el reconocimiento de las zonas tanto cercanas a la bocatoma como también los diferentes cultivos y usos del suelo que se dan a los terrenos que hacen parte de la subcuenca del río Páez.

En la parte media de la subcuenca se encuentran pequeñas parcelas de cultivos, con algunos guaduales y pocos potreros; también se encuentran pequeños núcleos de árboles de las especies gualanday, eucaliptos, mano de oso, guamos, yarumos y nacederos, de los cuales algunos son importantes por su útil regulación de caudales.

Las pendientes son suaves y moderadas; sin erosión, ni deslizamientos. Con la comunidad en el taller también se llegó a la conclusión que en la rivera del río Páez se considera que hay una cobertura vegetal adecuada para la regulación del agua a través de bosques secundarios y un buen uso y manejo del suelo, con sistemas de agroforestería. No obstante, hay algunas áreas desprotegidas en el cauce del río, que deben recuperarse y manejarse.

Se consideró con los asistentes al taller, la necesidad de garantizar la sostenibilidad de esta fuente, por lo cual se deben delimitar las áreas de protección del nacimiento y cauce del río y definir las estrategias de aislamiento, establecimiento y mantenimiento de coberturas boscosas, previniendo que las acciones de la comunidad en las áreas cercanas a la fuente puedan derivarse en procesos de deforestación, erosión o contaminación.

Se dejó en claro en el taller que:

- En áreas con cobertura boscosa, se debe priorizar la protección del recurso forestal

⁸ Iglesias Laura. Nación.com/sucesos. Costa Rica. 28 de noviembre de 2008.

- En áreas erosionadas, se prioriza la protección del suelo
- En mantener la franja paralela a la línea media del cauce que debe tener hasta treinta (30) metros de ancho en cada lado de la margen, según el Código de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente (Decreto de ley 2811, de 1974, Bogotá, Colombia), en su artículo 83. Sin embargo esta franja es de permanente conflicto social por la invasión o la adquisición ilegal.

También se trató en este taller como objetivo central, el manejo de la cuenca del río Páez, el cual se muestra en la fig. 4; con el fin de lograr la sostenibilidad de los recursos naturales en armonía con el bienestar de la población rural de las veredas de Dominguillo. El manejo de esta cuenca será el resultado de acciones integradas, ordenadas y planificadas, de manera que los que aprovechen servicios y beneficios de la cuenca del río Páez contribuyan en su manejo; lo cual implica actividades como: reforestación, conservación de suelos , prácticas orgánicas , desarrollo rural o actividades para el manejo hidrológico.

Figura 4. *Río Páez fuente de suministro de agua cruda para el sistema de acueducto del sector rural de Dominguillo*



Se le explicó a los asistentes al taller que los bosques son sistemas dinámicos donde la biota conformada por diferentes poblaciones de especies que interaccionan, mantienen el equilibrio pasivo sobre los caudales de las cuencas de forma que se ejerce un control sobre las inundaciones y una disminución de las tasas de sedimentación.

También se mencionó el papel que cumple la vegetación en el manejo hídrico, a causa de su capacidad de retención de agua durante los períodos secos y lluviosos, sin alterar la velocidad de caída de las gotas de agua en el interior del bosque, lo que disminuye los procesos por el contacto directo con el suelo desnudo, de igual manera la capa de hojarasca o mantillo relativamente homogénea que cubre la superficie del bosque sirve también de amortiguador neutralizando el escurrimiento superficial promoviendo la circulación de agua a través del suelo, disminuyendo las pérdidas por evaporación al igual que se reduce la cantidad del rendimiento hídrico total, facilitando el reintegro del agua a la atmósfera

por medio de la transpiración y gutación (exudación de agua en forma líquida por las hojas).

Con la comunidad asistente se trabajó el tema de la reforestación la cual debía hacerse para ese clima cálido con las especies mencionadas en la tabla 2.

Tabla 2. Especies arbóreas para recuperación de suelos y mejoramiento de la microcuenca.

NOMBRE COMUN	CONTROL DE EROSION	RECUPERADORES DE SUELO	MORFOLOGIA
Orejero	Se puede encontrar en riberas útil para su protección Fijadora de nitrógeno apta para recuperación de suelos		Árbol de 30 mts aproximadamente
Mata ratón			Árbol de 12 mts aprox
Guamo			Árbol de 10 mts aprox
Machelo			Árbol de 8 mts aprox
Leucaena			Árbol de 8 mts aprox
Bao			Árbol de 20 mts aprox
Trupillo			Árbol de 8 mts aprox
Igua			Árbol de 20 mts aprox
Saman			Árbol de 25 mts aprox

Fuente: N. Narváez. Caracterización de especies arbóreas tropicales.

Con la comunidad se aclaró que las quebradas son el principal componente del sistema de abastecimiento; ya que éstas surten de agua a la fuente principal que es el río Páez, el cual proporciona el líquido a la comunidad. También se vió la necesidad de conservar y proteger la microcuenca a través de actividades como el mantener arboles sembrados a lo largo de las riveras y no talar en estas zonas, como también cuidar que no le caiga basura o elementos tóxicos o contaminados como fertilizantes, plaguicidas y matamalezas.

Con la comunidad se realizó un ejercicio que consistió en elaborar una caracterización de las microcuencas que abastecen al río Páez, con la información secundaria y la participación de los asistentes se identificaron las quebradas más importantes, correspondientes a Mamaburiaco, el Mono y el Águila, se hizo la identificación de los problemas, causas, consecuencias y se plantearon algunos objetivos y alternativas de solución. La tabla 3 muestra lo realizado participativamente en el taller

Tabla 3 Identificación de problemas, causas, y objetivos para la microcuenca.

PROBLEMAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS	OBJETIVOS Y ALTERNATIVAS
En la microcuenca del río Páez se evidencia un mal uso y manejo del suelo. Hay algunas áreas desprotegidas en la parte alta de la subcuenca sin cobertura boscosa adecuada.	Por la tala del bosque para el uso doméstico de la madera. El cambio de uso del suelo de bosques a agricultura o potreros. Pérdida de vegetación.	Desprendimiento de rocas, pendientes descubiertas, suelo deleznable, erosión del área, modificaciones en la cobertura vegetal, Desequilibrio en el caudal de la cuenca.	Aislar las áreas de protección. Mantener y establecer coberturas boscosas en las áreas de protección Realizar la siembra y mantenimiento de las especies forestales que contribuyan al mejoramiento de la microcuenca.

Fuente: Elaboración propia, basado en la participación comunitaria.

Algunas recomendaciones para los asistentes al taller fueron las siguientes:

Si se encuentra en estos sitios, en sus zonas aledañas a los cursos de agua en el sector rural de Domingullo, tenga en cuenta las siguientes precauciones:

- No encienda fogatas sin las debidas precauciones, ni se aleje de ellas sin antes estar seguro que han sido apagadas completamente. Evite hacerlas.
- No abandone vidrios o metales, estos provocan incendios durante las sequías.
- No retire la capa de hojarasca de los bosques porque ésta protege a la tierra de la erosión

- No retire plantas ni musgos de su ambiente pues su recuperación es lenta y se pierde la capacidad de almacenamiento de agua.
- No contamine las corrientes de agua con basuras o químicos.
- En las zonas aledañas a los páramos y altos se encuentran los bosques de niebla, además de tierras de cultivo, en estos se encuentran bosques nativos y nacimientos de agua que son también una fuente hídrica importante. Los bosques nativos son los mejores guardianes del agua, se debe proteger todas las especies que se encuentren allí.

La comunidad se comprometió a buscar la oportunidad de reforestar, con especies nativas como chaquiro, roble, guayacán, cedro, sietecueros, marrabollo, guadua, sauce, aliso y yarumo.

En laderas desprotegidas y en suelos afectados por el sobrepastoreo o los cultivos, se recomendó sembrar especies de rápido crecimiento para evitar la erosión por el viento o la lluvia. Los nacimientos de agua se deben proteger conservando los bosques cercanos a ellos y propagando especies como lotos o nenúfares. Alrededor del nacimiento se deben sembrar plantas como platanillo, agapantos y cartuchos, entre otros. Los musgos y líquenes que crecen a su alrededor son altamente retenedores de agua; se deben cuidar y propagar.

Los integrantes de los Centros Educativos y la comunidad en general que participó en este taller, la cual se muestra en la fig. 5, se comprometieron en realizar todas y cada una de las actividades establecidas anteriormente con el fin de mejorar y proteger la microcuenca. De igual manera las personas vinculadas a la Junta administradora del Acueducto de Domingullo se comprometieron en buscar el respaldo de los organismos estatales como EMQUILICHAO, CRC y otros, para apoyo técnico, y financiero que contribuya a solucionar los problemas relacionados con la microcuenca del río Páez.

Figura 5. *Importancia de la microcuenca, su manejo y conservación*



4.3 SECTOR SALUD Y ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO.

En el desarrollo de este taller se mencionó con la comunidad asistente la situación en la que se encuentra el sector salud y su vinculación con el tema del agua potable, saneamiento básico y cultura ambiental en esta zona rural de Domingullo. Es así como se reportan datos municipales de morbilidad por IRA y EDA en menores de 5 años, en el periodo de 1999 hasta el 2007, en el cual los casos por EDA se han mantenido estables, pero por IRA la tendencia ha oscilado con una disminución considerable en el año 2004 y un aumento en el año 2007.⁹

En cuanto a la cobertura y jurisdicción del sector salud se conoce que en el Municipio de Santander de Quilichao tiene presencia en la cabecera de la vereda de Domingullo a través de un puesto de salud perteneciente al Nivel I departamental que debe atender las nueve veredas integradas al sistema de acueducto, pero esta no cuenta con un promotor de salud permanente, lo cual debilita en gran medida la promoción de la salud, así como un buen desarrollo a nivel comunitario de estrategias como Escuela Saludable y Vivienda Saludable. Los servicios especializados se atienden en la cabecera municipal, pero hay deficiencia en la base de datos a nivel de la vereda con relación a los casos de morbilidad y mortalidad; en consecuencia se evidencia una baja presencia institucional permanente frente a la salud y el saneamiento básico debido a limitaciones institucionales como es el caso del Técnico de Saneamiento Municipal que debe cubrir las 104 veredas del Municipio.

Con la comunidad asistente al taller se identificaron los problemas del sector salud relacionados con estas enfermedades de origen hídrico y se muestran en la tabla 4.

Tabla 4 Identificación de problemas y causas, que relacionan el sector salud con las enfermedades de origen hídrico en el sector rural de Domingullo.

Temas	Problemas	Causas
Estrategia Escuela Saludable	No está presente como programa institucional, (acciones de prueba piloto por parte de Quilisalud)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta mayor apoyo técnico, institucional y comunitario ▪ Limitaciones presupuestales
Estrategia Ambiente Sano	No está presente como programa institucional, (acciones de prueba piloto por parte de Quilisalud)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta mayor apoyo técnico, institucional y comunitario ▪ Limitaciones presupuestales
Estrategia Vivienda Saludable	No hay permanencia de la Promotora de Salud en la localidad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificultades institucionales (reforma a la Dirección de Salud Departamental)

⁹ Datos obtenidos en la Secretaria Municipal de Salud del Municipio de Santander de Quilichao

Temas	Problemas	Causas
Puesto de Salud	Es un puesto para cubrir las 9 veredas.	<ul style="list-style-type: none"> Deficiencia de personal en la Dirección de Salud Departamental.
Puesto de Salud	Puesto cerrado por reestructuración departamental del sector salud	<ul style="list-style-type: none"> No hay datos discriminados de la localidad. Calidad del agua La promoción de la salud en las veredas requiere mayor apoyo institucional. Hay contaminación de agua potable por agroquímicos y microorganismos.
	Estadísticas Consolidado Municipal 2005.	
	IRA 3666 casos y	
	EDA: 1289 casos	
	Mortalidad 2005: IRA 2 casos y por EDA 3. (Consolidado Municipal)	
	Otras: En niños y niñas las tres primeras causa de consulta: rinofaringitis aguda, diarrea y gastroenteritis relacionados con IRA y EDA.	

Fuente: Elaboración propia, basado en la participación comunitaria.

Es por esto que fue necesario identificar los objetivos y las alternativas que contribuyan al mejoramiento de este factor salud en la región (tabla 5), además de establecer las actividades que deben desempeñar participativamente en la comunidad para alcanzar estos objetivos y hacer que las entidades responsables realicen las acciones pertinentes debido a esta gestión en la comunidad.

Tabla 5 Identificación participativa de objetivos, actividades y responsables, que contribuyen al mejoramiento de este factor salud en la región.

Objetivos	Actividades	Entidad o actor responsable	Gestor de la comunidad
El Plan de Atención Básico PAB del municipio debe incluir las características y necesidades de la	Una petición para que se haga una reformulación del PAB municipal a partir de la información rural del perfil epidemiológico. Con la comunidad se debe	<ul style="list-style-type: none"> Director Local de Salud Coordinador del PAB Técnico de 	Junta Administradora del Acueducto Interveredal de Dominguillo.

Objetivos	Actividades	Entidad o actor responsable	Gestor de la comunidad
zona rural de Dominguillo con énfasis en la atención y promoción de las enfermedades de origen hídrico.	Elaborar participativamente el Plan de Acción del Programa de Promoción y Prevención en el sector rural de Dominguillo.	Saneamiento.	Centros Educativos del sector rural de Dominguillo Concejo Comunitario
La Estrategia Escuela Saludable debe funcionar en todos los Centros Educativos del sector rural de Dominguillo que hacen parte del acueducto interveredal.	Convocatoria a actores relevantes (Directores de los Centros Educativos del sector rural de Dominguillo, Promotores de Salud y Técnicos de Saneamiento) Actualización de los actores en el funcionamiento de la Estrategia. con acompañamiento de la comunidad y la municipalidad. Elaboración del Plan de Acción en todos los Centros Educativos del sector rural de Dominguillo para la implementación de la Estrategia con acompañamiento de la municipalidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Director Local de Salud ▪ Coordinador del PAB Técnico de Saneamiento. Directores de los Centros Educativos del sector rural de Dominguillo	Junta Administradora del Acueducto Interveredal de Dominguillo. Centros Educativos del sector rural de Dominguillo Concejo Comunitario
La Estrategia Ambiente Sano debe funcionar en todos los Centros Educativos del sector rural de Dominguillo que hacen parte del acueducto interveredal	Convocatoria a actores relevantes (Directores de Instituciones Educativas Rurales, Promotores de Salud y Técnicos de Saneamiento) Actualización de los actores en el funcionamiento de la Estrategia. Elaboración del Plan de Acción para la implementación de la Estrategia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Director Local de Salud ▪ Coordinador del PAB Técnico de Saneamiento. Directores de los Centros Educativos del sector rural de Dominguillo	Junta Administradora del Acueducto Interveredal de Dominguillo. Centros Educativos del sector rural de Dominguillo Concejo Comunitario

Fuente: Elaboración propia, basado en la participación comunitaria.

4.3.1 Enfermedades de origen hídrico y efectos en la salud:

Una gran cantidad de gérmenes pueden ser la causa de epidemias de origen hídrico: “históricamente, las Salmonellas y las Shigellas fueron las que se identificaron primero. Hoy en día, otros microorganismos como los Rotavirus, los Campylobacter o parásitos tales como Giardia se identifican también como responsables de las mismas”¹⁰. La mayoría de los trastornos ocasionados por estos gérmenes son de una gravedad moderada presentándose a menudo en forma de gastroenteritis asociada con diarreas, dolores abdominales o vómitos. Dichos trastornos son por lo general de corta duración. Pueden afectar a algunas personas o a comunidades enteras, dependiendo de la calidad o del tipo de germen presente en el agua. Junto a estas epidemias "benignas", aparecen ocasionalmente enfermedades de origen hídrico mucho más graves (ver tabla 6). El tipo de microorganismo, su modo de transmisión así como el perfil de las personas contaminadas determinan la gravedad de la infección: los niños de corta edad, las personas mayores, los inmunodeficientes o los enfermos representan los grupos de población más susceptibles a este riesgo. Los brotes de epidemias en las comunidades con un gran número de población susceptible (guarderías, escuelas, hospitales, etc.) cumplen a menudo el rol de centinela y de alerta para las autoridades.

Tabla 6. Principales enfermedades de origen hídrico y agentes responsables

Enfermedades Origen bacteriano	Agentes	Fiebres tifoideas y paratifoideas Salmonella typhi
Salmonella paratyphi A y B		Disentería bacilar Shigella sp.
Cólera Vibrio cholerae		Gastroenteritis agudas y diarreas Escherichia coli enterotoxinógena
Campylobacter		Yersinia enterocolitica
Salmonella sp.		Shigella
Origen vírico		Hepatitis A y E Virus hepatitis A y E
Poliomielitis Virus de la polio		Gastroenteritis agudas y diarreas Virus de Norwak
Rotavirus		Enterovirus
Adenovirus, etc.		Origen parasitario

¹⁰ Centro Regional de Información sobre Desastres. América Latina y el Caribe (CRID). Boletín Enfermedades de Origen Hídrico 2007.

Enfermedades Origen bacteriano	Agentes	Fiebres tifoideas y paratifoideas Salmonella typhi
Disentería Entamoeba histolytica	amebiana	Gastroenteritis Giardia lamblia
Cryptosporidium		

Fuente: Boletín Enfermedades de Origen Hídrico 2007.

4.4 HÁBITOS Y CULTURA DEL AGUA

Para el desarrollo de este taller se tuvo en cuenta la participación de los asistentes donde a través de sus opiniones se logró identificar las diferentes actitudes y hábitos de los pobladores de la región con respecto al manejo del agua e higiene (ver fig. 5).

Para tratar este tema de la cultura del agua se aprobaron las siguientes estrategias educativas que atienden diferentes potencialidades y demandas de este grupo social y su forma de organización. Para la comunidad se reconoció como alternativa favorable proponer el manejo de las siguientes estrategias en los centros educativos de Domingullo:

- Jornadas educativas en agua y saneamiento
- Grupos escolares defensores del recurso agua
- Saneamiento Básico escolar y Educación en higiene
- Participación comunitaria en proyectos de agua y saneamiento

Se continuó el taller con las recomendaciones que se manejan en el campo de la cultura del agua, hábitos de higiene y salubridad dentro de los centros educativos rurales.

Figura 6. *Desarrollo del taller de hábitos y cultura del agua.*



Se recomienda tanto para los sanitarios de los centros educativos, como de uso doméstico en las veredas que:

- Teniendo en cuenta que los sanitarios tradicionales gastan hasta 13 litros de agua por descarga. Existen por otra parte sanitarios de bajo consumo que solo emplean 6 litros y se ahorran 7 litros por descarga.
- Cuando se realicen reconstrucciones se recomienda la instalación de sanitarios de bajo consumo y si se tiene de los tradicionales se recomienda cambiarlos, por ejemplo existen sanitarios de marca Mancesa de 6 litros a un costo que gira alrededor de \$100.000 pesos, de esta manera se ahorrará agua y dinero.
- Se debe vigilar periódicamente el estado de los accesorios del tanque (flotador, válvula de admisión, válvula de sellado).
- Se deben evitar derrames por el rebosadero o por las válvulas. Se deben ajustar en caso de que sea necesario, también la sustitución de los accesorios por otros de mejor diseño y calidad en caso que estén muy deteriorados y causando escapes del líquido; los cuales se consiguen fácilmente en ferreterías y depósitos de material para construcción.
- No descargar el sanitario para arrastrar pañuelos faciales u otros residuos sólidos que no producen mal olor. Estos deben ser arrojados al recipiente de la basura.
- Utilizar cloro o algún desinfectante líquido con aromatizante. Esto ayudará a eliminar malos olores. Puede acumular descargas de orina antes de dejar correr el agua.

Se recomienda para lavamanos que:

- No se debe dejar correr el agua, se puede colocar un tapón en caso de que la llave este dañada y almacenar el agua para otra necesidad.
- Al lavar, para remover partículas de mugre, se recomienda el uso de un cepillo, estropajo o su mano. No esperar que el chorro de agua haga el trabajo
- Se recomienda para los diferentes centros educativos de Domingullo la instalación de dispositivos ahorradores, de controles que interrumpan automáticamente el flujo y artefactos de bajo consumo en todos los servicios cuando se realice una mejora de los mismos. Por ejemplo existen válvulas que ahorran hasta un 75% en cada llave instalada a un costo alrededor de \$ 15.000 pesos.

- Programas de monitoreo de los consumos de agua: realizar mediciones y detección de fugas cuando los consumos no han sido controlados ni supervisados.
- Se debe cerrar el grifo mientras se realizan tareas como el afeitado y el lavado de dientes. Existe un ahorro hasta de 10 litros.
- Colocar dos botellas llenas de agua dentro de la cisterna y se ahorra de 2 a 4 litros cada vez que se use.
- Arreglar con urgencia los goteos de los grifos y cañerías, ya que se puede estar desperdiciando hasta 30 litros diarios de agua

4.5 MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL SECTOR RURAL DE DOMINGUILLO

En el sector rural de Dominguillo, no existen datos reportados de cobertura de sistema de alcantarillado para aguas residuales domesticas y las excretas. Se estima que por lo menos el 90% de la población cuenta con pozos de absorción, el resto practica defecación a campo abierto.

En el recorrido se identificaron las unidades sanitarias casi siempre ubicadas por fuera de la vivienda como se muestra en la figura 7. No se observaron, reboses u olores provenientes de los pozos de absorción.

Figura 7. Unidad sanitaria de una vivienda en el sector rural de Dominguillo.



Las aguas jabonosas se vierten al terreno en canales en tierra. Los participantes no identificaron mayores problemas relacionados con la disposición de excretas y aguas jabonosas.

En cuanto a las aguas residuales no domésticas existen descargas de lavado de cocheras (crías de cerdos) directamente en fuentes superficiales de agua sin ningún tratamiento (ver tabla 7). De igual manera las aguas lluvias se infiltran en el terreno y dadas las condiciones de espacio y disponibilidad de terreno de las viviendas, no representan un problema.

Tabla 7 Identificación participativa de problemas y causas, que ocasionan el mal manejo de las aguas residuales en el sector rural de Dominguillo.

Temas	Problemas	Causas
Excretas	Pozos de absorción filtrando las excretas al suelo y aguas subterráneas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de capacitación a usuarios. ▪ Desconocimiento de las especificaciones técnicas adecuadas.
Aguas jabonosas	Humedades y aguas estancadas con lama, olores e insectos en los solares de algunas viviendas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de adecuada operación y mantenimiento. ▪ Desconocimiento de alternativas para la adecuada disposición y aprovechamiento de las aguas jabonosas.
Aguas residuales no domésticas	Desagües de cocheras contaminan las fuentes de agua.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poca presencia y control por parte de las autoridades de salud pública y ambiental.
Aguas lluvias	Drenan superficialmente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aunque no representan un problema se debe promover su aprovechamiento.

Fuente: Elaboración propia, basado en visitas de inspección

Con la comunidad asistente al taller fue necesario identificar los objetivos y las alternativas que contribuyen al mejoramiento del manejo de las aguas residuales en el sector rural de Dominguillo (ver tabla 8), además de establecer las actividades que deben desempeñar participativamente en la comunidad con acompañamiento de la Junta del Acueducto Interveredal de Dominguillo y la municipalidad, para alcanzar estos objetivos y hacer que las entidades responsables realicen las acciones pertinentes debido a esta gestión en la comunidad.

Tabla 8 Identificación participativa de objetivos, actividades y responsables, que contribuyen al mejoramiento del manejo de las aguas residuales

Objetivos	Actividades	Entidad o actor responsable	Gestor de la comunidad y colaboradores estatales
<p>Gestionar que los usuarios del acueducto interveredal de Dominguillo cuenten con sistemas individuales adecuados para la disposición y aprovechamiento de aguas residuales domésticas y aguas lluvias.</p>	<p>Elaboración del diagnóstico de la situación actual (incluye inventario de viviendas sin ninguna solución e identificación de problemas de los sistemas existentes).</p>	<p>Alcaldía Municipal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Junta Administradora del Acueducto Interveredal de Dominguillo • Centros Educativos del sector rural de Dominguillo • Concejo Comunitario • MAVDT • Planeación y Salud Pública Departamental. • EMQUILICHAO • Técnico de saneamiento municipal. CRC
	<p>Selección de la tecnología y elaboración de los diseños para el manejo y aprovechamiento de las aguas residuales domésticas y aguas lluvias de acuerdo a las condiciones de la zona (incluye costos de la alternativa seleccionada).</p>		
	<p>Diseño de la estrategia de educación de la comunidad para el manejo y aprovechamiento de las aguas residuales domésticas.</p>		

Fuente: Elaboración propia, basado en la participación comunitaria.

4.5.1 Cuidado de tuberías

Con la comunidad se trabajó en algunas recomendaciones para el cuidado de tuberías, tanques y el mantenimiento y revisión de los pozos sépticos.

- No arrojar desperdicios, piedras, grasa o arena, así se evitará que las tuberías se obstruyan.
- Detectar dónde se encuentran las tuberías de alcantarillado, así podrá sembrar árboles separados de éstas, evitando que en un futuro las raíces del árbol las rompan u obstruyan.
- Antes de lavar los platos, limpiarlos de residuos de alimentos.
- Arrojar periódicamente agua caliente por los desagües de sanitarios, lavaplatos, lavaderos, duchas y lavamanos para disolver depósitos de grasa.
- Limpiar con regularidad los sifones de los lavamanos, lavaplatos y lavaderos para eliminar cabellos y residuos acumulados.
- Retirar con frecuencia las basuras y cabellos que se acumulan en las rejillas de los desagües para permitir una buena circulación y evitar que sean arrastrados por la corriente.
- Evitar arrojar papeles y toallas al sanitario, estos podrían obstruirlo y además dificultan el proceso de saneamiento.

4.5.2 Mantenimiento para tanques de almacenamiento

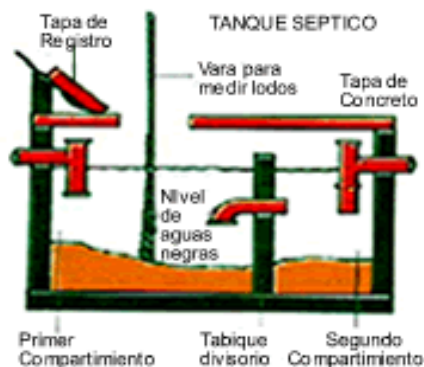
- No almacenar el agua por períodos prolongados, máximo por 48 horas.
- En caso de almacenamiento utilizar recipientes con tapa.
- Inspeccionar periódicamente los tanques y recipientes de almacenamiento para detectar contaminaciones o daños.
- Se deben lavar bien, utilizando un cepillo y desinfectante o jabón o una solución compuesta por una parte de blanqueador y cinco de agua o una solución con una parte de ácido muriático por 20 partes de agua, si se encuentra muy sucio. Es importante enjuagar con abundante agua después del lavado.

- Si los tanques se encuentran ubicados en la parte alta de la vivienda, se debe tener presente lo siguiente:
- Los tanques deben estar bien tapados para evitar que el agua se contamine con polvo, insectos, excrementos de aves o material extraño.
- Circular el agua, no dejarla estancada.
- Lavar cada seis meses como mínimo.

4.5.3 Cuidado de pozos sépticos

Se explicó a la comunidad asistente que un pozo séptico se construye en zonas rurales que no tienen servicio de alcantarillado, para no contaminar las aguas de las corrientes. Este pozo séptico es un cajón enterrado y sellado que recibe las aguas que se utilizan en la casa (ver fig.8). Para que estas aguas residuales no contaminen, entran en el pozo por un primer compartimiento donde se sedimentan los sólidos y flotan las grasas; al segundo compartimiento sólo pasa el líquido, allí hay una segunda sedimentación. En ambos compartimientos se lleva a cabo la digestión de la materia orgánica por parte de microorganismos anaeróbicos. También se explicó que según las condiciones del terreno se usa un filtro anaeróbico, un pozo de absorción o un campo de infiltración. Estos son de larga vida, pero para que funcionen correctamente hay que limpiarlos con regularidad y darles un correcto uso.

Figura 8. Tanque séptico



4.5.4 Recomendaciones para el cuidado de pozos sépticos

Se realizaron las siguientes recomendaciones con la comunidad asistente y los encargados del acueducto interveredal de Domingullo en cuanto a las recomendaciones para el cuidado de los pozos sépticos.

- No se debe pasar carros por encima del pozo porque las tapas no están diseñadas para recibir tanto peso.
- Se debe evitar verter productos químicos, desinfectantes, fertilizantes o derivados del petróleo como gasolina, disolventes o aceites. Estas sustancias matan las bacterias que biodegradan la materia orgánica.
- El sistema se puede obstruir, si recibe objetos como bolsas plásticas, papeles, preservativos, toallas higiénicas, trapos, etc.
- Se debe utilizar preferiblemente en el aseo, jabones biodegradables.
- Inspeccionar el pozo séptico cada 18 meses, para saber la altura de la capa de lodos y ver el espesor de las natas. Cuando se trate de pozos grandes para escuelas, sedes comunales u otros establecimientos, es conveniente realizar la inspección cada 6 meses.

Recomendaciones para la limpieza

- Nunca se debe utilizar fósforos o antorchas para iluminar el pozo, ya que los gases pueden explotarse o incendiarse.
- Para mayor seguridad, en el momento de limpiar el pozo es conveniente estar acompañado.
- Por ningún motivo utilizar detergentes o desinfectantes para lavar el pozo séptico y los otros sistemas de tratamiento. Estas sustancias matan las bacterias, que descomponen los desechos.
- Se debe utilizar botas de caucho, guantes y mascarilla para la limpieza. Quien ejecute la limpieza debe bañarse posteriormente con agua y jabón suficientes para evitar el contagio de enfermedades.
- No permitir que los niños se acerquen a ver la limpieza. Se debe cerrar el área de trabajo con una cinta de seguridad, un lazo o un alambre.

Procedimiento de limpieza del pozo séptico.

- Destapar el pozo séptico y esperar por lo menos media hora para que salgan los gases acumulados.

- Construir un medidor con una vara de dos metros, forrar metro y medio con tela clara o estopa.
- Introducir verticalmente la parte forrada entre los lodos ubicados en el primer compartimiento del pozo, se deja allí por cinco minutos y luego se retira lentamente.
- Medir la parte de la vara que sale untada de lodos. Si la altura de los lodos es mayor de 40 centímetros, es hora de hacer el mantenimiento del pozo séptico y el filtro anaeróbico, si se tiene.
- Excavar un hueco de un metro de profundidad, un metro de ancho y un metro de largo. En él se depositan los lodos, los sólidos y las natas que se saquen del pozo. Debe hacerse en un lugar despoblado o lejos de las casas, a más de 3 metros de los linderos de las propiedades vecinas y a más de 15 metros de las fuentes de agua.
- Debe elaborarse un cucharón, amarrando un tarro de un galón, plástico o metálico, a una vara de dos metros.
- Retirar las natas y las grasas que flotan en el agua y depositarlas en el hueco que se excavó. Si forman una masa o una pasta dura, se deben sacar con una pala. Si están diluidas en el agua, se retiran con el cucharón.
- Succionar el líquido con una motobomba o sacarlo con el cucharón y depositarlo también en el hueco.
- Se debe sacar el lodo del tanque, dejando una capa de diez centímetros en el fondo para conservar el cultivo de bacterias para el próximo tratamiento de las aguas residuales. Nunca descargarlos a una corriente de agua, caño seco o campo abierto. Estos lodos se pueden utilizar como abono siempre y cuando se mezclen con tierra, basura orgánica, hierba cortada y cal.
- Luego de depositar lodos, natas y líquidos del pozo en el hueco que se excavó, se tapa con la misma tierra que se retiró de él.

LIMPIEZA DEL FILTRO ANAERÓBICO

- Se inicia destapando el filtro y dejando que le entre aire por lo menos durante 30 minutos para que salgan los gases acumulados.

- Si el filtro está lleno u obstruido y con las aguas próximas a desbordarse, se debe limpiar el lodo que flota sobre la grava (material filtrante) con la pala o el cucharón.
- La grava debe ser sacada para lavarla; si se prefiere, puede hacerse directamente dentro del cajón de concreto. Éste lavado debe realizarse únicamente con agua limpia y con manguera a presión. No se debe usar detergentes, ni desinfectantes, ni productos químicos. Sólo se deben quitar los sólidos grandes que estén pegados a la grava.
- Con una motobomba, se sacan los lodos del falso fondo, bombeando a través del tubo de seis pulgadas de diámetro durante diez minutos.

4.6 MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Este tema de las basuras se trató con las personas de la comunidad haciendo énfasis en que la contaminación por basuras está causando graves problemas a nivel mundial, y por esta razón el manejo de los residuos sólidos toma cada vez mayor importancia dentro de las comunidades. Se mencionó que la disminución de las basuras en la comunidad genera un ambiente sano y mejora el nivel de vida de los habitantes de la región.

En este proceso de reciclaje se pretende crear una actitud positiva y consciente sobre el manejo adecuado de los residuos en la comunidad, como una forma de proteger el medio ambiente y aportar al mejoramiento de la calidad de vida. Con esto pretendemos que la comunidad de Dominguillo realice tareas como:

- Minimizar la cantidad de residuos que se generan en dominguillo.
- Aumentar el aprovechamiento de los residuos
- Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos
- Disminuir los riesgos que ocasionan los residuos en la comunidad y medio ambiente
- Contribuir a la protección ambiental y al crecimiento económico obteniendo un valor agregado por la comercialización de estos residuos sólidos reciclables.

Se abordaron temas como los efectos que generan; ya que estas basuras pueden afectar la salud por contacto directo o indirecto sobre el organismo.

4.6.1 Los efectos directos

Los desechos o residuos producen condiciones inadecuadas para la vida al degradar el ambiente, aumentando la cantidad de agentes patógenos, es decir, de microorganismos

causantes de enfermedades, así como la presencia de materias tóxicas que pueden generar gases que ocasionan daños a la piel, las vías respiratorias, irritación en los ojos y alergias, aparte de los efectos repulsivos a la vista y al olfato.

4.6.2 Los efectos indirectos

Los desechos o residuos desordenados resultan un buen hábitat para plagas, al brindarles fuentes estables de alimento y condiciones de vida a ratas, mosquitos, cucarachas, moscas y otras alimañas que transmiten al ser humano enfermedades tales como: peste bubónica, tifus, rabia, disentería, enfermedades del tracto digestivo, fiebre amarilla, dengue, encefalitis, tuberculosis, leptospirosis y otras.

Con la capacitación se pretende concientizar a la comunidad que el reciclaje comienza en la vivienda, cuando se separa materiales como vidrio, papel, plástico y desechos orgánicos.

Para comenzar a reciclar se debe tener en cuenta la clasificación de los residuos así:

Residuos orgánicos

Son los que se pudren o descomponen fácilmente a contacto con el medio natural, por que son biodegradables como: comida, cascaras, hojas, raíces vegetales, madera, papel.

Residuos inorgánicos:

Son los que no se descomponen fácilmente, permanecen en su estado y forma por largo tiempo como: plástico, chatarra, vidrio, hojalata, aluminio, hierro.

Residuos peligrosos:

Son aquellos residuos industriales que solos o en combinación contienen concentraciones que significan peligro para la vida y la salud de los organismos vivientes (fertilizantes, pesticidas y otros insumos agrícolas)

4.6.3 Manejo de los residuos sólidos en la localidad de Domingullo

Este tema giró alrededor de la importancia del aprovechamiento de los residuos sólidos, ya que como se pudo ver en la zona rural de Domingullo, la comunidad no se identifica con la cultura de la separación de residuos para su reutilización. Los habitantes disponen sus residuos plásticos como combustible, para encender la leña, alternándola con el gas. También se observó que disponen sus residuos a cielo abierto en donde se evidenció pañales desechables, vidrios, los cuales iban a ser enterrados por algunos de los habitantes de la localidad.

El aprovechamiento de los residuos genera impactos positivos y permanentes en el tiempo, con beneficios económicos en el corto plazo para la población rural si se realiza una debida gestión, mejorando así las condiciones de vida de la población rural y la preservación del medio ambiente.

Estos efectos positivos para el ambiente se deben principalmente a que se considera la mejor alternativa el reciclaje para disminuir la cantidad de residuos que pueden terminar siendo quemados o arrojados a las quebradas agudizando el problema de saneamiento y agua potable en la localidad de Domingullo (tabla 9), además en cuanto al aspecto social es un valor agregado que se obtiene por dar buen uso a estos residuos y a la vez generar conciencia y organización dentro de la comunidad.

Tabla 9. Identificación de problemas en la disposición de residuos sólidos en el sector rural de Domingullo.

Temas	Problemas	Causas
Producción de residuos sólidos	Principalmente materia orgánica.	<ul style="list-style-type: none"> Falta conocimiento sobre el manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos sólidos.
Almacenamiento y presentación	No se acostumbra a almacenar en las viviendas.	
Recolección y transporte	No existe.	
Limpieza de áreas públicas	No se evidencian residuos en zonas públicas.	
Aprovechamiento	Es frecuente el aprovechamiento de la materia orgánica para el abono de las plantas.	
Disposición final	Los residuos son quemados, enterrados, dispuestos en las plantas como abono o tirados en los solares.	

Fuente: Elaboración propia, basado en la participación comunitaria.

En la vereda Domingullo se planteó con los asistentes al taller, incluidos los rectores de los diferentes centros educativos la posibilidad de establecer un centro de acopio para el

material reciclable de la zona, con el fin de que fuese comercializado con una empresa del municipio de Santander de Quilichao, la cual se encargaría de recogerlo.

Para esto fue necesario reconocer los materiales reciclables que se compran y también los que se generan en la vereda; de acuerdo a esto se realizó una consulta participativa con los docentes y participantes del taller, en donde se recolectó la información relevante acerca de los materiales reciclables que comúnmente se desechan. (Tabla 10)

En la consulta participativa se obtuvieron datos importantes, entre los cuales, se evidenció que la producción de residuos sólidos son en su mayoría orgánicos provenientes de la preparación de alimentos y otros residuos sólidos provenientes de los centros educativos, tiendas, y productos comerciales traídos del municipio, entre los cuales se identifican: cartón, papel, plásticos, vidrios y metales. En la vereda no existe recolección ni transporte colectivo de residuos sólidos y tampoco aseo público.

Tabla 10. Precios de reciclables de Santander de Quilichao.

Precios Material	Variedades	Por kilo \$	Por unidad \$	Por arroba \$	Por Ton \$
Papel	Archivo (revistas, cuadernos, etc)	400			
	Periódico o prensa arrugada	30			
	Prensa no arrugada	700		3000	
Cartón	Caja mediana		100-200		
	caja grande		500		
	prensado	160			
Pasta	Tarro de límpido	200			
	Manguera suero de hospital	200			
	Radiografía	1000			
Chatarra					
Bronce		500-7500			
Cobre		11500			
Vidrio	Botella de champaña		150		
	Botella de vino		50		
	Botella de aguardiente	20			
Plástico	Bolsas				
	Gaseosa Agua	100			
	Caja de gaseosa		2000		
Plega	Cajas de medicamentos, (carton+plastico)	30			

Fuente: elaboración propia, basada en las visitas realizadas.

4.6.4 Materiales reciclables

Se trabajó con la comunidad en la clasificación de estos materiales, los cuales podían ser:

Papel: blanco, rayado o impreso, revistas, libros, cuadernos, periódico, archivos, folders, tirillas de las formas continuas y similares, panales de huevo.

Empaques de: cemento y similares, cremas, perfumes, útiles de escritorio, licores, productos alimenticios y todo tipo de cartón.

Los tubos de cartón de: papel higiénico, servilletas absorbentes, papel aluminio, cristapel y similares.

Plástico: Todo tipo de bolsas plásticas y embases de productos de aseo personal y del hogar, bebidas y productos alimenticios como: desodorantes, límpido, jabones, ceras, limpia vidrios, productos para vehículos, desinfectantes, ambientadores, gaseosas, leche, jugos y licores.

Vidrio: Todo tipo de embase y recipiente de vidrio de todo color.

Chatarra o Elementos de hierro, aluminio, bronce y cobre que pueden ser: varillas, latas, ollas, electrodomésticos y elementos del hogar en deshuso. Empaques de enlatados, cerveza, bebidas, spray, tubos galvanizados, duchas, llaves, alambres, puntillas, etc.

Materiales no reciclables: Papel carbón, papel aluminio, celofán, fax, fotografías, envases de tetra pack de leche, jugos, empaques con adhesivos (calcomanías), materiales domésticos usados como: servilletas, papel higiénico, vasos, folletos que contengan cualquier material adicional que no sea papel y/o cartón. Empaques de confitería en general, bolsas metalizadas, elementos de cocina desechables, todo elemento de icopor, vidrio plano o de vehículos.

Para saber si los embases plásticos de aceite de cocina son reciclables deben doblarse o aplastarse, y si el sitio doblado cambia de color, se torna opaco entonces es reciclable, si no cambia de color no es reciclable.

Se recomendó para los Centros educativos de las diferentes veredas del sector rural de Domingullo la implementación de recipientes de colores que permitan la identificación de los residuos y su fácil clasificación además de inculcar esta conciencia ambiental y de reciclaje.

Los recipientes de colores para la clasificación se indicaron de la siguiente manera según lo incluye el decreto 2676 de 2000:

Recipientes de color gris: cartón, papel (incluyendo periódico).

Recipientes de color blanco: toda clase de vidrio limpio.

Recipientes de color rojo: materiales de curación, gasas, algodones, elementos infectados, toallas higiénicas y otros elementos de enfermería o cortantes o punzantes.

Recipientes de color verde: papel higiénico, papel carbón, servilletas impregnadas de grasa, empaque de papel plastificado y de confitería, icopor, plástico no reciclable: como envases de aceite de cocina, envases plásticos de color café, y elementos de cocina desechables.

Recipientes de color azul: envases plásticos. Jeringas limpias sin ningún tipo de medicamento y sin aguja, polietileno, latas de aluminio y enlatados.

Recipientes de color amarillo: residuos orgánicos, residuos de alimentos antes y después de la preparación.

También se realizaron visitas a las diferentes empresas de reciclaje del Municipio de Santander de Quilichao como se muestra en la figura 9, para conocer los materiales que se compran y sus diferentes precios y además de establecer el contacto con una empresa recicladora y llegar a un acuerdo donde la empresa se comprometa a recoger estos materiales reciclables por un volumen y un precio acordado. Existen 5 bodegas en Santander de Quilichao para la compra de material reciclable, 2 de estas se ubican cerca del cementerio, otras dos se ubican cerca del Terminal de transportes y la otra queda en las cercanías al polideportivo del Municipio.

Finalmente se acuerda con los rectores y con la comunidad asistente al taller el compromiso de realizar las actividades correspondientes para la conformación de los grupos que se encargaran de la recolección de los materiales reciclables por Centro Educativo e igualmente en las viviendas y designación del lugar que se utilizará para el acopio.

Figura 9. Visita a empresa de reciclaje en Santander de Quilichao.



Se pudo observar que en los Centros Educativos de la zona rural, no se ha implementado la cultura del reciclaje ya que disponen sus basuras a cielo abierto. De la misma manera la disposición final y el manejo se hace de forma individual en todas las viviendas, la materia orgánica se dispone en los solares ya sea con la intención de aprovecharse como abono o simplemente para disponerla y los materiales plásticos, papel y vidrio son enterrados, tirados en solares o quemados. Uno de los propósitos de este trabajo de grado es concientizar a la comunidad y ver en el reciclaje una oportunidad de ingreso a través de la venta de estos materiales.

Figura 10. Disposición de los residuos sólidos en el Centro Educativo de Dominguillo.



Como muestra la figura 10. los residuos sólidos dispuestos a cielo abierto a uno de los costados del Centro Educativo de Dominguillo, donde se observan materiales como plásticos, papel y otros sin ser separados y almacenados correctamente.

Para finalizar el taller con los participantes se realizaron recomendaciones importantes como:

Las acciones que se deben evitar en la vereda.

- Botar desechos en los ríos importantes como el Páez y el Gallinazo; de igual manera en las quebradas Mamburiaco, El Mono, y El Aguila.
- Botar basuras a cielo abierto en los predios desocupados o en el bosque de la parte alta y de la rivera del río Páez.
- Botar desechos en los canales de desagüe que utilizan las viviendas y los centros educativos.
- Olvidarse de separar los materiales reutilizables dentro de la vivienda y los centros educativos.
- Olvidarse de usar el material orgánico para la preparación de compost.

5. ABONOS ORGANICOS

La capacitación estuvo dirigida a los docentes y estudiantes de los centros educativos Dominguito. La Capilla, El Carmen, Domingo Laso, El toro, Loma del Medio, para el desarrollo de los talleres, a cada participante se le entregó material (fotocopias y cd) que serviría de apoyo para la comprensión, preparación y divulgación de los abonos orgánicos, centrándonos en los problemas que tiene la comunidad.

En las instituciones educativas de vocación agrícola se trató de fomentar el crecimiento de una “cultura orgánica” para el cultivo de los alimentos que ellos mismos consumen ya que lo vienen realizando con fertilizantes químicos y con escaso control fitosanitario, por lo tanto esta situación hace evidente la necesidad de consumir productos limpios y libres de cualquier residuo toxico como son los cultivados con abonos orgánicos que por su naturaleza biológica no poseen en su estructura sustancias tóxicas o contaminantes, además se reducen los costos al usar productos de desecho que se encuentran en la zona y contribuyendo a si a mejorar la calidad de vida.

Los campesinos tienen la idea que usar abono orgánico consiste en verter los residuos provenientes de las labores domésticas y agrícolas (cáscaras de frutas, legumbres, hortalizas, restos de cosecha, etc..) directamente en los cultivos; en las instituciones educativas de carácter agrícola, compran la gallinaza, estiércol vacuno y cal para luego “compostarla”, y abonar la huerta para los cultivos de leguminosas, hortalizas y plantas medicinales, dado que cada curso tiene dos eras a su cuidado como por ejemplo en la institución educativa La Capilla, pero este proceso es muy empírico y no cumple con los requisitos normalmente reconocidos y probados para la fabricación de un buen compost.

De esta manera la comunidad se interesó particularmente en la fabricación controlada de los abonos orgánicos y los talleres se enfocaron en este tema, que se desarrolla a continuación.

Los abonos orgánicos se diferencian dos grandes grupos: los abonos sólidos y los abonos líquidos, biopreparados o caldos biológicos también conocidos como purines.

En los abonos sólidos se diferencian dos grupos de abonos por su forma de preparación:

- El compost, que no utiliza acelerantes de descomposición
- El bocashi, que si utiliza acelerantes de descomposición

En los abonos líquidos se diferencian dos clases de preparación:

- Los anaeróbicos, en los que la descomposición se efectúa sin la presencia de aire.
- Los aeróbicos, en los que la descomposición se efectúa con la presencia de aire.

Así mismo, los abonos líquidos pueden utilizarse para aplicación foliar o edáfica y en muchos casos cumplen funciones repelentes o controladoras de plagas y enfermedades, solos o mezclados con otros biopreparados.

5.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ABONOS SEGÚN SU ORIGEN¹¹

1. **MICROBIALES:** Compuesto por toda la diversidad de microorganismos que se encuentran en los bosques.
2. **ATMOSFERICOS:** Los elementos que la planta extrae de la atmósfera, como nitrógeno, fósforo, potasio, hierro, aminoácidos y hormonas.
3. **VEGETALES:** Todos los derivados de las plantas y utilizados de diferentes maneras, en biopreparados, compost, coberturas verdes o secas, etc.
4. **ANIMALES:** Orines o excretas, los cuales se pueden fermentar aeróbica o anaeróbicamente y aplicar de diferentes maneras.
5. **HUMANOS:** Orina o materia fecal compostada, no se acepta por riesgos de contaminación con enfermedades
6. **MINERALES:** Provenientes de rocas ricas en calcio, fósforo, magnesio, entre otros. (cales, escorias)
7. **HOMEOPATICOS:** Productos a base de cultivos enfermos que al aplicarlos a cultivos sanos, activan los mecanismos de resistencia.
8. **RITUALES:** Aprovechan las energías sutiles y positivas (los nueve preparados de esteiner)

Los abonos orgánicos tienen cinco componentes básicos para su preparación:

1. **MICROORGANISMOS:** Este componente se encuentra en los estiércoles de animales (de preferencia deben usarse frescos); tierra fértil; capote (mantillo de bosque); levadura; caldos microbiológicos; residuos de cosechas y la leche.
2. **AIRE:** La aireación para el abono se le agrega con materiales como cascarilla de arroz; cisco de arroz; cisco de café; subsuelo arenoso; arena; carbón de leña; residuos de cosecha; buenazas; pulpa de café.

¹¹ Fernando soleiba. Abonos Organicos.Cenicafe

3. ENERGIA: Se agrega energía con la adición de: miel de purga; panela; jugo de caña o guarapo; cachaza.
4. MINERALES: Como las Cales (cal agrícola, cal viva, cal dolomita, fosforita huila, calfomag); los sulfatos; las cenizas; la tierra del subsuelo o de arrierales.
5. DILUYENTE: Agua.

Se debe tratar de que una tercera parte del abono contenga estiércol, sea sólido o sea líquido otra tercera parte puede ser de buenazas (leguminosas o repelentes) o pulpa y la tercera parte restante puede ser de agua, en los caldos y en los sólidos agregar otras capas de cenizas, de carbón, de cales, de lo que la finca tenga. Además agregue acelerantes. No existen fórmulas, solo el ingenio del agricultor.

Los ingredientes comúnmente empleados por su aporte de nutrientes en la elaboración de abonos orgánicos sólidos y líquidos, se presenta a continuación en la tabla 11.

Como puede notarse la base de los abonos orgánicos depende de los estiércoles y es por eso que se dice que en la agricultura orgánica se integra la producción animal con la agrícola.

Hay que motivar a la comunidad hacia el futuro para que tenga animales en la finca. Como dato informativo se dice que una vaca produce entre 20 a 25 kilos de estiércol diario, lo que significa que en un año serían 8 toneladas para ser combinadas con buenazas y pulpa fresca de café más otros elementos y obtener 24 toneladas al año de abono.

Tabla 11. Materiales básicos para la producción de abonos orgánicos y líquidos

	Material	Condición	Aporte
1	Estiércoles de animales	Frescos. No provenir de potreros fumigados con matamalezas ni de animales tratados con antibióticos	Nitrógeno y mejoramiento de la fertilidad del suelo por aporte de fósforo; potasio; calcio; magnesio; hierro; manganeso; zinc; cobre y boro
2	Agua	Fresca. Ojalá de nacimiento o de lluvia	Acción de fermentación
3	Sulfatos	Vigentes y de origen mineral	Elementos menores como: cobre; manganeso; hierro; zinc; magnesio y boro

M	Material	Condición	Aporte
4	Plantas medicinales	Especies medicinales: Ortiga; diente de león; caléndula; sábila; ajo; ají; cola de caballo; papunga; amor seco; manzanilla; salvia amarga; berbena, ruda, nacedero.	Poder preventivo y vigorizante contra plagas y enfermedades
5	Plantas leguminosas	Especies leguminosas: matará ton, guamo, acacia, carbonero, guandul, teofrosia; crotalaria; frijoles; amor seco; pega pega; dormidera; zarza.	Poder preventivo y vigorizante contra plagas y enfermedades
6	Miel de purga; melaza; cachaza; panela o guarapo	De procedencia no química	Favorece la multiplicación de microorganismos y aporta potasio; calcio; magnesio y boro
7	Mantillo de bosque	Capa encima del monte.	Aporte de nutrientes y microorganismos para transformación del material
8	Leche	Leche natural pero no de bolsa	Multiplicación de microorganismos y aporte de nutrientes
9	Levadura	Fresca y activa	Aporte de microorganismos a las mezclas para dinamizar o arrancar el proceso de fermentación
10	Cascarilla de arroz o cisco de café	Seca y en buen estado	Ayuda a la aireación
11	Tierra común	De suelos fértiles	Estimula la actividad microbiana y proporciona uniformidad
12	Tierra de subsuelo	Entre 0.5 y 1 metro de profundidad. También tierra de arriera les	Aporte de microorganismos
13	Cal agrícola; Cal viva; Cal Dolomita; Fosforita Huila; Calfomag	Empaque sellado	Regula la acidez de la fermentación y equilibra el proceso de transformación. Aporte de minerales como calcio; fósforo y magnesio
14	Pulpa de café	Fresca o bien procesada	Aporte de nutrientes y multiplicación de microorganismos
15	Lombri-compuesto	Debe aplicarse en la última etapa de fermentación	Aporte de micronutrientes

M	Material	Condición	Aporte
16	Ceniza	No contaminada con plásticos	Retención de la humedad y aporte de potasio
17	Micorrizas	de origen conocido	Aporte de hongos asociados a la raíz

Fuente: Fernando Soleaba. Abonos orgánicos, cení café

5.2 ABONO ORGANICO LÍQUIDO

Los fertilizantes se componen de tres elementos básicos, a saber: nitrógeno, fósforo, potasio; y son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas, aminoácidos y minerales; estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo. Son los desechos líquidos que resultan de la descomposición anaeróbica de los estiércoles (en biodigestores). Son aplicados foliarmente a los cultivos en una concentración entre 20% y 50%, estos estimulan el crecimiento, mejoran la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto contra las plagas si se adicionan plantas con propiedades insecticidas, fungicidas, repelentes, vigorizantes, nematicidas, mineralizantes, estimulantes, o aporte de nutrientes como se explica en la tabla del anexo 5. Si se quiere favorecer el desarrollo radicular se puede aplicar al suelo en concentraciones mayores, en el cuello de las plantas.

En las instituciones nunca habían recibido capacitaciones en la preparación de abonos orgánicos líquidos determinados por los materiales básicos para la preparación de abonos (tabla 11) y sulfatos como el de magnesio, potasio, zinc, manganeso, cobre, hierro y otros como cal, bórax, sal mineralizada, molibdeno, cobalto esenciales para el crecimiento de las plantas dependiendo de la necesidad de las plantas en su estado de crecimiento, sostenimiento y producción. Este método orgánico puede sustituir los abonos líquidos químicos, implementarlo a los monocultivos como la yuca, plátano, maíz, piña, café que se encuentra en la zona, dada que las formulas son económicas para la comunidad y al implementar se esta conservando la capa fértil del suelo.

Algunas de las fórmulas más utilizadas en la agricultura como el te de estiércol, el purin, el biol, Caldo de mantillo de bosque o capote con cabeza de pescado y el caldo súper magro de elementos menores y mayores se describen en el anexo 2.

A continuación se expone el fertilizante que se hizo en el taller.

5.2.1 Urea orgánica

Fermentado de estiércol de vaca –biofertilizante orgánico. Proceso anaeróbico

Materiales

- 1 caneca o recipiente plástico \geq 20litros . con tapa
- 2 metros de manguera de 1/8 de pulgada
- Estiércol de vaca fresco, 1/3 de la caneca se llena con estiércol
- Agua limpia
- 1 Kilo de miel de purga por cada 20 litros de agua
- silicona

Preparación

La caneca se divide en tres partes, una parte para el estiércol, otra parte para el agua y la miel de purga y la otra para el aire. En la tapa se abre un hueco para que pase la manguera para sacar los gases de la reacción que van a un recipiente con agua. Se sella la caneca por 45 días.

5.3 LA COMPOSTERA

El compostaje es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener compost, abono excelente para la agricultura de la comunidad.

El compostaje es una de las prácticas mas antiguas que el hombre ha ido olvidando y llevándolo hacia el consumismo de productos químicos, volviéndolo adicto a estas estructuras químicas que son mas asimilables, pero acaban con la capa fértil de la tierra.

La comunidad participante al ver toda la composición de los materiales básicos para la producción de abonos orgánicos sólidos (tabla 11) estuvieron dispuestos al cambio hacia unas técnicas más limpias en la producción de abonos orgánicos que fue el objetivo que el grupo de trabajo social quería cumplir con la comunidad.

Los participantes se dieron cuenta que una instalación para compost, es muy sencilla, solo se debe tener en cuenta e los factores (temperatura, humedad, pH) que condicionan el adecuado funcionamiento de los procesos anaeróbico y aeróbico que se dan a lugar en la producción de compost.

Hay que fomentar la separación de los residuos orgánicos de sus casas que es el 70 por ciento de los desechos que arroja una persona al día y aumentar el nivel de oferta de abonos orgánicos en la población rural.

5.3.1 Propiedades del compost

- Mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo. Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.
- Mejora las propiedades químicas. Aumenta el contenido en macronutrientes N, P, K, y micronutrientes, la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.
- Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización.
- La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo

5.3.2 Las materias primas del compost.

Para la elaboración del compost se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada. Generalmente estas materias primas proceden de:

- Restos de cosechas. Pueden emplearse para hacer compost o como acolchado. Los restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, tubérculos son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc son menos ricos en nitrógeno.
- Abonos verdes, siegas de césped, malas hierbas, etc.
- Las ramas de poda de los frutales. Es preciso triturarlas antes de su incorporación al compost, ya que con trozos grandes el tiempo de descomposición se alarga.
- Hojas. Pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales.
- Restos urbanos. Se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como pueden ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.
- Estiércol animal. Destaca el estiércol de vaca, aunque otros de gran interés son la gallinaza, conejina o sirle, estiércol de caballo, de oveja y los purines.
- Complementos minerales. Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.

- Algas. También pueden emplearse numerosas especies de algas marinas, ricas en agentes antibacterianos y antifúngicos y fertilizantes para la fabricación de compost.

5.3.3 Fabricación de compost

Es la técnica más conocida y se basa en la construcción de un montón formado por las diferentes materias primas y un buen manejo para su degradación.

Para realizar una mezcla correcta se recomienda una trituración previa de los restos de cosecha leñosos, ya que la rapidez de formación del compost es inversamente proporcional al tamaño de los materiales. Cuando los restos son demasiado grandes se corre el peligro de una aireación y desecación excesiva del montón lo que perjudica el proceso de compostaje.

Es importante que la relación C/N esté equilibrada, ya que una relación elevada retrasa la velocidad de humificación y un exceso de N ocasiona fermentaciones no deseables. La mezcla debe ser rica en celulosa, lignina (restos de poda, pajas y hojas muertas) y en azúcares (hierba verde, restos de hortalizas y orujos de frutas). El nitrógeno será aportado por el estiércol, el purín, las leguminosas verdes y los restos de animales de mataderos. Se mezcla de manera tan homogénea como sea posibles materiales pobres y ricos en nitrógeno, y materiales secos y húmedos.

La ubicación del montón dependerá de las condiciones climáticas de cada lugar y del momento del año en que se elabore. En climas fríos y húmedos conviene situarlo al sol y al abrigo del viento, protegiéndolo de la lluvia con una lámina de plástico o similar que permita la oxigenación. En zonas más calurosas conviene situarlo a la sombra durante los meses de verano.

Si el montón está muy apelmazado, tiene demasiada agua o la mezcla no es la adecuada se pueden producir fermentaciones indeseables que dan lugar a sustancias tóxicas para las plantas.

El manejo del montón dependerá del clima y de las condiciones del lugar. Normalmente se voltea cuando han transcurrido entre 4 y 8 semanas, repitiendo la operación dos o tres veces cada 15 días. Así, transcurridos unos 2-3 meses se obtendrá un compost joven para emplearse en cultivos semienterrado.

5.3.4 Compostaje en silos.

Se emplea en la fabricación de compost poco voluminosos. Los materiales se introducen en un silo vertical de unos 2 o 3 metros de altura, redondo o cuadrado, cuyos lados están calados para permitir la aireación. El silo se carga por la parte superior y el compost ya elaborado de descarga por una abertura que existe debajo del silo. Si la cantidad de material

es pequeña, el silo puede funcionar de forma continua: se retira el compost maduro a la vez que se recarga el silo por la parte superior.

Las composteras se pueden realizar de diferentes formas y tamaños, las más conocidas son aquellas en que los materiales se ubican en cajones techados o directamente al aire libre. Son los más recomendables debido a la protección que se ofrece a los materiales en descomposición, la importancia radica en la construcción de tres cajones con diferentes tamaños, en los cuales se depositan los materiales día a día de acuerdo a su producción en la finca, se realizan volteos cada 30 días haciendo pasar por cada cajón hasta llegar al tercero en donde tendrá las características deseadas para ser utilizadas en la lombricultura o llevar directamente a los cultivos.

Figura 11. Compostaje en silo



5.3.5 El proceso de compostaje.

El proceso del compostaje puede dividirse en cuatro períodos, atendiendo a la evolución de la temperatura:

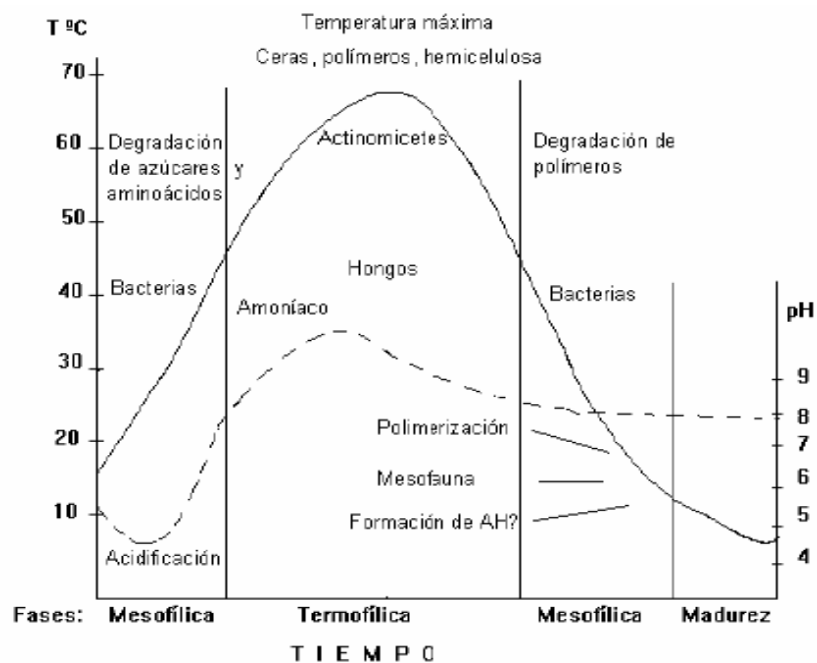
Mesolítico. La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.

Termofílico. Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 °C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

De enfriamiento. Cuando la temperatura es menor de 60 °C, reaparecen los hongos termófilos que reinvaden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 °C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

De maduración. Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

Figura 12. Temperatura, tiempo y PH en el proceso de compostaje



Fuente: www.abarrataldea.org/manual.htm

5.3.6 Elementos a tener en cuenta para la preparación de abonos

Humedad: la humedad indicada la encontramos cuando al apretar un puñado de los materiales utilizados empieza a brotar agua entre los dedos; si falta humedad el abono sufrirá recalentamiento (temperaturas superiores a 60 °C) trayendo como consecuencia la muerte de los microorganismos descomponedores y por ende la poca actividad microbiológica resumida en la quema del abono y un producto de mala calidad. El buen abono no es el que se recalienta, es el que se prepara regulando la temperatura gracias a la aireación que reciben los materiales en la práctica del volteo.

La humedad óptima es de 40-60 %. Si el contenido en humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una

putrefacción de la materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible es del 75-85 % mientras que para material vegetal fresco, ésta oscila entre 50-60%.

Temperatura: es necesario realizar volteos de todo el material en proceso de compostaje para mantener la temperatura regulada y lograr una óptima actividad microbiológica.

Del tipo de abono que se esté produciendo depende la cantidad de vueltas y la periodicidad de esta práctica, ya que, a mayor diversidad de materiales y de los productos energéticos o acelerantes que se utilice será menor el tiempo de compostaje y por ende mayor la actividad microbial que es la que produce el alza de la temperatura.

Se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos interesantes para el proceso mueren y otros no actúan al estar esporados.

pH. Influye en el proceso debido a su acción sobre los microorganismos. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia (pH= 6-7,5)

Oxígeno. El compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.

Nutrientes: Todos los organismos necesitan de nutrientes para crecer y reproducirse. Las cantidades varían de elemento a elemento, manteniendo una relación constante unos con respecto a otros. En el compostaje, el mantenimiento de esta relación es especialmente importante para el carbono y nitrógeno. Los microorganismos utilizan el carbón de los residuos como fuente de energía. El nitrógeno es el elemento necesario para formar las proteínas con que construir sus cuerpos.

Una relación inicial C/N de 25-35 es la adecuada en su composición, no todos los residuos tienen un mismo tipo de materia orgánica con la misma biodegradabilidad. Si la relación C:N es muy elevada, disminuye la actividad biológica; sin embargo, si la materia orgánica a compostar es poco biodegradable, la lentitud del proceso tendrá esta causa, y no la falta de nitrógeno. Una relación C:N muy baja no afecta al proceso de compostaje, pero se pierde el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco. La mezcla de distintos residuos con diferentes relaciones C:N que a continuación se describe para el buena composición del compost .

Niveles altos de Nitrógeno

- Orines: 1/1
- Estiércol de aves y deyecciones frescas de animales: 5-15/1
- Purín de ortigas y ortigas frescas: 3-15/1
- Césped recién cortado: 10-20/1
- Plantas leguminosas recién cortadas: 10-20/1
- Abonos verdes antes de la floración y maduración de semillas: 10-20/1
- Restos vegetales frescos: 10-20/1
- Posos de café: 20/1
- Restos de cocina: 15-25/1

Equilibrados en Carbono y Nitrógeno

- Consuelda, ortigas: 15-30/1
- Estiércol de oveja o caballo con cama de paja: 20-30/1
- Hierbas al final del ciclo vegetativo: 20-30/1
- Hojas de árboles frutales y arbustos: 20-35/1
- Estiércol de caballo con cama de paja: 20-40/1
- Ramas de poda primaveral, trituradas finas o medianas: 25-40/1
- Residuos de cultivo de champiñón: 30-40/1

Niveles altos de Carbono

- Aserrín: 500-1000/1
- Papel y cartón: 150-300/1
- Cañas de maíz secas: 100-150/1
- Paja de trigo: 100-130/1
- Sarmientos: 85/1
- Turbas: 40-100/1
- Agujas de pino: frescas 30/1, secas 150/1
- Ramas de poda otoñal y las muy gruesas: 30-80/1
- Paja de avena, centeno y cebada: 50-60/1
- Hojas de haya, roble y frondosas: 50-60/1

5.3.7 Bocashi como acelerador en compostas

En las instituciones por tener poco tiempo a la terminación de año lectivo se pretende hacer un taller con bocashi como acelerador en compost, ya que los estudiantes serian los encargados de mantener la humedad, temperatura y pH.

El bocashi se distingue por el proceso para llevar a cabo su maduración, de los materiales que se utilizan, que en conjunto tanto el proceso como los materiales hacen que este abono tenga un periodo muy corto para llevarlo a una maduración parcialmente estable.

Entre los materiales utilizados para acelerar el proceso en el bocashi se encuentran, levadura para pan, vinagre de frutas o "pozol" ya fermentado (todos ellos aportan gran cantidad de microorganismos que en su conjunto realizaran más rápido la descomposición), la adición de melaza, panela destilada, jugo de caña o agua bien azucarada (estos materiales aportan gran cantidad de "energía" para los microorganismos que participan en la descomposición de los materiales).

Del método o procedimiento para elaborar el Bocashi, se distinguen los volteos consecutivos de la pila durante 3 a 5 días y el descenso gradual de la altura de la pila.

En general estos son los principios básicos de un proceso rápido de obtención de abono orgánico tipo Bocashi, el cual dependiendo de la "habilidad" del que lo elabora le puede llevar de entre 7-15 días.

El bocashi ya listo, puede servirte para "activar" y "acelerar" la descomposición de tu composta, estos se debe a la gran cantidad de microorganismos contenidos en el mismo.

El Bocashi no debe llevar tierra para su preparación, si se utiliza para la alimentación de lombrices, porque las lombrices rojas californianas no consumen tierra, y la presencia de esta puede dañar la calidad

Las ventajas que ofrece el compostaje con bocashi frente al compostaje realizado mediante otras técnicas son tres ventajas: Se pierde menos energía, al ser un proceso fermentativo, la oxidación se reduce considerablemente, con lo que al oxidarse menos, no se pierde energía en forma de calor ni por oxidación.

Lo importante es que nos garantice que los materiales allí depositados permanezcan bajo las condiciones de humedad y temperatura indicadas y tengan un espacio amplio para poder realizar los volteos necesarios en el proceso.

5.4 LOMBRICOMPUESTO

El lombricompuesto es una práctica de fácil manejo, para la obtención de humus de calidad que permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto regulador de la nutrición, cuya actividad residual en el suelo llega hasta cinco años, mejorando las características físico-químicas del suelo; dada a la alta carga microbiana (40 mil millones por gramo seco) que restaura la actividad biológica del suelo, y además incrementar la productividad de las plantas cultivadas.

El propósito es mejorar las huertas escolares y granjas de las familias de la comunidad que incorporen el lombricompuesto la cual se puede convertir en una fuente de empleo, teniendo en cuenta los factores que afectan y su alimentación la cual el 60 % es transformada en humus.

Esta técnica propone dos productos: El lombricompuesto, (como abono orgánico) y las lombrices, (como fuente proteica de elevada calidad, crianza de aves y carnada para pesca). El primer producto coincide con la opción de huerta orgánica, libre de agroquímicos, que el trabajo social promueve.

5.4.1 Morfología

Externa: la lombriz roja es un anélido cilíndrico y alargada, formada por numerosos anillos cubiertos por un tegumento resistente. Su tacto es el más desarrollado, debido a unas células especiales que presenta a lo largo de su cuerpo, reaccionando a la luz intensa. En su estado adulto la longitud promedio es de 15.6 cm y su peso 2.5 gramos. En la parte anterior se desarrolla el Clitellium, que indica la madurez sexual, la cual se alcanza aproximadamente a los 192 días.

Músculos : luego de la cubierta cuticular externa viene la epidermis, seguida de una capa de fibras circulares y más internamente otra de fibras longitudinales que le permite efectuar cualquier tipo de movimiento; por último el espacio denominado “celoma” que aloja los órganos vitales.

Digestión: ingiere al día una cantidad equivalente a su peso. Se alimenta de restos vegetales y animales, es decir es omnívora. Por acción de la faringe el alimento es succionado a través de la boca, pasando por el esófago donde se encuentran las glándulas calcíferas, que neutralizan la acidez presente en el alimento, luego pasa al estómago el cual desemboca en el intestino que termina en el orificio anal.

Respiración: se cumple a través de la piel tomando oxígeno (O₂) del aire por medio de capilares epidérmicos, que comunican a todo el cuerpo; a la vez elimina el dióxido de carbono (CO₂) por el mismo sistema.

Sistema nervioso: constituido por un ganglio cefálico, del cual se desprende un cordón nervioso ventral que recorre todo el cuerpo por medio de ramificaciones. El sistema nervioso epidérmico reemplaza los ojos y oídos.

Excreción: en condiciones nutricionales óptimas, fisiológicamente está en capacidad de excretar en forma de humus entre el 60% y el 80% del alimento ingerido, a través de un par de nefridios presentes en todos los anillos, menos en los tres primeros y en el último, que hacen la función de riñones y eliminan urea, amoníaco y creatinina mediante poros que comunican cada nefridio con el exterior

Deyecciones : la acción de trituración y mezcla del sustrato que pasa por el tracto digestivo de la lombriz, es de tipo mecánico pero toma un valor bioquímico por el efecto de los microorganismos presentes en los intestinos, haciéndolos más asimilables para la nutrición de las plantas.

5.4.2 Condiciones ambientales

Radiación: la iluminación natural o artificial, no debe incidir directamente sobre su hábitat, los rayos ultravioleta son mortales para ella.

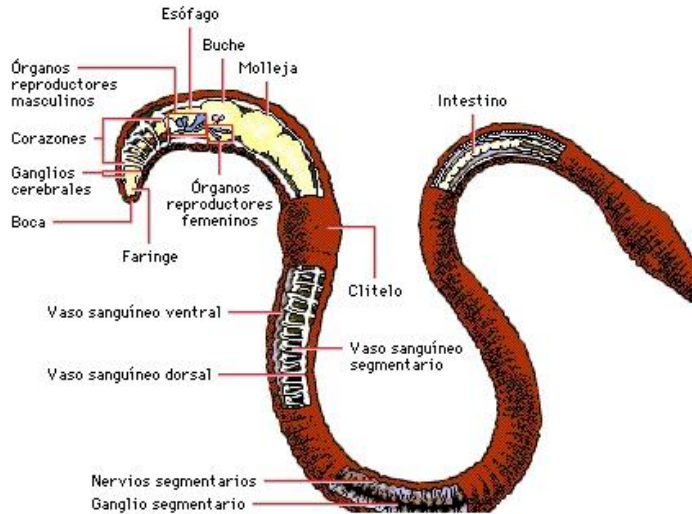
Temperatura: la lombriz de tierra en general se adapta a un amplio rango, de 0 a 42 °C mientras que la temperatura corporal ha sido definida como óptima entre 19 a 22 °C. Los límites críticos de la especie nativa están por estudiar.

Precipitación: no se desarrolla bien en climas áridos, especialmente aquellas áreas con valores inferiores a 370 mm/año. Para la especie nativa no se conoce sus límites críticos.

Humedad relativa: normalmente se recomienda valores próximos al 80%. No Soportan ambientes secos, pero tampoco aquellos permanentemente saturados con agua, puesto que se requiere oxígeno en el medio para su respiración.

PH: los sustratos pueden presentar valores igualmente ácidos o neutros, evitando suministrar residuos muy ácidos. También se debe evitar aquellos residuos de maderas muy olorosas por la toxicidad que producen.

Figura 13 Lombriz roja Californiana



Fuente: www.taringa.net/posts/info/1717452/Lombricultura-casera.html

5.4.3 Selección del sitio para la lombricultura

La adecuación del lugar y/o las instalaciones que se deben construir para la producción de lombrices y humus, serán ubicadas en lugares cercanos a las fuentes de desechos agropecuarios (establos, basureros, corrales, etc.) y/o agroindustriales. Deben ser áreas que permitan el normal drenaje de las aguas lluvias y riego; alejadas de zonas arborizadas para evitar que las raíces se introduzcan en las cajas o lechos. Se debe disponer de dos áreas : a) las cajas de fermentación donde se acopia, pica, mezcla y se inicia la descomposición del sustrato; y b) las eras o lechos donde ellas procesan el lombricompuesto. Los materiales para la construcción serán de bajo costo y resistentes a la humedad. Las cajas de fermentación pueden tener 4 m de longitud x 2 m de ancho x 60 cm de altura. Al emplear cajas de madera para los lechos, sus dimensiones pueden ser de 1.5 m de largo x 0.6 m de ancho x 0.3 m de altura. Si son eras en madera o cemento sus dimensiones pueden ser 14 m de longitud x 1.3 m de ancho x 0.30 m de altura.

5.4.4 Proceso de obtención del sustrato

Acopio escalonado : la selección y separación de los desechos de diferente origen debe ser permanente, de manera que siempre haya oferta del sustrato, requiriéndose un mínimo de 100 Kg/m² de material cada 2 meses.

Acondicionamiento de los materiales: los de mayor tamaño, deben ser picados o triturados hasta llevarlos a unas dimensiones que permitan su rápida descomposición, dentro del proceso de obtención del sustrato.

Mezclas: para obtener un sustrato equilibrado en elementos nutrientes las fuentes de origen (vegetal-animal), deberán mezclarse formando capas alternas hasta alcanzar pilas de 120 cm de altura .

Riego: la mezcla debe regarse uniformemente de acuerdo a las necesidades hídricas de cada zona.

Fermentación: bajo las anteriores condiciones el proceso de fermentación de los materiales por los diferentes microorganismos comienza a funcionar a los cuatro días de haber efectuado el llenado, la temperatura puede llegar cerca a los 60°C en el centro de la pila, entonces es preciso aplicar agua. El proceso total dura alrededor de 60 días, siendo necesario controlar la aireación por medio del volteado después de los 30 días, con el transcurso del tiempo, las temperaturas van siendo menores y eso indica que el proceso ha concluido. El peso aproximado del sustrato resultante es el 80% del valor inicial.

Aireación: se efectúa removiendo el sustrato con trinchos cada vez que se suministra alimento (volteo superficial), o cuando se ha compactado el lecho (volteo profundo). También si se desea reducir el contenido de humedad de los materiales.

5.4.5 Manejo de los lechos o eras

Llenado de lechos e inoculación de lombrices: una vez se disponga del sustrato este es colocado uniformemente en el lecho o era, luego se procede a efectuar la inoculación con una población de 1000 lombrices entre adultas y juveniles/m² (600 gr.).

Riego: se realiza para mantener un contenido de humedad del 55% aproximadamente, siendo preferible hacer la aplicación en las primeras horas de la mañana o en últimas de la tarde.

Depredadores: los lechos se deben proteger de los ataques de aves de rapiña mediante cubiertas. También puede ocurrir ataque por parte de sapos, ratas, hormigas y ciempiés los cuales se deben controlar mediante el despeje de las áreas o en última instancia recurrir al uso de cebos tóxicos. Particularmente en “Macagual” la lombriz nativa se ha visto atacada por Sanguijuela, que se adhiere de su cuerpo por medio de ventosas y succiona sus líquidos hasta causarle la muerte. En este caso se desinfectan previamente los lechos con sal durante una semana, luego se lavan con agua y se aplica sal en su contorno.

Cosecha: se hace a los cuarenta y cinco días después de inoculado el lecho, amontonando a un lado y a lo largo de todo el lecho el material procesado, mientras que al lado opuesto se coloca un sustrato fresco para inducir el traslado de las lombrices en un lapso de 15 días. Luego se procede a recolectar el lombricompuesto y simultáneamente a terminar el llenado del lecho. Otra forma de cosechar, es colocando el humus esparcido con lombrices sobre un plástico, donde las aves (gallinas) aprovechan las lombrices y luego se recoge el humus para ser empleado como abono que es aproximadamente el 60% del valor original.

Su contenido de nutrientes como enzimas, hormonas y aminoácidos están presentes en él y actúan en el proceso nutricional de las plantas. El 40% restante del sustrato se distribuye entre la biomasa de la población de lombrices y otra parte se pierde durante el proceso debido a la volatilización lixiviación de las diferentes sustancias.

6. USO DE ALGUNAS PLANTAS PARA CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En el departamento del Cauca existe gran variedad de plantas que pueden utilizarse en el control de plagas y enfermedades; tales como caléndula, hierba buena, ruda, ajo, albahaca etc. La gran mayoría de los campesinos afro colombianos de la zona conocen sus propiedades medicinales y terapéuticas pero no del mismo modo sus propiedades, uso y preparación en el control biológico de plagas y enfermedades de las plantas (anexo 5), desconociendo los beneficios, por esto que se hace importante este trabajo social con la comunidad, para dar a conocer los diferentes métodos los cuales se desarrollaran en los diferentes talleres.

Debido que en la zona predominan los monocultivos existe gran cantidad de plagas y enfermedades lo que ha obligado a la comunidad a depender de compuestos químicos que permita controlar dicha situación. Esta capacitación pretende que la comunidad utilice las plantas con propiedades como fungicidas, insecticidas, repelente, nematicida, energizante, mineralizante para prevenir y controlar enfermedades de las plantas (anexo 5), guiado por una planificación y un buen control que se debe tener al terreno a cultivar (anexo 3). Hay métodos para cuantificar las plagas y enfermedades en el cultivo por medio de monitoreo y observación, este se describe en el anexo 4 y posteriormente determinar la utilización de biopreparados.

La capacitación fue realizada con la participación de la comunidad quienes identificaron las plagas y enfermedades en la zona como: la palomilla, hormiga arriera, pulgones, chinches, cogollero del maíz, mariposa del repollo para posteriormente desarrollar en el taller biopreparados para controlar y prevenir estas plagas.

7. TALLERES DE ABONOS ORGANICOS

7.1 LIMPIEZA, ADECUACION DE LOMBRICOMPUESTO Y COMPOSTAJE

El taller realizado en la Institución Dominguillo conto con la participación de la comunidad estudiantil y campesinos de la zona. En este taller se optó por elaborar un compost con acelerantes, dado al corto tiempo del año electivo.

En la anterior capacitación se acordó que materiales iban hacer aportados por los asistentes según sus capacidades y además debía adelantarse un proceso de limpieza en el terreno, que se encontraba con todo tipo de basura orgánica e inorgánica (figura 14), trayendo como consecuencia la proliferación de los mosquitos, zancudos, y que son transmisores de enfermedades, alergias entre otras, lo que trae como consecuencia la contaminación del suelo, agua y aire.

En el taller se construyeron las estructuras donde se ubicaría la compostera y la primera cama para lombriz adecuada en una estructura de ladrillo y cemento, haciendo una tapa para la cama de lombriz roja californiana en guadua y plástico (figura 16, 18) y con un sombrío natural de árboles densos.

En la Institución Dominguillo tenían almacigo de nacedero para utilizarlo en la reforestación de la cuenca, esta estructura se adaptó para la lombricultura (cama ladrillo y cemento). El nacedero se siembra por estacas (20cm entre estacas); y es utilizado para estabilizar taludes; en forma de barreras vivas para el control de derrumbes y protección de orillas de ríos y quebradas.

Figura 14. Área destinada a lombricomposteo y compost institución Dominguillo.



En la instalación del compost superficial se tomo una pendiente de dos por ciento y canales alrededor de la compostera para evacuar los excesos de agua lluvia que puede dañar el compost, al presenta una temperatura media de 23°C, y una precipitación media anual de 2.425 mm en la zona.

Se pretende que las instituciones mejoren sus técnicas en la preparación de compost para mejorar la productividad de las granjas educativas, que la comunidad lo implemente y no utilicen productos químicos como DAP, triple quince y urea.

Los materiales que se utilizaron para el compost fueron conseguidos por los estudiantes de las instituciones, quienes son los interesados ya que abre puertas económicas para el futuro.

Los materiales para realizar el compost son los siguientes:

- 2 bultos de estiércoles preferiblemente frescos o que no se hayan lavado por las lluvias.
- 1 bulto de tierra.
- 2 bultos de hojas preferiblemente de leguminosas (guamo, chachafruto, fríjol, acacia, cachimbo o nacedero).
- 40 kilos de aserrín
- 10 kilos de ceniza
- 10 kilos de mantillo o capote de bosque
- 1 pseudotallos o tronchos de plátano o guineo.
- 10 kilos bulto de cal dolomita o fosforita Huila.
- 1 libra de salvado de trigo.
- 2 kilos de miel de purga o guarapo, cachaza, o miel de panela según la facilidad de la finca.
- 0.5 libras de levadura o 5 panes.
- Agua suficiente.
- 1 Palendra.
- 1 Machete.
- Plástico negro.
- 1 guadua.

Preparación

En el sitio previamente listo se dispone los materiales para realizar el compost en capas uno sobre otro que debe estar bien picado en pequeños pedazos para facilitar su degradación como el troncho de plátano, las leguminosas, rastrojos, el estiércol, el aserrín, salvado de trigo, ceniza, capote de bosque y cal dolomita y aplicar agua sin exagerar tratando solamente de humedecerlos

Disolver la miel de purga, la levadura en 50 litros de agua tibia

Después de formar una pila con todas las capas se procede a mezclar los materiales mientras se mezcla se aplica la solución de miel, levadura y agregar agua garantizando la humedad necesaria. Los materiales se deben revolver bien las veces que sea necesario para lograr la homogenización del abono y garantizar un buen proceso de biodegradación.

El abono debe revolverse 2 veces al día durante la primera semana para evitar que se queme y luego una vez por día hasta que la temperatura haya bajado y esto indica que ya se puede utilizar, este proceso dura de 15 a 17 días.

Figura 15 Elaboración de compost.



Figura 16. Cama de lombricompost.



Recomendaciones:

- Cubrirlo con plástico para evitar que se pudra.
- Utilizar materiales de buena calidad.

- Protegerse con botas, guantes y tapabocas para realizar estas prácticas.
- Si se almacena, debe estar en humedad inferior al 12%.
- Controlar la humedad con la práctica del puñado.
- Controlar la temperatura por medio de los volteos diarios.

7.2 INSTALACION DE LOMBRICOMPUESTO EN MADERA Y EN SUPERFICIE, ELABORACION DE UREA ORGANICA.

La lombricultura causa curiosidad entre los participante por su manejo, ya que en la institución Domingullo habían cultivado a pequeña escala, pero sin la técnica adecuada para cuidarlas. Las lombrices fueron donadas por parte del equipo de trabajo social de la Universidad del Cauca; para la implementación de tres camas.

La primera con dimensiones de 0.60 metros * 4 metros* 0.65metros de altura, adaptado de una construcción en ladrillo y cemento, forrado en su superficie con plástico negro calibre 6 y una tapa echa en guadua y plástico (figura 16, 18).

La segunda cama en madera con dimensiones 1,20 metros * 0,80 metros * 1 metros de altura, forrada en plástico, protegida con sombrío del techo de la institución (figura 17).

La tercera cama de lombricompuesto en la institución la capilla echa en la superficie con dimensiones de 2 metros * 2 metros tapado con un plástico (figura 20) y canales para el agua lluvia.

La lombriz roja californiana no es muy exigente se puede alimentar hojas y restos de cosecha que se encuentra en la zona como: guamo, plátano, nacedero, mata ratón, orejero, leucaena o cosechas como maíz, yuca, piña, cascara café, estos se deben compostar y humedecer los antes de alimentar a la lombriz roja californiana (no alimentar con árboles resinosos). Agregar residuos de cocina picados y estiércol de herbívoro ya que la zona es ganadera y facilita su utilización (conejo, vaca, caballo). Se debe conservar una humedad (80% a 90%), y en unos cuantos días se convierte en alimento utilizable para las lombrices (si utiliza habitualmente estiércoles, conviene dejar transcurrir 45 a 60 días antes de proporcionárselos a las lombrices, así no le dan problemas durante los meses mas cálidos).

Materiales para la cama en madera de lombricompuestos son:

- 6 tablas de 3 metros (se encontraba en la institución)
- 1 Caja clavos.
- Plástico calibre 6
- 3 guaduas
- Palendra.
- Residuos orgánicos picados

- 13 bultos de estiércol
- 25 kilogramos de lombriz roja californiana.

Figura 17. Lombricomposto con estructura en madera.



Figura 18. Adecuacion para lombricomposto.



Figura19. Lombriz Roja Californiana.



Figura 20. Lombricompuesto en superficie institucion la capilla.



Urea orgánica

En las instituciones educativas cultivan principalmente hortalizas y leguminosas. Se acordó con los participantes hacer un biofertilizante rico en nitrógeno, como la urea orgánica que es un fermentado de estiércol fresco, por medio anaeróbico lo que genera metano y dióxido de carbono en el proceso.

Materiales

- 1 recipiente de 20 litros, con tapa.
- 1 metro manguera
- Silicona
- 10 kilos de estiércol fresco (conejo, cuy, equino)
- 1 kilo de miel de purga
- 1 Tarro 2 litros.
- cuchillo
- Agua

Preparación

La recipiente se divide en tres partes, la primera parte es para el estiércol, la segunda parte es para el agua con la miel de purga, se le puede agregar leguminosas que benefician el biofertilizante, la tercera parte se deja vacío para la generación de gases del proceso anaeróbico. En la tapa con el cuchillo se hace un agujero, se introduce la manguera a presión se sella con silicona, al otro lado de la manguera se sumerge en el tarro con agua (figura 21). Se deja 45 días para poder esparcirlo con bomba o regadera a la planta foliar o edáfico.

Figura 21. Urea orgánica.



7.3 ELABORACIÓN DE INSECTICIDAS, FUNGICIDAS, VIGORIZANTE, ESTIMULANTES, ABONO Y REPELENTE.

Control de plagas y enfermedades

La comunidad anteriormente habían identificado las plagas y enfermedades en la zona como: la palomilla, hormiga arriera, pulgones, chinches, cogollero del maíz, mariposa del repollo, identificadas con las visitas a las huertas escolares. Con el material dado a los participantes identificaron los posibles biopreparados para el control de plagas y enfermedades de la zona (anexos 5).

La comunidad no ha cuantificado las pérdidas económicas causadas por las arrieras, encontradas en algunos cultivos como la yuca, cítricos y maíz. El propósito del trabajo social es que la comunidad aprendan una nueva técnica de insecticidas, fungicidas, vigorizante, estimulantes, abono y repelente para poder controlar orgánicamente sus cultivos y proteger las camas de lombriz roja californiana de su depredadores como la hormiga arriera y no compren químicos ya que tradicionalmente se ha utilizado el control químico mediante la utilización de insecticidas para espolvoreo (clorpirifos) sin que se logren controles eficaces afectando la pequeña economía de los agricultores.

7.3.1 HELECHO CON HIGUERILLA

Es un insecticida, para la hormiga arriera

Materiales

- 1 libra de semillas de higuierilla
- 1 libra de retoños de helechos
- 2 ollas de 3 litros
- 1 Tarro 20 litros.

Preparación

Un día antes en un recipiente colocar en remojo en un litro de agua, una libra de semillas de higuierilla maceradas y en otro una libra de retoños de helecho en dos litros de agua, al día siguiente hervirlos durante 15 minutos por separado añadiendo 200 gramos de jabón coco a la higuierilla, luego disolver en 15 litros de agua. Agregar a los cultivo y observar que no llueva para que no lave el insecticida.

7.3.2. LAS SIETE DEL RINCON DE DAVID.

Es estimulante, vigorizante insecticida, fungicida, abono, repelente, para piojos, hormigas, trozadores, grillos, cogollero del maíz pulgones, mariposa del repollo; mal del tallito, royas, mildes; deficiencias nutricionales.

Materiales

Ortiga, desvanecedora, ají, hierba buena, papunga, ajo y cebolla, 50cc de alcohol industrial, licuadora, tarro de 20 litros. Todos estos materiales lo podemos encontrar en la zona menos el ajo y la cebolla, o si no comprar 500 pesos de cada planta.

Preparación

Macerar o licuar un puñado de hojas de cada planta y un ajo en un litro de agua, agregar 50 cm³, de alcohol industrial; dejar que las sustancias de las plantas se mezclen durante 2 horas, se cuela y luego se puede aplicar a una concentración de 50 cm³ por litro de agua, la concentración se puede aumentar o disminuir dependiendo de la edad y el estado del cultivo. Es importante recordar que las aplicaciones de todos los productos biológicos responden mejor si se aplican bien por la mañana o en días frescos o después de terminada la lluvia.

7.3.3 CALDO DE CENIZA

Es Fungicida, insecticida. Para mildes, royas, mal del tallito, piojos, larvas.

Materiales

- 2 libras de ceniza.
- 300 gramos de jabón de coco
- 1 tarro de 20 litros

Preparación

Hervir 2 libras de ceniza y 300 gramos de jabón coco en 3 litros de agua hasta lograr que el caldo cambie a color rojizo (20 a 40 minutos) cernir y aplicar 1 litro del caldo por cada 5 litros de agua.

Una vez terminado los biopreparados se disponen a agregarlos por regadera también se puede por bomba pero antes debe cernirse

Figura 22. Elaboración de los diferentes biopreparados



Figura 23. Riego de los biopreparados al cultivo



8. ACTIVIDADES DEL CIDEAM DE SANTANDER DE QUILICHAO PARA EL SECTOR RURAL DE DOMINGUILLO

Los CIDEAM se constituyen en mecanismos regionales y/o locales, que propenden por la descentralización de los procesos de educación ambiental, con el fin de promover, coordinar y ejecutar la gestión ambiental con la participación de todos los actores del Sistema Nacional Ambiental, SINA, para contribuir al desarrollo sostenible. El marco jurídico en el que se soporta este comité se basa en la ley 99 de 1993, ley 115 de 1994 y el Decreto 1743 de 1994.

Para hacer de la educación ambiental un componente dinámico, creativo, eficaz y eficiente dentro de la gestión ambiental, es necesario generar espacios de concertación y trabajo conjunto entre las instituciones de los diferentes sectores y las organizaciones de la sociedad civil involucrados en la educación ambiental. En este sentido, es importante impulsar el trabajo de las entidades y organizaciones que hacen parte del sistema nacional ambiental y fortalecer el trabajo en red de las mismas para darle coherencia, credibilidad y viabilidad a las acciones que estas emprendan.

Es importante tener en cuenta que la Política Nacional de Educación Ambiental, se viene implementando a través de las estrategias de: Proyectos Ambientales Escolares PRAES-Proyectos Ambientales Comunitarios PROCEDAS, Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental CIDEAS y Agendas Conjuntas entre los Ministerios de Educación Nacional y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Es así como las entidades que hacen parte del Comité técnico Interinstitucional de Educación Ambiental del Departamento del Cauca CIDEAM CAUCA tienen como finalidad el desarrollo y posicionamiento de la Política Nacional de educación ambiental en el departamento, el cual busca coordinar acciones con todos los sectores, especialmente con la Secretaria de Educación y Cultura del Cauca, Corporación Autónoma Regional del Cauca C.R.C. y la Red departamental de proyectos ambientales escolares REDEPRAES para el desarrollo de los procesos y escenarios en los cuales se implemente la educación ambiental, con el fin de reconstruir la cultura y orientar hacia una ética ambiental, en el marco del desarrollo sostenible¹².

En Santander de Quilichao el CIDEAM se encuentra muy fortalecido, realizando actividades pertinentes de gestión y asesoramiento Ambiental. El colegio Fernández Guerra es el que lidera la educación Ambiental en el Municipio ya que lleva aproximadamente 10 años trabajando en este campo.

En esta etapa se consiguió la información relevante acerca de las actividades realizadas por el CIDEAM de Santander de Quilichao, con la cual se realizó una adaptación participativa

¹² Herramientas conceptuales y metodológicas para la formulación de los proyectos ambientales escolares Praes. Cartilla N° 3, Popayán, diciembre de 2006.

en la comunidad de Dominguillo aprovechando el espacio de los talleres para establecer un contacto entre estos Centros Educativos de la zona rural con el Colegio Fernández Guerra que es pionero en estas actividades ambientales escolares, de igual manera se establecieron las actividades mas importantes y aplicables a la comunidad escolar del sector rural de Dominguillo.

A continuación se muestra el listado de actividades para realizar en Dominguillo, las cuales se consideraron importantes en la socialización que se realizó en el Centro Educativo aprovechando el espacio de los talleres.

Actividad 1

Elaboración y ejecución de proyectos ambientales, parcelas demostrativas, producción de abonos orgánicos.

- Preparación y siembra de un banco de heliconias de diferentes especies (12 variedades)
- Preparación y siembra de un banco de colinos de plátano artón, variedades cachacu, cubano, banano entre otros.
- Cultivo de hortalizas con abono orgánico y control de plagas con caldos biológicos.
- Banco de noni con procedimiento para extraer la bebida medicinal.
- Recuperación de suelos y elaboración de trinchos en los predios de las granjas escolares.
- Reforestación de las quebradas El Águila y El Mono, las cuales son tributarios del Rio Páez; con árboles nativos del vivero de los centros educativos (guadua, nacedero y acacias).

Como proyección para esta actividad se realizará:

- Siembra de plantas ancestrales Quinoa, Sagú.
- Poseer un cultivo de plantas medicinales y un horno para deshidratar y comercializar las tizanas por cada centro educativo en Dominguillo.
- Establecer un sendero ecológico y un jardín botánico con el apoyo de todos los centros educativos del sector de Dominguillo, así como de Emquilichao, CRC, Umata, Planeación municipal y otras instituciones.

Actividad 2

Seminario taller con los docentes.

- Socialización de las actividades pedagógicas en el estudio integrado de problemas ambientales tanto locales como regionales.

- Propuestas por parte de docentes para la realización de las actividades teniendo en cuenta los grados de escolaridad que deban abordar el proceso.
- Se manejarán ejes temáticos por elemento ambiental (agua, suelo, flora, biodiversidad).
- Realización de un programa y un cronograma de actividades a seguir por grado escolar, con el fin de intercambiar metodologías prácticas y formas de evaluación.

Actividad 3

Encuentro de docentes de los centros educativos del sector Domingullo para conocer los avances y dificultades en el diseño curricular, mediado por la investigación interdisciplinaria y educación ambiental.

- Este encuentro hace posible la reunión con los docentes de los centros educativos del sector Domingullo y realizar un conversatorio sobre como se puede trabajar la investigación, la interdisciplina, la educación ambiental medida por unos valores para sensibilizar a los docentes.
- Esta actividad debe ser dinámica y posibilitar que cada uno de los docentes pueda mostrar las ventajas de trabajar a partir de la realidad cotidiana de aprovechar los contextos y de recuperar el saber de los padres de familia, además de trabajar con lo que el medio les brinda.
- El eje temático que se trabajará es el agua y se debe establecer un cronograma que cada docente vaya cumpliendo.
- Este trabajo permitirá articular metodologías para diseñar una programación propia de manera colectiva y mejorar los procesos de respeto y sana convivencia.

Como proyección para esta actividad se tiene:

- Poder publicar una cartilla de las actividades realizadas.
- Sistematizar y producir nuevos conocimientos.
- Seguir trabajando en equipo y con armonía.

Actividad 4

Seminario Taller de formación y cualificación docente con educadores de primaria.

- Se muestran los procesos pedagógicos y los avances más significativos de los docentes.
- Se socializarán los avances, dificultades y las proyecciones de las actividades, con el fin de encontrar mejoras y aplicarlas en los futuros talleres apoyados por las diferentes instituciones municipales.

Como proyección para esta actividad se tiene:

- Articular el proceso de manera sistemática al trabajo por investigación.
- Socializar este trabajo curricular por investigación en el campo de la básica primaria en talleres municipales.

- Realizar un trabajo donde se socialicen estas actividades.

Actividad 5

Ejecución y sistematización de acciones ambientales del CIDEAM (Comité Interinstitucional de Educación Ambiental Municipal) y otras instituciones implicadas en el mejoramiento de la calidad de vida del sector rural de Domingullo.

- Socializar la importancia de los eventos que ocurren a nivel municipal en el campo ambiental con el fin de proyectarlos al sector educativo rural bajo la supervisión del CIDEAM.

Actividad 6

Reunión preparatoria de taller PRAES (Proyectos Ambientales Escolares) con docentes de la Institución.

- El sector educativo rural de la vereda Domingullo requiere de asesorías permanentes que involucren los ejes temáticos causantes de la problemática ambiental en la zona.

Actividad 7

Ejecución y sistematización de las acciones ambientales de los estudiantes participantes en el CIDEAM.

- Realizar un evento de carácter ambiental en el cual participen tanto entidades estatales que respaldan el CIDEAM, como empresas privadas asociadas al Comité Municipal.

Actividad 8

Taller de PRAES con docentes de primaria a partir de las necesidades de la comunidad de la vereda Domingullo.

- Involucrar a todas las sedes para la realización de actividades ambientales y ecológicas.
- Generar estrategias de aprendizaje como salidas de campo con fines de reconocimiento de cultivos tradicionales de auto sostenibilidad para una granja integral y valoración de los recursos, afianzando también procesos de lectura y escritura.

Actividad 9

Socialización del “que hacer” pedagógico de 0° a 5° grado, clarificando que no solo el componente natural es parte de la educación ambiental.

- Desde el contexto de cada sede se abordaran temas acerca de la importancia del agua, como también el estado de los ríos que circundan la vereda, la sensibilización en el mantenimiento de jardines y huertas escolares, en coordinación con EMQUILICHAO y las diferentes instituciones municipales para realizar jornadas educativas y practicas de limpieza del rio, el manejo de basuras en las veredas y generar conciencia en los estudiantes y docentes de que el ambiente hay que mejorarlo; y reconocer que la Educación Ambiental no es solo el ambiente natural, sino también social, cultural y ético.

Actividad 10

Formulación y cualificación Docente y proyección comunitaria, conceptualizar temas fundamentales de PRAES y Educación Ambiental.

- Taller práctico para definir situación y problema ambiental, trabajo en grupos por cada sede, Exposiciones conceptuales sobre: Ambiente, Educación Ambiental, Problema Ambiental; estos aplicados al contexto de cada sede; y generando de igual manera diferentes alternativas de solución para los problemas ambientales detectados.

Actividad 11

Sensibilizar y comprometer a las Instituciones para aplicar las políticas de educación ambiental y diseñar los lineamientos a nivel rural pertinentes a través de la guía del CIDEAM.

- Sensibilización, Interacción, cooperación y compromiso de Instituciones como: EMQUILICHAO, UMATA, Planeación Departamental y Municipal, CIPASLA, FIDAR, CRC, Federación de Cafeteros, FEDEPANELA, SENA, Defensa Civil, UNICAUCA, Universidad Cooperativa del Cauca, CISEC, Institución Educativa LAS AVES, Hospital Francisco de Paula Santander, Fundación Afrocolombiana, Fundación Quilisamanes, Grupo de Adultos Mayores, UNIVALLE, IMPRELIBROS, y CORPODACA.

Actividad 12

Reunión y Talleres de las políticas Nacionales en Educación Ambiental con docentes, estudiantes y otras instituciones.

- Coordinación Interinstitucional de jornadas ecológicas en defensa del agua con EMQUILICHAO, y la vinculación de otras instituciones como el Instituto Técnico y el Liceo Limbania Velasco.
- Constitución del compromiso del CIDEAM con la Educación Ambiental del sector rural de Dominguillo.

Actividad 13

Unificar conceptos de Educación Ambiental con los docentes de la institución para fortalecer el PRAE en las prácticas pedagógicas.

- Fortalecer los procesos de sistematización y producción del conocimiento a partir de las prácticas pedagógicas.
- Asesoría sobre PRAES, difusión de políticas ambientales con docentes de los centros educativos de la vereda Dominguillo y representantes del CIDEAM. Acompañamiento para elaborar un currículo ambiental y sistematización de las experiencias ambientales pasadas.

Actividad 14

Sensibilizar a los líderes y a la comunidad en general para trabajar por un desarrollo humano sostenible valorando los saberes populares y la sana convivencia.

- Realizar estas actividades con el fin de garantizar un ambiente sano con el buen uso de los recursos naturales.
- Socializar a la comunidad los diferentes proyectos en el campo ambiental y conocer el pensamiento de los jóvenes de la región frente a las problemáticas ambientales mundiales y su afectación en la vereda y en la calidad de vida de su comunidad

Actividad 15

Otras actividades propuestas en conjunto con el CIDEAM para el sector rural de Dominguillo:

Asesoría a líderes de la comunidad y a estudiantes de grados 10° y 11° acerca de la recuperación de manifestaciones culturales, encuentro de etnias y saberes populares del adulto mayor. Trabajo en conjunto con los docentes en la elaboración y ejecución de proyectos ambientales; recuperación de las granjas y de las plantas nativas; implementación de parcelas demostrativas; producción de abonos orgánicos y estudio de taxonomía vegetal.

Finalmente con estas actividades se logró vincular a los diferentes centros educativos que hacen parte de las veredas beneficiadas del Acueducto Interveredal de Domingullo a las actividades de gestión y educación ambiental que realiza el CIDEA municipal. A través de los docentes se hizo extensiva la documentación e información tanto de la segunda etapa como de la tercera etapa de este trabajo, a los Centros Educativos existentes en la zona (sin contar la sede principal) de tal manera que la comunidad contara ahora con un activo para sus futuras capacitaciones y tendrá la responsabilidad de ejecutar estas actividades y gestionar el apoyo de las entidades territoriales e instituciones que acompañen el proceso. De esta forma se cumplió con el propósito de transferir metodologías y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de localidades rurales priorizadas.

9. CONCLUSIONES

- Se realizó el trabajo propuesto legalizando la junta administradora del acueducto interveredal Domingullo ante la superintendencia de servicios públicos, y así poder contar con apoyos municipales e institucionales para mejorar la calidad de la prestación del servicio de acueducto.
- La Universidad del Cauca, a través de sus estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental se vinculó a este proceso siendo de gran ayuda en el desarrollo de estos talleres que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de esta comunidad que se ha visto afectada por los problemas de agua potable y saneamiento básico en esta zona rural del Cauca.
- Gracias al apoyo ofrecido por la Universidad del Cauca, La Junta Administradora del Acueducto Interveredal de Domingullo, Los centros educativos de Domingullo y el CIDEAM de Santander de Quilichao, se logró el objetivo de dejar un activo en la comunidad y contribuir al desarrollo de pertenencia de los recursos y de conciencia ambiental de los mismos, de igual manera motivando a la inclusión de los diferentes actores tanto institucionales como comunitarios.
- Se colaboró en la selección participativa de las actividades del CIDEAM para el sector rural de dominguillo, con el cual las comunidades rurales y sus centros educativos se podrán articular con las instituciones municipales facilitando la gestión y solución de situaciones en torno al agua y sus factores asociados.
- En el caso del programa de Ingeniería Ambiental y de sus estudiantes, es muy significativo participar en planes de este tipo, ya que se tratan temas de su competencia y se desarrolla una metodología novedosa, la cual abre alternativas de mejorar y/o afianzar este campo de acción en la carrera para los futuros aspirantes a este tipo de trabajos.
- Este tipo de trabajos desarrollados en las zonas rurales del País, son de gran importancia tanto para las comunidades, como para las instituciones que participan en ellos, ya que promueven la organización de la comunidad, y los ayudan a tomar una postura definida frente a la problemática actual de agua y saneamiento básico.

10. RECOMENDACIONES

- Los facilitadores deben tener cuidado en no direccionar las opiniones de la comunidad a objetos preconcebidos, esto ocurre cuando los participantes tienen dificultades al expresarse y por querer ayudarles se puede cambiar el sentido de las frases y en general el contexto de la intervención.
- Es necesario buscar herramientas dinámicas que motiven al auditorio de tal manera que se evite el cansancio y el tedio, de esta forma se evita el ausentismo y por ende la parcialidad en las ideas, pues si quedan pocos participantes se corre el riesgo de sesgar la información.
- Es importante dejar hablar a los participantes, pues en el momento en que se intente parar discusiones por considerarlas repetitivas, se puede generar un mal ambiente e inconformidad.
- Es necesario averiguar en qué días de la semana la mayoría de la población estaría dispuesta a asistir a las reuniones, ya que es muy difícil para las personas asistir ciertos días de la semana como los lunes, los viernes y los sábados.
- Como el área rural es extensa, debe plantearse la posibilidad de realizar el mismo taller en diferentes sitios, pues por las distancias muchas veces no pueden llegar todos los actores.
- Es importante que en el Programa de Ingeniería Ambiental, se motiven a los estudiantes a realizar trabajos de este tipo, ya que representan una excelente oportunidad de conocer de primera mano las condiciones ambientales de las poblaciones, además de la experiencia obtenida del trabajo con las comunidades.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Resultados inventario sanitario rural. Una herramienta para mejorar el acceso a agua potable y saneamiento básico. Cauca, UNICEF y MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, dirección de agua potable y saneamiento básico y ambiental, 2000 – 2002.
- Tiempos de vida para una educación humanizante. Colegio Fernández Guerra, Santander de Quilichao. Ministerio de educación Nacional; serie estudios. Santafé de Bogotá agosto de 1997.
- Carabalí, Ramiro. Diseño de potabilización del acueducto interveredal Quinamayó-Alegrías Emquilichao E.S.P, Pág. 17. Municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca. Memoria Técnica Informe Final. Diciembre 2005.
- Herramientas conceptuales y metodológicas para la formulación de los proyectos ambientales escolares PRAES. Cartilla N° 3, Popayán, diciembre de 2006.
- Caracterización Económica del Municipio de Santander de Quilichao. Disponible en Internet: http://www.quilichao.gov.co/bsn/municipio/formato.php?&id_municipio=5
- Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento Básico RAS 2000, Título A y B.
- Ley 142 de 1994, Servicios Públicos Domiciliarios.
- Ejes del desarrollo regional. Disponible en Internet: <http://www.amunorca.gov.co/agenda/Acumulado%20Ambiental.html>
- Organicemos nuestra empresa, Municipios menores y zonas rurales. Manual del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003.
- Resolución 2115 de 2007. Características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
- Análisis de la situación de agua potable y saneamiento básico. Disponible en Internet. www.cepis.ops-oms.org/bvsapi/e/fulltext/modulo1/modulo1.pdf
- Participación comunitaria en proyectos de agua y saneamiento. Disponible en Internet. www.cepis.ops-oms.org/bvsapi/e/paises/Colombia/matentre/matentre1.html

- Los abonos y fertilizantes. Disponible en Internet.
www.infoagro.com/abonos/abonos_y_fertilizantes.htm
- lombrices californianas. Disponible en Internet.
www.taringa.net/posts/info/1717452/Lombricultura-casera.html
- Fernando Soleiba. Abonos Orgánicos. Cenicafe 2007
- Manual practico de compostaje. Disponible en Internet.
www.abarrataldea.org/manual.htm
- Manejo ecológico de suelos. Disponible en Internet.
www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/manejoecologico_de_suelos/manejo_ecologico_de_suelos.pdf
- Control Integrado de Plagas y Enfermedades
www.slhfarm.com/plaga.html

ANEXOS

ANEXO 1: Acta de asamblea de conformación.

ASOCIACION DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO INTERVEREDAL - DOMINGUILLO

ACTA No 01

ASAMBLEA GENERAL DE CONSTITUCION

En el corregimiento de Dominguillo, Municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca, siendo las ocho (8) de la mañana del día veintidós (22) del mes de Octubre de año 2008, se reunieron en la Escuela de la vereda Dominguillo, las siguientes personas con el objeto de constituir una organización comunitaria sin animo de lucro.

Para tal fin se aprobó el siguiente orden del día:

- 1- Verificación de asistentes (quórum)
- 2- Nombramiento de presidente secretario Ad- Hoc.
- 3- Constitución de la entidad (manifestación de la voluntad de constituir la organización sin animo de lucro)
- 4- Lectura y aprobación de los estatutos
- 5- Elección Junta Directiva
- 6- Propositiones y varios

DESARROLLO

1-Verificación de asistentes (quórum)

Se llamo a lista y contestaron los siguientes asistentes por veredas:

Quinamayó: 20, El Arca: 8, Llano de Alegrías: 12, La Capilla: 16, Cabecera de Dominguillo: 4, El Toro: 4, El Carmen: 4, Llano de Dominguillo: 22, y El Tajo: 28.

Se verifica un total de asistencia de 118 personas constituyéndose en asociados fundadores.

2- Nombramiento de Presidente y secretario Ad – Hoc

Se nombra por unanimidad a los señores ENRIQUE ADOLFO CASTILLO y YOLANDA MORENO, como Presidente y Secretario Ad- Hoc respectivamente.

3- Constitución de la entidad

Todos los asistentes manifiestan la voluntad de constituir una entidad para el beneficio común de los asociados.

4- Lectura y aprobación de los estatutos

Por parte de la secretaria se lee cada uno de los capítulos y artículos de los estatutos, los cuales son aprobados por unanimidad.

5- Elección Junta Directiva

La elección de la Junta Directiva, se pone a consideración de la honorable asamblea, la cual propone los siguientes nombres:

ENRIQUE ADOLFO CASTILLO
YOLANDA MORENO
DON SABLO PALACIOS
JORGE DARÍO ZAPATA
DIEGO ROSO ARAGÓN
PRIMITIVO POSCUE

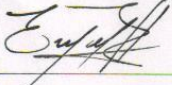
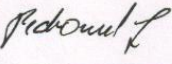
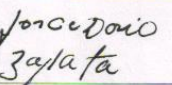
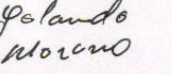
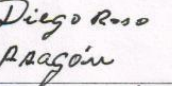
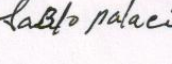
Se realiza la votación dando como resultado lo siguiente:

ENRIQUE ADOLFO CASTILLO	69 VOTOS
YOLANDA MORENO	20 VOTOS
JORGE DARÍO ZAPATA	18 VOTOS
DIEGO ROSO ARAGÓN	10 VOTOS
DON SABLO PALACIOS	1 VOTOS
PRIMITIVO POSCUE	0 VOTOS
TOTAL VOTOS	118 VOTOS

Una vez realizada la votación y obtenidos los resultados se procedió a repartir los cargos que quedarían así:

PRESIDENTE	ENRIQUE ADOLFO CASTILLO
VICEPRESIDENTE	PEDRONEL LASPRILLA
TESORERO	JORGE DARÍO ZAPATA
SECRETARIA	YOLANDA MORENO
FISCAL	ROSO DIEGO ARAGON
VOCAL UNO	SABLO PALACIOS

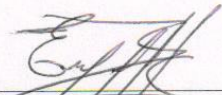
Las personas designadas como miembros de la Junta Directiva y Fiscal, firman en señal de aceptación.

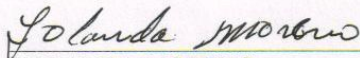
CARGO	NOMBRE	CEDULA	FIRMA
PRESIDENTE	ENRIQUE ADOLFO CASTILLO	10'551.616 Puerto Tejada	
VICEPRESIDENTE	PEDRONEL LASPRILLA	10'480.005 Santander de Quilichao	
TESORERO	JORGE DARÍO ZAPATA	10'475.628 Santander de Quilichao	
SECRETARIA	YOLANDA MORENO	25'654.965 Santander de Quilichao	
FISCAL	ROSO DIEGO ARAGON	10'478.667 Santander de Quilichao	
VOCAL UNO	SABLO PALACIOS	10'477.590 Santander de Quilichao	

Siendo las 12 m. del día 22 del mes de Octubre del año dos mil ocho 2008 se da por terminada la reunión.

A continuación el presidente pone en consideración el acta, el cual es aprobada por unanimidad.

La presente acta es fiel copia de la original.


 ENRIQUE ADOLFO CASTILLO
PRESIDENTE Ad- Hoc
 C.C. 10'551.616 Puerto Tejada


 YOLANDA MORENO
SECRETARIO Ad- Hoc
 C.C. 25' 601.229 Patía

EL CENTRO EDUCATIVO DOMINGUILLO

CERTIFICA QUE:

Los estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, CESAR JULIAN MUÑOZ DE LA ROSA, identificado con cedula de ciudadanía N° 10'290.058 de Popayán, matriculado académicamente con el código 49992025 y JULIAN ANDRES ALEGRIA JIMENEZ, identificado con cedula de ciudadanía N° 76'332.422 de Popayán, matriculado académicamente con el código 49992113; realizaron todos los talleres programados en la sede principal del CENTRO EDUCATIVO DE DOMINGUILLO conformes con lo establecido en la propuesta del trabajo de grado titulado " APOYO EN EL DIAGNOSTICO Y FORMULACION DE ESTRATEGIAS PARA LA MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO EN LA ZONA RURAL – MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO-CAUCA" (CONTINUACION). Los talleres participativos se realizaron con niños y adultos, tocando temas destinados al mayor conocimiento sobre la conservación y desarrollo de los sistemas naturales con el fin de propiciar la preservación de la cuenca, el manejo adecuado del recurso agua, la correcta disposición de sus residuos sólidos y la importancia de una organización y convivencia comunitaria sana. También se realizaron talleres teórico - prácticos en el área de los abonos orgánicos, los cuales se realizaron en una mayor extensión que lo que estaba acordado en la propuesta (eje temático de Manejo integral de Residuos Sólidos) debido a los requerimientos de la comunidad y sus intereses en el campo de la educación tanto académica como agrícola. Se realizó la entrega del material del CIDEAM para vincular al sector rural en estas actividades ambientales.

La presente constancia se firma en la vereda dominguillo a los 20 días del mes de mayo de 2009.



MARIA DE MOSTACILLA

Rectora del Centro Educativo Dominguillo

ANEXO 2

Té de estiércol

El té de estiércol¹³ es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. En el proceso de hacerse té, el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas.

El procedimiento para preparar el té de estiércol es bastante sencillo; para esto se llena un costal hasta la mitad con cualquier tipo de estiércol, se amarra el costal con una cuerda dejando una de sus puntas de 1,5 m de largo; seguidamente se sumerge el costal con el estiércol en un tanque con capacidad para 200 litros de agua, tapa la boca con un pedazo de plástico, y se deja fermentar durante 2 semanas. Se saca el costal y de esta manera el té de estiércol está listo.

Para aplicar este abono, debe diluirse 1 parte de té de estiércol con 4-6 partes de agua fresca y limpia y luego con el auxilio de una regadera se aplica en banda a los cultivos o alrededor de las plantas de frutales. También puede aplicarse este abono a través de la línea de riego por goteo (200 l/ha cada 15 días).

Elaboración de purín

Mezclando el estiércol y la orina de los animales se obtiene el purín, rico en nitrógeno y microelementos, que cumple la misma función que un abono foliar. Tiene un alto contenido en aminoácidos, e incrementa la actividad microbiana del suelo. El purín es una mezcla líquida de un 20 a 25% de estiércol y un 80 a 85% de orinas.

El purín se aplica al follaje en todos los cultivos como papa, maíz y hortalizas. Se recomienda aplicar 3 litros de purín en 15 litros de agua. Es más recomendable utilizarlo en época de crecimiento de las plantas, dado que en esta etapa las plantas tienen capacidad de absorber el 50% de las sustancias nutritivas del purín. También se lo puede mezclar con hierbas amargas (marco, ortiga, etc.) y usarlo al mismo tiempo para controlar plagas y enfermedades.

El biol o abono líquido

El biol se obtiene del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. La técnica empleada para lograr éste propósito son los biodigestores.

Los biodigestores se desarrollaron principalmente con la finalidad de producir energía y abono para las plantas utilizando el estiércol de los animales.

¹³ www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/manejo_ecologico_de_suelos/manejo_ecologico_de_suelos.pdf

El biol es el líquido que se descarga de un digestor y es lo que se utiliza como abono foliar. Es una fuente orgánica de fitoreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas.

Existen diversas formas para enriquecer el biol en el contenido de fitoreguladores así como de sus precursores, mediante la adición de alfalfa picada en un 5% del peso total de la biomasa, también se logra un mayor contenido en fósforo adicionando vísceras de pescado (1 kg/m²).

Producción del biol

La implementación de los biodigestores es la producción de abono líquido y sólido, esta se puede realizar de diversas formas, pero garantizando las condiciones anaeróbicas. Una de las formas para producir abono, es lo que se viene implementando con el nombre de los biodigestores campesinos que consiste en lo siguiente:

La cantidad de agua varía de acuerdo con la materia prima destinada a la fermentación, sin embargo si utilizamos estiércol fresco utilizaremos 3 cantidades de agua por una de estiércol.

Uso del biol

El biol, puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla y la raíz

Hay otras formulas muy utilizadas por agricultores organicos como el capote con cabeza de pescado que la comunidad podría aplicar ya que son insumos que podemos encontrar en el centro de mercado y en la zona.

Una inquietud de la comunidad, cómo se podía mantener un cultivo orgánico para el requerimiento de la plantas, se explico la preparación del caldo súper magro que fue descubierto en Brasil esta formula es económica para la comunidad debido a que algunas personas tiene monocultivos en la zona y al implementar se esta conservando la capa fértil del suelo ya que tiene todos los elementos que la planta necesita para su desarrollo y producción. Los insumos que se utilizan tiene un valor promedio de 80000 pesos, en una cantidad de 200 litros que se puede agregar en un concentración del 10 al 50% a las plantas. El inconveniente de esta formula es la caneca y las siete pomas que se utilizan para la fermentación de cada uno de los sulfatos aumentando los precios, pero dándole al agricultor los medios para la preparación de abonos líquidos anaeróbicos y aeróbicos.

Caldo súper magro. Elementos menores¹⁴

Cantidad	Material
200	Litros de agua. Caneca de 55 galones o pozuelo
60	Kgr de estiércol fresco de ganado bovino
12	Kgr de miel de purga (melaza)
1	Kgr de cal viva
1	Kgr de sulfato de cobre
1	Kgr de sulfato de magnesio
1	Kgr de sulfato de zinc
1/2	Kgr de sulfato de manganeso
1/2	Kgr de sulfato de hierro
1	Kgr de bórax
10	Litros de leche o suero
1	Kgr de sal mineralizada

Si se consiguen con facilidad los siguientes productos, se pueden agregar

1	Libra de harina de huesos
1	Libra de pescado o pedazos de pescado
1/2	Libra de sangre de res
1/2	Libra de hígado licuado
50	Gramos de molibdeno
20	Gramos de cobalto

Preparación

El primer día

- Agregar en la caneca
- 60 Kgr de estiércol fresco
- 3 Kgr de miel de purga
- 1 litro de leche
- Completar con agua hasta 50 litros, revolver hasta mezclar bien y dejar fermentar durante 3 días

Preparar también el primer día en baldes aparte cada una de las siguientes mezclas

Mezcla	1 Kgr de sulfato de cobre disuelta en agua (5 litros)	Agregar a la
--------	---	--------------

¹⁴ http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/programas/desarrollo_rural/proinder/catalogo/catalogo/tecnico/22.htm

1	1 Kgr de miel de purga en 2 litros de agua	mezcla principal al sexto día
	1 litro de leche	
	Mezclar	

Mezcla 2	Agregar 1 Kgr sulfato de magnesio disuelta en agua (5 litros)	Agregar a la mezcla principal al séptimo día
	1 Kgr de miel de purga en 2 litros de agua	
	1 litro de leche	
	Mezclar	

Mezcla 3	Agregar 1 kg de sulfato de zinc disuelto en agua(5 litros)	Agregar a la mezcla principal al octavo día
	1 Kgr de miel de purga en 2 litros de agua	
	1 litro de leche	
	Mezclar	

Mezcla 4	Agregar 1 kg de bórax disuelto en agua (5 litros)	Agregar a la mezcla principal al noveno día
	1 Kgr de miel de purga en 2 litros de agua	
	1 litro de leche	
	Mezclar	

Mezcla 5	Agregar 1/2 kg de sulfato de manganeso disuelto en agua(5 litros)	Agregar a la mezcla principal al decimo día
	1 Kgr de miel de purga en 2 litros de agua	
	1 litro de leche	
	Mezclar	

Mezcla 6	Agregar 1/2 kg de sulfato de hierro disuelto en agua(5 litros)	Agregar a la mezcla principal al día once.
	1 Kgr de miel de purga en 2 litros de agua	
	1 litro de leche	
	Mezclar	

Mezcla 7	Agregar 1 kg de cal disuelta en agua (5 litros)	Agregar a la mezcla principal al día doce.
	1 Kgr de miel de purga en 2 litros de agua	
	1 litro de leche	
	Mezclar	

Al agregarlo a la mezcla principal tapar herméticamente para que el proceso sea anaeróbico con una manguera para que salgan los gases a una botella con agua. Aplicar a partir del día veinticinco

Caldo de mantillo de bosque o capote con cabeza de pescado

- 1 caneca plastica de 55 galones
- 1 libra de cabeza de pescado
- 1 libra de levadura de pan
- 5 kilogramos de miel de purga
- 5 kilogramos de capote o mantillo de bosque
- 20 kilogramos de estiércol de vaca
- 1 libra de sal mineral en lo posible de 8 al 11%
- 200 litros de agua
- 1 litro de leche

Preparación

El mismo dia se mezcla y se revuelven bien todos los productos, las cabezas de pescado se deben moler o machacar bien; dejar descomponer por 30 días como mínimo. Revolver como mínimo semanalmente y colar la cantidad a usar si lo va a aplicar.

ANEXO 3

Los controles culturales¹⁵

Época de siembra. Hay tiempos cuando hay mas problemas con una plaga o enfermedad. Un ejemplo aquí es no siembra habichuelas Febrero a Agosto. Hay que saber la plaga o enfermedad. Si una enfermedad le gusta el húmido y temperatura alta, sembrando un cultivo susceptible en tiempos de lluvia va a ver mas problemas. También sembrando un cultivo en muchos tiempos del año una plaga o enfermedad puede mantener un alta nivel todo el tiempo infectando a un campo a otro.

Riego. Demasiada agua aumenta enfermedades que requiere humedad. También demasiada agua o una sequía deja una planta más débil con menos capacidad de resistir una plaga o enfermedad. Plagas también varían con niveles de agua. Por ejemplo niveles de empoascas y mosca blanca suba en tiempos de sequía. Riego puede también en casos matar plagas.

Buen control de malezas. Ayuda con mejor crecimiento del cultivo que resulta en más resistencia de la planta. También las malezas muchas veces son la fuente de muchas enfermedades y plagas.

Fertilidad. Un nivel de fertilidad adecuado y balanceado produzca una planta fuerte. Las plantas son iguales de nosotros, cuando son débiles, tenemos menos capacidad de resistir enfermedades y plagas.

Sembrar semilla limpia. Unas enfermedades vienen al campo con la semilla. Parte es que viene en la genética de la semilla, y otro parte un hongo o bacteria viene pegado en la semilla. Un ejemplo es macho en maíz que la causa es un hongo. Sembrando semilla de un campo con mucho machos producen mas macho la próxima siembra.

Rotación de siembras. Es un método muy común de controlar plagas y enfermedades. Cambiando siembras por tiempos deja que los niveles de plagas y enfermedades baja. Rotaciones tienen que usar cultivos que no tiene los mismos plagas y enfermedades.

Otras varias formas como inter saque de plantas para control enfermedades como virosis.

Control Genético

Hay varias variedades con tolerancia de enfermedades y plagas un como maíz que tiene la tusa cerrada y resista que no entre le gusano de la mazorca o heliothis. Lleva tiempo a buscar este control, pero es un control muy efectivo. También buscando semilla sin enfermedades que viene por la semilla es un buen control.

¹⁵ www.slhfarm.com/plaga.html

Control Biológico

Hay varios insectos que son beneficiosos. Estos insectos comen las plagas de los cultivos y no el cultivo. También hay hongos que atacan plagas y otras enfermedades de los cultivos. Hay un ejemplo de un producto beneficioso que se vende en el mercado (*Bacillus thuringiensis*) conocido por solución Dipel es una bacteria “buena”, la que mata las larvas de varias plagas. Se vende en el comercio en forma de polvo y bajo el nombre de Dipel. Se prepara así: para 20 litros de agua colocar una cuchara de té con Dipel y una taza de jabón de lavar. Se pulveriza esta mezcla sobre las plantas una vez por semana.

En el control biológico, hay que saber cuáles son beneficiosos y cuáles son malos. Tomar en cuenta los beneficiosos en la recomendación de control de plagas y enfermedades. Otra parte de control biológico es conservar y aumentar los niveles de los beneficiosos. Un ejemplo es dejando crecer plantas que los beneficiosos le gusta. A veces gente aplica los beneficiosos vivos o por huevos en un campo. El más importante es calcular cuántos beneficiosos hay y que potencial ellos tienen a controlar las plagas o enfermedades solos antes de recomendar otro método de control.

ANEXO 4

Método de control de plagas y enfermedades¹⁶

El control de plagas o enfermedades (CIP) es un proceso de llegar a una decisión de como sí es necesario controlar plagas y enfermedades. Antes a decidir unos datos son importantes.

Si no hay una plaga o enfermedad no contrólalo

Un monitoreo es muy importante. El primer paso tener información del terreno a evaluar, Sabiendo que paso el mismo problema el año pasado es una data muy importante a veces. Después, hay que entrar al campo y ver, ver y ver. Tiene que ver que esta causando daño en el cultivo. A veces es muy difícil a identificar que esta causando el daño. También hay que identificar las plagas y enfermedades y beneficiosas. Identificación es muy importante y también es muy importante que es correcto. Si uno no sabe una plaga o enfermedad hay que sacar una muestra para identificar con un guía que se entrego a los participantes o llevarlo a almacenes agropecuario donde un agrónomo le brindaría accesoria determinado la plaga o enfermedad llevándolo hacia una preparación orgánica para el control y si toca hacer pruebas de laboratorio.

1. Envuelva plantas enteras en papel y una bolsa, insectos en una botella con alcohol
2. lleva una planta sano con las malas por ver la diferencia
3. Si hay diferentes formas o etapas de una plaga o enfermedad, muestran varios.
4. muestran separados diferente plagas o enfermedades.
5. Haga una historia de datos: Cuantos hay, adonde están en el campo, y historia del campo.

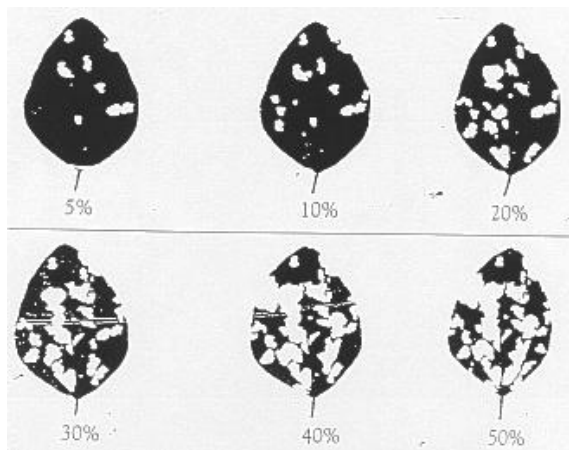
Otra paso muy importante en la Monitoreo es contar la incidencia de las plagas o enfermedades. Hay varias formas de evaluar y encontrar plagas y enfermedades. Unos son:

1. Observarlo. Una lupa ayuda a identificar. Hay que ver ambos lados de las hojas y ver el suelo y las plantas. Entra en varios lugares en un campo porque plagas y enfermedades no ocurren uniforme en el campo. Hay que rancar o escarbar plantas a ver sus raíces. Observando plagas y enfermedades necesita experiencia.
2. Separar y sacuda las plantas y ver posibles enfermedades o plagas . Es una buena forma de cuantificar unos gusanos por ejemplo.

¹⁶ <http://www.promer.org/getdoc.php?docid=96>

3. Otra forma es usar una red. Usa una red en forma de moverlo continuamente porque no escapa los insectos. Tapa la red rápida cuando termina a capturar insectos. Haga 20 a 50 pasos con una red. Se puede contar insectos capturaron en un fijo cantidad de pasos de la red sola mirando adentro la red. Otro forma es entraparlos insectos en la red y meter la punta en un bote con gasolina para matarlos. En esta forma puede tener un numero de plagas por un área fija.
4. Usar una trampa. Una forma es un papel amarillo con material pegoso. Otro es un plato o taza con agua.
5. Usando un arco o cuadro con un área conocida como un metro cuadrado. Cuenta los plantas dañada por insectos en esta área. Se puede multiplicar esta área por el área total para calcular el daño o población al nivel del campo.
6. Cuantificar daño de una planta o hojas para cuantificar el tamaño de daño. Con el valor del cultivo puede calcular el costo del daño por la plaga o enfermedad. Para cuantificar porcentaje de daño de una hoja se puede usar la guía que siga (.Es una herramienta permite la Búsqueda y Consulta sobre información de Mapa de Cultivos seleccionando por Límites Administrativos y Hojas).

Figura. Cuantificación del daño de una hoja



ANEXO 5

Uso de algunas plantas para el control de plagas y enfermedades de los cultivos en el departamento del cauca

Id	Nombre vulgar	Acción	Control	Uso
1	AJENJO Artemisia absinthium L	Repelente - Insecticida	Zancudo babosa	Se emplean la ramas secas en forma de té, un kilo por 8 litros de agua
2	AJI O CHILE Capsicum frutescens	Insecticida	Ácaros, pulgones, cochinillas, hormiga común	Machacar o moler 250 gramos de frutos y dejar reposar en 2 litros de agua durante 1 día. Paralelamente preparar una solución jabonosa disolviendo un 1/4 de barra de jabón en 1 litro de agua. Filtrar ambos componentes por separado luego se mezcla el extracto de ají con la solución jabonosa y se diluye en 10 litros de agua. Fumigar.
3	AJO Allium sativum	Insecticida	Áfidos, pulgones, gusano del manzano, mariposa de la col	Cien gramos de ajo machacados en un litro de agua, agregar 2 gramos de jabón detergente, una cucharada de aceite mineral, mezclar todo lo anterior en 15 litros de agua
4	ALBAHACA Ocimum basilicum	Repelente Insecticida	Polillas, áfidos, pulgones, cucarrón de la papa y la araña roja	Machacar o moler 500 gramos de hojas y tallos y dejar reposar en 2 litros de agua durante 1 día. Paralelamente preparar una solución jabonosa disolviendo un 1/4 de barra de jabón en 1 litro de agua. Filtrar ambos componentes por separado luego se mezcla el extracto de albahaca con la solución jabonosa y se diluye en 10 litros de agua. Fumigar.
5	ARTEMISA Artemisia vulgaris	Repelente - Insecticida	Tierreros	Plantas intercaladas. Se emplean la ramas secas en forma de té, un kilo por 8 litros de agua
6	BORRACHERO Datura arborea	Insecticida	Mordedores Chupadores	Hojas en forma de té, in kilo de hojas deshidratadas y molidas, hervir durante 15 minutos, luego colar y agregar 2 gramos de jabón no detergente por litro de agua. En infusión: 1 kilo por 5 litros de agua.
7	BORRAJA Borrago officinalis	Fauna benéfica	Cogollero Aporta calcio y potasio al suelo	Siembra intercalada.

Id	Nombre vulgar	Acción	Control	Uso
8	BOTON DE ORO	Repelente	Moscas	Siembra intercalada
9	CABUYA Agave americana	Insecticida	Cogolleros y hormigas	Machacar 3 hojas de cabuya y dejar reposar el extracto en 5 litros de agua durante 3 días. Para el control de hormigas se aplica el extracto directamente en la boca principal del hormiguero cuidando siempre de tapar las otras bocas secundarias. Para el control de cogolleros se filtra el extracto y se diluye el mismo en 10 litros de agua y se fumiga.
10	CALENDULA Caléndula officinalis	Repelente Insecticida Cicatrizante	Nemátodos Mosca blanca mosca del ganado palomilla del tomate Heridas Mastitis	Siembra intercalada. Se prepara en infusión, una arroba en 100 litros de agua. En forma de té, 1 kilo en 8 litros de agua. En forma de emplasto. Se prepara en infusión y se aplica por el pezón infectado de la hembra
11	CEBOLLA Allium cepa	Insecticida	Pulgonos y ácaros	Machacar 100 gramos de bulbo y colar en 6 litros de agua. Machacar 1/2 kilo de hojas de cebolla y ponerlas en remojo durante un día en 8 litros de agua, luego colar y fumigar preferentemente en horas de la mañana
12	CICUTA Conium maculatum	Insecticida	Larvas	Pulverizar 1 kilo de rizomas y disolverlos en acetona. Posteriormente echarlo en 50 litros de agua y luego fumigar
13	CLAVEL O FLOR DE MUERTO Tagetes patula	Insecticida	Mosca común mosca del ganado	Machacar 500 gramos de flor de muerto y colocar en un recipiente y agregar 3 litros de agua hirviendo. Dejar reposar hasta que enfríe totalmente. Filtrar y diluir 1 litro de esta infusión en 15 litros de agua. Fumigar.
14	COLA DE CABALLO Equisetum bogotense Equisetum arvense	Fungicida	Hongos Monilia del cacao	Hervir 1.5 kilos de cola de caballo en 110 litros de agua durante media hora. Dejar reposar, enfriar completamente, filtrar, y luego fumigar

Id	Nombre vulgar	Acción	Control	Uso
15	CORTEZA DE ROBLE Quercua humboldti	Aporte de nutrientes Fungicida	Hongos	Se prepara en forma de té para crear resistencia en las plantas contra los hongos
16	CROTALARIA Crotalaria spp.	Nematicida	Nemátodos	Machacar 500 gramos de semillas de crotalaria y dejar reposar en 10 litros de agua. Durante 1 día. Después aplique directamente al suelo infestado con una regadera.
17	DIENTE DE LEON Taraxacum officinales	Nematicida	Nemátodos	Siembra intercalada. Cuando muere da a la planta vecina la capacidad de tomar del aire el ácido salicílico
18	FRIJOL Vicia faba	Repelente	Gusano cogollero	Sembrarlo junto al maíz. Su ferohormona repele gusanos
19	FRIJOL CANAVALIA Canavalia enciformis	Insecticida	Hormiga	Sembrar en los alrededores de los cultivos para que las hormigas se coman las hojas. Cuando está en descomposición expele un gas etileno tóxico para las hormigas.
20	GIRASOL Helianthus annuus	Insecticida	Moscas	1 libra de flores en 8 litros de agua; s prepara en infusión
21	HELECHO <i>Pteridium aquilium</i> HELECHO CON HIGUERILLA	Insecticida	Ácaros, pulgones y cochinillas Broca del café cucarrones de las hojas, trozadores, grillos, hormiga arriera.	Colocar en remojo durante un día 1 libra de ramas, después hervir durante 25 minutos, colar y Disolver al 10%. (-1) En un recipiente colocaren remojo en un litro de agua, una libra de semillas de higuerrilla maceradas y en otro una libra de retoños de helecho en dos litros de agua, al día siguiente hervirlos por separado añadiendo 200 gramos de jabón coco a la higuerrilla, luego disolver en 15 litros de agua.
22	HIERBABUENA O YERBABUENA O MENTA Mentha piperita	Repelente	Hormigas	La planta como tal

Id	Nombre vulgar	Acción	Control	Uso
23	RICINO	Repelente	Moscas y zancudos	Se emplean las plantas intercaladas. Machacar 1 kilo de semillas y dejar reposar en 2 litros de agua durante 1 día. Paralelamente preparar una solución jabonosa disolviendo un 1/4 de barra de jabón en 1 litro de agua. Filtrar ambos componentes por separado luego se mezcla el extracto de ricino con la solución jabonosa y se diluye en 10 litros de agua. Fumigar.
24	HINOJO Foeniculum vulgare	Veterinaria	Meteorización de los animales. Estimula la producción de leche en las hembras	Decocción. 1 kilo en 5 litros de agua
25	LIMONCILLO Cymbopogon citratus	Insecticida Nematicida	Pulgones Ácaros Nemátodos	Hervir 1 kilo de ramas frescas en 5 litros de agua
26	MANZANILLA MATRICARIA Matricaria chamomilla	Fungicida	Pudrición del cuello de la raíz. Mildew polvoso, previene la antracnosis.	Siembra intercalada. Hervir 100 gramos de flores secas en 10 litros de agua durante media hora. Dejar reposar, enfriar completamente, filtrar y luego fumigar.
27	MANZANILLA DULCE Anthemis novilis	Fungicida	Hongos, mildew, corrige acidez, aporta cal y calcio al suelo	Pulverizar las flores, hervir durante 25 minutos 1 kilo en 10 litros de agua, colar y agregar 2 gramos de jabón por litro de agua.
28	MARGARITA	Insecticida	Chupadores	Moler flores deshidratadas y hervir 1 kilo en 10 litros de agua durante 15 minutos.
29	MATARRATON Gliricidium cepium	Repelente	Zancudos y moscos	Se emplean las hojas y flores en forma de sahumero

Id	Nombre vulgar	Acción	Control	Uso
30	MELIA O ARBOL DEL PARAISO Melia Azedarach	Repelente	Babosa y caracoles	Machacar o moler 500 gramos de semilla y dejar reposar en 2 litros de agua durante 1 día. Paralelamente preparar una solución jabonosa disolviendo un 1/4 de barra de jabón en 1 litro de agua. Filtrar ambos componentes por separado luego se mezcla el extracto de melia con la solución jabonosa y se diluye en 10 litros de agua. Fumigar.
31	NEEM Azadirachta indica	Insecticida	Broca del café, moscas, pulgones, gusanos, cogolleros, polillas y acaros	Machacar o moler 500 gramos de semillas de neem y dejar reposar en 2 litros de agua durante 1 día. Paralelamente preparar una solución jabonosa disolviendo un 1/4 de barra de jabón en 1 litro de agua. Filtrar ambos componentes por separado luego se mezcla el extracto de neem con la solución jabonosa y se diluye en 10 litros de agua. Fumigar.
32	OREGANO	Repelente	Bactericida	Siembra intercalada
33	ORTIGA Urtica urens L	Energizante Mineralizante Nematicida Regulador	Nemátodos.	Directa. Deshidratar y moler 1 kilo de ramas, hervir esta cantidad en 8 litros de agua, durante 25 minutos, colar y agregar 2 gramos de jabón por litro de agua y fumigar.
	PACUNGA O PAPUNGA	Fungicida	Royas, mildeos, mancha de hierro	Un kilo de hoja de papunga en dos litros de agua, hervir durante 25 minutos y dejar enfriar. Filtrar y diluirlo en 10 litros de agua.
34	PAICO O QUENOPODIUM Chenopodium ambrosioides	Insecticida	Polilla, cogolleros, cochinillas	Machacar o moler 200 gramos de hojas y tallos de paico y dejar reposar en 2 litros de agua durante 1 día. Filtrar el extracto y diluir en 5 litros de agua. Fumigar.
35	PAPAYA Carica papaya	Fungicida	Roya del café Mildeos	Machacar o moler 1 kilo de hojas de papaya y dejar reposar en 2 litros de agua durante 1 día. Paralelamente preparar una solución jabonosa disolviendo un 1/4 de barra de jabón en 1 litro de agua. Filtrar ambos componentes por separado luego se mezcla el extracto de papaya con la solución jabonosa y se diluye en 10 litros de agua. Fumigar.

Id	Nombre vulgar	Acción	Control	Uso
36	PEGA PEGA O CADILLO O AMOR SECO Desmodium Intortum Mill	Fungicida Insecticida	Gota de la papa Tomate Cucarachas	Las flores, frutos y chupones macerados o machacados se emplean como insecticida para controlar cucarachas. Hervir 1 kilo de hojas maceradas en 8 litros de agua, colar y agregar 2 gramos de jabón por litro, esto en forma de té
37	PIRETRO Crysanthemum cinerariaefolium	Insecticida	Áfidos, pulgones, chinches, orugas, trips, saltahojas, palomilla y chupadores	500 gramos de polvo de piretro en 4 litros de kerosene se dejan reposar durante 1 día. Se filtra luego el líquido para su aplicación inmediata. 500 gramos de polvo de piretro se mezclan con 200 litros de agua, se dejan reposar 30 minutos, luego se agregan 20 gramos de jabón coco (no detergente) y se aplican inmediatamente. Los extractos de piretro deben manejarse con precaución, ya que pueden ocasionar vómito y dolor de cabeza.
38	RABANO PICANTE Raphanus repnanistrum	Repelente	Mojojoy o chiza	Sembrar intercalado en los cultivos. A través de un gas ablanda la quitina de la piel de la chiza
39	REPOLLO Brassica oleraceae	Insecticida	Moscas y palomilla del tomate	Las raíces maceradas de repollo presentan una acción insecticida que controla moscas.
40	RUDA DE CASTILLA Ruta graveolens	Atrayente Insecticida	Mosca negra polillas negras larvas del zancudo	La ruda además de ser una planta que atrae toda clase de moscas negras, su extracto posee acción fungicida que controla antracnosis y hongos resistentes.
41	SABILA	Protectante y fungicida	Hongos	Licuar los cristales de una hoja de sábila en 2 litros de agua y diluir en 20 litros de agua o 20 litros de biopreparado

Id	Nombre vulgar	Acción	Control	Uso
42	SANGUINARIA, VENTUROSA O CORDON DE FRAILE Lantana camara	Fungicida	Gota, tizón tardío	Se utiliza el purín para el control de la gota, hiel o tizón tardío (Phytophthora infestans) fumigando la planta, actúa en forma preventiva. Macerar o machacar una arroba de planta verde en 200 litros de agua y dejar fermentar 48 horas, luego colar y agregar 400 gramos de jabón coco (no detergente). Fumigar las plantas en forma preventiva mínimo una vez a la semana.
43	SAUCO COMUN Sambucus Níger	Insecticida	Pulgonos	Hervir 1 libra de ramas en 5 litros de agua, colar, agregar 5 gramos de jabón no detergente disolver en 20 litros de agua. Hervir 500 gramos de hojas y de flores de saúco en 2 litros de agua, enfriar, colar y adicionar 1 cucharadita de jabón coco (no detergente). Se utiliza para controlar pulgonos.
44	TOMATE DE MESA Lycopersicum esculentum Mill	Repelente	Mariposas blancas de la col	Hervir 1 kilo de retoños de las hojas de tomate en 5 litros de agua. Dejar enfriar y reposar durante 2 horas. Paralelamente preparar una solución jabonosa disolviendo un 1/4 de barra de jabón en 1 litro de agua. Filtrar ambos componentes por separado luego se mezcla el extracto de tomate con la solución jabonosa y se diluye en 10 litros de agua. Fumigar.
45	TOMILLO Thymus vulgaris	Estimulante Insecticida	Fauna benéfica	Controla el gusano del repollo y actúa como repelente de zancudos. No se especifican cantidades por lo que se sugiere realizar pruebas. Su principio activo actúa como fungicida para control de sigatoka en banano y hongos recientes.
46	TOTUMO Crescentia cuiete	Insecticida	Cucarachas	Las raíces maceradas se emplean como insecticida para controlar cucarachas.
47	VALERIANA Valeriana officinalis	Fauna benéfica	Estimulante	Siembra intercalada. Crea resistencia en plantas vecinas contra las enfermedades. Estimula a la planta vecina para que tome el fósforo del suelo.

Id	Nombre vulgar	Acción	Control	Uso
48	LAS SIETE DEL RINCON DE DAVID. (Ortiga, desvanecedora, ají, hierba buena, papunga, ajo y cebolla)	Estimulante, vigorizante, insecticida, fungicida, abono, repelente	Piojos, hormigas, trozadores, grillos, cogollero del maíz, pulgones, mariposa del repollo; mal del tallito, royas, mildes; deficiencias nutricionales	Macerar o licuar un puñado de hojas de cada planta y un ajo en un litro de agua, anexar 50 cc, de alcohol industrial; dejar que las sustancias de las plantas se mezclen durante 2 horas, se cuela y luego se puede aplicar a una concentración de 50 cc por litro de agua, la concentración se puede aumentar o disminuir dependiendo de la edad y el estado del cultivo. Es importante recordar que las aplicaciones de todos los productos biológicos responden mejor si se aplican bien por la mañana o en días frescos o después de terminada la lluvia.
49	Caldo de Ceniza	Fungicida, insecticida.	Mildes, royas, mal del tallito, piojos, larvas	Hervir 2 libras de ceniza y 300 gramos de jabón coco en 3 litros de agua hasta lograr que el caldo cambie a color rojizo (20 a 40 minutos) cernir y aplicar 1 litro del caldo por cada 5 litros de agua.
50	Ensalada para cultivos (Ají, cebolla, ajo, hierbabuena)	insecticida	Chupadores, ácaros, larvas y moscas.	Macerar o licuar partes iguales de cada planta, guardar en un frasco de vidrio de boca ancha y dejar fermentar durante 5 días, utilizar una cucharada por 5 litros de agua para hortalizas y en 4 litros de agua para aplicar a cultivos pancoger y al café en almácigos.

Fuente: Fernando Soleiba, abonos Orgánicos. Cenicafe 2007